

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET  
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES  
DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE**

**PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE  
DOCTEUR VETERINAIRE**

**SOUS LE THEME**

***ESTIMATION DES PERFORMANCES DE  
LA PRODUCTION LAITIERES DANS  
QUELQUES ELEVAGES DANS DEUX  
REGION DIFFERENTES***

**PRESENTE PAR:**

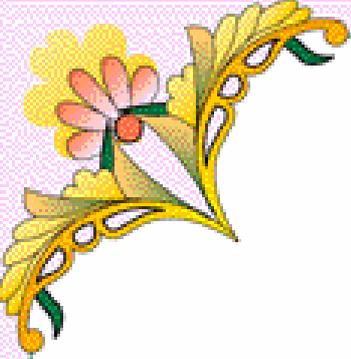
**Mr. MEZIOUD Hamid ·**

**Melle. MODABBER Samia**

**ENCADRE PAR:**

**Dr . ABDELHADI FATMA ZOHRA**

**ANNEE  
UNIVERSITAIRE  
2011-2012**



# remerciement

*Nous tenons a remercier dieu en premier qui nous a donne la force et la volonte d'achever ce theme, nous remercions notre promotrice : Mlle ABDELHADI pour son aide. Ainsi que tous les enseignants qui ont contribues dans notre formation sans oublier toutes les personnes qui ont participe a la réalisation de ce travail de prés ou de loin surtout Omar et mazigh.*

*Nos remercie s'adresse aussi aux éleveurs des deux wilayas pour avoir cooperer avec nous.*

*Hamid  
Samia*



# Dédicace

*Je dédis ce modeste travail a qui ma donne la volante de savoir, d'apprendre, a prospecter et d'observer les choses spontanément.*

*C'est mon père ma fierté et mon symbole dans la vie que dieu le garde pour toujours.*

*A la plus belle femme du monde ma mère, qui a veille sur moi jour et nuit depuis mon enfance qui ma donne l'amour la gentillesse le respect a moi-même c'est la reine de mon cœur que dieu la surveille.*

*A mon frère, salah, et sa femme.*

*A mes sœurs*

*A mes neveux et nieces, (ali, moumen, oussama, amel, manel, ikrame, yanis et surtout khaled et badreddine) et sans oublie islam et raouf.*

*A mon cousin djamel et mes cousines.*

*A toutes ma famille qu'il soit grand ou petit*

*A l'ame de mon grand pere et de mon coupin, l'aide, que dieu les gardes dans son vaste paradis.*

*A tous mes collegues que j'ai les connait jusqu'a ce jour (mazigh, massi, hamid, slimen, ahmed,omar, omar stive, amer, sofiane, mohand, madjid, les deux said, belkacem, yacine, arezki et ghilas)*

*A chocho et khaled.*

*A mes enseignants et enseignantes et specialement a ma promotrice.*

*A tous les etudiants et etudiantes du veterinaire*

hamid



# Dédicace

*Je dedis mon travail a mon gracieux pere cet homme qui ma donne tous ce que j'ai voulu dans toute ma vie, le courage la volante l'apprentissage, la gloire la richesse la culture c'est mon pere que je suis tres fiere de lui et je suis sa fille.*

*A celle qui ma aime ma chere mere le cœur qui batte pour que je survis, qui souri en cachant sa souffrance pour que je me sens a l'aise, la femme qui souffre pour que sa chere fille vie bienne, c'est elle qui ma eleve qui ma donne sa jeunesse, qui prie pour que je serais une femme et je serai sa serviteuse toute ma vie, ma mere tu es l'œil que je vois a travers elle, merci et merci ma mere.*

*A mes freres mohamed, youcef, nasreddine, et mes sœurs.*

*A tamer.*

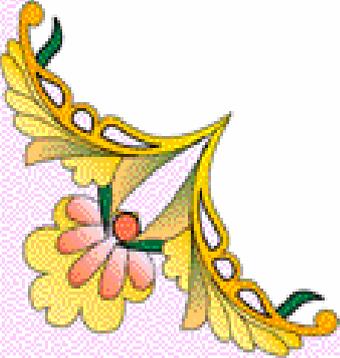
*A toute la famille modabber, bensadek, djouibi.*

*A tous mes collegues que je connais jusqu'a ce jour*

*A mes enseignants et enseignantes et specialement a ma promotrice.*

*A tous les etudiants et etudiantes veterinaires*

*Samia*



Liste des figures .....	I
Liste des tableaux .....	II
Liste des abréviations .....	III
Liste des annexes.....	V
Introduction.....	02

## **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

### **Chapitre I: physiologie de la reproduction et de la mamelle**

1. La reproduction .....	05
1.1. Déroulement de la reproduction .....	05
1.1.1. La puberté.....	05
1.1.2. Cycle sexuel .....	05
1.2. Les phases physiologiques de la reproduction .....	06
1.2.1. L'accouplement .....	06
1.2.2. La fécondation .....	06
1.2.3. La gestation .....	06
1.2.4. La parturition .....	07
2. La production laitière.....	08
2.1. Anatomie et physiologie de la mamelle.....	08
2.1.1. Structure de la mamelle.....	08
2.1.1.1. Trayon .....	09
2.1.1.2. Citerne du pis et canaux galactophores.....	10
2.1.1.3. Alvéoles.....	11
2.1.1.4. Matrice extracellulaire .....	11
2.1.2. La lactogénèse .....	13
2.2. Le lait .....	16
2.2.1. Composition du lait.....	16
2.2.2. Les différents types de lait .....	17

2.2.2.1. Lait citernal.....	17
2.2.2.2. Lait alvéole .....	17
2.2.2.3. Lait résiduel .....	17

## **CHAPITRE II : La Traite**

2. Les déférentes phases de traite .....	19
2.1 –Préparation de la mamelle .....	19
2.1.1 – Les objectifs de cette opération .....	19
2.1.2 - Les différentes techniques de préparation de la mamelle .....	20
2.1.2.1 – Le lavage avec des lavettes.....	20
2.1.2.2 – le lavage avec douchettes .....	21
2.1.2.3 Le pré-trempage .....	21
2.1.2.4 – Le pré-moussage .....	22
2.2. La pose et la depose .....	22
2.3. Le nettoyage de la machine .....	22
2.3.1. Les différentes actions des produits employés .....	23
2.3.1.1. la desinfection.....	23
2.3.1.2. la detergence .....	23
2.3.1.3. l’action détartrante .....	23
2.3.2. le lavage de la machine .....	23
2.3.3. le lavage de tank .....	24
3. Qualité de la traite .....	24
3.1. Réguliere .....	24
3.2. Rapide .....	24
3.3. Calme .....	24
3.4. Inoffensive et non traumatisante .....	25
3.5. Propre.....	25
4. Hygiène de la traite.....	25

5. La courbe de lactation.....	26
5.1. Facteurs de variation de la courbe de lactation .....	27
5.1.1. Facteurs génétiques.....	27
5.1.1.1. Selon la race .....	27
5.1.1.2. Selon l'individu .....	27
5.1.1.3. Selon les croisements.....	27
5.1.2. Facteurs physiologiques.....	27
5.1.2.1. Age au vêlage .....	27
5.1.2.2. Numéro de lactation.....	28
5.1.2.3. Effet de gestation .....	28
5.1.3. Facteurs liés à la conduite d'élevage et au milieu .....	28
5.1.3.1. Le tarissement.....	28
5.1.3.2. La saison et le climat.....	28
5.2. Les objectifs pour la qualité du lait.....	28
6. Le contrôle laitier beurrier .....	30
6.1. principe du C.L.B .....	30
6.2. Mise on œuvre du C.L.B.....	30
6.2.1. Périodicités des contrôles.....	30
6.2.2. Calcule de la production d'une vache.....	31

### **Chapitre III : Les Facteurs De Variations De La Production Laitière.**

1. Facteurs de variation de la quantité du lait .....	33
1.1. L'héritabilité.....	33
1.2. L'alimentation .....	34
1.3. L'abreuvement.....	35
1.4. facteurs liés à la reproduction.....	36
1.4.1. Mois et saison de vêlage .....	36

1.4.2. Age au premier vêlage .....	36
1.4.3. L'intervalle vêlage-saillie fécondante.....	37
1.4.4. Stade de gestion.....	37
1.4.5. La durée de lactation.....	38
1.4.6. La durée de tarissement.....	38
1.5. Numéro de lactation.....	39
1.6. La traite .....	39
1.7. Le climat .....	42
1.8. Habitat.....	43
1.9. État sanitaire.....	43
2. Facteurs de variation de la composition du lait.....	44
2.1. Variation de la teneur en matière grasse (MG) .....	44
2.1.1. Au cours de lactation .....	44
2.1.2. Au cours de la traite .....	45
2.1.3 : avec l'intervalle entre traites .....	45
2.1.4. Avec l'âge et le nombre de lactation .....	45
2.1.5. Avec les facteurs alimentaires .....	46
2.1.6 Avec les facteurs climatiques .....	46
2.2. Variation de la teneur en protéines .....	46
2.2.1. Avec les facteurs alimentaires .....	46
2.2.2. Au cours de la lactation.....	47
2.2.3. Avec l'âge et le numéro de lactation .....	47

## **Partie expérimentale :**

1.Objectif de l'étude.....	50
2. Lieu et période du stage .....	50
3.Présentation des deux Wilayas d'étude .....	50
3.1 Wilaya de AinDefla .....	50
3.1.1 Situation géographique.....	50
3.1.2.Répartition des terres .....	50
3.1.3.Les élevages.....	51
3.1.4.Les principales races des vaches laitières élevées dans les différentesrégions de la wilaya	51
3.2.Wilaya de Bouira .....	52
3.2.1.Situation géographique.....	52
3.2.2.Répartition des terres .....	52
3.2.3.Les élevages.....	52
3.2.4.Les principales races des vaches laitières élevées dans les différentesrégions de la wilaya	53
4.Matériels et méthodes .....	53
4.1.Matériels.....	53
4.2. Méthodes .....	54
5.Résultats et discussion .....	54
5.1. Présentation des élevages visités .....	54
5.1.1. Les élevages visités.....	54
5.1.2. Caractéristiques générales .....	54
5.1.2.1. Les éleveurs .....	54
5.1.2.2. Conduite d'élevage .....	55
5.1.2.3. Les races .....	57
5.1.3. Conduite de l'alimentation .....	57

5.1.3.1. Les cultures fourragères .....	57
5.1.3.2. La conservation des fourrages .....	57
5.1.3.3. Type d'abreuvement .....	57
5.1.3.4. Les quantités de concentré et de fourrage distribuées .....	57
6. La reproduction et la production laitière.....	58
6.1. Conduite de la reproduction .....	58
6.2. La pratique de la sélection.....	58
6.3. La production laitière.....	59
6.3. La traite .....	59
6.3.2. Hygiène de la traite .....	60
Conclusion	

## Liste des figures :

<b>Figure 01</b> : coupe verticale d'une mamelle.....	14
<b>Figure 02</b> : la courbe théorique de lactation .....	38
<b>Figure 03</b> : courbe d'extraction du lait .....	40
<b>Figure 04</b> : pourcentage de lait recueilli en fonction de l'intervalle de temps entre la fin de massage et la pose des gobelets .....	41
<b>Figure 05</b> : courbe de variation de la production et de la composition du lait.....	45
<b>Figure 06</b> : Répartition des terres de la wilaya d'Ain Defla .....	51
<b>Figure 07</b> : Répartition des terres de la wilaya de Bouira .....	52
<b>Figure 08</b> : niveau d'instruction.....	55

## Liste des tableaux :

<b>Tableau I:</b> Composition moyenne du lait de vache.....	16
<b>Tableau II :</b> les objectifs pour la qualité de .....	29
<b>Tableau III:</b> variation de la durée de la lactation, de la production et de la composition du lait en fonction de la race .....	35
<b>Tableau IV :</b> la capacité d'ingestion de la vache laitière durant la lactation et le tarissement.....	35
<b>Tableau V :</b> perte de production due à un retard de fécondation .....	37
<b>Tableau VI:</b> Conséquences du non tarissement sur les quantités du lait produites .....	39
<b>Tableau VII :</b> effet de l'humidité et de la température sur la production laitière.....	43
<b>Tableau VIII:</b> Répartition des effectifs dans la wilaya d'Ain Defla.....	51
<b>Tableau IX :</b> Répartition des effectifs dans la wilaya de Bouira .....	53
<b>Tableau X:</b> cumule d'années d'expérience .....	55
<b>Tableau XI :</b> Effectif bovin par catégorie et par élevage visité .....	56
<b>Tableau XII :</b> les moyennes de production .....	59

## Liste des abréviations

**°C:** degré Celsius

**CLB:** Le Contrôle Laitier Beurrier

**DIM<sub>3x</sub>** : La durée de lactation d'une vache traite trois fois.

**DIM** : Durée de lactation standard.

**DL** : Durée de lactation

**DSA:** la Direction des Services Agricoles

**EPF:** Early Pregnancy Factor

**Fig:** Figure

**Jrs** : jours

**H:** L'héritabilité

**HPL** : d'hormone placentaire lactogène

**IA** : insémination artificielle

**ITELV** : Institut Technique des Elevages

**KG:** kilogramme

**L:** litre

**M.A:** matière azotée

**Max:** Maximum

**MN** : montée naturelle

**MP** : Matière protidique

**MG:** Matière Graisse

**N.B:** noter bien

**P:** Production observé

**P<sub>1</sub>**: La première période

**P<sub>2</sub>**: La seconde période

**P<sub>3</sub>**: la dernière période

**PC:** Production corrigée

**PMSG** : Prégnant Mare Sérum Gonadotrophine.

**PSPB:** Pregnancy spécifique Bovine Protéine

**Q B:** Quantité du beurre

**Qx:** quintaux

**R:** La répétabilité

**RI:** Quantité de lait additionnelle des vaches traites trois fois par rapport à deux fois.

**TB:** Taux butyreux

**TB:** la teneur en germe totaux

**TP:** caractéristique de composition chimique

**UFL:** unité fourragère lait.

**V (A):** Variance additive

**V (Ep):** Variance du milieu permanent

**V (G):** Variance génotypique

**V (P):** Variance phénotypique

**Y<sub>2x</sub> :** La production laitière obtenue par deux traites.

**Y<sub>3x</sub> :** La production laitière obtenue par trois traites.

**a:** Quantité produite au cour de premier contrôle à (n) jour après le vêlage.

**b.c...g:** Quantité produite au cour de 2<sup>ème</sup>, 3ème ...ET avant dernier contrôle

**h:** heure

**ha:** hectares

**g:** gramme

**ml:** millilitre

**q, r,..., et y :** Intervalle des jours séparant des contrôles successifs

## **Liste des annexes**

**Annexe 01** : Questionnaire pour la D.S.A

**Annexe 02** : Questionnaire pour élèves

# INTRODUCTION

La production laitière est l'un des piliers de l'agriculture, de l'industrie agro-alimentaire et depuis longtemps, la vache a permis de nourrir les hommes, à travers le lait et ses dérivés.

L'animal bénéficiait de l'attention des paysans soucieux de l'avoir produire le plus régulièrement possible et sans problème. au fil de temps, l'agriculture, par sa production de plus en plus spécialisée, n'a cessée de produire de manière croissante la nourriture pour un nombre toujours plus important de la population avec ses multiples espèces animales. dans cette optique l'exploitation agricole est devenue une véritable entreprise nécessitant une attention toute particulière dans les opérations quotidiennes, afin d'être à la fois rentable et génératrice de produit répondant aux attentes des consommateurs.

En Algérie, le lait est un produit de large consommation, il représente une part importante dans les importations du pays.

c'est pourquoi nous nous sommes proposés de réaliser ce projet de fin d'étude en vue d'évaluer les performances de production laitière dans deux différentes régions à savoir la région de Ain Defla et la région de Bouira .

Cette étude sera présidée par une recherche bibliographique sur la physiologie de la reproduction et de la mamelle, sur les modalités techniques de la traite et sur les facteurs de variations de la production laitière.

**PARTIE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

**CHAPITRE I**  
**PHYSIOLOGIE DE LA**  
**REPRODUCTION ET DE**  
**LA MAMELLE**

## **1. La reproduction :**

La reproduction est le processus par lequel les êtres vivants assurent le renouvellement de leurs espèces. Ce processus existe, aussi bien dans le règne animal que dans le règne végétal.

La reproduction sexuée chez les mammifères domestiques exige la fusion de deux cellules sexuelles (gamètes mâle et femelle) issues de la division méiotique et donne des individus différents des parents (**Clément, 1981**).

### **1.1. Déroulement de la reproduction :**

#### **1.1.1. La puberté :**

La puberté est caractérisée par un ensemble de manifestations qui ont pour origine les sécrétions d'hormones sexuelles de l'hypophyse, la testostérone chez le mâle, l'œstradiol chez la femelle (**Soltner, 2001**). L'âge de la puberté est très variable selon les espèces et pour une même espèce il dépend des caractères génétiques et de niveau nutritionnel et de la vitesse de croissance.

En effet, il existe qu'une très forte corrélation entre le développement corporel et l'apparition de la puberté donc cette dernière est beaucoup plus liée au poids vif qu'à l'âge lui-même (**Cauty et Perrau, 2003**)

#### **1.1.2. Le cycle sexuel :**

Le cycle sexuel est l'ensemble des modifications structurelles, fonctionnelles, comportementales de l'appareil génital des mammifères, revenant à un intervalle fixe à la période d'activité sexuelle (**Cauty et Perrau, 2003**). Selon **Wattiaux (1995) et Soltner (2001)**, l'appareil génital de la vache subit des transformations au cours d'un cycle de 20 à 21 jours en moyenne et il distingue dans ce cycle quatre phases :

- Le pro-œstrus : qui dure en moyenne 3 jours, correspond au développement sur l'ovaire, d'un ou de plusieurs follicules.
- L'œstrus : qui dure 1 jour, correspond à la maturation du follicule.
- Le post-œstrus : qui dure en moyenne 8 jours, débute par l'ovulation et la formation du corps jaune.
- Le di-œstrus : qui dure 8 jours, voit la régression du corps jaune.

## 1.2. Les phases physiologiques de la reproduction :

### 1.2.1. L'accouplement :

Le comportement mâle obéit à une séquence d'événement précis : repérage de la femelle, côtoisement, monte.

La femelle peut exercer une part active dans la recherche du partenaire. Les phases suivantes sont généralement observables, le pénis entre en érection, le mâle semble s'immobiliser (temps de réaction à la monte) et la copulation intervient (**Cauty et Perreau, 2003**).

### 1.2.2. La fécondation :

Lors de la fécondation le sperme après éjaculation est projeté au fond du vagin contre le col de l'utérus (**Soltner, 2001**). **Barret (1992)**, énumère la séquence d'événements suivante :

- Passage d'un ou plusieurs spermatozoïdes à travers les cellules folliculaires qui entourent l'ovocyte grâce à une enzyme « la hyaluronidase »
- Fusion progressive de la membrane plasmique et de la membrane acosmique externe du spermatozoïde.
- Franchissement de la zone pellucide.
- Fusion des membranes puis des noyaux des gamètes suivie d'un processus de blocage du polysperme.

### 1.2.3. La gestation :

L'embryon se dirige vers les cornes utérines qui sont en général le lieu de la gestation. Le déplacement se poursuit pendant 100 heures chez la vache. **Barret (1992)** considère que l'embryon est le produit de conception dont l'ensemble des tissus n'ont pas encore terminé leur différenciation.

Les annexes embryonnaires se mettent en place, la différenciation tissulaire se poursuit et les relations embryon-maternelles se mettent progressivement en place. La partie embryonnaire du placenta dérive du trophoblaste. Elle est localisée au niveau des caroncules(ou cotylédon) chez les femelles des ruminants. L'embryon "envoie " dans le sang

maternel de très nombreux « signaux » : (EPF), (PSPB) etc. ils jouent un rôle antilutéolytique et lutéotrope.

Le placenta a également des propriétés endocrines : sécrétion de Prénant Mare Sérum Gonadotrophine (PMSG), sécrétion d'hormone placentaire lactogène (HPL) etc.

### 1.2.3. La parturition :

La naissance ou la parturition ou la mise bas est une série de mécanisme hormonaux et musculaires (**Soltner, 2001**). Le fœtus joue un rôle particulièrement actif dans la formation de ces processus : il va transmettre à la mère un message hormonal par des corticostéroïdes qu'il produit avant la mise bas. Le cortisol active la synthèse des œstrogènes.

Les œstrogènes favorisent l'activité de PGF 2 $\alpha$  la libération de l'ocytocine sécrétée par la posthypophyse.

La diminution de la concentration en progestérone est favorable à la synthèse des œstrogènes. L'adrénaline stimule le système nerveux sympathique par l'intermédiaire de récepteurs dits  $\alpha$  ou  $\beta$ . La sensibilité des récepteurs est prépondérante pendant la gestation. Pendant la mise bas, c'est celle des récepteurs qui prédomine (la tonicité musculaire est ainsi favorisée).

Le part subit de grande variation de durée suivant l'espèce et à l'intérieur de celle-ci, l'âge, les facteurs d'environnement interviennent également.

La concentration en relaxine augmente en fin de gestation sous l'effet de PGF 2 $\alpha$ , elle favorise le relâchement de la filière pelvienne.

La rupture du chorion permet l'écoulement des liquides allantoïdiens et amniotique.

La rupture du cordon ombilical entraîne une augmentation de la concentration en CO<sub>2</sub> du sang fœtal. Ce stimulus permet le déclenchement du réflexe de respiration (**Barret, 1992**).

Au bout de neuf mois de gestation, le fœtus va être expulsé de l'utérus, suite à des contractions des muscles lisses du myomètre.

Pour **Cauty et Perreau (2003)**, les signes indiquant l'imminence d'une mise-bas sont :

- Le développement de la mamelle de la vache qui « fait du pis » ;
- La tuméfaction de la vulve et l'apparition d'un liquide visqueux ;
- Le relâchement du ligament sacro-sciatique de la vache qui « se casse », ce qui permettra le passage du veau ;
- Enfin, dans les 4 à 8 heures précédant la mise-bas, le col de l'utérus se dilate (ce qui peut être surveillé en fouillant la vache).

Ces signes sont accompagnés de contractions de l'utérus qui aboutissent à la rupture de la poche des eaux, puis l'expulsion du veau en présentation antérieure.

La délivrance ou expulsion de la partie fœtale du placenta doit avoir lieu 4 à 6 heures après la mise-bas. Après le vêlage, la vache va être séparée de son veau et rejoindre le troupeau laitier. Lors des premières traites, il faut recueillir le colostrum à part pour le donner au veau (**Cauty et Perreau, 2003**).

## **2. La production laitière :**

### **2.1. Anatomie et physiologie de la mamelle :**

La mamelle est une glande présente chez tous les mammifères, et sa fonction est produire le lait, une sécrétion nécessaire à l'alimentation et l'élevage du jeune. Chez la vache laitière, ce rôle a été détourné de son utilité première, et consiste à présent à produire l'importante quantité de lait qui sera récoltée lors de la traite et affectée à la consommation humaine (**Cauty et Perreau, 2003**).

#### **2.1.1. La structure de la mamelle :**

La mamelle de la vache, est constituée de quatre quartiers indépendants. Selon **Soltner (2001)** et **Cauty et Perreau (2003)**, elle est composée de :

### 2.1.1.1. Trayon :

Le trayon ou mamelon est l'appendice permettant au jeune de téter et à l'éleveur d'extraire le lait soit par compression successive des doigts lors de la traite manuelle ou soit par attachement des gobelets lors de la traite mécanique.

L'épithélium de la muqueuse interne des parois du trayon est formé de deux couches: une assise de cellules superficielles cylindriques hautes et une assise basale de petites cellules à noyau sphérique. Cet épithélium forme de nombreux replis longitudinaux et transversaux: les plis longitudinaux se continuent jusqu'à l'orifice du trayon, les plis transversaux sont parfois très élevés (6 mm) et délimitent dans la paroi des "vallées" distinctes. La pression due à l'accumulation du lait dans le trayon provoque le déploiement des plis ce qui aide à la rétention du produit de sécrétion. L'épithélium de la citerne du trayon se kératinise chez l'animal âgé.

Il existe dans la partie supérieure et inférieure des petites glandes tubulo-alvéolaires, dites glandes accessoires, sans propriétés sécrétoires réelles. La paroi du trayon est riche en fibres musculaires lisses, en fibres de collagène, en terminaisons nerveuses (surtout à la partie supérieure) et en vaisseaux sanguins. L'épithélium extérieur du canal du trayon qui le recouvre est épais, stratifié et squameux; il n'y a ni follicule pileux, ni glandes sudoripares, ni glandes sébacées.

L'extrémité du trayon s'ouvre vers l'extérieur par un orifice appelé canal du trayon où conduit papillaire ou "streak-canal". Celui-ci mesure de 8 à 14 mm de long, il est maintenu fermé par un sphincter de fibres lisses; son rôle est de retenir le lait dans le pis. Le canal du trayon est tapissé par un épithélium stratifié squameux (écailleux) qui forme 4 à 8 replis longitudinaux (une coupe transversale à travers le canal montre que la lumière de celui-ci a un aspect étoilé). Ces cellules forment un type transitoire entre les couches multiples de cellules épithéliales de la peau et l'épithélium double de la citerne du trayon.

Au point où le canal du trayon s'ouvre dans la citerne du trayon, les plis s'épanouissent et forment la rosette de Furstenberg; cette structure secrète des lipides bactériostatiques. Les cellules de la rosette produisent de la kératine formée d'un film protecteur contenant des gras à chaînes longues ayant des effets bactériostatiques afin de protéger la glande contre les invasions bactériennes.

### **2.1.1.2. Citerne du pis et canaux galactophores :**

Chez la plupart des vaches, il existe entre les deux citernes du pis et du trayon une constriction circulaire bien définie encore appelée pli annulaire: celui-ci peut même, dans certains cas exceptionnels, constituer un véritable hymen non-perforé qui empêche le lait de s'écouler. Il importera donc chez la primipare de bien vérifier, à la première traite, que le lait s'écoule correctement de chacun des 4 trayons. Si tel n'est pas le cas et afin de "sauver" le quartier, le vétérinaire devra pratiquer une petite intervention chirurgicale pour que le lait ne soit plus retenu en amont de ce voile.

La citerne de la glande et les conduits galactophores sont bordés par un épithélium à 2 assises de cellules cylindriques mais, dans les canaux les plus fins conduisant directement aux alvéoles (i.e. canaux terminaux), il n'existe qu'une seule assise de cellules épithéliales. Les cellules myoépithéliales entourent l'épithélium des canaux et des alvéoles et se contractent sous l'action de l'ocytocine lors de l'éjection du lait.

Un groupe d'alvéoles enserrées par des faisceaux conjonctifs forme un lobule; ceux-ci sont à leur tour groupés en lobes séparés par des travées conjonctives. Les couches de muscles lisses sont de plus en plus clairsemées au fur et à mesure qu'on s'approche du tissu lobulo-alvéolaire. Par contre, il y a une apparition graduelle du tissu conjonctif de support (i.e. fibroblastes); le tissu conjonctif fibreux se retrouve autour des canaux et le tissu conjonctif non-fibreux autour des canaux terminaux et des alvéoles ce qui leur permet une certaine expansion. Le tissu adipeux varie selon les stades de développement de la glande mammaire.

La mamelle est donc formée de tout un ensemble de lobes et lobules glandulaires avec des canaux galactophores, constituant ainsi le parenchyme, et de tissu conjonctif fibreux et élastique de même que de cellules adipeuses séparant et "emballant" les structures "nobles". Le lait présent dans la lumière des acini est évacué par un système de canaux terminaux, intralobulaires, interlobulaires, intralobaires et lobaires: ces derniers sont les canaux galactophores les plus gros qui débouchent dans la citerne du trayon ou à l'extrémité du mamelon.

### **.1.1.3. Alvéoles :**

La paroi des acini est formée par une seule assise de cellules sécrétrices cubiques ou cylindriques (en moyenne 7 à 10 microns de haut) selon l'état fonctionnel de celles-ci et

entourée partiellement par un réseau de cellules myoépithéliales. Ces cellules reposent sur une membrane basale qui n'apparaît bien qu'en microscopie électronique. L'alvéole est irrigué par un système capillaire artériovoineux.

Les cellules myoépithéliales ne jouent aucun rôle sécréteur, elles interviennent uniquement lors de l'éjection du lait qui s'est accumulé entre les tétés (ou les traites) dans la lumière des acini. En effet, ces cellules "en panier" sont allongées (100 à 200 microns), tantôt fusiformes, tantôt étoilées; ces prolongements ramifiés se contractent sous l'effet de l'ocytocine ou de chocs mécaniques. Il en résulte un aplatissement des acini et l'élargissement des petits canaux ce qui, dans les deux cas, favorisent l'expulsion du lait vers l'extérieur.

Les cellules myoépithéliales qu'il convient de bien distinguer des muscles lisses sont dépourvues de granules lipidiques mais possèdent de la phosphatase alcaline ce qui permet leur coloration. Elles sont également sensibles à l'imprégnation au nitrate d'argent; c'est d'ailleurs grâce à cette propriété qu'elles ont été mises en évidence.

#### **2.1.1.4. Matrice extracellulaire :**

Les principaux composants de la matrice extracellulaire sont les polysaccharides dits glycoaminoglycans (GAGs) qui se lient généralement à des protéines pour former des protéoglycans et des protéines fibreuses de type structural (par exemple, les collagènes, l'élastine) ou de type adhésif (par exemple, la laminine et la fibronectine). Ce sont, en général, les fibroblastes du stroma qui produisent la plupart de ces macromolécules.

A l'extrémité des bourgeons mammaires, il y a sécrétion d'acide hyaluronique (chaîne de disaccharide formée d'acide glucuronique et de N-acetyl-glucosamine; la forme la plus ancienne des glycoaminoglycans, donc le GAG primitif) qui favoriserait la migration des cellules (en attirant l'eau et en faisant gonfler la matrice) et leur pénétration dans le stroma en empêchant leur adhésion au tissu avoisinant (rôle de lubrifiant). Lorsque la migration des cellules cesse, l'acide hyaluronique est digérée par l'enzyme hyaluronidase.

Il y aurait aussi une zone d'inhibition de contact au niveau des bourgeons terminaux qui les empêcherait de se toucher les forçant ainsi à proliférer et à envahir le stroma dans toutes les directions. La membrane de base sur les cotés des bourgeons terminaux est très riche en GAG sulfaté (i.e. héparine sulfate); on pense que cette substance est la substance d'inhibition de contact entre les canaux.

Au cours des phases de croissance allométrique autour de la puberté et durant la gestation, il y aurait une synthèse accrue des protéines formant la membrane de base et la matrice extracellulaire. Ainsi, au moment de leur formation, les canaux galactophores et les alvéoles (composés de cellules épithéliales et myoépithéliales) vont s'envelopper d'un petit tapis fin, c'est-à-dire d'une membrane de base. Les fibroblastes, les adipocytes et les autres types cellulaires du stroma se retrouvent alors à l'extérieur de cette membrane de base.

Les collagènes de type I, III et IV, la laminine et les intégrines joueraient, à ce moment, un rôle important au niveau de la croissance et la différenciation des cellules épithéliales mammaires. En général, on retrouve le collagène I et III dans le stroma et il est produit par les fibroblastes. Longtemps, on a pensé que le collagène IV était le produit des cellules épithéliales mammaires. Mais, récemment, on a observé que le collagène I et IV ainsi que la laminine étaient synthétisés par les cellules du stroma entourant les cellules épithéliales des canaux en croissance et des alvéoles; leur expression dans le temps (suivi par hybridation in situ et par immunofluorescence) se manifeste selon cette même séquence. Dès que les cellules épithéliales cesseraient de croître, l'expression de ces gènes cesserait. De son côté, le collagène I est particulièrement abondant autour des gros canaux suggérant un rôle pour cette protéine dans leur formation. D'un autre coté, on retrouve surtout de la laminine autour des bourgeons terminaux et des alvéoles suggérant un rôle différent du collagène I. La  $\beta_2$ ,  $\alpha$ -intégrine qui se retrouve tout autour des cellules épithéliales est particulièrement élevé durant la gestation et diminue drastiquement lors de la lactation suggérant un rôle important au niveau de la morphogénèse.

Les macromolécules de la matrice extracellulaire vont influencer non seulement le mouvement des cellules mais aussi la forme, la polarité, la différenciation et le métabolisme des cellules.

À l'exception de l'acide hyaluronique, tous les GAG forment des protéoglycans. Les rôles joués par les protéoglycans sont largement inconnus: en plus de leur fonction hydratante, elles pourraient servir de filtre au passage des molécules et des cellules. De plus, elles se lieraient à des molécules telles que des facteurs de croissance, régularisant ainsi leur action locale (héparine sulfate: FGF qui favorise la croissance des fibroblastes, des cellules endothéliales et des myoblastes: in vitro, son retrait favoriserait la différenciation des myoblastes).

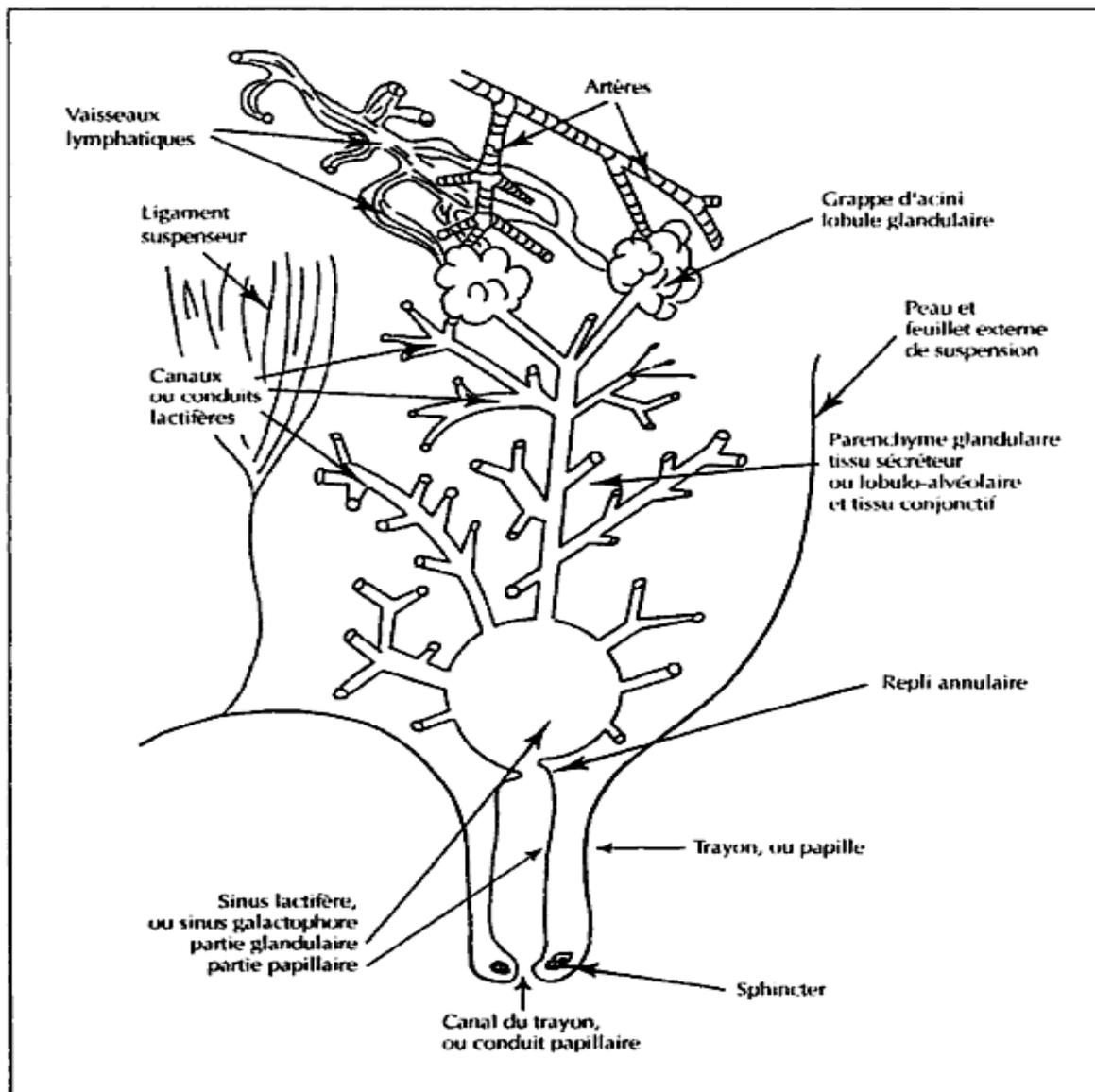


Figure 01 : coupe verticale d'une mamelle. (Isabelle cauty).

### 2.1.2. La lactogénèse :

La lactogénèse, ou montée laiteuse, est le déclenchement de la sécrétion de lait, suite à la mise-bas (Cauty et Perreau, 2003). Selon Soltner (2001), deux changements considérables se produisent en fin de gestation :

➤ Dans la mamelle, les cellules sécrétrices qui se sont multipliées et différenciées au cours de la gestation, mettent en place les enzymes et les inclusions cellulaires nécessaires à la synthèse des protéines du lait ;

➤ Dans l'organisme de la vache, le métabolisme maternel s'oriente brusquement vers la mamelle amenant en masse glucose, acides aminés, acides gras.

La lactogénèse est commandée et dépendante d'un mécanisme hormonal dans lequel la prolactine et les glucocorticoïdes surréniaux jouent un rôle prépondérant. Des **1928 Stricker** et **Grueter** signalaient que le lobe antérieur de l'hypophyse renferme une hormone capable de déclencher la lactation. Il s'agit d'une substance polypeptidique thermostable possédant une action lutéotrophique dans certaines espèces et dont la sécrétion se trouve, comme pour les autres hormones antéhypophysaires, sous le contrôle de l'hypothalamus. Toutefois ce dernier ne libère pas un « releasing-factor » excitateur mais bien inhibiteur de la sécrétion prolactinique ; il port le nom de **P.I.F.** les expérimentations réalisées in vivo aussi bien qu'in vitro montrèrent l'intervention, variable suivant les espèces, des corticoïdes surréniaux et aussi de la somatotropine dans le déterminisme de la lactogénèse.

La question se pose cependant de savoir pour quoi le lobe antérieur de l'hypophyse voit son activité freinée au cours de la gestation et , au contraire libérée après l'accouchement **Nelson** avait émis l'hypothèse que les œstrogènes, dont le taux s'élève en cours de gestation empêcheraient la glande mammaire développée d'entre en activité sécrétoire et ce par un double mécanisme dépresseur s'exerçant d'une part sur la mamelle elle-même et d'autre part sur l'hypophyse dont ils déprimeraient l'activité d'élaboration et de libération de la prolactine. La chute brutale des œstrogènes serait, suivant cette conception les facteurs déclenchant de la montée laiteuse. Cette conception cadre assez bien avec certains faits cliniques et certaines données expérimentales, notamment la diminution de l'activité sécrétoire de la glande mammaire constatée au moment des chaleurs chez la vache ou à la suite de l'administration folliculine chez les animaux en lactation, et aussi le fait que l'ovariectomie peut être suivie d'une poussée laiteuse transitoire ou de la prolongation de la lactation.

**Meites** pense également que les taux élevés d'œstrogènes et de progestérone rendent la glande mammaire réfractaire à l'action stimulatrice de la prolactine et des glucocorticoïdes. L'action de ceux-ci, en cours de gestation est fortement réduite du fait que leur liaison avec la transcortine inhibe leur activité biologique.

La chute du taux des œstrogènes et de la progestérone au moment de l'accouchement représenterait l'élément responsable du déclenchement de la sécrétion lactée.

L'action des œstrogènes est cependant complexe et elle paraît dépendre à la fois de la dose employée et de l'état d'activité de la mamelle.

**Turner et coll Desclins** ont signalé leur activité lactogénique ;cette dernier a notamment été observée chez la génisse (**Folley et Coll - Lerois et Eurner – Desclins et Derivaux** ).par ailleurs les recherches et observation clinique ont montré que les œstrogènes sont galacto-inhibiteurs chez les animaux l'actants .pour expliquer cette action galacto-poïétique dans certaines conditions et galacto-inhibitrice dans d'autre , **Folley** a émis la théorie dite des deux seuils a savoir que les faibles d'œstrogènes favoriseraient la production de prolactines tandis que les dose élevé la déprimeraient. Cette théorie est sans doute trop exclusive car elle ne tient pas suffisamment compte de l'état d'activité de la glande mammaire puisque comme nous l'avons rappelé, les observations relative a l'activité galacto-poitique des œstrogènes ont été faites chez les animaux vierges et celles de leurs activité inhibitrices chez les sujets lactants. Il est donc nécessaire de tenir compte de ces deux composantes : hypophyse et glande mammaire, comme aussi de l'intervention de l'hypothalamus. La sécrétion prolactinique de l'hypophyse est en effet contrôlée par P.I.F comme le démontrent les faits suivant : augmentation de la sécrétion quand l'hypophyse est séparé de l'hypothalamus pas section de la tige pituitaire ou par transplantation en un autre endroit du corps ou lorsqu'elle est cultivée en dehors de tout extrait hypothalamique ; certaines substances telle l'épinéphrine et l'acétylcholine dépriment également le sécrétion de P.I.F.

Le déclenchement de la sécrétion lactique apparait donc comme un phénomène complexe mais dépendant d'un certain état d'équilibre entre le taux circulant des stéroïdes ovariens et une série d'autres hormones telles que la prolactine, les glucocorticoïdes, l'hormone thyroïdienne.

D'après **Meites**, les faits se dérouleraient comme suit :

- La diminution de taux des œstrogènes et de la progestérone au moment de l'accouchement rendrait la glande mammaire sensible a l'action des hormones lactogéniques : prolactine et glucocorticoïdes ;
  - La disparition de la transcortine de la circulation à ce même moment augmente l'activité biologique de ces dernier ;
  - Les stimuli résultant de la contraction utérine lors du passage du fœtus au niveau du col utérin et plus tard ceux relevant de la succion ou de la traite interviennent, via l'hypothalamus, pour augmenter la production et la libération de la prolactine et le l'A.C.T.H.

## 2.2. Le lait :

Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée ; il doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum. La dénomination « lait » sans indication de l'espèce animale de provenance est réservé au lait de vache (**Clément, 1981**).

### 2.2.1. Composition du lait :

Le lait est une émulsion, constituée de globules gras sphériques en suspension dans un sérum aqueux qui contient en suspension des protéines et en solution des glucides, des minéraux, des vitamines, etc. (**Cauty et Perreau, 2003**).

La composition du lait varie selon de multiples facteurs, comme : la race, le stade de lactation, les conditions d'environnement et d'alimentation. Le stade de lactation a lui aussi une influence sur la composition du lait.

Enfin, les conditions d'environnement jouent sur la production laitière et la composition du lait. Le plus déterminant d'entre eux est, bien sûr, l'alimentation : un déficit en énergie de la ration provoque une baisse du taux protéique, une alimentation riche en cellulose dégradée en acide acétique au niveau du rumen favorise le taux butyreux. Quant à la température, son influence se fait sentir lorsqu'on s'éloigne des valeurs de confort. Des températures négatives ou trop élevées vont faire chuter la quantité de lait produite (**Cauty et Perreau, 2003**).

Le colostrum, ou premier lait recueilli dans la semaine suivant la mise-bas, se caractérise par une couleur jaunâtre et une très grande richesse en anticorps et vitamines importés du sang de la mère, pour assurer une première protection immunitaire du jeune.

En moyenne, la composition du lait de vache est la suivante (**tableau 01**) :

**Tableau I:** Composition moyenne du lait de vache.

Constituant	Concentration en g/l
<b>Matière grasse</b>	35 à 50

<b>Matière protéique</b>	30 à 35
<b>Lactose</b>	48
<b>Minéraux</b>	9

(Source : Cauty et Perreau, 2003)

### 2.2.2. Les différents types de lait :

**Luquet (1986), Cauty et Perreau (2003)** subdivisent le lait d'une mamelle en trois types :

#### 2.2.2.1. Lait citernal :

C'est le lait qui est contenu dans le sinus galactophore ou bien les bassinets. Ce lait peut s'écouler sous l'effet de la pesanteur si le sphincter de trayon est ouvert. Il représente chez la vache 20 – 25 % du lait total.

#### 2.2.2.2. Lait alvéolaire :

C'est le lait qui s'écoule après le lait citernal, mais seulement lorsque qu'il y a une stimulation mammaire. Il est contenu essentiellement dans le système canaliculaire interne et intra lobulaire, il représente 60- 70 % du lait total.

#### 2.2.2.3. Lait résiduel :

C'est le lait qui ne peut être extrait complètement qu'après traitement hormonal (ocytocine). Les techniques traditionnelles ne permettent pas de l'extraire complètement. Le taux butyreux de ce lait est relativement élevé.

# **CHAPITRE II**

## **La traite**

La traite est l'opération qui consiste à extraire le lait contenu dans la mamelle. Malgré le rythme soutenu de travail qu'elle impose, sa durée et la répétition de cette tâche, qui peuvent la rendre pénible pour l'éleveur, il s'agit d'une opération essentielle : son bon déroulement biquotidien son efficacité conditionne à la fois le maintien de la bonne santé mammaire de la vache et la quantité du lait obtenu. Tout doit être donc mis en œuvre pour la réaliser facilement et le mieux possible, c'est-à-dire dans de bonnes conditions pour le trayeur et les animaux (Cauty et Perreau, 2003).

## **1. Les différentes phases de la traite :**

### **1.1. Préparation de la mamelle :**

#### **1.1.1. Les objectifs de cette opération :**

- ***Qualité du lait***

L'extraction des premiers jets de chaque quartier dans un bol à fond noir permet de vérifier l'apparence du lait afin de détecter les signes éventuels de mammites (présence de caillots dans le lait). Et d'évacuer, ainsi, le lait (concentré en germes) présent initialement dans le canal du trayon.

L'emploi d'un produit désinfectant ou de l'eau chaude pour le lavage de la mamelle permet de diminuer fortement le nombre de germes présents à l'extérieur des trayons.

Ce nettoyage, permet à la fois : d'éliminer les souillures organiques présentes sur les trayons et les résidus des produits.

Enfin l'élimination des premiers jets et le lavage sont aussi l'occasion de vérifier l'état des trayons pour détecter d'éventuelles lésions qui constitueraient des réservoirs à microbes (Cauty et Perreau, 2003).

- ***Objectif physiologique***

La stimulation de la mamelle exercée lors de cette préparation à la traite permet d'assouplir la peau trayon (ce qui est important pour la traite mécanique) et favorise le réflexe d'éjection du lait parce que la vache réagit positivement à ce stimulus nerveux en sécrétant de l'ocytocine (hormone élaborée par l'hypophyse). Ainsi la traite sera complète et plus rapide (Cauty et Perreau, 2003).

- **Le réflexe d'éjection du lait**

La préparation à la traite est le facteur ayant l'effet positif plus marqué sur le réflexe d'éjection du lait car c'est celui auquel les vaches sont le plus sensible.

Ces réflexes sont en rapport avec les habitudes des vaches et peuvent être de différentes nature : **visuels**, comme la vue du vacher et de la salle de traite (il n'est pas être de voir des vaches fortes productrices de retour de pâturage avec des écoulements de lait à l'approche des bâtiments) ; **olfactifs**, par exemple l'odeur des locaux de traite ; ou **auditifs**, tels que le bruit de la machine à traite.

À l'inverse, tout ce qui est susceptible de perturber les vaches, de les apeurer, du type bruit anormal, cris, personne étrangère à l'exploitation et peu discrète, brutalité à leur égard... va inhiber le réflexe d'éjection du lait.

En effet, dans ces situations de stress, les animaux sécrètent de l'adrénaline, hormone qui va contrecarrer l'action de l'ocytocine. Les quantités de lait produites dans ces situations seront donc nettement inférieures à ce qu'elles auraient pu être si les vaches avaient été placées dans des meilleures conditions (**Cauty et Perreau, 2003**).

### **1.1.2. Les différentes techniques de préparation de la mamelle :**

#### **1.1.2.1. Le lavage avec des lavettes :**

Pour chaque vache, on utilise des lavettes individuelles imbibées d'eau savonneuse pour laver les trayons. Cette opération est suivie d'un essorage manuel de la lavette permettant ensuite d'essuyer les trayons.

Si on ne dispose pas de lavettes à usage uniques prés imbibés avec un produit désinfectant, les lavettes feront l'objet d'un nettoyage-désinfection à l'aide d'eau chaude et de produit du type alcalin chloré à raison d'environ 30g dans 10 litres d'eau.

Cette dernière est efficace sur les mamelles très sales et permet une très bonne stimulation de la mamelle, donc une traite à priori courte et la mamelle est résistante à l'agression mécanique de la machine (**Cauty et Perreau, 2003**).

### 1.1.2.2. Le lavage avec douchettes :

Avec un système de canalisation d'eau et de douchettes, dans la salle de traite, permet l'aspersion des trayons avec de l'eau tiède (40°) et d'un produit désinfectant. Cette phase est suivie d'un essuyage minutieux avec une serviette de papier épaisse, à usage unique.

Cette technique permet une bonne efficacité et une traite courte mais nécessite un investissement plus important (**Poutous, 1965**).

### 1.1.2.3. Le pré trempage :

Le pré-trempage a une action mécanique et une action sanitaire. Avant la pose des gobelets, chaque trayon est trempé dans une solution contenant un antiseptique. Après avoir laissé agir pendant environ 30 secondes, on procède à un essuyage efficace avec une serviette papier à usage unique pour retirer le produit afin qu'il n'y ait aucune trace de résidu dans le lait.

Le temps d'attente pour l'action du produit avant le démarrage de la traite impose une certaine organisation du travail, c'est-à-dire pré-trempage d'une série de plusieurs gobelets puis l'essuyage de ce lot suivi immédiatement du branchement des faisceaux trayeurs (**Cauty et Perreau, 2003**).

Ce procédé a un effet intéressant sur la décontamination des trayons avant la traite. Il est efficace sur les bactéries de la peau (staphylocoques, streptocoques) capables de coloniser le canal du trayon.

Pour l'éleveur, cette technique procure un certain confort grâce au travail à sec et est rapide donc peu exigeante en main d'œuvre.

Les produits de pré-trempage contiennent des agents adoucissants et assouplissants favorables à l'adaptation de trayon à la traie mécanique et à sa résistance aux agressions (**Cauty et Perreau, 2003**).

Du fait de l'utilisation du produit de pré-trempage et du papier d'essuyage ce procédé est plus coûteux que l'utilisation des lavettes (**Cauty et Perreau, 2003**).

### 1.1.2.4. Le pré-moussage :

Cette technique est dérivée du pré-trempage. Le produit moussant utilisé contient un acide bactéricide qui permet une bonne décontamination des trayons avant la traite à condition de respecter un temps d'attente suffisant pour cette action (30 seconds) avant d'essuyer avec du papier à usage unique.

Par rapport au pré-trempage ce procédé présente un avantage certain du fait que la mousse ne goutte pas et s'essuie mieux (Searle, 1963).

## **1.2. La pose et la dépose des gobelets :**

La pose, ou « branchement » des gobelets trayeurs, doit intervenir rapidement après la préparation c'est-à-dire dans la minute qui suit le premier contact avec le trayon.

Suivant les vaches, quatre à sept minutes vont être nécessaires pour vider le pis. La vitesse de traite va dépendre de la quantité de lait, du débit de la vache (lié à la dimension et à l'élasticité du sphincter) et du bon fonctionnement de la machine.

En fin de traite, le volume du trayon se réduisant, le manchon a tendance à grimper en haut du trayon et à la serrer à la base de la mamelle (zone d'attache du trayon). À ce moment soit l'éleveur débranche, ce qui est préférable, soit il pratique l'égouttage du lait qui consiste à appuyer sur la griffe pour permettre l'évacuation du lait encore présent dans la mamelle (Cauty et Perreau, 2003).

## **1.3. Le nettoyage de la machine :**

C'est une opération très importante car le matériel de traite est la principale source de contamination bactérienne du lait. Il est donc capital qu'il ne reste pas de traces de lait support de développement microbien dans l'installation de traite. De plus, l'encrassement des différentes parties en contact avec le lait peut nuire aux performances du matériel (Wiggans et Dicherson, 1985)

### **1.3.1. Les différentes actions des produits employés :**

#### **1.3.1.1. La désinfection :**

Son but est de détruire les bactéries présentes dans l'installation. Cet effet est obtenu à l'aide de désinfectants soit à base d'iode soit de composés chlorés (utilisés en milieu alcalin et à température inférieure à 65°).

### 1.3.1.2. La détergence :

Selon **Cauty et Perreau (2003)**, Elle consiste à éliminer les éléments de matière organique déposés dans l'installation. Cette action permet d'une part le rinçage à l'eau tiède en début du cycle et d'autre part le lavage qui élimine les éléments directement solubles dans l'eau chaude.

### 1.3.1.3. L'action détartrante :

Elle consiste à retirer les souillures minérales qui s'accumulent dans la canalisation à lait. Cette action est obtenue grâce à l'utilisation de détergents acides.

### 1.3.2. Le lavage de la machine :

Il a lieu après le lavage extérieur des faisceaux trayeurs. La plupart des installations en lactoduc bénéficient de système de nettoyage programmable. L'automatisation améliore la sécurité d'emploi et simplifie les tâches. Néanmoins une vérification périodique du bon fonctionnement s'impose.

La méthode classique du lavage des machines comporte quatre étapes:

- La première est un pré-rinçage à l'eau froide ou à l'eau tiède. Il évite le dessèchement du lait sur les parois en l'éliminant en grande partie et diminue la concentration microbienne par effet de dilution.
- La deuxième étape est le lavage proprement dit avec l'eau chaude additionnée de produit. L'eau circule dans le circuit lait en circuit fermé pendant dix à vingt minutes.
- La troisième étape est le rinçage final à l'eau froide pour évacuer tous les résidus de produit de lavage.
- La quatrième étape est le séchage (**Hoden, 1978**).

### 1.3.3. Le lavage du tank :

Après chaque collecte, le tank devra subir un nettoyage avec pré-rinçage à l'eau froide, un lavage avec une solution détergente chaude et un rinçage (**Hoden, 1978**).

## 2. Qualité de la traite :

Selon **Clément (1981), Wattiaux (1995) et Hanzen (2000)** ; Une bonne traite doit être:

### **2.1. Régulière :**

Elle doit être réalisée avec des intervalles, entre les deux traites journalières, les plus régulières possible afin de favoriser la sécrétion lactée. Des intervalles trop longs ( $\geq 16$  h) pénalisent la quantité produite car l'accumulation de lait non évacué entraîne une augmentation de la pression intra-mammaire préjudiciable à la synthèse du lait.

### **2.2. Rapide :**

La traite doit être réalisée rapidement à la fois pour l'ensemble du troupeau, afin de ne pas être trop pénible et fatigante pour l'éleveur qui la réalise, deux fois par jour tout au long de l'année, et pour chaque vache afin de ne pas augmenter le temps de traite totale du troupeau et de pouvoir bénéficier au maximum des effets de l'ocytocine.

Cet objectif sera réalisé si le type d'installation et le matériel employé sont bien adaptés à la taille du cheptel.

### **2.3. Calme :**

La traite doit se faire dans le calme afin de favoriser au mieux la collaboration des vaches grâce à la sécrétion d'ocytocine qui déclenche le réflexe d'éjection du lait.

Il faudra donc déranger le moins possible les habitudes des vaches (même déroulement, même façon d'agir), et éviter toute agitation, tout stress pour l'animal susceptible d'entraîner une décharge d'adrénalines inhibant réflexe d'éjection du lait.

### **2.4. Inoffensive et non traumatisante :**

La traite est associée chez l'animal à une sensation de plaisir, elle ne doit donc pas être douloureuse pour l'animal sous peine d'une moins bonne participation, et par conséquent une quantité produite inférieure à ce qu'elle devrait être. De plus une traite traumatisante entraîne de lésions des trayons favorisant l'apparition des mammites.

### **2.5. Propre :**

La traite doit se faire dans de bonnes conditions d'hygiène dans un local de traite propres et avec un matériel nettoyé convenablement pour produire un lait avec une bonne

qualité bactériologique, et sain pour le consommateur. Le lait des animaux en cours de traitement doit être écarté.

### 3. Hygiène de la traite :

Pour l'hygiène du logement des bovins laitiers, **Cauty et Perreau (2003)** préconisent les règles suivantes :

- Assurez à la propreté des aires paillées et des logettes (paillage suffisant, mais pas excessif pour éviter l'échauffement de la litière, c'est-à-dire environ 6 kg / vache / jour) ;
- Evitez les trop fortes densités d'animaux en stabulation libre (laisser au moins 6 m<sup>2</sup>/vache laitière pour se coucher) ;
- Assurez à la propreté des aires bétonnées (raclage fréquent, voire très fréquent lorsqu'il est automatisé) et à la propreté des boxes de vêlages dont la fréquence de curage doit être importante en période de mise-bas pour éviter des contaminations entre vaches.
- Assurez une ventilation optimale sans courant d'air du bâtiment.

Selon les mêmes auteurs, l'hygiène de la traite proprement dite doit se baser sur les principaux points de prévention suivant :

- L'observation de la mamelle (rougeur, chaleur, douleur sont des signes caractéristiques), permettant la détection des mammites, donc le retrait du lait des vaches concernées.
- Propreté des mains du trayeur, pour éviter la contamination des trayons ou du matériel.
- L'utilisation de lavettes individuelles pour éviter la contamination entre vaches.
- L'élimination et l'observation une fois par jour ou tous les 2 jours, des premiers jets traités à la main dans un bol à fond noir pour détecter la présence de grumeaux indicateurs de mammites qui pourront alors être soignées précocement. Ces premiers jets ne seront pas jetés par terre mais dans un seau réservé à cet effet.

- L'utilisation, si possible, d'une griffe, spécialement réservée aux vaches à problème, et désinfectée entre chaque animal. A défaut de réaliser ces pratiques, on peut rincer la griffe à l'eau chaude après le passage d'une vache à problème, ou essayer de traire en dernier les animaux à fort taux de cellules.
- Le trempage des trayons après la traite afin d'éviter la pénétration des germes responsables des mammites à l'intérieur du trayon lorsque le sphincter est encore dilaté. Il faut également éviter que les vaches aient accès à l'aire paillé immédiatement après la traite ;
- Nettoyage du matériel pour éliminer toute trace de listeria véhiculée par un animal;
- La propreté de la salle de traite pour limiter le développement microbien au sol, source de contamination du matériel de traite lors de chute de griffes sur les quais.

#### 4. La courbe de lactation :

Chez la vache, la production laitière se repartit dans le temps suivant une courbe appelée une courbe de lactation. Lors ce que l'animal à été maintenu dans les conditions d'élevage idéales pendant toute la période de production laitière, cette courbe présente 03 périodes (**Clément, 1981**) :

- La première période ( $P_1$ ), qui commence aussitôt après la parturition, dure de 3 à 4 semaines et est marquée par une production croissante ;
- La seconde période ( $P_2$ ), s'étend sur 07 mois, pendant lesquels la production diminue lentement. Cette décroissance régulière se mesure par le temps de persistance (qui est égale à la production d'un mois donné divisée par celle du moins précédent). Ce taux reste constant et proche de 0.9 pendant toute la période ( $P_2$ ) si l'animal est maintenu dans de bonnes conditions ;
- Pendant la dernière période ( $P_3$ ), d'une durée voisine de 02 mois, la production diminue plus rapidement sous l'influence de l'avancer de la gestation. Cette période se termine par le tarissement.

##### 4.1. Facteurs de variation de la courbe de lactation :

Selon **Clément (1981)**, **Trocon (1996)** et **Soltner (2001)**, les courbes de lactation varient selon plusieurs facteurs, principalement :

### **4.1.1. Facteurs génétiques**

#### **4.1.1.1. Selon la race :**

La race affecte non seulement la quantité, mais aussi la qualité. Quand à la forme de la courbe, qui est généralement la même, subi l'influence raciale sur les paramètres de la production (production initiale, moyenne et totale) qui sont liés au potentiel génétique de la race. Plus la race est laitière, plus ces paramètres sont élevés.

#### **4.1.1.2. Selon l'individu :**

Dans la même race, il y a toujours des variations individuelles et donc la production peut varier d'une vache à une autre.

#### **4.1.1.3. Selon les croisements :**

Les croisements sont utilisés en génétique pour améliorer les quelques caractères à faible héritabilité. On peut les utiliser pour améliorer par exemple la persistance de la courbe.

### **4.1.2. Facteurs physiologiques :**

#### **4.1.2.1. Age au vêlage :**

L'âge du premier vêlage dépend des conditions d'élevage et d'alimentation des génisses. En général, la production laitière au premier vêlage augmente avec l'âge en relation avec le poids de l'animal et la croissance de la glande mammaire. Une vache en première lactation produit environ 25 % de moins qu'une vache adulte de même valeur génétique mais son taux de persistance est souvent supérieur. Cette augmentation est linéaire entre 24-31 mois d'âge, au delà de 31 mois d'âge l'augmentation est peu affectée.

#### **4.1.2.2. Numéro de lactation :**

La production augmente en fonction du numéro de lactation et atteint le maximum de production au cours de la 4<sup>ème</sup> – 5<sup>ème</sup> lactations. Quant à la forme de la courbe de lactation, la première lactation est caractérisée par un pic moins élevé et tardif avec une persistance élevée, tandis que les autres lactations se caractérisent par des pics de plus en plus élevés et précoces mais avec une persistance qui diminue.

#### **4.1.2.3. Effet de gestation :**

La gestation exerce un effet constant sur la production laitière sous forme d'effet dépressif, et la production laitière diminue à partir du 4<sup>ème</sup> mois de gestation sous l'effet de l'œstrogène produit par le placenta (hormone inhibitrice sur la sécrétion de la prolactine).

#### **4.1.3. Facteurs liés à la conduite d'élevage et au milieu :**

##### **4.1.3.1. Le tarissement :**

La durée de repos mammaire doit être au minimum 40 jours et un optimum de 60 jours. Si la vache n'est pas tarée au moment du vêlage, elle n'aura pas le temps pour reconstituer ces réserves corporelles sous forme de graisse et la production laitière après vêlage sera plus faible.

##### **4.1.3.2. La saison et le climat :**

La variation de la production laitière est sous la dépendance de plusieurs facteurs dont le plus important est le climat qui peut réagir directement sur l'animal par la température et l'humidité, et indirectement sur la valeur qualitative des aliments et la durée de jour où les vaches sont exposées à une durée d'éclairement de 16 h par jours produisent 10 % de plus de lait par vache normalement soumises à une durée d'éclairement de 9 -12 h.

#### **4.2. Les objectifs pour la qualité du lait:**

Les critères évoqués le plus souvent sont le taux protéique et taux butyreux et la teneur en germe totaux (**Tableau 02**).

Mais d'autres éléments sont également pris en compte dans la grille de paiement du lait à la qualité. Ils sont tous importants pour le transformateur même si leurs répercussions se situent à des niveaux différents.

Les seuils souhaités pour les critères ayant des impacts défavorables seront évidemment les plus bas possible. Mais les exigences peuvent varier d'une laiterie à l'autre suivant le devenir du lait.

Ainsi par exemple, on sera beaucoup plus sévère pour les germes indésirables dans le cas de fabrication de fromage au lait cru que lorsqu'il y a pasteurisation (**Cauty et Perreau, 2003**).

**Tableau II** : les objectifs pour la qualité de lait.

Critères	Objectifs (ou normes)
Taux de MG	38 g/l
Taux de MP	>32 g/l
Germes totaux	50 000 à 100 000 germes/ml
Cellules	< 300 000 / ml
Point de congélation	Max – 0,52°
Spores butyriques	Max 500 spores / l
Lipolyse	Max 0,17 g d'acide oléique
Inhibiteur	Absence totale
Germes thermorésistants	Absence quasi-totale
Germes pathogènes	Absence totale de listérias et de salmonelles. Les coliformes et les staphylocoques peuvent être tolérés s'ils ne dépassent pas un certain seuil défini par produit.

(Cauty et Perreau, 2003)

## 5. Le contrôle laitier beurrier :

Le Contrôle Laitier Beurrier (CLB) est organisé pour les espèces bovines, ovines, et caprines.

Les contrôles réalisés par des contrôleurs (type A) voir par les éleveurs (type B), ont lieu toutes les 04 à 06 semaines ; ils portent sur la quantité et la composition du lait produit par chaque animal du troupeau pendant 24heurs (toutes les traites de la journée), ou alternativement sur les traites du matin et du soir (contrôle AT). D'autres caractères peuvent également y être adjoint : comptage cellulaires, fertilité, etc. (Clément, 1981).

### 5.1. Principe du C.L.B. :

C'est un contrôle périodique le plus souvent mensuel, pour chaque contrôle, on déterminera :

- La quantité de lait (en kg) ;
- Le taux de la matière grasse « MG » (en %) ;
- La quantité de cette matière grasse (en g) ;
- La quantité et le taux de matière azotée « M.A » (en g et %) ;

Quand la lactation est terminée, on calculera la durée de la lactation et la quantité totale du lait et de la matière grasse pour chaque vache (**Hoden, 1978**).

## **5.2. Mise on œuvre du C.L.B. :**

### **5.2.1. Périodicités des contrôles :**

Le contrôle laitier débute entre le 5<sup>ème</sup> jour de la lactation ou au plus tard le 38<sup>ème</sup> jour avec un écart entre deux contrôles de 26 jrs à 33 jrs. Dans le cas de vaches a deux traites par jour, chaque contrôle mensuel dur deux jours selon la démarche suivante :

- Le 1<sup>er</sup> jour on contrôle le lait de la traite de la soirée précédente.
- Le 2<sup>ème</sup> jour on contrôle le lait de la traite du matin.

La fin de contrôle se marquera dès qu'on arrive qu'à une traite par jour (**Christian meyer ; 1999**).

### **5.2.2. Calcule de la production d'une vache :**

➤ **Durée de lactation** : le premier jour de lactation, c'est à partir lendemain du vêlage, tandis que le dernier jour de lactation, on le considère par convention après 14 jours du 1<sup>er</sup> jour du dernier contrôle. Si la vache avorte avant le 8<sup>ème</sup> mois, on considère que la lactation continue, tandis que si la vache avorte le 8<sup>ème</sup> mois ou après on considère qu'il y a une nouvelle lactation.

➤ **calcul de la quantité total du lait produite :**

Pour le calcul de quantité total du lait produite on utilise le plus souvent la formule Fleischmann qui considère que la quantité totale produite entre deux contrôles successifs est

égale à la moyenne de la production enregistrée lors de ces deux contrôles que multiplie l'intervalle du temps le séparant.

$$Q \text{ (Kg)} = a * n + q * (a+b) / 2 + r * (b+c) / 2 + \dots + y (g + h) / 2 + 14 * h$$

**a** : Quantité produite au cours de premier contrôle à (n) jour après le vêlage.

**q, r, ..., et y** : Intervalle des jours séparant des contrôle successive.

**b.c...g** : Quantité produite au cours de 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> ...et avant dernier contrôle.

le chiffre **14** : c'est les 14 jours qui suivent le 1<sup>er</sup> jour du dernier contrôle.

**N.B** : pour comparer les quantités produites par des vache avec des durées de lactation différentes et peut être fausse, la correction de la production s'effectue selon la formule suivante :

$$PC \text{ (kg / 305 jrs)} = p . 385 / DL + 80$$

**PC** : Production corrigée

**p** : Production observé

**DL** : Durée de lactation

- **Calcul de matière grasse**

$$MG \text{ (g)} = a . N + q . (a + b / 2) + r . (h + c / 2) + \dots + y . (g + h) / 2 + 14 . h$$

**A** : Quantité de la MG lors de premier contrôle. Nombre de jour après vêlage (N)

**b.c...g.h** : Quantité de MG lors du 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> ...avant et dernier contrôle.

Le chiffre **14** : C'est les 14 jours qui suivent le 1<sup>er</sup> jour du dernier contrôle.

- **Taux butyreux** : TB (%) = Quantité total de MG (kg) / Quantité total du lait (kg)

- **Quantité du beurre** : Q B (g) = quantité total de MG x 100 / 85 (**Pierre denis ; 1999**).

# **Chapitre III**

## **Les facteurs de variation de la production laitière**

Depuis des siècles, l'élevage des principaux animaux laitiers a été orienté vers la production des quantités de lait dépassant de beaucoup les besoins du jeune. Cet excédent de production est utilisé abondamment humaine, car le lait est à peu près le seul aliment qui puisse répondre de façon équilibrée à la plupart des besoins de l'homme.

La composition du lait varie d'une espèce à une autre, d'une race à une autre et cette variation peut être plus importante entre individus de même race.

La production laitière en quantité et en qualité est déterminée par de multiples facteurs à savoir : l'hérédité, la variabilité physiologique individuelle, l'alimentation, l'environnement...etc. Les chiffres fournis par la littérature ne constituent qu'une considération générale.

## **1. Facteurs de variation de la quantité du lait :**

### **1.1. : L'hérédité:**

Les facteurs génétiques dépendent des caractères individuels de chaque vache, ils influent aussi bien en quantité qu'en qualité du lait produit. La sélection demeure la base de toute amélioration de la production laitière, elle est utilisée pour augmenter considérablement la production ( **DURAND, 1974**). Le tableau I résume la production et la composition du lait des différentes races.

**Tableau III:** variation de la durée de la lactation, de la production et de la composition du lait en fonction de la race.

Race	Durée de lactation(J)	Lait(KG)	TB(%)	TP(%)
Prim'holstein	338	9086	40.9	31.5
Brune des alpes	336	7794	40.5	33.3
Pie rouge des pleines	315	7496	41.6	32.4
Montbéliarde	315	7352	38.8	32.5
Rouge flamnade	321	6664	39.9	32.3
Normande	321	6630	34.7	33.9
Abondance	307	5955	37.5	32.7
Jersiaise	312	4846	57.8	38.6
Salers	268	2911	33.4	32.7

**Source : institut de l'élevage et France contrôle laitière(2000).**

### 1.2. L'alimentation:

L'alimentation joue un rôle primordial dans la production laitière. Un déséquilibre alimentaire chez les animaux jeunes ou adultes (génisse ou vache laitière) se répercute négativement sur la rentabilité du troupeau. (Acraplet et al, 1973).

(Troccon et al, 1989), rapportent que 50% des génisses Holstein ayant un gain de poids vif de 700g/J de la naissance à 6 mois sont réformées avant le troisième vêlage, alors que 30% seulement le sont lorsque le gain de poids vif a été de 825g/j. En revanche, la production laitière moyenne des animaux les mieux nourris de la naissance à 6 mois a été de 2000kg plus élevée.

Dosogne et al ; (2000), rapportent qu'une suralimentation des génisses entraîne la réduction de la production laitière ultérieure.

Concernant la vache laitière, l'effet de l'alimentation est fonction de son stade physiologique ou plus exactement son stade de lactation :

- **Le stade de lactation:**

Plusieurs études montrent que les besoins énergétiques et azotés sont maximum dès la deuxième semaine ( 1<sup>ère</sup> stade de lactation).

D'après **WOLTER(1994)**, l'appétit ne progresse que lentement et modérément à la suite de vêlage, il est de l'ordre 60 à 80% en moyenne (**voir tableau IV**). Alors que les besoins évoluent rapidement ce qui entraîne un déficit énergétique qui est inévitable durant cette phase, et si il est excessif, expose la vache à une sous production laitière (car il y a une utilisation excessive des réserves corporelles de la part del'animal).

**Tableau IV** : la capacité d'ingestion de la vache laitière durant la lactation et le tarissement.

Vaches de 600KG	KG de MS	UEL
Début de lactation	<b>15-16</b>	<b>15</b>
Pic de lactation	<b>20-23</b>	<b>19</b>
Milieu de lactation	<b>21</b>	<b>17-18</b>
Fin de lactation	<b>15</b>	<b>15-16</b>
Tarissement	<b>11-15</b>	<b>11.5-15.5</b>

**Source : WOLTER(1994).**

- **La période sèche :**

C'est la période où la vache reconstitue ses réserves, la période sèche ( le tarissement)est décisive sur le plan alimentaire, pour un bon démarrage de la lactation suivante et pour la prévention des troubles qui peuvent se produire durant la période du vêlage.

En effet, une suralimentation durant le tarissement expose la vache à une prise de poids et à un certain excès du volume de fœtus, il en résulte des risques accrus de difficultés de vêlage.(**WOLTER, 1994 et WEBSTER, 1993**).

La période sèche nécessaire car il à été démontré que les fréquences de la mitose étaient plus grandes au niveau des tissus de la glande mammaire des vaches non-lactantes, que les tissus de la glande mammaire des vaches lactantes en gestation. Il a été indiqué qu'une période sèche est nécessaire pour la régénération des tissus sécrétoires avant la prochaine lactation.

(GAUTIER et DULOR, 1992).

### **1.3. L'abreuvement:**

L'eau est le constituant principal du lait, en effet, ce dernier renferme environ 86.5 à 87.8% d'eau. Il est admis qu'il faut en moyenne 4.5 litres de lait (WOLTER, 1992).

Selon LEGRTO ;1987, la disponibilité en eau propre pour les animaux ne doit pas être un facteur limitant de la consommation du fourrage.

Les besoins de la vache laitière en eau varient en fonction de sa production, de la saison et de l'alimentation, mais aussi de l'état physiologique qui est l'un des facteurs limitant d'abreuvement des vaches laitières. (WOLTER, 1994).

Selon les résultats du même auteur sur l'effet de la température ; il a été remarqué que chaque vache de 635KG de poids vif, la quantité d'eau consommée peut aller de 100 litres sous une température de 4 - 5 °C à 147 litres sous une température de 26 - 27 °C , et ceci pour une production de 36 litres de lait.

CRAPLER et al ; (1973), observent qu'une vache produisant 50 Kg de lait consomme 150 litres de d'eau par jour. Ce même auteur, remarque que par temps chaud les vaches peuvent boire 80% de plus qu'à une température ambiante, et par temps froid la quantité de boisson diminue légèrement.

WOLTER (1992) signale qu'une baisse d'abreuvement de 40%, diminue l'ingestion de 24% et la production laitière de 16%. On conclut donc, un sous abreuvement diminue la consommation alimentaire et par conséquent la production laitière.

### **1.4. Facteur liés à la reproduction :**

La lactation de la vache laitière est le résultat de sa mise en reproduction. la réussite de cette dernière est primordiale pour la rentabilité économique de l'élevage. En effet, plusieurs facteurs liés à la reproduction constituent un préalable indispensable à toute la production laitière.

#### **1.4.1. Mois et saison de vêlage :**

Le mois et la saison de vêlage ont une incidence sur la production laitière. En effet, METGE et al ;(1990) ont montré que les vêlages d'Automne et d'Hiver sont les meilleurs en

matière de production laitière que ceux de printemps et d'Eté, et les vaches qui vèlent au mois de janvier produisent en moyenne 384 Kg de lait en plus par rapport à celles qui vèlent au mois d'Aout.

#### 1.4.2. Age au premiervêlage :

Selon **DURAND (1974)** et **CRAPLET et al, (1993)**, l'effet de l'âge au premier vêlage se traduit par une augmentation de la production laitière, chaque mois d'âge en plus à la mise en reproduction de la génisse correspond à une augmentation de 145 Kg de lait en première lactation et 160 Kg en deuxième lactation. En outre, **SOLTNER (1989)** a constaté qu'une génisse vêlant à l'âge de 39 mois aura une production laitièresupplémentaire de 675 Kg à celle qui vèle à l'âge de 24 mois.

#### 1.4.3. L'intervallevêlage-saillie fécondante :

Selon **ATTONATY et al,(1973)**, cet intervalle à un double effet, d'une part ce sont les meilleures productrices qui ont des problèmes de fécondation, d'autre part, les retards de fécondation abaissent la production.

**LOUCA et al ;(1968)** cités par **ATTONATY et al ;(1973)** en étudiant des vaches sur toutes leur carrière (48 mois en moyenne), ont montré que pour chaque jour supplémentaire de non gestation, la production laitière totale diminue de 2.41 + ou-1.09 Kg (**voir tableau V**).

**Tableau V** : perte de production due à un retard de fécondation.

Retard(J)	Perte en lait (KG)
21	50
50	120

Source : **LOUCA et al. , (1968)** cités par **ATTONATY et al. , (1973)**.

Alors que, **VARGAS et al. (2000)** considèrent que cet intervalle n'a aucun effet sur la production laitière si la durée de cette dernière ne dépasse pas 305 jours(durée standard).

Le retard dans la date de nouvelle fécondation augmente la production totale de la lactation en cours. Mais cela retarde d' autant plus la lactation suivante ; on prolonge la lactation en cours qu'elle décroît chaque mois davantage, et l'on retarde la production élevée de la nouvelle lactation (**SOLTNER, 1989**).

#### 1.4.4. Stade de gestion:

La production laitière diminue au bout de quatre mois de gestation environ, sous l'effet de la progestérone produit par le placenta, avec une action inhibitrice sur la sécrétion de prolactine. Plus tard (à partir le 7<sup>ème</sup> mois). Il y'aura concurrence pour l'alimentation entre le fœtus et le lait, diminuant encore la production journalière (SOLTNER, 1989).

#### 1.4.5. La durée de lactation:

La durée idéale de la lactation est de 10 mois (voir figure 2), et tout allongement de cette durée se traduit par des pertes économiques, des troubles de la reproduction et la dépression de la lactation à venir, avec une courbe plate, un pic réduit et plus tardif (SOLTNER, 1997).

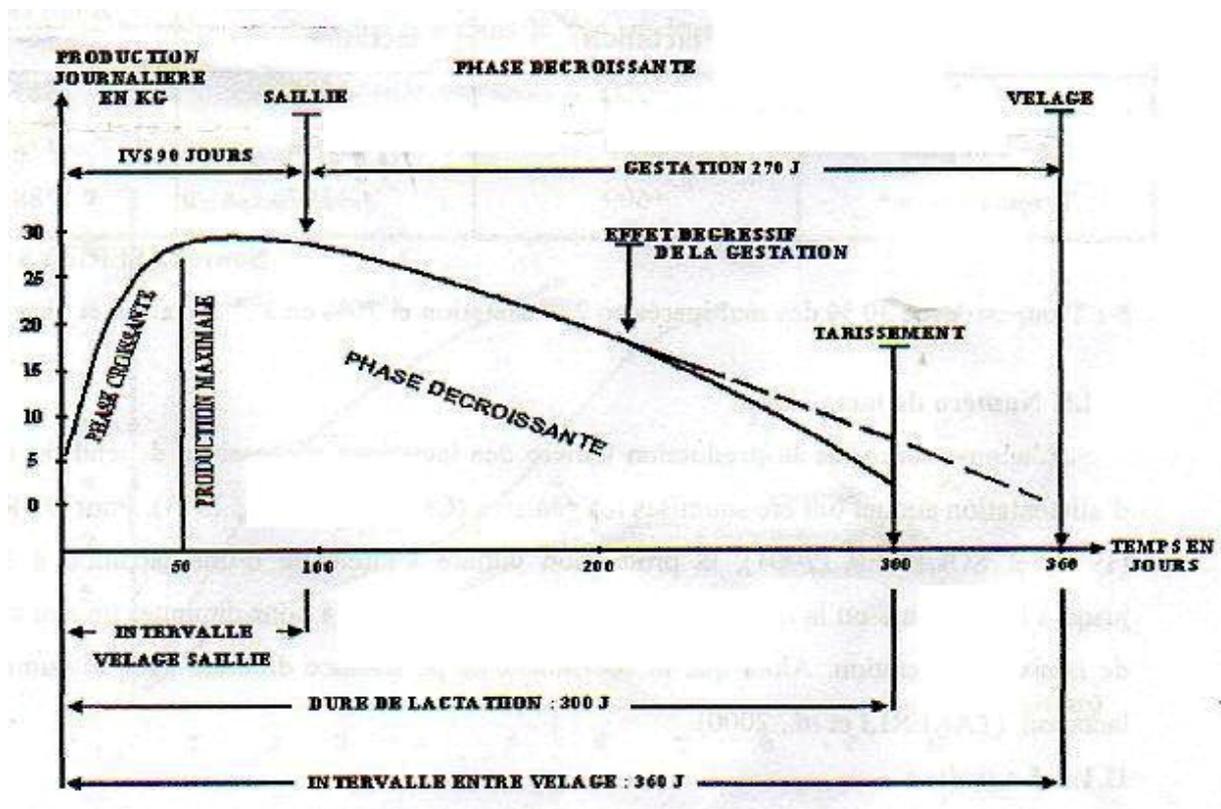


Figure 02 : la courbe théorique de lactation (CRAPLET et al., 1973).

#### 1.4.6. La durée de tarissement:

Une période de tarissement de moins de 6 semaines cause une diminution de la production de lait, lors de la lactation suivante en comparaison avec des périodes de tarissement allant de 6 à 8 semaines (WEBSTER, 1973).

Cependant, il n'y a pas d'augmentation significative de la production durant la lactation suivantes au-delà de 60 jours. Par contre, une longue période de tarissement diminue en moyenne la production annuelle (WOLTER, 1994).

REMOND et al, (1997) cités par CAUTY et PERREAU ; (1997) rapportent que la réduction de la durée de la période sèche de 8 à 6 semaines, diminue d'environ 10 % la quantité de lait sécrétée au cours de la lactation suivante, et d'un peu plus de 20 % lorsque la période sèche est omise (voir tableau VI).

**Tableau VI:** Conséquences du non tarissement sur les quantités du lait produites.

(KEROUANTON, 1995 et DSIGNE, 1996)

Numéro de lactation considérée	Gain (Kg sur lactation)	Perte (Kg sur lactation n+1)	Bilan(KG)
1-2	+700	- 1525	- 825
2-3 et plus	+570	-1342	- 772
Troupeau-type*	+609	- 1397	- 788

Source : SERIEYS (1997).

\* : troupeau avec 30 % des multipares en 2<sup>ème</sup> lactation et 70% en 3<sup>ème</sup> lactation et plus.

### 1.5. Numéro de lactation :

L'augmentation de la production laitière des lactations successives dépend du niveau d'alimentation auquel ont été soumises les génisses (CRAPLET et al., 1973). Pour DURAND (1974) et SOLTNER(2001), la production laitière s'intensifie d'une lactation à l'autre jusqu'à la troisième ou la quatrième lactation, et même au-delà pour diminuer un peu à partir de la sixième lactation. Alors que le coefficient de persistance diminue avec le numéro de lactation, (TAKERLI et al., 2000).

### 1.6. La traite :

C'est une tâche contraignante, car elle doit s'effectuer matin et soir et tous les jours de l'année. La pénibilité du travail et l'importance des astreintes sont susceptibles de freiner la

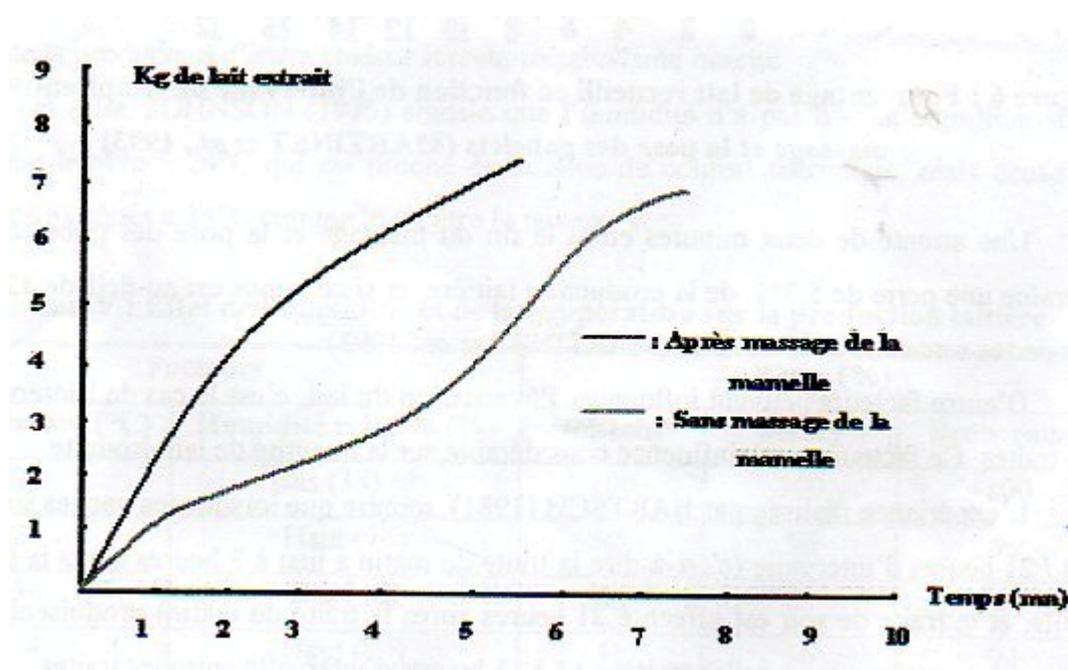
production laitière, la traite représente 50% du travail des éleveurs laitiers. A cet effet, le respect des règles de traite s'avère nécessaire.

Le rebot de traite joue un rôle important sur le gain de productivité par vache, essentiellement du fait d'un nombre de traites supérieures (**HILLERTON et WINTER 1992**).

La monitrice des vaches laitières diminue leur production laitière de façon importante, de 25% à plus de 40% selon les circonstances (**REMOND et POMIES, 2005**). ainsi, **GAUTHIER (1991)** signale que des traites excessives ou incomplètes et l'utilisation des machines à traire défectueuses, pourraient provoquer des traumatismes et par conséquent des mammites.

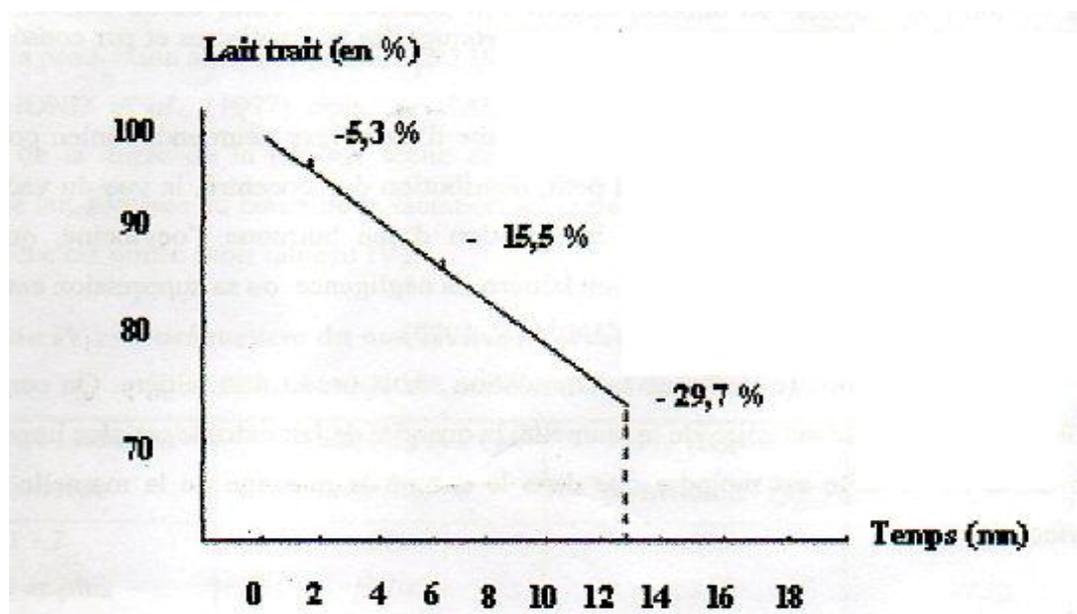
La vidange de la mamelle se fait à la suite d'un réflexe neuroendocrinien grâce à une stimulation telles que : la succion du petit, distribution du concentré, la vue du vacher...etc. ces stimulations se traduisent par la sécrétion d'une hormone l'ocytocine, qui permet l'augmentation de 20% de la production laitière, sa négligence ou sa suppression entraîne une baisse de niveau de production (**CHIKHOUNE, 1977**).

La figure 5 montre l'effet de la stimulation sur la production laitière. On constate que lorsqu'on effectue le massage de la mamelle, la quantité de lait extraite est plus importante, et la durée de la traite est moindre que dans le cas où le massage de la mamelle n'est pas effectué.



**Figure 03 : courbe d'extraction du lait****(CRAPELET et al., 1973 cités par CHIKHOUNE, 1977)**

L'action de l'ocytocine est de courte durée. Elle atteint les cellules méyoépithéliales, entourant les cellules sécrétrices de la glande mammaire 20 à 60 secondes après le début de stimulation, et son action ne dure que de 2 à 5 minutes (CHRRON, 1986). Pour cela, l'attente après le massage de la mamelle jusqu'à 12 minutes, provoque une baisse de production linéaire (voir la figure 4)



**Figure 04 : pourcentage de lait recueilli en fonction de l'intervalle de temps entre la fin de massage et la pose des gobelets (MARTINET et al., 1993).**

Une attente de deux minutes entre la fin de massage et la pose des gobelets trayeurs entraîne une perte de 5.3% de la production laitière, et si ce temps est au –dé là de 12 minutes, ces pertes seront de 30% environ (MARTINET et al., 1993).

D'autres facteurs peuvent influencer l'évacuation du lait, c'est le cas de l'intervalle entre les traites.

Ce facteur a une influence considérable sur la quantité de lait produite.

L'expérience réalisée par BARTSCH (1981), montre que lorsque les vaches sont traitées

à 3/21 heures d'intervalle (c'est-à-dire la traite du matin a lieu à 3 heures après ma traite de la veille, et la traite de soir est effectué 21 heures après la traite du matin) produisent moins de lait en comparaison avec celles traitées 12 à 15 heures d'intervalle entre les traites.

Il est admis que l'intervalle de traites ne doit pas dépasser les 15 heures. Pour **DAHMANI (1991)**, au de la de 16 heures, il y a diminution de l'activité sécrétrice des cellules, ce qui est à l'origine de la baisse de la production d'environ 10%.

### 1.7. Le climat :

Les différents facteurs climatiques ( $T^{\circ}$ , pluie,  $H^{\circ}$ , vent, ensoleillement....) ont une influence d'autant plus grande que lorsque les lactations défavorables sont conjuguées (**CHARRON, 1988**).

Les stress thermiques au niveau de l'animal existent pendant les quelques mois les plus chauds de l'année, notamment quand les hautes températures coïncident avec une forte humidité. La température ambiante moyenne  $20^{\circ}\text{C}$  et un peu au-delà et une température inférieure à  $4^{\circ}\text{C}$  affectent la production de lait. Il faut préciser que ces phases se rencontrent chez les fortes productrices (**CHARRON, 1988**).

Le même auteur a signalé que le climat par ses effets directs sur les productions végétales, joue un rôle important dans les productions bovines et plus particulièrement dans la production laitière.

D'après **JOHNSON (1975)**, l'intervalle de confort pour les bovins laitiers se situe entre  $17$  à  $21^{\circ}\text{C}$  dépendant de l'élevage, le degré d'acclimatation et la ration alimentaire.

Selon **WEBSTER (1993)**, le facteur majeur qui affecte la neutralité thermique de la vache laitière est la quantité d'aliment ingéré. Ainsi, les vaches laitières qui consomment de grandes quantités d'aliment sont plus sensibles à la chaleur et moins sensibles au froid, origine de la production d'extra chaleur lors du métabolisme interne.

A cet effet, **JOHNSON (1975)** signale que l'humidité n'a pas d'effet significatif sur la production laitière à  $24^{\circ}\text{C}$  qui est proche de la zone de confort thermique, mais cause des réductions marquées à  $34^{\circ}\text{C}$  comme le montre le tableau.

**Tableau VII : effet de l'humidité et de la température sur la production laitière.**

Facteurs		Races(%)		
Température( C)	Humidité relative(%)	Holstein*	Jersey	Brow suisse
24	Bas(38)**	100	100	100
24	Haut(76)	96	96	99
34	Bas(46)	63	63	84
34	Haut(80)	41	56	71

Source : JONHSON, (1975).-\* : Données de RAGSDALE et al ;(1953)

-\*\* : Les différences de production de lait basées sur un pourcentage de production de lait normal à 24°C, 38% d'humidité relative.

### 1.8. Habitat :

La construction d'un bâtiment d'élevage est faite en sorte qu'elle réponde aux objectifs suivants (CHARRON, 1986).

- Permettre l'alimentation rationnelle des animaux en fourrages grossiers et en concentrés.
- Réaliser la traite et le stockage du lait dans la meilleure condition de travail et d'hygiène.
- Permettre l'exercice et le repos des vaches laitières dans le plus grand calme.
- Economiser le temps de main d'œuvre et réduire la pénibilité de travail.

### 1.9.État sanitaire :

La production laitière ne plus se concevoir sans une maîtrise suffisante des infections, qui sont à l'origine de plusieurs maladies du bétail. Le contrôle de certaines maladies multifactorielles (telles que les mammites) nécessitent un ensemble de mesures complémentaires entre elles : prévention par l'hygiène de la traite, du logement et du tarissement, couplée à une politique d'élimination des infections fondée sur le traitement et la réforme (DURAND, 1974 ; RENAULT et al., 1989).

## **2. Facteurs de variation de la composition du lait :**

Selon sa définition, le lait est un liquide complexe : c'est une émulsion de matière grasse dans une solution aqueuse comprenant de nombreux éléments dont certains sont à l'état dissous, d'autre sous forme colloïdale. Les principaux constituants sont : les protéines, les glucides, les lipides et les sels minéraux (VEISSEYRE, 1966).

Le caractère essentiel de la composition du lait est son harmonie qui en fait un aliment de valeur nutritionnelle inestimable, en particulier pour le nouveau née (VEISSEYRE, 1966).

La composition chimique du lait varie, cependant, en fonction de certains facteurs et on peut admettre que la quantité en sucre (lactose) varie dans le même sens que la quantité de lait, alors que le taux de matière grasse, matière azotée, et matières sèches varient dans le sens inverse.

Il est aussi à préciser, qu'il y a des fluctuations quotidiennes du taux butyreux (de l'ordre de 8% alors que celles des teneurs en matière azotée et lactose sont plus faibles de l'ordre de 2 à 3%) (LABARRE, 1994).

### **2.1. Variation de la teneur en matière grasse (MG) :**

Le teneur en matière grasse de lait de vache varie entre 35 à 45 g/l (HAMAMA, 1996). Des facteurs intrinsèques – race, niveau de production, stade de lactation) et des facteurs extrinsèques (saison, températures, techniques d'alimentation) peuvent engendrer des variations du taux butyreux (LE JAOUEN, 1973).

#### **2.1.1. Au cours de lactation :**

Les matières grasses et protéines de lait évoluent de façon inverse avec la quantité de lait produite (voir figure 5). elles sont maximales au cours des premiers jours de lactation, minimales durant 2 et 3 mois de lactation, et s'accroissent ensuite jusqu'à la fin de lactation

.Cette augmentation est due en partie à l'avancement du stade de gestation, qui diminue la persistance de la production laitière. (COULON et al., 1991).

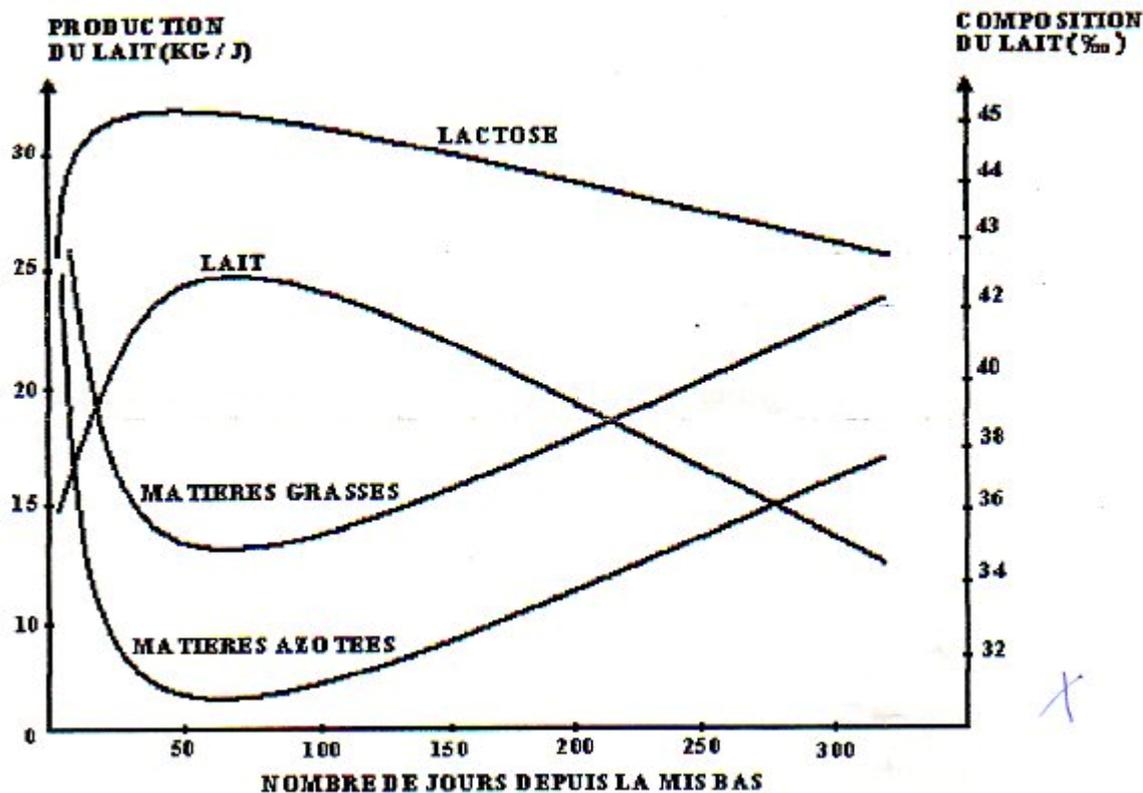


Figure 05 : courbe de variation de la production et de la composition du lait (SCHULTZ et al., 1990).

### 2.1.2. Au cours de la traite :

En effet le lait le plus riche en matière grasse est le lait résiduelle, c'est-à-dire, le lait le recueilli en dernier, qui n'est récupéré qu'après injection d'ocytocine. S'il y a un bon massage ou si les animaux se déplacent avant la traite, le taux de matière grasse des différentes fractions recueillies au cours de la traite sera uniforme (DRAPELET et al., 1973).

### 2.1.3 : avec l'intervalle entre traites :

Le taux de matière grasse diminue quand l'intervalle entre traite augment. C'est ainsi que le lait de la traite du matin est moins riche que celui de la traite du soir, de 5 à 7% (WEBSTER, 1993).

### 2.1.4. Avec l'âge et le nombre de lactation :

Le taux de matière grasse serait maximum dès la 2<sup>ème</sup> lactation puis décroît. Dans la pratique, cette influence est négligeable car une protection limitée des vaches atteignant la 6<sup>ème</sup> lactation (WEBSTER, 1993).

#### **2.1.5. Avec les facteurs alimentaires :**

Les rations qui entraînent une diminution de la matière grasse dans le lait, sont des rations qui associent une faible proportion d'aliments grossiers (foin, ensilage) apportant des structures maintenues, à une forte quantité d'aliment concentrés.

Il y a une corrélation positive entre l'indice de fibrosité d'une ration (temps de mastication) et le taux butyreux (SAUVANT et al., 1990).

Contrairement à une opinion largement répandue, le lait n'est ni appauvri en matière grasse par la sous alimentation, ni enrichi par une alimentation excédentaire. Seule une sous alimentation brutale provoque un enrichissement du lait (WEBSTER, 1993).

#### **2.1.6 Avec les facteurs climatiques :**

D'avril à Juillet la teneur en matière grasse a tendance à diminuer alors qu'en août et surtout septembre, elle augmente (WEBSTER, 1993). Ces résultats seraient indépendants des facteurs alimentaires et thermiques, et sembleraient être en relation avec la variation de la durée quotidienne d'éclaircissement. Une photopériode longue associée à une diminution du taux protéique. En rapport avec une augmentation de concentration plasmatique de prolactine et d'hormone de croissance; hormones qui répartiraient de différentes façons des lipides et l'énergie disponibles entre la mamelle et d'autres compartiments corporels des vaches (BOUQUIER, 1985, TUCKER, 1985, STANISIEWSKI et al., 1984 et PHILIPS et SCHOFIELD, 1989).

#### **2.2. Variation de la teneur en protéines :**

Le lait de vache contient généralement 33 à 36 g/l de matière azotée. C'est une composante du lait qui varie selon trois grandes catégories de facteurs : génétiques, physiologiques et alimentaires (REMOND et al. 1991).

##### **2.2.1. Avec les facteurs alimentaires :**

La composition chimique du lait et le taux protéique en particulier, peut varier fortement sous l'effet des facteurs de manière linéaire avec les apports énergétiques (

**COULON et REMOND , 1991)** , mais lorsque l'augmentation de ces apports est réalisée par adjonction de matières grasses on assiste à une chute du taux protéique ( **DOREAU et CHILLIARD , 1992**).

Par ailleurs, le taux protéique dépend aussi de la couverture des besoins en acides aminés indispensables, lysine et méthionine en particulier (**RULQUIN et al., 1992**).

L'augmentation du niveau des apports azotés dans la ration entraîne une augmentation conjointe des quantités de lait et des protéines sécrétées, de sorte que le taux protéique est peu modifié (**REMOND ; 1985**). Cet auteur a montré aussi que l'augmentation de l'apport azoté entraîne en revanche un accroissement de la teneur en urée du lait. Une sous-alimentation des vaches laitières se manifeste par une dépression du pourcentage des protéines du lait et une diminution de la production laitière, tandis que la teneur en matières grasses est favorisée (**KINNON et al., 2000 cités par ESSAHALI, 2002**).

### **2.2.2. Au cours de la lactation :**

La teneur en protéines du lait des vaches diminue au début de lactation et augmente à la fin (**CHILLIARD et al., 1991**) cependant le rapport caséines / protéines est faible juste après le vêlage (environ 50% à la première traite) en raison de la sécrétion d'immunoglobulines dans le colostrum. Il augmente rapidement d'une traite à la suivante au cours de la première semaine de lactation (**COULON et al., 1998**) pour atteindre dès la deuxième semaine un taux de 80%. On note toutefois une tendance à la diminution de ce rapport, en particulier au cours des deux derniers mois de la lactation, cette diminution s'explique par l'accroissement de la teneur en protéines solubles suite à l'enrichissement du lait en immunoglobulines, surtout pendant le dernier mois de gestation.

### **2.2.3. Avec l'âge et le numéro de lactation :**

Avec l'avancement de l'âge des vaches, il y a une altération des capacités de synthèse du tissu sécréteur et une augmentation de la perméabilité tissulaire, en particulier sous l'effet des mammites survenues au cours des lactations précédentes. Ceci affecte positivement la teneur du lait en protéines et négativement le rapport caséine/ protéine, notamment après la 4<sup>e</sup> lactation et lorsque la numération cellulaire augmente au-delà de 200 000 cellules/ ml (**COULON et al., 1998**).

# **PARTIE EXPERIMENTALE**

## **1. Objectif de l'étude :**

Dans le cadre de la préparation de notre projet de fin d'étude, nous avons choisi de suivre la production laitière au niveau de quelques élevages bovins laitiers. Dans cette optique, nous nous sommes fixés comme objectif: l'étude des facteurs qui influencent le rendement laitier dans un échantillon d'élevage bovin dans deux régions différentes.

## **2. Lieu et période du stage :**

Nous avons réalisé notre stage pratique dans deux wilayas bien distinctes:

- la wilaya d'Ain Defla et plus exactement dans la Daïra de Amra.
- la wilaya de Bouira dans la Daïra de Haizer.

Notre stage pratique a pris une période d'un mois.

## **3. Présentation des deux Wilayas d'étude**

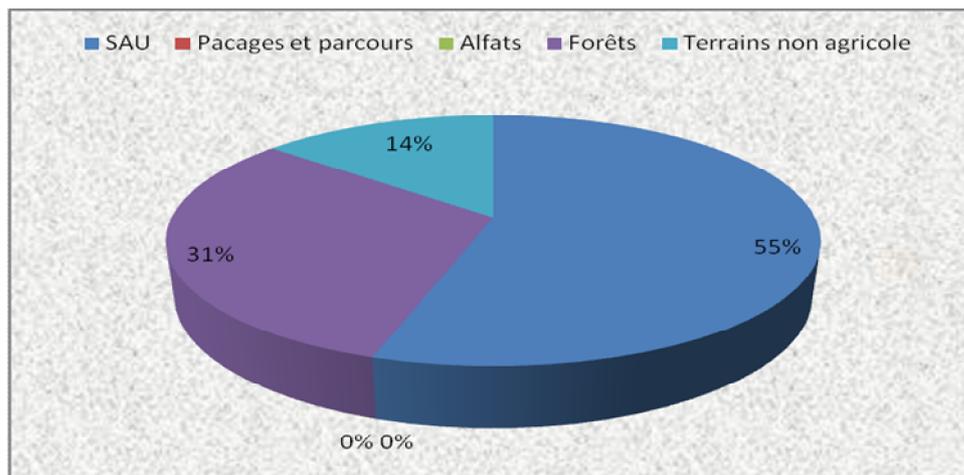
### **3.1. Wilaya de Ain Defla:**

#### **3.1.1 Situation géographique :**

La wilaya de Ain Defla se situe au centre ouest de l'Algérie à 140km au sud ouest d'Alger, elle est délimitée : au nord, par la wilaya de Tipaza ; à l'est, par la wilaya de Blida ; au sud, par la wilaya de Médéa ; au sud-ouest, par la wilaya de Tissemsilt ; à l'ouest, par la wilaya de Chlef . (DSA Ain Defla, 2012).

#### **3.1.2 Répartition des terres :**

La wilaya d'Ain Defla qui s'étend sur une superficie de **426 000** hectares dont la superficie agricole utile représente **22 %** de la superficie agricole totale et **65,80 %** de parcours et pacages (**figure 06**). Cette wilaya est constituée de 36 communes réparties dans 14 Daïras avec une population totale de l'ordre de **786 000** Habitants dont la population active représente **157 200** Habitants et dont **20%** s'occupent de l'agriculture (y compris élevage) (DSA Ain Defla, 2012).



**Figure 06: Répartition des terres de la wilaya de Ain Defla (DSA 2012)**

### 3.1.3 Les élevages :

L'élevage des ruminants représente un total de **379 000** têtes en **2012**, exploitant les quatre espèces : bovine, ovine, caprine (**tableau 06**). La prédominance des ovins est très marquée mais l'élevage bovin est aussi présent avec un effectif dépassant les **40** milles têtes (DSA Ain Defla, 2012).

**Tableau VIII: Répartition des effectifs dans la wilaya d'Ain Defla.**

Les espèces	Bovine	Ovine	Caprines	Equine	Abeille
Les effectifs	40000	260000	79000	0	26 600ruches

Source : DSA, 2012

### 3.1.4 Les principales races des vaches laitières élevées dans les différentes régions de la wilaya:

Les principales races élevées sont :

- Montbéliarde
- Flekvie
- Pie noir

### 3.2. Wilaya de Bouira :

#### 3.2.1 Situation géographique :

La wilaya de Bouira est limitée au Nord et au Nord-est pour la wilaya de Tizi-Ouzou et la chaîne montagneuse du Djurdjura, au Sud-est par la chaîne montagneuse des Bibans et la wilaya de Bordj-Bou-Argeridj, au Sud-ouest par les montagnes de Dirah et la wilaya de M'Sila et enfin à l'Ouest par les wilayas de Médéa et de Blida. (DSA Bouira, 2008).

#### 3.2.2 Répartition des terres :

La wilaya de Bouira s'étend sur une superficie de **445 433** hectares avec **43 %** de superficie agricole utile et **17 %** de parcours et pacages (**figure 07**). Cette wilaya est constituée de 45 communes réparties dans 12 Dairas avec une population totale de l'ordre de **712 521** habitants dont **70%** représente la population rurale. (DSA de Bouira, 2012).

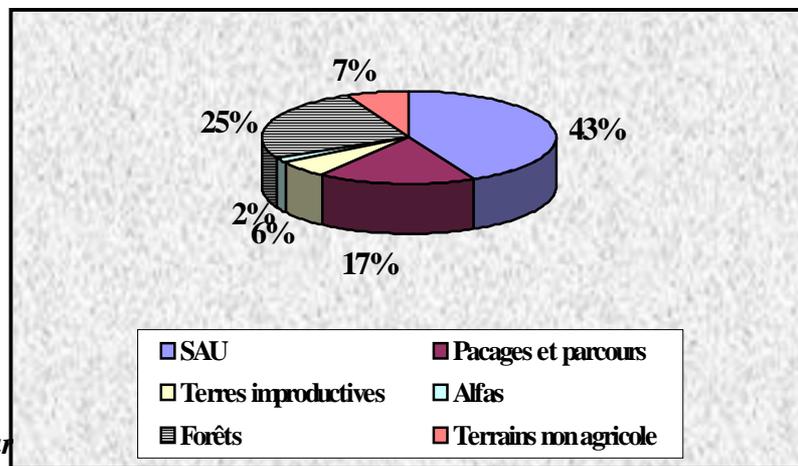


Figure 07 : Répar

#### 3.2.3 Les élevages :

L'élevage des ruminants représente un total de **336 000** têtes en **2012**, exploitant les trois espèces : bovine, ovine et caprine (**tableau 05**). La prédominance des bovins est très marquée avec un effectif dépassant les **70** milles têtes (DSA Bouira, 2012).

Tableau IX : Répartition des effectifs dans la wilaya de Bouira

Les espèces	Les effectifs
Bovine	70 000
Ovine	239 000
Caprine	27 000
Equine	0
Abeille	69 00 ruches

Source : DSA, 2012

### 3.1.4. Les principales races des vaches laitières élevées dans les différentes régions de la wilaya :

Les principales races sont :

- Montbéliarde
- Pie noir
- Pie rouge

## 4. Matériels et méthodes :

### 4.1. Matériels :

Nous avons utilisé deux types de questionnaires.

Un premier questionnaire (**annexe I**) orienté vers la Direction des Services Agricoles (DSA), dont les questions concernent les thèmes suivants:

- La situation géographique de la wilaya.
- La répartition des terres.
- Les principales races des vaches laitières élevées dans les différentes régions.
- L'évolution des effectifs durant les dix dernières années.

Le deuxième questionnaire (**annexe II**) a été destiné aux éleveurs concerner par l'enquête en vue d'avoir un maximum d'information sur:

- L'éleveur lui-même.
- La conduite d'élevage.
- Le mode de reproduction.
- L'exploitation.
- La production laitière.

#### 4.2. Méthodes :

L'évaluation de la production laitière repose sur l'analyse des résultats des questionnaires destinés à la DSA et aux éleveurs.

#### 5. Résultats et discussion :

##### 5.1. Présentation des élevages visités :

###### 5.1.1. Les élevages visités :

Durant notre stage, nous avons visité huit (08) élevages dans les deux wilayas (Ain Defla et Bouira) selon la répartition suivante:

- 04 élevages à Ain Defla.
- 04 élevages à Bouira.

###### 5.1.2. Caractéristiques générales :

###### 5.1.2.1. Les éleveurs :

Les éleveurs visités dans la wilaya de Bouira se caractérisent par un niveau d'instruction plus élevé par rapport à ceux visités dans la wilaya de Ain Defla (**figure 08**). Toutefois nous avons noté un cumule d'années d'expérience qui est plus important pour les éleveurs de Ain Defla que pour ceux de Bouira (**tableau 07**).

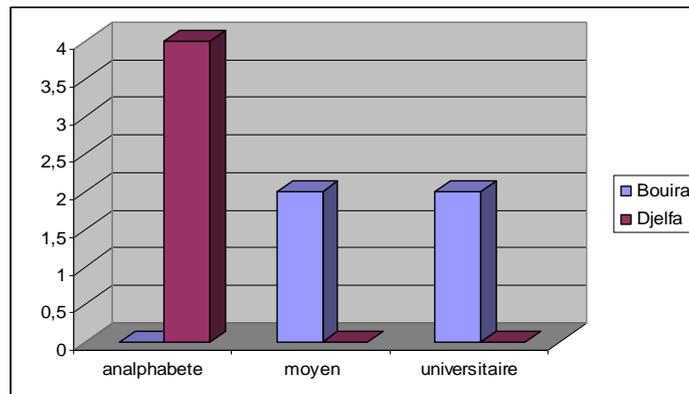


Figure 08: niveau d'instruction

**Tableau X:** cumule d'années d'expérience.

	Bouira				Ain Defla			
	Elevage 1	Elevage 2	Elevage 3	Elevage 4	Elevage 1	Elevage 2	Elevage 3	Elevage 4
Nombre d'année d'expérience	10	10	12	14	11	14	15	20

Le cumule des années d'expériences est d'une importance primordiale pour toute activité agricole et principalement en élevage. Mais le niveau d'instruction, quant à lui, contribue aussi à l'amélioration des conditions d'élevage surtout en ce qui concerne les nouvelles pratiques d'exploitation et d'élevage, ce qui peut expliquer, à priori, l'engagement des éleveurs visités de Bouira à exploiter des effectifs plus importants que chez les éleveurs de Ain Defla.

#### 5.1.2.2. Conduite d'élevage :

L'ensemble des éleveurs visités pratique le système intensif plus ou moins restreint avec des surfaces exploitées d'une taille qui varie entre 1 et 4 ha pour la wilaya de Bouira et de moins de 1 ha pour la wilaya d'Ain Defla. Ces assiettes foncières limitent considérablement les capacités d'exploitation agricoles surtout pour le volet des productions fourragères.

La stabulation adoptée est du type entravée avec l'utilisation de chaîne individuelle indépendamment de la taille du troupeau. Sachant que la taille des troupeaux est plus importante à Bouira avec des effectifs de 17 à 134 têtes que par rapport à Ain Defla où les effectifs des élevages visités ont moins de 23 têtes (**tableau XI**).

La question de la taille du troupeau doit être conditionnée d'une part le modèle des attaches surtout pour les grands effectifs où les éleveurs devraient adopter des attaches automatiques ou des attaches de groupe du type Cornadis à ouverture et fermeture collective pour une gestion plus rapide et plus pratique des entrées et des sorties des vaches. D'autre part, le nombre de l'effectif joue un rôle important dans la balance des revenus des fermes,

donc une disposition plus marquée d'investir dans l'alimentation, le matériel zootechnique et le suivi sanitaire pour les éleveurs disposant d'un grand effectif que chez les éleveurs de troupeaux de petite taille.

Il en ressortait de notre étude que, les élevages visités sont spécialisés principalement dans la production laitière et secondairement dans la production de viande.

**Tableau XI : Effectif bovin par catégorie et par élevage visité**

	Bouira				Ain Defla			
	Elevage 1	Elevage 2	Elevage 3	Elevage 4	Elevage 1	Elevage 2	Elevage 3	Elevage 4
<b>Vache laitière</b>	35	06	10	35	05	12	08	09
<b>Génisse</b>	20	03	03	15	04	04	02	04
<b>Velle</b>	10	05	03	07	02	04	00	01
<b>Veau</b>	22	02	04	12	02	02	00	08
<b>Taureau</b>	01	00	03	25	00	00	00	01
<b>Taurillon</b>	15	01	02	40	00	00	00	00
<b>Total</b>	103	17	25	134	13	22	10	23

### **5.1.2.3. Les races :**

Il ressort des résultats de notre stage, que l'ensemble des éleveurs à Bouira exploite des races bovines importées principalement les races Pie Noir, Montbéliarde et Prim'Holstein

Par contre les éleveurs visités au niveau de la wilaya d'Ain Defla exploitent seulement des races locales.

### **5.1.3. Conduite de l'alimentation :**

#### **5.1.3.1. Les cultures fourragères :**

L'ensemble des éleveurs visités utilise les fourrages comme foin après une ou deux coupes en vert et un fanage au sol, ainsi que l'utilisation fréquente de la paille des céréales.

Au niveau de la wilaya de Bouira, les éleveurs procèdent souvent au pâturage libre si les conditions climatiques le permettent.

#### **5.1.3.2. La conservation des fourrages :**

Après un fanage au sol et à l'air libre, les fourrages sont conservés sous forme de bottes dans un endroit isolé, bien aéré et convenablement couvert.

#### **5.1.3.3. Type d'abreuvement :**

Durant notre stage, nous avons constaté que l'abreuvement s'effectue librement dans des abreuvoirs collectifs alimentés à partir des bassins d'accumulation d'eau qui provienne des puits ou par les citernes.

Donc nous somme en accord avec les résultats de **CRAPLER et al ; (1973)**.

#### **5.1.3.4. Les quantités de concentré et de fourrage distribuées :**

Le résultat du suivi de l'alimentation a montré que les quantités distribuées de fourrage varient entre 8 à 9 kg / vache / jour aux niveaux de la wilaya Ain Defla et de l'ordre de 4 à 10 kg / vache / jour pour la wilaya de Bouira.

Le reste des besoins serait comblé par l'apport d'aliment concentré, avec une quantité distribuée qui varie d'une exploitation à une autre à raison de 10 à 15 kg / vache / jour à Bouira et de 4 à 8 kg / vache / jour à Ain Defla. Notant par ailleurs que les quantités distribuées en fourrage restent toujours au-dessous des quantités nécessaires pour les vaches productrices de lait. Par contre la distribution du concentré est plus ou moins excessive sans connaître les vrais besoins de chaque vache et l'effet de l'interaction entre fourrages et concentrés sur la digestibilité.

Donc la quantité d'alimente distribué pour c'est vaches reste ou dessous des normes, selon les normes cité par **WOLTER(1994)**.

### **6. La reproduction et la production laitière :**

#### **6.1. Conduite de la reproduction :**

La seule méthode pratiquée pour la saillie des vaches en chaleur est la montée naturelle dans l'ensemble des élevages des deux wilayas. Cette méthode de reproduction favorise une répartition des vêlages sur l'ensemble de l'année.

Pour leur part, les éleveurs, et en répondant à la question de leur préférence vis-à-vis de la période des vêlages, ont affirmé être plus favorable pour les vêlages d'été et du printemps que pour les autres saisons de l'année.

## **6.2. La pratique de la sélection :**

L'ensemble des éleveurs pratique une sélection traditionnelle des vaches pour améliorer la production laitière, et cela se fait par l'élimination des vaches qui se caractérisent par une faible production laitière et de ne garder que celles qui ont un grand potentiel de production. Cette sélection est basée surtout sur des critères apparent tel que : la production journalière, le poids de la vache, le volume des mamelles, la longueur et la position des trayons.

## **6.3. La production laitière :**

### **6.3.1. La traite :**

En ce qui concerne la traite, nous avons constaté que l'opération se fait entièrement à l'intérieur des étables, mais soit manuellement (dans 3 fermes sur les 4 visités à Ain Defla), soit mécaniquement (dans 3 fermes sur les 4 visités à Bouira).

La production journalière et variable (**Tableau XII**) avec un contrôle laitier mensuel régulier qui se fait par la Direction des Services Agricoles (DSA) pour la wilaya de Bouira et la wilaya d'Ain Defla.

Cette production est essentiellement destinée à la commercialisation avec une part non négligeable qui est orientée vers l'autoconsommation ou à titre gratuit pour les proches voisins. La vente est le plus souvent effectuée sous forme de lait cru selon une tarification au litre très variable d'une exploitation à une autre avec un manque important dans le service de la collecte du lait.

**Tableau XII : les moyennes de production**

	Bouira	Ain Defla

	Elevage 1	Elevage 2	Elevage 3	Elevage 4	Elevage 1	Elevage 2	Elevage 3	Elevage 4
<b>Les moyennes de production</b> (l/vache/jr)	15 - 22	18 - 24	20 - 25	30 - 35	07 - 08	06 - 07	06 - 09	10 - 12

### 6.3.2. Hygiène de la traite :

Le niveau de l'hygiène des étables est acceptable dans l'ensemble des fermes visitées, où nous avons remarqué que les éleveurs pratiquent un paillage régulier du lieu d'attache des vaches, un raclage régulier des déchets et que la ventilation est très favorable à l'élimination des odeurs.

Pour l'hygiène de la traite, le niveau est souvent classé comme moyen à faible vu que :

- L'utilisation des lavettes individuelles est très rare.
- L'élimination et l'observation des premiers jets dans un bol à fond noir pour détecter la présence de grumeaux indicateurs de mammites sont inexistantes.
- Le non utilisation de griffes spécialement réservée aux vaches malades.
- Le non recours au trempage des trayons après la traite afin d'éviter la pénétration des germes responsables des mammites.

Mais les éleveurs dans leur ensemble assurent :

- La propreté des mains des trayeurs avant chaque traite.
- Le lavage des trayons avec des lavettes trempées dans une eau tiède additionnées de l'eau de javel.

- Le nettoyage du matériel après chaque traite pour éviter les éventuelles contaminations.

Malgré que les éleveurs pratiquent les règles de l'hygiène de la traite. Mais ; selon **(HILLERTON et WINTER 1992)**, elles restent toujours incomplètes.

# Conclusion

## Conclusion

L'éleveur de bovin laitier est aujourd'hui un entrepreneur, gestionnaire de son exploitation, de son troupeau, et de ses capitaux, qui prouve quotidiennement à ses clients son savoir faire et sa bonne volonté pour encore progresser et s'adapter aux nouvelles exigences de la société.

En Algérie, ce métier à encore de l'avenir, mais il est quasiment impossible de rester figé dans les modèles de production des décennies précédentes. Les nombreuses restructurations formes sociétaires témoignent de la recherche d'autre mode de fonctionnement, significatifs de la faculté d'adaptation dont font preuves les éleveurs.

A travers les résultats de notre stage de fin d'étude, nous avons constaté la complexité du travail de l'éleveur de bovin laitier dans la wilaya de Ain Defla et Bouira avec des difficultés dans le choix des races et des difficultés dans la disponibilité des fourrages vue les superficies réduites des exploitations.

Ces élevages visités représentent le modèle type de nos exploitations de petite ou de moyenne taille qui sont toujours loins des performances des grandes fermes à haut potentiel génétique et productif, avec des pratiques le plus souvent traditionnelles qui se resument dans les points suivant:

- Une pratique de rationnement innadaptée aux besoins.
- Une hygiène moyenne ou faible dans la majorité des cas.
- Une pratique de reproduction purement traditionnelle avec monté naturelle.
- Une production laitière très peu satisfaisante.

Sachant que nous avons constaté, malgré tout, l'effort plus ou adapté, de l'état à encadrer les élevages laitier par le contrôle laitier.

Mais le développement de la production laitière au niveau de ces deux régions, nécessite de grands efforts, il est important de mobiliser les moyens tecnico-économiques selon les ressources disponible de chaque région et de les adapter convenablement pour l'amélioration des conditions et des modes d'élevage.

## Références bibliographiques

1. **ARABA A., 2007.** Conduite alimentaire de la vache laitière. *Revue Mag-Vet*, 136 : 29-34
2. **ATTONATY J.M., GASTINEL P.L JALLES E. et THIBIER M., 1973.** Conséquences économiques des troubles de la fécondité. Compte-rendu des journées d'information **ITEB**,
3. **UNCEIA.** Edi Paris, pp 16-55.
4. **BARRET J. P., 1992,** zootechnie général, edit TEC & DOC-Lavoisier, Paris, 252p.
5. **BARTSCH B.D., BECK C.G., WICHES R.B. AND HEHIER A.F., 1981.** The Australian Journal of Dairy Technology. Pp.26-29.
6. **BOCQUIER F., 1985.** Influence de la photopériode et de la température ambiante sur certains équilibres hormonaux et sur les performances zootechniques de la brebis en gestation et en lactation, thèse docteur- ingénieur, **INA Paris-Grignon**, 105p.
7. **CAUTY I. & PERRAU J. M., 2003.** La conduite du troupeau, éditions France Agricole, Paris, France, 288p
8. **CHARRON G., 1986.** Les bases de production. 347 p.
9. **CHARRON G., 1988.** Conduite technique et économique du troupeau. Vol 2, édi. Lavoisier , paris. Pp 29-31.
10. **CHIKHOUNE M., 1977.** Détermination des facteurs de variation de la production laitière en Mitidja à partir des courbes de lactation. Mémoire d'ing. Agro. **INA (El Harrach)**, Alger, 77p.
11. **COULOD J.B., REMOND B. ET VERITE R., 1998.** Facteurs de variation de la de la proportion de caséines dans les protéines du lait de vache. **INRA Prod. Amin.**, n°11,4.pp.299.310.
12. **COULOD J.B., REMOND B.,** facteurs de variation du taux protéique du lait des vaches en exploitation : réflexion à partir des résultats d'enquête. **INRA, Prod. Amin.**, n°4,,pp303-309.
13. **CLEMENT J. M.1981,** Larousse agricole. Edit Librairie Larousse, Paris, France, 1208 p.
14. **CRAPELET C., THIBIER M. et DUPLAN J.M., 1973.** La vache laitière : reproduction, amélioration génétique et alimentation, Edi Vigot Frères, Paris, 726p.
15. **DAHMANI., A 1991.** Essai de caractérisation de la production laitière hde quelques élevages bovins laitiers dans la wilaya de Sidi-Bel-Abbès. Mémoire d'ing. Agro., **INA**, El Harrach, Alger.

- 16. DSA, Direction des Services Agricoles Bouira 2012**, Statistiques agricoles, Wilaya de Bouira, DSA, Bouira, Algerie.
- 17. DSA, Direction des Services Agricoles Ain Defla 2012**, Statistiques agricoles, Wilaya de Djelfa, DSA, Djelfa, Algerie
- 18. DOREAU M. ET CHILLIARD Y., 1992.** Effet de la supplémentation en lipides protégés (lipides encapsulés et savons de calcium) sur les performances et le métabolisme des vaches laitières. INRA prod. Amin., n°5.
- 19. DOSOGNE., ARENDT., GABRIEL. ET BURVENICH., 2000.** Aspects physiologiques de sécrétion laitière par mamelle bovine. Ann. Med. Vét. N°144, pp.357-382.
- 20. HAMAMA A., 1996.** Hygiène du lait à la production rabat : proceedings de la journée sur la qualité du lait organisée par la direction de l'élevage, institut agronomique et vétérinaire Hassan II et l'association nationale des éleveurs de bovins.
- 21. HANZEN C, 2000.** Propédeutique et pathologie de la reproduction mâle et femelle; biotechnologies de la reproduction; Pathologie de la glande mammaire. 4<sup>ème</sup> édition, édition office des cours Cureghem, Liège, Belgique, 580p.
- 22. HILLERTON et WINTER. 1992.** The effects of frequent milking on udder physiology and health in : Prospects for automatic milking, Proceedings of the International symposium on prospects for automatic malking, pp. 201-212. Wageningen, the Netherlands, 23-25 November. Pudoc Scientific publishers.
- 23. HODEN A., 1978.** Rationnement au début de lactation. 2<sup>ème</sup> édition. Edition Lavoisier, Paris, France, 213p
- 24. JOHNSON H.D AND VANJONCK W.J., 1975.** Effects of environmental and other stressors on blood hormone patterns in lactating animals. J.D. sci. N° 9. Vol59, Symposium : stress and health of the dairy cow.
- 25. LABARRE J.F., 1994.** Nutrition et variation de taux de matières grasses du lait de vache. Rec. Médc. Vét., n°170, pp. 381-381.
- 26. LE JAOUEN JC., 1973.** Caractéristiques et compositions du lait de chèvre. Tech lait, n° 3. pp. 7-25
- 27. LEGRTO., 1987.** De l'eau pour faire du lait. Tech lait, revue alimentaire
- 28. LUQUET F.M., 1986,** Le lait et les produits laitiers: Vache, brebis, chevre. Tom 1, edit TEC & DOC-Lavoisier, Paris, 349p
- 29. MARTINET J. ET HOUEBINE L.M., 1993.** Biologie de la lactation. INRA, édi INSERM.
- 30. METGE J et al., 1990.** La production laitière. 248p

- 31. NRC, National Research council. Nutrient Requirements of dairy cattle, 2001.** 7<sup>th</sup> Revised edition. National Academy of Sciences edition, Washington D.C., USA, 381 p.
- 32. PHILIPS C.J.C., SCHOFIELD S.A. 1989.** The effect of supplementary light on the production and behavior of dairy cows. Anim. Prod., n°48, pp. 79-92.
- 33. POUTOUS D., 1965.** Laboratoire de la Lactation et de l'Élevage des Ruminants Theix, Saint-Genès-Champanelle, France, 180 p.
- 34. REMOND B. ET CHILLIARD Y., 1991.** Effet de stade physiologique et de la saison sur la composition chimique du lait de vache et de ses caractéristiques technologiques. INRA Prod., n°47,3. Pp 219-228.
- 35. REMOND B. POMIES D., 2005.** Anim, Res., accepté pour publication.
- 36. REMOND B., 1985.** Influence de l'alimentation sur la composition du lait. 2. Taux protéique : facteurs généraux. Bull. tech. CRZY Theix, INRA, n° 62, pp. 53-67.
- 37. RENAULT J.C. ET PATOIS M., 1989.** Les mammites des vaches laitières. Institut technique de l'élevage bovin, collection « le point sur », publication. R. MARION, pp.5-45.
- 38. RULQUIN H., 1992.** Intérêt et limites d'un apport d'acides aminés dans l'alimentation des vaches laitières. INRA Prod. Anim, n°5.
- 39. RULQUIN H., 1992.** Intérêt et limites d'un apport d'acides aminés dans l'alimentation des vaches laitières. INRA Prod. Anim, n°5.
- 40. SAUVANT D., CHAPOUTOT P. ET ARVHIMED H., 1990.** Le concept d'indice de fibrosité des aliments des ruminants. Prod. Anim., n°3,5. Pp.309-318.
- 41. SCHULTZ M.M., HANSEN L.B., STEU INRARNAGEL G.R., KUCK A.L., 1990.** Variation of milk, fat, protein and somatic cells for dairy cattle. J.Dairy sci., n°73, pp.484-494.
- 42. SEARLE J., 1963.** Production laitière et fonctionnement des exploitations. Chambéry, France, 122 p.
- 43. SERINEYS F., 1997.** Le tarissement de la vache laitière. 2<sup>ème</sup> édi., pp. 139-143.
- 44. STANISIEWSKI E.P., MELLENBERGER R.W., ANDERSON C.R., TUCKER H.A., 1985.** Effect of photoperiod on milk yield and milk fat in commercial Dairy herds. J. Dairy sci., n°68, pp. 1134\_1140.
- 45. SOLTNER D., 1989.** La production des animaux d'élevage. Edi. Collection Science et technologie agricoles, Paris, 228p.
- 46. SOLTNER D., 2001,** la reproduction des animaux d'élevage. 3<sup>ème</sup> édition, édition Sciences et Techniques Agricoles, Paris, France, 218p.

- 47. TEKERLI T.M., AKNCI Z., DOCAN I. ET AKCAN A., 2000.** Factors affecting the shape lactation curves of holsten cows from the balikesir provinces of Turkey. J dairy Sci, n°83, pp.1381-1386.
- 48. TROCCON J.L., ET PRETIT M., 1989.** Croissance des génisses de renouvellement et performances ultérieures. INRA Prod. Anim., n°, 2,1. Pp.55-64.
- 49. TROCCON J.L., 1996.** Elevage des génisses laitières et performances ultérieures. édition. INRA, Paris, France, 146 p.
- 50. TUCKER H.A. 1985.** Photoperiodic influences on milk production in dairy cows. In “recent advances in animal nutrition\_1985”. W.E. Haresign, D.J.A. cole eds., Butterworths, pp. 211-221.
- 51. VARGAS B., KOOPS W.J. HERRERO S. ET VANARENDONK., 2000.** Modeling extended lactations of dairy cows. J. Sci n° 83, pp. 1371-1380.
- 52. VEISSEYRE R., 1966.** Technique laitière: constitution, récolte, traitement et transformation du lait. 3<sup>e</sup> edi. Maison rustique. Paris, pp.2-96.
- 53. WATTIAUX M, 1995.** Reproduction et sélection génétique. Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier, université de Wisconsin, Madison, USA, 168 p.
- 54. WEBSTER J., 1993.** Understanding the dairy cow. 2<sup>nd</sup> edi Blackwell sci. pub, pp.68-91.
- WOLTER R., 1992.** Les bases technico-économique de l'alimentation de la vache laitière. Edi France agricoles, 223p.
- 55. WOLTER R., 1994.** Alimentation de la vache laitière. 2<sup>e</sup> eme édi . France agricole, 235p.
- 56. WIGGANS S et DICHERSON H., 1985,** la production laitière, USA, 140p.

## **Annexe I ; Questionnaire destiné à la DSA**

**Question 1:** pouvez-vous nous préciser la situation géographique de votre wilaya?

**Question 2:** Quelle est la répartition des terres?

**Question 3:** pouvez-vous nous donner un aperçu sur l'évolution de l'effectif bovin au niveau de la wilaya ?

**Question 4:** quelles sont les principales races des vaches laitières élevées dans les différentes régions de la wilaya? Et quel est l'effectif pour chaque race?

## Annexe II: Questionnaire destiné aux éleveurs

### A) Information générale

Lieu dit:.....

Date:.....

Commune:.....

N° d'élevage:.....

Daïra:.....

Wilaya:.....

#### Question 01: Quel est l'age de l'éleveur

Très âgé (+ 65 ans)

Agé (de 50 à 65 ans)

Moyennement âgé (de 35 à 50 ans)

Jeune (- 35 ans)

#### Question 02:

Quelle est votre expérience professionnelle dans le domaine de l'élevage ?

.....Années.

#### Question 03

Quelle est la principale activité de la ferme?

.....

#### Question 04:

Quel est le type d'élevage suivi dans l'exploitation ?

Extensif

Semi-intensif

Intensif

#### Question 05:

Quelle est la superficie de votre exploitation ?

..... ha

**Question 06:**

Es qu'il y a des surfaces réservées pour les cultures fourragères

Oui

Non

**Question 07:**

Si oui, quelles sont les cultures fourragères pratiquées ?

.....

**Question 08:**

Quel est le nombre des différentes catégories d'animaux existants dans votre exploitation ?

Effectif bovin

Effectif ovin

Effectif caprin

Autre

**Question 09:**

Quel est le nombre des différentes catégories du cheptel bovin ?

Vaches laitières	<input type="checkbox"/>
Génisses	<input type="checkbox"/>
Velles	<input type="checkbox"/>
Taureaux	<input type="checkbox"/>
Taurillon	<input type="checkbox"/>
Veaux	<input type="checkbox"/>

**Question 10:**

Quelles sont les principales races des vaches laitières?

.....

**Question 11:**

Quel est le type de stabulation adopté au niveau dans votre ferme ?

.....

**B) Information sur la reproduction et la production**

**Question 01:**

Quelle est la méthode pratiquée pour la saillée des vaches en chaleur ?

IA

MN

Si oui par qui ?.....

**Question 02 :**

L'éleveur pratique t'il une sélection des vaches pour améliorer la production ?

Oui

Non

**Question 03 :**

Les vêlages sont ils ?

Étalés sur l'année

Regroupés sur une période

**onQuesti 04:**

Selon vous quelle est la saison la plus favorable pour les vêlages ?

.....

L'opération de la traite est elle

Manuelle

Mécanique

**Question 06 :**

Si oui avec quel matériel ?

.....

**Question 07:**

La traite est réalisée dans

Une salle de traite

L'étable

:

**Question08:**

Le lait produit est destiné à

L'autoconsommation

Vente sous forme de lait cru collecter par des unités des collectes

\_\_\_\_\_

**Question 09:**

La production journalière de lait est elle

Variable

Constante

**Question 10:**

Est-ce qu'il y a un contrôle laitier régulier ?

Oui

Non

### Question11

Si oui, le contrôle se fait par

Quinzaine

Mois

Bimontiel

Autre

### Question12 :

La tarification de lait est basée sur

La qualité technologique

La qualité gustative et sanitaire

Autre

### Question 13

Quelle sont les principales races des vaches laitière ?

.....

### C) Information sur la conduite d'alimentation

#### Question 01:

Quelle est la quantité moyenne des aliments distribuée ?

Concentré.....Kg/j/vache

Fourrage.....Kg/j/vache

#### Question 02:

La distribution est elle

Manuelle

Mécanique

**Question 03 :**

Quelle est l'origine de l'eau d'abreuvement ?

Puits	
Forage	
Oued	
Citer	
Fourage	
Autre	