



444THV-2

**LA REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE
ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

Université SAAD DAHLEB DE Blida
Faculté des sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques
Département des Sciences Vétérinaires
*Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du diplôme de
Docteur Vétérinaire*

Thème

***Impact du dysfonctionnement de la
machine à traire sur les lésions du trayon***

Réalisé par :

M^{elle} : BENDRIS Ouassila

M^{elle} : YAGOUB Nezha

Jury composé de:

Président: D^r. M. FERROUK

MCB (USDB)

Examineurs: D^r. I. GHOURI

MAB (USDB)

Promoteur: D^r. S. KABBAL

MCB (USDB)

ANNEE UNIVERSITAIRE 2010/2011

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Docteur M. FERROUK

De la Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires de Blida

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

Hommages respectueux.

A Monsieur le Docteur S. KABBAL

De la Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires de Blida

Qui a suggéré ce sujet et accepté d'encadrer notre travail et d'apporter son soutien, Pour son enthousiasme et sa disponibilité.

Qu'il trouve ici l'expression de nos remerciements les plus sincères.

A Madame le Docteur I. GHOURI

De la Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires de Blida

Qui nous a fait l'honneur d'accepter l'évaluation et la critique de ce travail, Qu'elle trouve ici notre reconnaissance pour cette participation.

Sincères remerciements.



Dédicace

A mes parents,

*Pour le soutien et l'écoute que je peux toujours attendre de vous
Pour avoir cru en moi et m'avoir permis de réaliser ces études
Merci de m'épauler dans tout ce que j'entreprends.*

*A mes deux grandes sœurs chéries les plus adorables
Pour tout ce que vous avez fait pour moi
je vous aime.*


*A HASSAN et MOHAMED pour vos encouragements
Merci.*

*A mon frère, pour ta présence quotidienne et ton soutien
Morale je t'adore.*

A ma petite bichette Zahia

A mon binôme NEZHA

*A mes proches amis avec qui j'ai partagé le meilleur
Et le pire de ces cinq dernières années
Particulièrement à toi FADHILA
Merci.*





Dédicace

*A mes chers Parents, Qui ont toujours su être présents et me
soutenir dans toutes les situations,
Qui ont su me donner leur amour .Merci*

A mes sœurs FELLA et IKHLAS, mon frère NEWFEL

A ma grand-mère hors pair et ma tante BOUCHRA et


à AZIZ

et à toute ma famille

A mon binôme OUASSILA

A mes amis et amies

*A toutes ces âmes ; sans les citer ; je dédie ce travail en signe
de reconnaissance et de respect.*



LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Fiche d'enregistrement des lésions des trayons (Serieys et al 2007)	26
Tableau II : Grille d'interprétation proposée en fonction du pourcentage de vaches présentant au moins une expression clinique (Serieys et al 2007).....	27
Tableau III : Grille d'interprétation pour la mise en évidence des facteurs de risque dans l'élevage (Serieys et al 2007).....	29
Tableau IV : Fiche d'enregistrement des résultats pour l'élevage 1	30
Tableau V : Grille d'interprétation pour la mise en évidence des facteurs de risque dans l'élevage 1	31
Tableau VI : Fiche d'enregistrement des résultats pour l'élevage 2	32
Tableau VII : Grille d'interprétation pour la mise en évidence des facteurs de risque dans l'élevage 2	33
Tableau VIII : Fiche d'enregistrement des résultats pour l'élevage 3.....	34
Tableau IX : Grille d'interprétation pour la mise en évidence des facteurs de risque dans l'élevage 3	35
Tableau X : Fiche d'enregistrement des résultats pour l'élevage 4.....	36
Tableau XI : Grille d'interprétation pour la mise en évidence de facteurs de risque dans l'élevage 4.....	37

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Conformation et structure du trayon chez la vache [26]	2
Figure 02 : Sécrétion de l'ocytocine [26]	3
Figure 03 : Mécanisme de défense [14].....	4
Figure 04 : Œdème et congestion [43]	5
Figure 05 : Anneaux de compression [14].....	5
Figure 06 : Coupes histologiques des différents stades d'hyperkératose [14].....	6
Figure 07 : Point noir et pétéchies [14].....	6
Figure 08 : La dureté de l'extrémité [14].....	7
Figure 09 : Changement de couleur des trayons juste après la traite [53].....	7
Figure 10 : Fissures du trayon [7].....	8
Figure 11 : Taches noires à l'extrémité du trayon [7]	8
Figure 12 : Gerçures [10].....	8
Figure 13 : Crevasses [7]	8
Figure 14 : Engelures [7]	9
Figure 15 : Lacérations [7]	9
Figure 16 : Le gobelet trayeur à double chambre [25]	11
Figure 17 : Principe de fonctionnement du gobelet à double chambre [26].....	12
Figure 18 : Le faisceau trayeur [29]	13

LISTE DES ABREVIATIONS

- **Mm** : Millimètre.
- **Cm** : Centimètre.
- **Kpa** : Kilos Pascal.
- **%** : Pourcentage.
- **Ms** : Millisecondes.
- **°C** : Degré Celsius.
- **Kg** : Kilos Gramme.
- **NF ISO** : Norme française International organisation for standarization.
- **Hg** : Mercure.
- **NMC** : National Mastitis Council.
- **N°** : Numéro.
- **Min** : Minutes.

RESUME

Notre étude s'est déroulée du mois d'octobre au mois de décembre 2010, au niveau de quatre élevages de la wilaya de Blida. Elle avait pour objectifs de déceler les lésions constatées sur le trayon dues à la machine à traire.

La recherche bibliographique a porté sur l'anatomie, la pathologie du trayon et la machine à traire ainsi que ses effets sur la mamelle.

L'enquête a permis de constater d'une part des lésions importantes et fréquentes tel que les crevasses, les gerçures, l'œdème et l'anneau de compression dans 100% des élevages également l'hyperkératose dans 75% ainsi que l'érythème dans 25% des cas. D'autre part l'ignorance pratiquement chez tous les éleveurs de la manière de régler et d'entretenir la machine à traire afin d'éviter ces lésions a été notée.

Enfin, des recommandations ont été élaborées en vue de sensibiliser les éleveurs et de les informer sur les gestes pratiques à entreprendre pour minimiser les effets d'une mauvaise utilisation de la machine à traire.

Mots clés : *Lésions, trayon, machine à traire.*

Summary

Our study proceeded during three months from October to December 2010 on various farms of Blida town and aimed to detect the lesions noted on the teat due to the milking machine.

The library search related to the anatomy and the pathology of the teat and the effects of the milking machine on the udder.

The investigation on the ground made it possible to note on the one hand important and frequent lesions like crevices and cracks, swelling present in 100% of farms, the hyperkeratosis estimated at 75% and Erythema in 25%. Other share ignorance practically in all the stockbreeders in the manner of regulating and of maintaining their milking machine in order to avoid these lesions.

Lastly, recommendations were elaborated in order to sensitize the stockbreeders and to inform them on the gestures practiced to minimize the effects of a misuse of the milking machine.

Key words: Teat lesion, milking machine.

الملخص

استغرقت دراستنا ثلاثة أشهر, من أكتوبر إلى ديسمبر 2010 في مزارع مختلفة من ولاية البليدة، والتي ترمي إلى الكشف عن الإصابات الملاحظة على الحمة بسبب آلة الحلب.

وقد ركز البحث المرجعي على علم تشريح و أمراض الحمة, آلة الحلب و أثارها المترتبة على الضرع.

وأظهر المسح على الصعيد الميداني نسبة كبيرة من الإصابات مثل الشقوق والشروخ والتورم و التي وجدت في 100% من المزارع, فرط في التقرن الجلدي ب % 75, وكذلك الحمى الذي قدر ب 25% هذا من جهة , والجهل لدى معظم المزارعين لكيفية إعداد والمحافظة على آلة الحلب لتفادي هذه الآفات من جهة أخرى.

أخيرا ، تم وضع مجموعة من التوجيهات و النصائح لتوعية المزارعين بشأن اتخاذ إجراءات عملية للحد من الآثار المترتبة عن سوء استخدام آلة الحلب.

مفتاح الكلمات: آفات الحمة، وآلات الحلب.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

DEDICACE

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Résumé en français

Résumé en anglais

Résumé en arabe

INTRODUCTION 1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DU TRAYON..... 2

I.1. ANATOMIE DU TRAYON 2

I.1.1. La structure du trayon.....2

I.1.2. Physiologie du trayon.....3

I.1.2.2. Lors de la traite.....3

I.1.2.1. Mécanisme de défense4

CHAPITRE II : LÉSIONS ET PATHOLOGIES DU TRAYON5

II-1. LÉSIONS DUES A LA MACHINE A TRAIRE5

II.1.1. Congestion et œdème5

II.1.2. Anneaux de compression.....5

II.1.3. Hyperkératose.....6

II-1.4. Pétéchies et points noirs.....6

II-1.5. Dureté des extrémités7

II-1.6. Modification de couleur du trayon7

II.2. LÉSIONS ENVIRONNEMENTALES.....7

II.2.1. Fissures et taches noires7

II.2.2. Les gelures8

II.2.3. Les écrasements.....8

II.2.4. Les déchirures ou coupures.....8

II.2.5. Les gerçures, crevasses horizontales.....8

II.2.6. Les blessures.....9

II.3. AUTRES LESIONS	9
II.3.1. Lésions d'origine bactérienne.....	9
II.3.2. Lésions d'origine virale.....	9
CHAPITRE III : LA MACHINE A TRAIRE	10
III.1.RAPPEL HISTORIQUE : DE LA TRAITE MANUELLE A LA TRAITE MECANIQUE	10
1. L'utilisation du vide.....	10
2. Le gobelet trayeur	10
3. Les installations de traite.....	10
4. Apparition de la pulsation.....	10
5. Le gobelet à double chambre.....	10
III.2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU CHARIOT TRAYEUR	11
III.2.1 Principe général	11
III.2.2 La pompe à vide	12
III.2.3 Le régulateur de vide.....	12
III.2.4 La pulsation.....	12
III.2.5 Le faisceau trayeur	13
III.2.6 L'extraction du lait et l'acheminement	13
III.3 LES TECHNIQUES DE TRAITE CORRECTE (NMC)	14
III.3.1 Le début de traite.....	14
III.3.2 La traite proprement dite.....	15
III.3.3 Fin de traite.....	17
III.4 NETTOYAGE ET ENTRETIEN DE LA MACHINE A TRAIRE	18
III.4.1 LE NETTOYAGE	18
III.4.1.1 Les principes de nettoyage d'une machine à traire	18
A. Les trois paramètres de nettoyage.....	18
B. Les phases de nettoyage	18
C. Les différentes actions des produits employés	19
D. Les méthodes de nettoyage.....	19
III.4.2 L'ENTRTIEN	19
CHAPITRE IV : FACTEURS RESPONSABLES DES LESIONS DU TRAYON	20
IV.1 FACTEURS EXTRINSEQUES (ENVIRONNEMENTAUX)	20
IV.1.1 Logement.....	20

IV.1.2 Environnement.....	20
IV.2 FACTEURS LIES A LA TRAITE	20
IV.2.1 La pompe à vide.....	21
IV.2.2 Le manchon.....	21
IV.2.3 La pulsation.....	22
IV.2.4 La surtraite.....	22
IV.3 : L'HYGIENE	23
IV.3.1 L'hygiène du trayon.....	23
IV.3.2 L'hygiène générale	23
 PARTIE EXPERIMENTALE	
OBJECTIF.....	24
I. MATERIEL ET METHODES	25
1- Matériel.....	25
2- Méthodes	25
2.1 Recueil des informations	25
2.2. Grille d'interprétation en fonction du pourcentage des vaches présentant au moins une expression clinique	27
2.3. Grille d'interprétation pour la mise en évidence des facteurs de risque dans l'élevage.....	27
II. RESULTATS	30
III. RESULTATS GLOBAL	38
DISCUSSION	40
CONCLUSION	42
RECOMMANDATIONS	43
 ANNEXES	
LISTE DES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	

INTRODUCTION

La Mitidja a toujours été une région d'élevage bovin laitier et où existe une longue tradition dans la production laitière.

En effet, l'élevage bovin laitier s'est intensifié et a connu un développement significatif depuis 1962. Parallèlement, s'est accompagné de la mécanisation en particulier celle de la traite.

Le fonctionnement de la traite mécanique est basé sur l'équilibre parfait d'un binôme homme-machine: le trayeur et la machine à traire. Le rôle des deux partenaires est clair : au trayeur de s'assurer de l'hygiène des trayons et de provoquer la descente du lait ; ensuite à la machine à traire de récolter ce lait de manière hygiénique et non agressive pour les trayons, de l'acheminer et de le stocker sans altération de la qualité.

Une machine à traire mal installée, mal réglée ou mal entretenue, peut favoriser :

- L'apparition d'une pathologie nouvelle de la mamelle, en particulier des lésions.
- Des mammites fréquentes qui ont pour conséquence une diminution de la production laitière.
- La mauvaise qualité du lait et/ou en quantité insuffisante.

Cette étude vise à évaluer les différentes lésions des trayons dues à la mauvaise utilisation de la machine à traire d'une part et de déterminer d'autre part les moyens pratiques pour améliorer cette situation.

Ainsi pour atteindre cet objectif, nous avons adopté un model proposé par **SERIEYS *et al* [56]** grâce à une fiche d'enregistrement.

Pour ce qui concerne les normes d'entretien de la machine à traire, son nettoyage, et la bonne technique de traite nous avons suivie les NMC et «*Teat Club International* ».

Les différents facteurs responsables des lésions du trayon ont été identifiés.

Enfin, des recommandations ont été mises en œuvre sur la base des résultats obtenus.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. ANATOMIE DU TRAYON

I.1.1 LA STRUCTURE DU TRAYON :

La longueur du trayon est comprise entre 3 et 14 cm et son diamètre varie entre 2 et 4 cm. La longueur du trayon augmente de la 1^{ère} à la 3^{ème} lactation puis demeure constante. Sa forme est conique ou plus normalement cylindrique. La citerne du pis est séparée de la citerne ou sinus du trayon par un repli annulaire renfermant un tissu érectile veineux. Ce dernier peut surtout en fin de traite constituer un obstacle au passage du lait. La paroi du trayon est épaisse et renferme de nombreux vaisseaux et nerfs.

A l'extrémité inférieure du trayon se trouve le sphincter du trayon entourant le canal du trayon. Ce dernier a une longueur de 5 à 13 mm. Ouvert, son diamètre est de 1 à 2 mm. Il est tapissé d'un épiderme kératinisé semblable à celui de la peau. Cette kératine forme de nombreux replis. Le sphincter du trayon est bordé d'un anneau tissulaire renfermant des lymphocytes : la Rosette de Fürstenberg qui est impliquée dans les premières étapes de la réponse immunitaire [19] (fig.01).

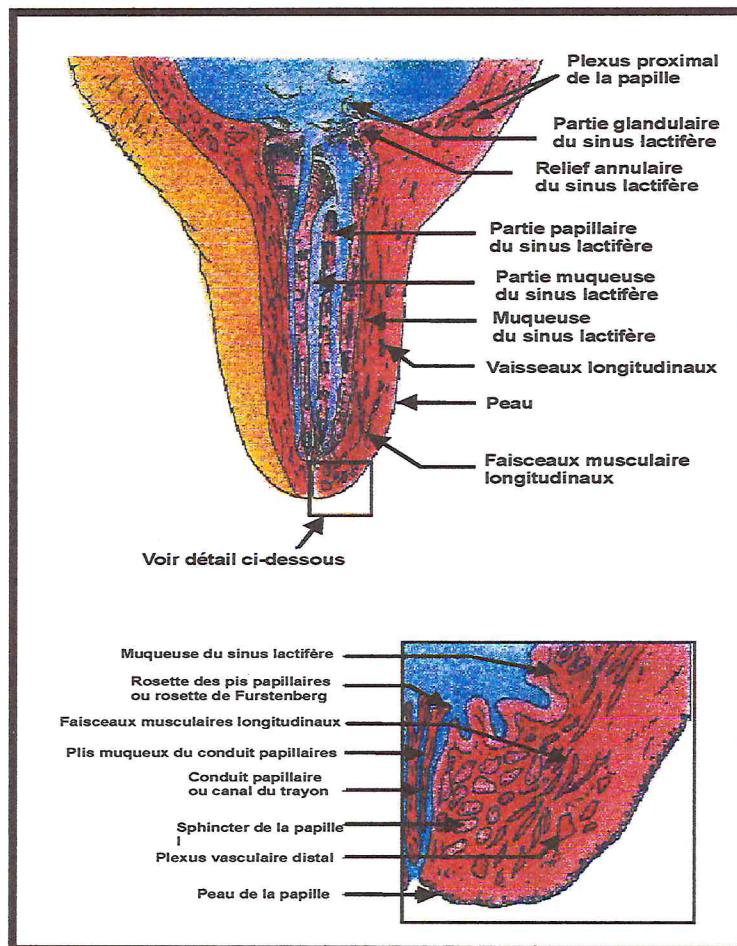


Figure 01 : Conformation et structure du trayon chez la vache [26].

I.1.2. PHYSIOLOGIE DU TRAYON :

I.1.2.1. LORS DE LA TRAITE :

Le fonctionnement du trayon au moment de la tétée ou de la traite initie le réflexe neuroendocrinien d'éjection du lait dont la voie ascendante est nerveuse, la descendante humorale. Le point de départ de l'arc réflexe se situe au niveau des récepteurs sensoriels du trayon et le point d'arrivée de la voie nerveuse est constitué par les neurones ocytocinergiques du système hypothalamo-neurohypophysaire (fig.02). L'ocytocine passe dans le sang, gagne la glande mammaire et provoque la contraction des cellules myoépithéliales des alvéoles et un relâchement du sphincter qui favorise la descente du lait. Celle-ci va avoir une action de courte durée [59]. L'ocytocine met environ 50 secondes pour arriver au pis après transmission du réflexe nerveux et son action dure 2 à 8 minutes (durée de demi-vie dans le sang de 4 minutes, optimum d'activité jusqu'à 5 min après la stimulation) [8], d'où l'intérêt de brancher les manchons trayeurs sitôt après la préparation de la mamelle. Idéalement l'intervalle de temps entre la première stimulation des trayons et la pose de la griffe varie entre 60 et 90 secondes afin de profiter au maximum du réflexe de l'ocytocine [8].

L'orifice du canal s'ouvre pour passer d'un diamètre virtuel à un diamètre de 0,4 à 0,8 mm. Puis, sous la poussée du lait, ce diamètre va encore augmenter jusqu'à 3 à 4 mm. En fin de traite, le sphincter se contracte progressivement pour totalement se fermer en deux heures, cette particularité physiologique est utilisée avec intérêt dans la mise en œuvre du trempage des trayons après la traite [10].

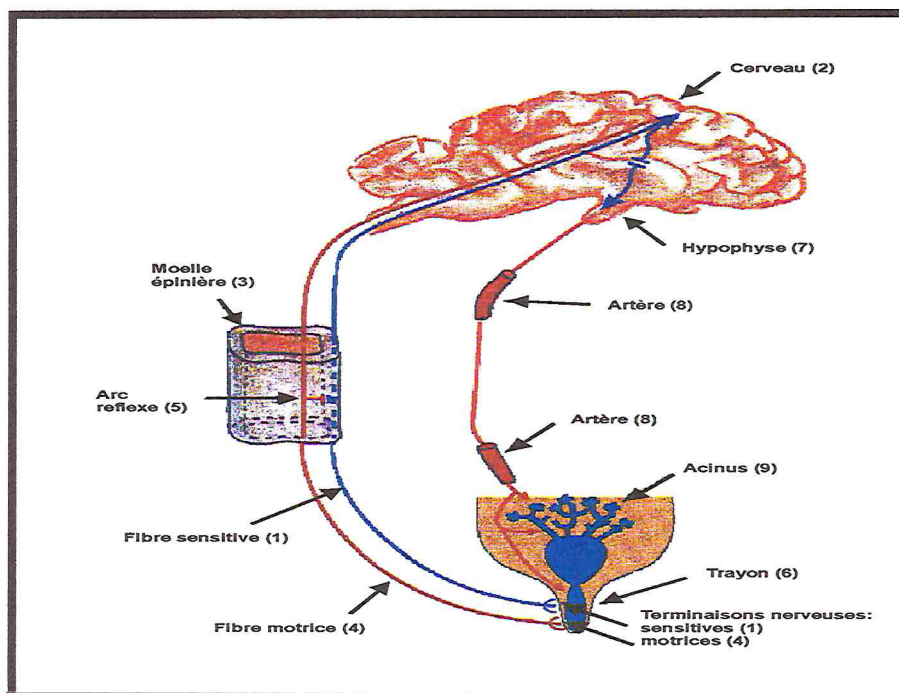


Figure 02 : Sécrétion de l'ocytocine [26].

I.1.2.2. Mécanisme de défense :

Le trayon joue un rôle de premier ordre dans la prévention des infections. Il s'oppose à la pénétration des germes par sa conformation et par son fonctionnement. Tout d'abord, à l'apex du trayon, les fibres musculaires lisses associées aux fibres élastiques et à celles de collagène se condensent en un sphincter assurant l'occlusion du canal. Il constitue de ce fait un élément de résistance à la remontée des germes par capillarité dans le lait. De plus, les replis internes du canal formant la rosette de Fürstenberg contribuent à obstruer la lumière du canal du trayon (fig.03).

De nombreuses constatations et expérimentations démontrent l'importance du canal du trayon dans la défense de la mamelle : les vaches infectées par des germes ont en moyenne un canal du trayon de diamètre plus élevé, l'existence d'un canal du trayon plus court et de diamètre en moyenne plus réduit va de pair avec des comptages cellulaires élevés et les mamelles ayant des lésions aiguës du canal du trayon présentent des taux d'infection plus élevés [26].

Sur le plan fonctionnel, le renouvellement des écailles de kératine piège en permanence les germes présents dans le canal du trayon. La kératine est issue de la dégénérescence de l'épithélium et il faut trois jours pour qu'elle se reconstitue. De plus, la kératine exerce une activité bactériostatique via différentes substances auxquelles elle sert de support de fixation (acide laurique, acide oléique, défensine, xanthine- oxydase). D'autre part, s'il y a une contamination de la mamelle, le flux de lait à chaque traite est un frein à l'attachement et à la colonisation des bactéries et favorise leur élimination du quartier [26].

Enfin, pendant la période de tarissement, la présence d'un bouchon de kératine dans le canal du trayon et la présence d'un très faible volume de liquide contribue à rendre la glande mammaire peu sensible aux infections [29].

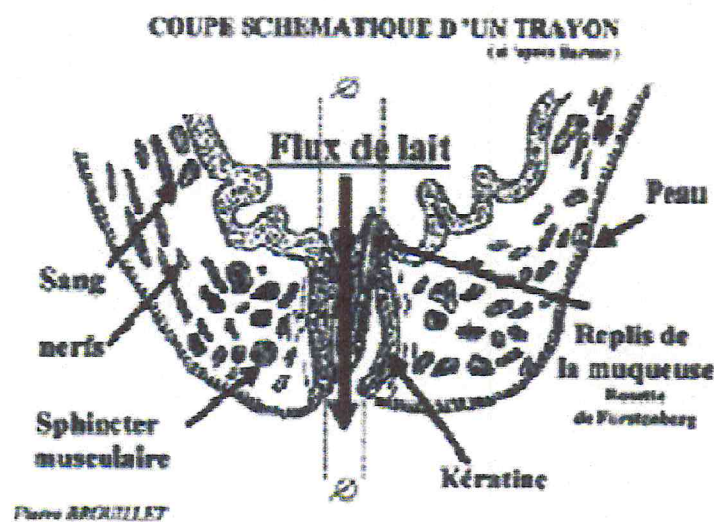


Figure 03 : Mécanisme de défense [14].

II-1. LÉSIONS DUES À LA MACHINE À TRAIER :

La machine à traire peut causer un traumatisme au trayon le rendant plus susceptible à la colonisation bactérienne, à l'infection et augmente le risque de mammites.

II.1.1. CONGESTION ET ŒDEME :

La force produite par la dépression dans le manchon augmente le diamètre de l'orifice du trayon. Les vaisseaux sanguins proches de l'orifice du canal se congestionnent [43]. Il est donc possible de conclure qu'une traite sous un vide élevé provoque une accumulation de fluides à l'apex du trayon (œdème) (fig.4a). La Congestion se traduit par une peau rouge voire violacée (fig.4b), puis la dilatation de l'extrémité du trayon Elle peut être accompagnée de microhémorragies. Comme causes possibles on a ; un niveau de vide trop élevé, une phase de massage trop faible, une mauvaise adaptation manchon- trayon ou une sur traite.

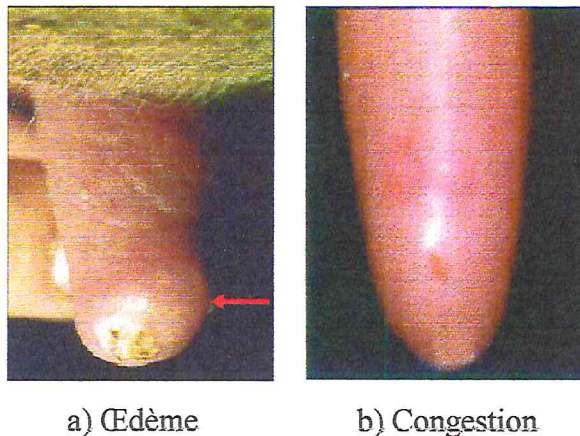


Figure 04 : Œdème et Congestion [43].

II.1.2. LES ANNEAUX DE COMPRESSION :

L'anneau de compression correspond à des lésions d'étranglement de la racine du trayon qui peuvent se former en fin de traite. Ce sont des traces visibles de la lèvre d'embouchure du manchon à la partie supérieure du trayon (fig.05) due à un vide trop élevé avec manchon à corps large ou, surtraite avec manchons larges ou coniques, lèvre trop dure et/ou diamètre trop faible [23, 22, 14].

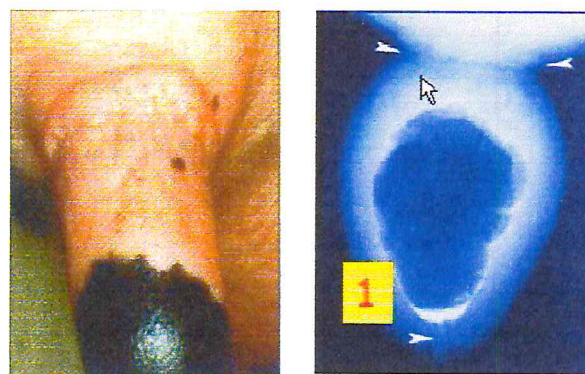
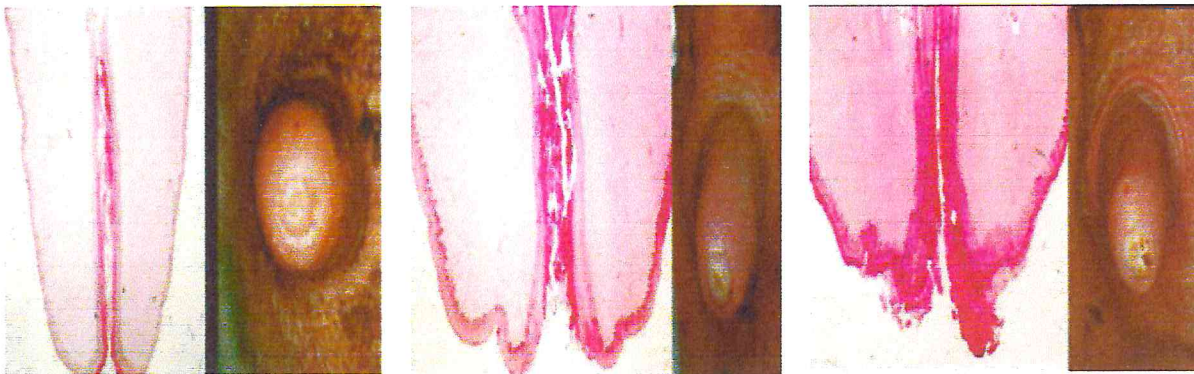


Figure05 : Anneaux de compression [14].

II.1.3. HYPERKERATOSE :

La kératine est une accumulation de cellules épithéliales mortes et cornées, qui se disposent en lamelles dans la lumière du canal du trayon jusqu'à son oblitérer presque complètement. Elle a une composition en acides gras saturés et insaturés et en protéines qui a un effet bactériostatique sur les germes venant se piéger dans son réseau lamellaire.

L'hyperkératose est la formation d'un anneau blanc autour de l'orifice du canal, puis excroissance et dépôt de kératine plus ou moins important. L'extrémité devient plus ou moins rugueuse. Elle est causée par : un mauvais réglage de la machine à traire, la forme de l'extrémité des trayons (affecte plus fréquemment les trayons pointus), le niveau de production, le stade et le numéro de lactation et les facteurs génétiques en relation avec la taille et la forme des trayons. Il y a trois stades de l'hyperkératose (fig.06) :



Stade1 : Petit anneau blanc **Stade2 :** Anneau plus marqué avec kératine visible **Stade3 :**Hyperkératose prononcée

Figure 06 : Coupes histologiques des différents stades d'hyperkératose [14].

II-1.4. PETECHIES ET POINTS NOIRS :

Les lésions les plus graves peuvent être dues à la rupture de vaisseaux sanguins (fig.07), qui se manifeste par l'accumulation de sang sous la peau des trayons. Ce phénomène peut être causé par un défaut de pulsation, des manchons de diamètre trop large, un niveau de vide trop élevé, une tension des manchons insuffisante [40], ou longueur trop faible du manchon qui l'empêche de se fermer complètement [14].

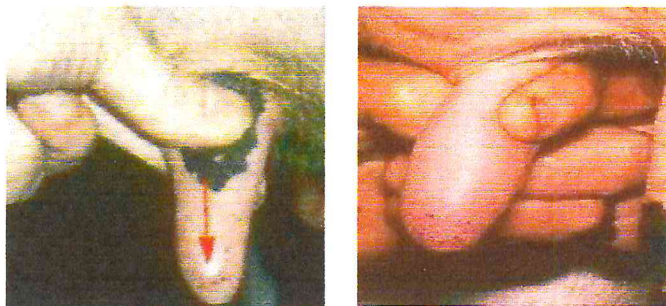


Figure 07 : Point noir et pétéchies [14].

II-1.5. DURETE DES EXTREMITES :

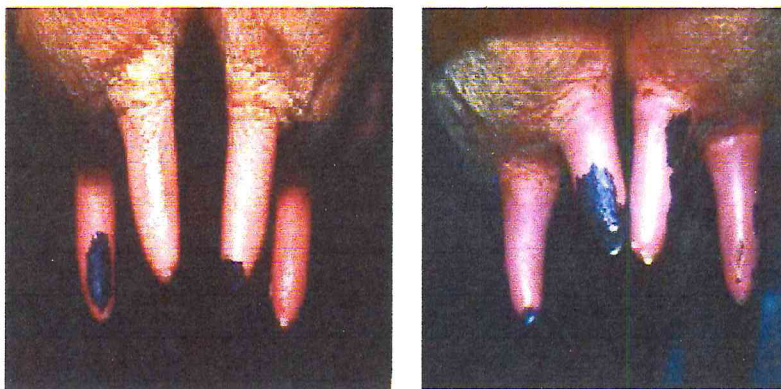
Immédiatement après la traite, l'extrémité dure et persistante est un signe de problème pendant la traite (fig.08), causée par la surtraite, des manchons à corps larges, des manchons à grande chambre d'embouchure, un vide trop élevé ou une phase de massage trop court (ouverture et fermeture du manchon trop courte) [14].



Figure 08 : La dureté de l'extrémité [14].

II-1.6. MODIFICATION DE LA COULEUR DU TRAYON :

Le Du et Taverna [36] ont constaté qu'en utilisant des manchons plus durs, il se produisait un accroissement de la rigidité des tissus après la traite et une diminution de la température de la peau des trayons qui sont les indices d'une hyperémie de congestion due à un ralentissement de l'écoulement du sang veineux (fig.09) [53]. Ces phénomènes se traduisent par l'apparition d'une couleur rouge voire violacée des trayons après la traite et par une augmentation plus ou moins importante de la dureté et du volume du trayon [26].



a- Trayon rouge

b-Trayon bleu

Figure 09 : Changement de couleur des trayons juste après la traite [53].

II.2.LESIONS ENVIRONNEMENTALES : Les lésions associées à des conditions défavorables du milieu peuvent être liées au climat.

II.2.1. Fissures et taches noires : Elles peuvent résulter d'une exposition répétée à l'humidité et à des vents froids, d'une désinfection inappropriée des trayons après la traite, de lésions de mordillements par un veau teteur ou de produits chimiques irritants (fig.10) [7]. Le terme « tache noire » décrit une dermatite nécrosante proliférative de l'extrémité du trayon entourant le sphincter.

La lésion débute souvent suite à un traumatisme environnemental (par exemple trayons humides exposés à un vent glacé). (fig.11) [7].



Figure 10 : Les fissures du trayon Figure 11 : Taches noires à l'extrémité du trayon[7].

II.2.2. Les gelures : Elles peuvent se produire dans le cas où les animaux sont à l'étable et pourtant soumis à des températures trop froides. Elles reflètent souvent des défauts de ventilation du bâtiment avec en particulier des courants d'air. Dans le cas de gelures, la peau est tuméfiée et rouge ou au contraire blanc ivoire se transformant en escarre et croûte.

II.2.3. Les écrasements : Les écrasements du trayon, reflètent des défauts d'adaptation du format des vaches au bâtiment et en particulier aux logettes [52].

II.2.4. Les déchirures ou coupures : Les déchirures et les coupures des trayons (qui n'ont pas pour origine la machine à traire), peuvent laisser penser à des problèmes de compétition au sein du troupeau si les zones d'exercices ou de circulation sur l'aire de couchage ne permettent pas la fuite ou l'évitement pour les animaux les plus faibles [52].

II.2.5. Les gerçures, crevasses horizontales : Ces lésions révèlent une mauvaise gestion des conditions ambiantes (humidité et ventilation). Il faut éviter de laisser les animaux dans des courants d'air froid et sécher les trayons après la traite en enlevant les gouttes de lait résiduelles. Ce sont des fissures horizontales plus ou moins profondes [10] (fig.12). Elles peuvent être dues aux effets des produits mal adaptés ou de lésions de mordillement par un veau tétéur. Elles peuvent être plus ou moins prononcées, mais la traite quotidienne limite (voire empêche) la cicatrisation rapide [35]. Les gerçures de la peau de l'orifice du trayon peuvent être provoquées par un manchon très utilisé produisant un effet de claquement sur l'extrémité du trayon au cours de la pulsation, (fig.13) [7].

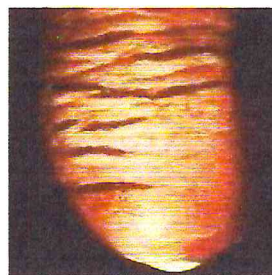
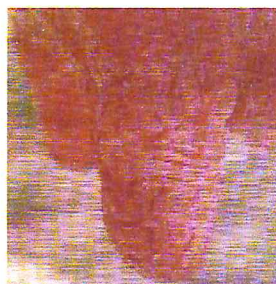


Figure 12 : Gerçures [10] Figure 13 : Crevasses [7].

II.2.6. Les blessures : La présence de lésions à la surface des trayons peut provoquer la contamination par des bactéries qui peuvent engendrer la mammite. La cause des blessures infligée aux trayons devrait être identifiée rapidement et éliminée aussitôt. Dans les climats froids, les engelures de la peau des trayons constituent des blessures qui sont souvent envahies par *Staphylococcus aureus* (fig.14). En raison de leur localisation, les trayons sont prédisposés aux blessures spécialement chez les vaches aux mamelles gonflées ou pendantes. Les barbelés peuvent entraîner de multiples lacérations et laisser un lambeau de peau horizontal (fig.15) [7].



Figure 14 : Engelures

Figure 15 : Lacérations [7].

On rencontre de plus des affections non-spécifiques comme des lésions de brûlures solaires avec un érythème, un phlyctène, une escarre ou une nécrose cutanée. On trouve une rubéfaction de la peau avec dessèchement et desquamation [14].

II.3. LES AUTRES LÉSIONS :

II.3.1. Lésions d'origine bactérienne : On peut avoir

- La Thélite nodulaire tuberculoïde engendrée par divers mycobactéries, Se caractérisent par l'apparition d'ulcères puis des nodules évoluant sur un ou deux ans [29].
- Les leptospiroses due à *Leptospira interrogans*, évoluant souvent de façon sporadique.
- L'actinobacillose causée par *Actinobacillus lignieresii*, évoluant sous forme enzootique dont on a deux formes: la **forme diffuse** et la **forme nodulaire**.
- La necrobacillose : Affection nécosante due à la contamination d'une plaie par *Fusobacterium (sphaerophorum) necrophorum*.
- La dermatophilose bovine ou streptothricose : Due à *Dermatophilus congolensis* et Staphylococcie.

II.3.2. Lésions d'origine virale :

- Les Papillomatoses (verrues) : elle sont dues à une maladie infectieuse virale, caractérisée par des éruptions de petites tumeurs sur la peau Fréquence difficile à apprécier [14].
- Thélite ulcéralive herpétique.
- La pseudo cowpox.
- La variole bovine (vaccine).

III.1 RAPPEL HISTORIQUE : DE LA TRAITE MANUELLE A LA TRAITE MECANIQUE :

Après des siècles de traite à la main, les premières idées pour traire autrement apparurent au 19ème siècle. Au paravent, la plus lointaine idée connue pour extraire le lait par la seule force de gravité et la pression intra mammaire, remonte à 380 années avant Jésus-Christ elle consistait à introduire, dans le trayon, des tiges de paille de froment [37].

1. L'utilisation du vide : L'idée d'imiter la succion du veau conduisit tout naturellement à utiliser le vide. En 1851, deux inventeurs anglais : Hodges et Brockeden [38] furent probablement les premiers à utiliser le vide continu et à employer le terme *VACUUM*. HODGES développa son invention avec un récipient suspendu à la vache. Le récipient comportant un couvercle avec quatre trous pour recevoir les trayons était vidé de son air à l'aide d'une simple pompe à vide, jusqu'à un niveau convenable pour extraire le lait.

2. Le gobelet trayeur : Vers 1860, Colvin, aux Etats Unis, inventa une machine qui comportait des gobelets trayeurs(il fut le premier à utiliser ce terme) en métal, fixes et nus, munis d'anneaux à l'intérieur pour tenir les trayons. Le tout était solidaire d'un ensemble comportant deux pompes à vide, à diaphragme en caoutchouc naturel [37].

3. Les installations de traite : C'est en 1898, qu'un écossais Murchland, plombier de son état, fabriqua non seulement une machine à traire avec pots suspendus à la vache, mais une installation complète en étable, avec plusieurs unités branchées sur une canalisation principale de 25 mm. Un vide continu de 37 Kpa, régulé par une colonne d'eau, était produit avec une pompe encore actionnée par un homme. Les gobelets, munis de robinets, présentaient une garniture intérieure en caoutchouc [38].

4. Apparition de la pulsation : En 1895, la machine THISTLE fut créée en utilisant une sorte de pulsateur, capable, en produisant un vide variable compris entre 51 et 15 Kpa, de soulager les trayons à intervalles réguliers courts et fréquents [37].

5. Le gobelet à double chambre : En 1902, l'avancée décisive a été réalisée par Gillies, éleveur laitier australien. Il conçut un gobelet trayeur à double chambres : un tuyau rigide extérieur et un manchon en caoutchouc intérieur. On peut dire que c'est à cette date que fut créé la machine à traire. L'efficacité du procédé n'est plus à discuter, puisqu'il perdure aujourd'hui encore, y compris dans les robots de traite [37].

III.2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU CHARIOT TRAYEUR :

III.2.1 Principe général : Il s'agit d'extraire le lait des mamelles et de l'acheminer vers le tank en respectant la santé de l'animal.

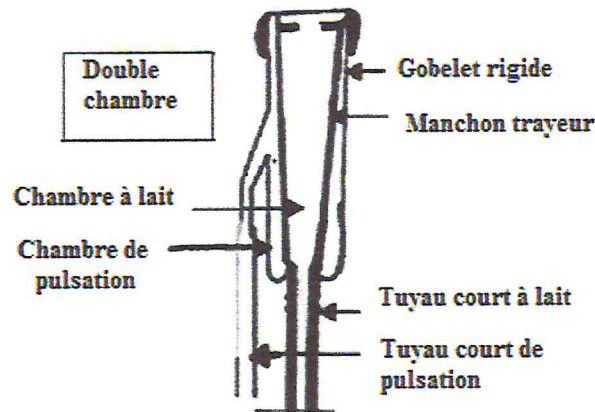


Figure 16 : Le gobelet trayeur à double chambre [25].

L'extraction se fait par application d'une dépression sous le trayon dans la chambre à lait. Le vide est créé par la pompe à vide. Il faut ménager par intermittence une phase de massage des trayons pour éviter qu'ils se congestionnent. Cette fonction est permise par l'utilisation d'un manchon trayeur en caoutchouc, monté sous tension dans le gobelet rigide (gobelet trayeur à double chambre), et par une alternance de vide et de pression atmosphérique générée par le pulsateur dans la chambre de pulsation [22].

Le fonctionnement de l'unité de traite comprend deux phases (fig.17) :

- **La phase de traite (ou de suction) :** La chambre de pulsation (tout comme le manchon) est soumise au vide. La pression y est donc inférieure à celle enregistrée dans le trayon. Les parois du manchon s'écartent : le trayon s'allonge et gonfle dans le manchon trayeur, le canal du trayon s'ouvre et le lait est expulsé dans le manchon. Chez la majorité des vaches, le canal du trayon est ouvert au maximum pour un vide de 40 Kpa (valeur optimale au niveau de la griffe). Cette phase d'aspiration du lait entraîne une dilatation des vaisseaux du trayon. Il en résulte au bout d'une demi-seconde une congestion du trayon dont le canal s'épaissit : il se referme progressivement et le débit du lait diminue.
- **La phase de massage :** Cette phase a pour but de diminuer les effets de la congestion et l'œdème. La fermeture du manchon a pour but de masser le trayon et de faire circuler la lymphe et le sang. Ce massage entraîne la fermeture du trayon et l'arrêt de la traite. C'est pendant cette *phase de massage*, que la chambre de pulsation (espace compris entre le manchon de caoutchouc et le gobelet en acier) est soumise à la pression atmosphérique.

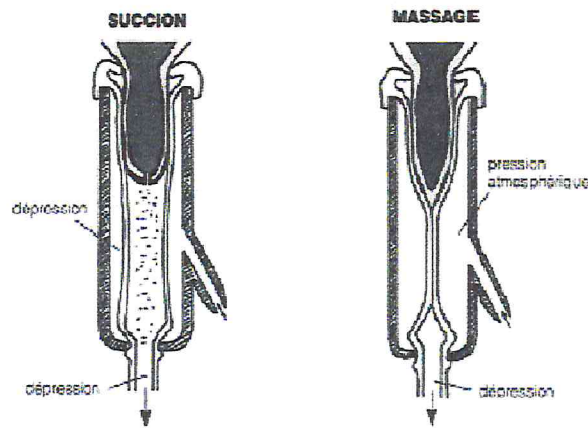


Figure 17 : Principe de fonctionnement du gobelet à double chambre [26].

L'alternance de traite et de massage constitue un cycle de pulsations qui doit se reproduire à une certaine fréquence comprise selon les machines à traire entre 45 et 65 pulsations par minute. Le rapport de pulsation signifie le temps consacré à la succion par rapport au temps consacré au massage (recommandation : 60 % de traite et 40 % de massage. Ce rapport augmente avec la fréquence de pulsation. Le vide doit être aussi stable que possible, par l'utilisation d'un régulateur [22].

III.2.2 La pompe à vide :

Le fonctionnement normal du pot trayeur demande deux lignes sous vide : la première, appelée aussi ligne de pulsation assure le fonctionnement de l'installation et l'alternance de pressions et de dépressions au niveau des trayons. La seconde, ou ligne de transport est utilisée pour évacuer le lait et le transporter vers le pot. Le vide de traite est créé par la pompe à vide. Elle est prévue pour répondre aux besoins liés au travail de traite, aux fuites et pour compenser les entrées d'air liées au trayeur, d'où la notion de réserve réelle de vide : débit de pompe supplémentaire prévu pour compenser les entrées d'air [22].

III.2.3 Le régulateur de vide :

Le régulateur de vide laisse entrer de l'air dans le système quand c'est nécessaire pour maintenir un niveau de vide désirable. Normalement, quelque soit le niveau de vide, les variations ne peuvent être supérieures à 2.5 cm de Hg (3.3 Kpa). Le régulateur est ouvert au niveau du vide choisi et si la dépression diminue (entrée d'air accidentelle, chute de faisceau ou glissement du manchon), il se ferme jusqu'à retrouver le niveau de vide initial [22].

III.2.4 La pulsation : Deux systèmes sont habituellement utilisés.

- **Pulsation simultanée ou simple :** Un seul tuyau relie le pulsateur à la griffe, les quatre gobelets fonctionnent simultanément et de la même façon, le lait des quatre quartiers arrive en même temps dans la griffe.

Pulsation alternée ou double : (avant - arrière ou gauche - droite), deux tuyaux relient le pulsateur à la griffe. Deux gobelets sont en phase de traite tandis que les deux autres sont en phase de massage. Le lait arrive donc de deux quartiers à la fois : il y a moins de risque d'engorgement.

Ainsi pour un taux de 60 pulsations par minute et un rapport de pulsation de 60/40, les quatre phases du cycle d'une seconde sont les suivantes [25] :

-Phase A, le vide augmente dans la chambre de pulsation, le trayon s'ouvre et le lait commence à couler : 17 % du cycle soit 167 ms.

-Phase B, le vide reste élevé, l'écoulement du lait reste maximal : 43 % du temps soit 433 ms. Au cours de cette phase, le vide devrait être de 47 Kpa.

-Phase C, la pression atmosphérique revient dans la chambre de pulsation. Le manchon trayeur et le canal du trayon se referment ; le lait s'arrête de couler : 13 % du cycle soit 132 ms.

-Phase D, la chambre de pulsation est à la pression atmosphérique, le vide est absent. Le manchon trayeur appuie sur le trayon pour faire remonter le sang vers le pis : 27 % du cycle soit 268 ms.

II.2.5. Le faisceau trayeur :

Il se compose de quatre coquilles métalliques externes renfermant chacune un manchon en caoutchouc (gobelet trayeur), de quatre tubes à lait courts et de quatre tubes à air réunissant la coquille à la griffe (idéalement réalisée en un matériau transparent). La griffe est reliée au pipe-line à lait par un tuyau à lait long et au système de vide par un tuyau long de pulsation. Elle comporte également une petite valve (clapet) permettant l'admission de l'air sous vide dans les manchons et de le couper pour déposer les faisceaux et un trou calibré permettant une entrée d'air extérieur, air qui se mélange au lait et facilite son évacuation dans la ligne de transport (fig17) [33].

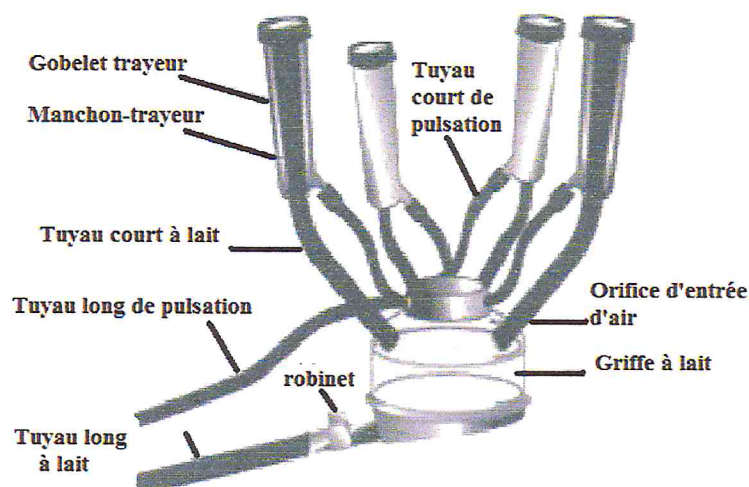


Figure 18 : Le faisceau trayeur [29].

II.2.6 L'extraction du lait et l'acheminement :

Le lait est récolté dans les quatre manchons trayeurs et est acheminé par quatre tuyaux courts à lait vers la griffe. Le lait de la griffe est collecté par un tuyau long à lait vers le pot [26].

III.3 LES TECHNIQUES DE TRAITE CORRECTE (NMC) :

La technique de traite est un point clef dans la transmission des germes dits de réservoir mammaire. Elle est également importante pour prévenir les infections environnementales.

III.3.1 Le début de traite :

- **Propreté des mains du trayeur :**

Les mains du trayeur doivent être propres et régulièrement désinfectées pendant la traite. L'emploi de gants en latex est recommandé, la surface lisse des gants étant beaucoup plus aisée à désinfecter [49].

- **Établir et maintenir un rythme de traite dans un environnement non-stressant :**

Il est important que les animaux soient traités à intervalles réguliers (12 heures pour deux traites journalières). Tout facteur de stress (coups, pertes de courant dans le matériel de traite... etc.) doit être évité. Il favorise en effet la libération d'adrénaline et contribue à réduire le réflexe d'éjection du lait par l'ocytocine. Certaines différences de production laitière entre troupeaux comparables peuvent être liées à la typologie psychologique de l'exploitant et donc du trayeur [49].

- **Etablir un ordre de traite :**

Classiquement, l'ordre de traite optimal devrait être le suivant : les primipares, les vaches avec un faible taux cellulaire, les vaches avec un taux cellulaire élevé et enfin les cas cliniques. En salle de traite ou en stabulation entravée, on réservera idéalement un faisceau spécial pour les vaches infectées. Entre les traites, la griffe sera rincée et désinfectée (2 cuillères à soupe d'eau de Javel 12° chlorométrique par 10 litres d'eau). On veillera à ne plonger dans la solution désinfectante que deux manchons trayeurs à la fois. En effet, si les quatre manchons sont plongés simultanément, la pression atmosphérique empêche le liquide de pénétrer dans les quatre manchons [13].

- **Préparation du pis et des trayons :**

La préparation des trayons permet :

- De déclencher le réflexe d'expulsion du lait.
- Décontaminer la peau du trayon par une action mécanique, détergente et parfois désinfectante.
- D'assouplir la peau du trayon.

La décontamination du trayon est indispensable pour réduire la population microbienne sur l'extrémité du trayon et limite ainsi le transfert des germes au cours de la traite [13].

- **Observation :** Il faut observer le pis pour détecter la présence de rougeurs ou de gonflement signe d'inflammation [49].

- **Élimination des premiers jets :**

pratiquée habituellement avant le lavage des trayons, elle se fera en comprimant la base du trayon. Cette pratique permet de dépister précocement les mammites cliniques, elle élimine les

germes présents dans le canal du trayon, contribue à réduire la concentration en germes du tank à lait et enfin, elle favorise le réflexe d'éjection du lait. A l'inverse, cette pratique peut constituer un facteur de risque de dissémination des infections si les mains du trayeur ne sont pas régulièrement désinfectées. L'élimination des premiers jets se fera idéalement dans un récipient à fond noir. Pratiquée sur le sol, elle risque de contaminer les animaux et leur environnement [49].

- **Lavage du trayon:**

L'eau de lavage sera idéalement et surtout en hiver chaude. Froide elle peut contribuer à réduire le réflexe d'éjection du lait. Elle sera additionnée d'un antiseptique. Il est important de rappeler que seuls les trayons seront lavés. La détergence a pour rôle de décoller de la peau les éléments organiques et les germes qu'ils renferment. La décontamination chimique peut être obtenue par l'utilisation d'un savon liquide dilué dans l'eau tiède à 30-40°C (Bactogel à 0.5 %). Une décontamination biologique ne peut être réellement obtenue que si le contact entre le trayon (qui doit être propre) et le savon liquide utilisé est d'au moins 30 secondes suivis d'un essuyage. C'est le principe des produits de pré-trempage [49].

- **Séchage du trayon :**

La décontamination mécanique doit suivre les décontaminations chimique et biologique. Elle sera obtenue par l'essuyage indispensable du trayon, l'assouplissement de la peau du trayon sera obtenu par l'utilisation de savons et de produits de trempage renfermant des émoullients c'est-à-dire des corps gras limitant l'évaporation de l'eau [49].

- **Attache des gobelets trayeurs :**

Les gobelets trayeurs doivent être branchés dans les 30 secondes suivant la préparation des trayons. En effet, l'effet physiologique de l'ocytocine est maximal au bout de 3 à 5 minutes (demi-vie de 4 minutes). Les manchons trayeurs seront bien positionnés, tordus ils s'avèrent inconfortables pour l'animal qui cherchera éventuellement à s'en débarrasser.

Les entrées d'air pendant la traite entraînent des remontées brutales de lait à l'origine des phénomènes d'impact favorisant la pénétration de germes. D'autre part, elles augmentent le risque de lipolyse. Dans ce contexte, il est important d'utiliser un bouchon pour obturer le manchon non appliqué pendant la traite d'un animal [49].

III.3.2 La traite proprement dite :

- **Temps de traite :**

Il est impératif d'avoir une idée sur temps de traite moyen d'un certain nombre de vaches (au minimum 25% de l'effectif). Lié à la production laitière, connaissance du temps de traite moyen permet de se rendre compte de la pertinence de certains réglages (niveau du vide et rapport du pulsateur), notamment de suspecter une surtraite ou encore une mauvaise stimulation des animaux

lors de la préparation. Le temps de traite proprement dit est de 5 minutes. Il varie selon les races et les individus (5 minutes pour 10Kgde lait+1minute par tranche de 5Kg supplémentaire) [3].

- **Couper le vide avant d'enlever les manchons :**

Elle doit impérativement se faire simultanément sur les quatre gobelets. Le fait de débrancher un gobelet avant les autres génère une entrée d'air responsable d'un phénomène d'impact.

Une augmentation brutale de la pression du vide, observée lorsque le trayeur retire les gobelets sans attendre que le vide ait disparu, provoque l'éversion du sphincter du trayon. L'incidence des mammites est considérablement augmentée lorsque le faisceau trayeur est débranché d'une façon « brutale » sans coupure préalable ni du vide, ni de la pulsation [49].

Après la dépose, il est intéressant d'évaluer la quantité de lait restant dans le quartier. La palpation de la mamelle après la dépose des gobelets ou la traite à la main dans un récipient gradué renseigne sur le volume de lait résiduel [42].

- **Eviter la surtraite :**

Elle résulte de l'inattention de l'éleveur ou d'une traite plus aisée d'un quartier par rapport aux autres. Les quartiers antérieurs moins développés que les postérieurs : 2/3 font habituellement l'objet d'une surtraite. Cette pratique augmente le risque de lésions du trayon et le reflux de lait dans la mamelle. Habituellement, la griffe sera enlevée une fois le premier quartier terminé [3].

- **Eviter impérativement l'égouttage :**

Le lait résiduel est le lait qui reste dans les acini en fin de traite (il est habituellement d'environ 0.5 litre chez une primipare et 0.75 litre chez une pluripare [6]. Divers facteurs sont de nature à en augmenter la quantité : frayeur des animaux avant ou pendant la traite, allongement de l'intervalle entre la stimulation des trayons et le branchement des manchons, intervalles de traite irréguliers, lésions du trayon, mauvaise disposition des manchons sur les trayons ainsi que la mauvaise adaptation de la coupure de vide. Le lait résiduel sera habituellement récupéré à la traite suivante. L'injection d'ocytocine permet d'assurer une vidange plus complète du pis.

Certains éleveurs pratiquent ce que les auteurs anglo-saxons appellent la « machine stripping » c'est-à-dire que d'une main ils appuient sur la griffe et de l'autre massent l'un ou l'autre quartier. Cette pratique doit être évitée car elle favorise l'entrée d'air dans les manchons et donc le phénomène d'impact.

Le « grimpage » du manchon en fin ou en cours de traite peut parfois entraîner une fermeture de la communication entre la citerne du quartier et le sinus du trayon et l'accumulation éventuelle du lait dans la citerne. En appuyant sur la griffe pour faire redescendre le manchon trayeur on rétablit ainsi la circulation du lait, cette pratique doit être évitée car elle favorise l'entrée d'air dans les manchons.

Certains éleveurs exercent une pression directe (manuelle) ou indirecte (poids) sur la griffe pour augmenter la vitesse de traite chez certains animaux, cette façon de faire augmente le risque de lésions du trayon [49].

III.3.3 Fin de traite :

- **L'hygiène du trayon après la traite :**

C'est une étape fondamentale pour la santé de la mamelle et du trayon. Elle doit être pratiquée toute l'année sur tous les trayons immédiatement après chaque traite. Elle constitue la partie la plus importante de l'hygiène de traite et vise à entretenir la peau du trayon (émollients) et éliminer les germes présents sur la peau du trayon, qu'ils y vivent habituellement ou qu'ils aient été apportés par la traite (désinfectants).

Deux autres objectifs peuvent être poursuivis : l'obturation du trayon pour éviter la pénétration de germes et l'amélioration de l'état de la peau par des substances à effet cosmétique.

L'action cosmétique des produits de trempage est essentielle, elle vise essentiellement l'épiderme exposé à de nombreuses agressions mécaniques, chimiques ou bactériologiques du fait notamment de la position postérieure des trayons et de la traite bi-journalière. Les produits de trempage exercent un rôle d'hydratation de la peau et un rôle de barrière physique empêchant la pénétration des germes [13].

L'action désinfectante vise à augmenter la qualité bactériologique du lait si elle est appliquée avant la traite et/ou d'autre part si elle est utilisée après la traite, à réduire le nombre de germes qui, transférés au canal du trayon pendant la traite, pourraient se développer à son extrémité entre deux traites et enfin à traiter les lésions éventuelles du trayon [13].

Elle peut être obtenue par le trempage réalisé avant et/ou après la traite ou par la pulvérisation. Quelle qu'en soit sa nature, la méthode utilisée doit répondre aux 4 impératifs : elle doit être *régulière* effectuée à chaque traite, *permanente* c'est-à-dire toute l'année, *systématique* sur tous les animaux et *complète* sur toute la longueur des trayons. Indépendamment de la méthode utilisée, il faut qu'elle soit appliquée dès le retrait de la griffe.

Pour le trempage, le plus simple des appareils est le gobelet trempoir constitué d'un réservoir en plastique donc déformable par la pression, surmonté d'un gobelet dans lequel sera plongé le trayon. Les liquides de trempage seront conservés à l'abri de la lumière dans un endroit adéquat pour éviter les grands écarts de température. Les produits de trempage sont nombreux et se répartissent en 7 classes : les iodophores, la chlorhexidine, l'acide dodecyl benzène et sulfonique (Blue-Gard), les ammoniums quaternaires, les gels de latex, l'hypochlorite de soude et le peroxyde d'hydrogène [49].

III.4 NETTOYAGE ET ENTRETIEN DE LA MACHINE A TRAIRE :

La traite ne doit pas engendrer de problèmes sanitaires sur la mamelle, ni la détériorer. Tout mauvais fonctionnement ou toute manipulation incorrecte de l'équipement de traite peut prédisposer à l'apparition de mammites. Pour que la machine à traire remplisse entièrement son rôle, un nettoyage efficace, quotidien et un entretien régulier de certaines pièces sont indispensables [52].

III.4.1 LE NETTOYAGE :

Cette phase est essentielle afin d'assurer un bon fonctionnement de la machine à traire, de livrer un lait de qualité et, enfin de limiter la contamination des trayons par les manchons [52].

III.4.1.1 Les principes de nettoyage d'une machine à traire :

A. Les trois paramètres de nettoyage :

A.1 La concentration du produit de nettoyage :

La quantité de produit à utiliser pour le lavage est indiquée par le fabricant, elle dépend du volume d'eau utilisé. Les produits couramment utilisés sont des alcalins chlorés (détergent et désinfectant) avec en alternance, un acide (détartrant). Avec de l'eau douce, le nettoyage à l'acide 1 à 2 fois par semaine suffit, augmentez la fréquence d'utilisation de l'acide jusqu'à 1 fois par jour, si votre eau est dure [47].

A.2 La température :

La température est un facteur déterminant pour l'efficacité du lavage. Les produits de nettoyage ont une action optimale entre 35 et 65°C en règle générale. Il est important de contrôler la température de l'eau en fin de lavage. Elle ne doit pas être inférieure à 35°C [47].

A.3 La durée du lavage : La durée de nettoyage est indiquée pour chaque produit sur l'étiquette, en général 5 à 10 min [47].

B. Les phases de nettoyage :

- **Le prélavage :** Cette étape se réalise avec de l'eau à 30-35°C [52].
- **Le lavage :** Se fait avec de l'eau chaude à 70-75°C. En fin de cycle, la température doit être proche de 40 à 45°C [52].

Le temps optimale est de 6 à 10 minutes. Cette phase a pour but d'éliminer toutes les souillures restante après le prélavage, les germes sont détruits par des produits désinfectants [2].

Classiquement, on utilise en alternance le matin et le soir un produit alcalin chloré et un produit acide. En cas de pression microbienne élevée et si l'eau utilisée n'est pas calcaire, il est possible d'utiliser plus souvent l'alcalin chloré que l'acide [52].

- **Le rinçage :** Se fait à l'eau tiède, il permet l'élimination des produits chimiques utilisés [52].

•**Le séchage** : il est conseillé de « sécher » l'installation de traite à fin d'éliminer l'humidité à l'intérieur des tuyaux et canalisation. Le nettoyage doit être réalisé immédiatement après chaque usage [52].

C. Les différentes actions des produits employés :

•**La désinfection** : Cet effet est obtenu à l'aide de désinfectants soit à base d'iode soit de composés chlorés [12].

•**La détergence** : Cette action est permise d'une part par le rinçage à l'eau tiède en début de cycle de lavage qui élimine les éléments directement solubles dans l'eau, et d'autre part grâce à l'utilisation d'agents détergents alcalins ou au contraire acides dissous dans l'eau chaude [12].

•**L'action détartrante** : Cette action est obtenue grâce à l'utilisation de détergents acides [12].

D. Les méthodes de nettoyage :

La méthode de nettoyage doit être adaptée à l'installation. L'éleveur aura donc intérêt à se conformer aux normes déterminées par le fabricant de son installation. L'installation de traite (canalisations, faisceaux et tank à lait) doit être impérativement nettoyée dès la fin de chaque traite pour éviter que le lait résiduel ne sèche à l'intérieur des canalisations [32].

III.4.2 L'ENTRETIEN

L'entretien quotidien consiste en un nettoyage du circuit après chaque traite. L'état des manchons trayeurs doit être contrôlé régulièrement. On conseille un renouvellement des manchons au moins une fois par an (manchons en caoutchouc) ou tous les deux ans (manchons en silicone).

Vérifier régulièrement l'absence de torsion du manchon dans le gobelet trayeur, ce qui perturberait la traite [48].

Il faut également vérifier si les griffes sont débranchées avant la mise en marche de l'installation. Cette façon de faire évite de pomper de l'eau de rinçage lors de la mise en route [32]. Le filtre du régulateur de vide doit être nettoyé tous les 3 mois [48] avec un produit détergent, rincé et séché. Un trempage continu dans de l'eau de Javel est à proscrire [32].

Les tuyaux à lait doivent aussi être changés régulièrement [48]. On peut dire qu'un tank à lait est propre lorsque 5 minutes après le rinçage, il n'y a pas formation de gouttelettes d'eau sur les parois, ce qui serait la preuve de l'existence de dépôts.

La vérification de la présence d'eau dans le tank comme dans l'installation de traite (Tubulures) est importante. En effet, l'eau de rinçage non éliminée avant la traite se retrouvera dans le tank et diminuera la valeur du point de congélation [32].

IV.1 FACTEURS EXTRINSEQUES (ENVIRONNEMENTAUX) :

Cet aspect est depuis toujours débattu. Il rassemble une série d'éléments favorisant ou déterminant d'apparition des lésions.

IV.1.1 Logement :

*Le type de bâtiment influe sur le pourcentage de lésions du trayon, mais les conditions d'ambiance et de confort des animaux sont autant des facteurs de risque. L'humidité à la surface des litières est avant tout apportée par les animaux. Elle dépend de la surface disponible par animal, de la quantité et de la nature de la litière, de son drainage ainsi que de l'humidité ambiante [26].

*Type de litière : La température agit sur le taux de multiplication des bactéries ; les bactéries d'origine intestinale responsables de mammite sont mésophiles. La nature de la litière et sa quantité influent sur la charge microbienne. La quantité de litière est un facteur important. Il a été montré que dans certains cas, il est préférable de ne pas mettre de litière que d'en mettre une quantité insuffisante [27,40].

*Type de stabulation : la stabulation libre peut favoriser la transmission des germes de vache à vache. De même, une stabulation entravée surtout si elle limite les déplacements des animaux peut contribuer à augmenter le risque de lésions du trayon [26].

IV.1.2 Environnement :

On peut trouver des lésions associées à des conditions climatiques défavorables du milieu, telles que les gerçures ou les brûlures solaires. Au printemps et en hiver, les animaux à l'extérieur peuvent présenter des gelures, des gerçures ou des crevasses [26]. Il faut rajouter que le degré de l'hyperkératose est influencé par les conditions climatiques qui modifient le degré d'humidité et la dureté de la kératine [28]. Les auteurs anciens ECKLES ,CH [21] et SHELDON,JP [57] insistent beaucoup sur le fait que l'exposition au froid intense, aux courants d'air, à une humidité excessive ou à une chaleur extrême prédispose à la mammite. L'influence de l'environnement peut aussi être indirecte (insectes piqueurs lors des fortes chaleurs). Par ailleurs, au pâturage, la présence de boues après une période de fortes pluies contribue à la multiplication des germes [28].

IV.2 FACTEURS LIÉS A LA TRAITE :

La machine à traire peut augmenter la fréquence de nouvelles infections mammaires soit par un rôle de vecteur de germes pathogènes, ou encore par contamination active du trayon, soit par son rôle traumatisant sur le canal du trayon, amoindrissant alors son effet « barrière »[8]. Le maintien d'une peau du trayon et d'un canal du trayon sain est une pièce maîtresse dans un programme efficace de gestion de la santé mammaire [15].

IV.2.1 La pompe à vide :

Une pompe à vide étant capable de créer un niveau de vide supérieur à la normale pendant la traite, il est nécessaire de monter sur la canalisation à air un régulateur pour atteindre le niveau optimal de vide et le maintenir stable à tout moment. Cette stabilité permet une traite aussi douce que possible pour les trayons, une réduction du risque de transmissions des infections et un écoulement optimal du lait. Une diminution du niveau de vide augmente le nombre de glissements de manchons trayeurs et ainsi les risques de contaminations des trayons (**phénomène d'impact**).

Un déséquilibre du débit de la pompe à vide provoque des irritations de la mamelle qui donne un problème de mammité avec perte de production [11].

* Les fluctuations acycliques :

Elles apparaissent lors de situations qui peuvent s'accompagner d'une entrée d'air : pose ou dépose des faisceaux, glissements des manchons, chutes des faisceaux ou baisse brutale du niveau du vide responsables d'un moins bon écoulement du lait, de la mauvaise fermeture des manchons et donc d'une réduction de la qualité de la phase de massage.

* Fluctuations brutales :

La chute brutale du vide rencontrée par exemple lors du risque de chute d'un manchon trayeur aspirant de l'air, entraîne chez les trois autres manchons des projections d'air et de lait via les autres tuyaux courts à lait.

IV.2.2 Le manchon :

Le manchon est la seule partie de la machine qui est en contact directe avec le trayon. Concevoir un manchon est l'étape la plus difficile lorsqu'on veut optimiser la traite.

SHUKKEN, YH et al [54] ont évalué l'effet du type de manchon à section carré versus à section ronde sur l'extrémité du trayon. L'étude atteste que les manchons à section carrée sont associés à un moindre taux de lésions du trayon que les manchons à section ronde.

Lors d'utilisation du manchon raccourci (manchon classique 148 mm), le nombre de pétéchies et de points noirs était considérablement augmenté. Simultanément, le taux de nouvelles infections était multiplié par trois pour les trayons antérieurs moyennement plus long, lors d'utilisation de manchons raccourci (130 mm) [37]. La dépression au niveau de la pièce de l'embouchure est indispensable pour éviter le glissement du manchon, mais celle-ci ne doit pas dépasser un certain niveau (23 Kpa) [42]. Le compromis pour éviter à la fois glissement et anneaux de compression est donc étroit, il convient donc de choisir des manchons présentant des pièces d'embouchure souples et non pas dures et rigides qui provoquent des coupures parfois profonde à la racine du trayon [43].

On constate que la force de compression exercée par un manchon plus souple est moins élevée aux vides élevés, mais plus élevée aux vides faibles [37].

En vieillissant, le caoutchouc du manchon gonfle, durcit et se fissure, conduisant à une modification de sa forme et à une diminution de son élasticité, ce qui réduit l'efficacité du massage. En conséquence, davantage de lésions d'œdèmes et de congestions sont observées et la traite devient inconfortable pour l'animal. Le transport passif des germes par les manchons contaminés est d'autant plus important que les manchons sont usés [13].

IV.2.3 La pulsation :

Nécessaire pour conserver le trayon et la mamelle dans le meilleur état physique et sanitaire la pulsation est caractérisée par sa fréquence. Le rapport de pulsation et les 4 phases sont définies par la norme NF ISO 3918 de la façon suivante :

- Phase A : est la phase d'augmentation du vide dans la chambre de pulsation.
- Phase B : la phase de vide maximale dans cette chambre elle doit durer au moins 30% du cycle de pulsation (norme NF ISO 5707).
- Phase C : phase d'admission de l'air atmosphérique.
- Phase D : est la phase de massage.

Une fréquence trop élevée entraîne une fatigue du muscle du sphincter et des lésions de la muqueuse. Le sphincter risque donc de rester relâché longtemps après la traite ce qui augmente le risque d'infections. Par ailleurs, une fréquence de pulsation trop élevée ne permet pas un bon remplissage du trayon.

Le réglage des pulsateurs notamment le ratio succion/massage a un impact considérable sur la congestion des trayons [25]. La phase D du massage est la première à régler en cas d'œdème des trayons, la raccourcir augmente le taux de nouvelles infections [45].

IV.2.4 La surtraite :

La surtraite ou overmilking se définit comme une durée anormalement longue de branchement d'un manchon entraînant une stimulation prolongée du trayon. Il est admis que la surtraite ne présente aucun avantage, si ce n'est d'augmenter la durée de traite et d'endommager la mamelle et le trayon [15]. La surtraite augmente le temps auquel la base du trayon est soumise à la dépression excessive dans la gorge de la pièce d'embouchure d'où l'accentuation des anneaux de compression. Une surtraite excessive peut abimer les trayons et provoquer de l'hyperkératose [35].

Les effets délétères de la surtraite sur la santé de la mamelle peuvent être expliqués par 3 mécanismes : des traumatismes du trayon et du tissu mammaire facilitant l'invasion bactérienne, des transferts de micro-organismes d'un quartier infecté vers un quartier sain après que le flux de

lait ait cessé et une augmentation du temps de traite et donc un plus grand risque de développement de mammites [41].

L'identification d'une surtraite peut se faire en examinant l'apex et l'orifice des trayons (présence de lésions de kératinisation excessive voire d'éversions).

IV.3 L'HYGIENE :

Les bactéries ont leurs réservoirs dans les quartiers infectés mais aussi dans les trayons crevassés de certaines vaches. Le transfert de ces bactéries sur d'autres vaches se réalise au moment de la traite. L'hygiène de traite est donc primordiale pour lutter contre les mammites.

IV.3.1 L'hygiène du trayon :

Les principaux véhicules de germes sont les mains du trayeur et les linges utilisés pour la préparation. La traite de l'animal peut entraîner la contamination de la peau des trayons non seulement par le matériel et les différents composants du faisceau trayeur mais également par le lait issu de la traite de l'animal lui-même. Une préparation correcte, avec lavage et essuyage provoque une turgescence du trayon permettant l'application du manchon pendant au moins 75% de temps de traite [43]. Dans tous les cas une désinfection du trayon est indispensable, l'utilisation des produits de trempage des trayons après la traite peut être une méthode efficace de remplacement [43].

IV.3.2 L'hygiène générale :

Les germes de la litière sont généralement issus du tube digestif de l'animal. Ces germes vont se développer et persister dans la litière sous l'influence de différents facteurs que l'on peut schématiquement regrouper en trois groupes : ceux tenant à la conception de l'habitat (surface disponible par animal insuffisante, absence de séparation pour les vaches parturientes...), ceux tenant à l'ambiance de l'habitat (mauvaise orientation des bâtiments, effets indirects des saisons et du climat régional) et ceux tenant à l'entretien de l'habitat (drainage insuffisant de l'aire de couchage, nettoyage insuffisant des déjections, fréquence et quantité de litière renouvelée insuffisantes, nature de la litière utilisée ... etc.).

Un simple rinçage à l'eau chaude des manchons entre les animaux diminuait de façon très sensible les risques de contamination [5].

Le nettoyage est l'opération qui consiste à éliminer d'une surface donnée toutes les souillures visibles et invisibles, il comporte plusieurs phases distinctes [2] :

-Le pré-lavage : c'est un simple rinçage à l'eau tiède [2].

-Le lavage : période effective de circulation de la solution de nettoyage en excluant la période d'un éventuel préchauffage [2].

-Le rinçage.

-Le séchage.

PARTIE EXPERIMENTALE

OBJECTIF

Suite à notre recherche bibliographique concernant les lésions du trayon ainsi que les mammites, nous avons effectué une collecte d'informations dans quatre exploitations de la région de Blida au moyen d'un questionnaire. L'objectif est de déterminer les facteurs de risque associés aux lésions des trayons rencontrées dans nos élevages, afin de limiter et prévenir les problèmes de mammite.

MATERIEL ET METHODES

I. MATERIEL ET METHODES :

1. Matériel

Pour réaliser notre travail, nous avons suivi 04 élevages (de la wilaya de Blida), soit un effectif total de 114 vaches dans durant une période de trois mois (octobre à décembre 2010).

Le 04 élevages sont choisies pour les raisons suivantes :

- ✓ la situation géographique des élevages. En effet, les élevages choisies doivent être à proximité de l'université Saad Dahleb de Blida.
- ✓ la disponibilité et l'esprit coopératif des éleveurs.

2. Méthodes

2.1. Recueil des informations :

Les informations concernant les lésions rencontrées sur les trayons ont été recueillies grâce à une fiche d'enregistrement (**Tableau I**) suivant le model proposé par SERIEYS *et al* [56] après la traite du soir.

- Observation visuelle et palpation des trayons

Les observations visuelles et palpations sont réalisées sur les quatre quartiers de la mamelle des vaches. Elles portent systématiquement sur les trois régions suivantes :

- La base du trayon (extrémité proximale) ;
- Le corps du trayon ;
- L'extrémité distale du trayon avec une attention particulière sur la région de l'orifice.

Les expressions cliniques recherchées sont répertoriées en trois catégories [58].

- Les troubles circulatoires : érythème, pétéchies et œdème. Dont la cause directe est la traite.
- Les lésions des extrémités des trayons : anneau de compression, hyperkératose et autres lésions des extrémités, liées notamment à la traite.
- Les lésions du corps des trayons : érosions-abrasions ; crevasses– gerçures ; infections spécifiques ; lésions de pâture ; gelures et blessures (liées souvent à l'environnement).

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau I : Fiche d'enregistrement des lésions des trayons [56].

N° de Vache	Troubles circulatoire			Lésions des extrémités			Lésions du corps du trayon							Toutes anomalies			
	Erythème	Pétéchies	œdème	Anneaux compression	Hyperkératose	Autres lésions	Erosions Abrasion	Crevasse Gerçures	Infections spécifiques	Lésions pâture	Gelures	Blessures					
total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%																	
limites	15%	15%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	35%

Les informations concernant les lésions observées au niveau des trayons des élevages étudiés sont rapportées au niveau des annexes I, II, III et IV.

2.2. Grille d'interprétation en fonction du pourcentage des vaches présentant au moins une expression clinique :

*SERIEYS *et al* [56] ont proposé une grille (**Tableau II**) d'interprétation en fonction du pourcentage de vaches présentant au moins une expression clinique.

Tableau II : Grille d'interprétation proposée en fonction du pourcentage de vaches présentant au moins une expression clinique [56].

Evaluation globale	% de vaches avec au moins une expression clinique répertoriée
Satisfaisant	Inférieur à 35%
Moyen	Entre 35 et 50%
Préoccupante	Entre 50 et 65%
Alerte	Supérieur à 65%

2.3. Grille d'interprétation pour la mise en évidence des facteurs de risque dans l'élevage :

Pour la mise en évidence des différents facteurs de risque incriminés dans les élevages étudiés, nous avons eu recours à la grille d'interprétation proposée par SERIEYS *et al* [56] dans le tableau III. Cette dernière démontre la relation entre les lésions observées au niveau des trayons et les différents facteurs de risque associés.

L'analyse se fait en considérant les différentes expressions cliniques répertoriées, dont les fréquences observées dans l'élevage dépassent les *valeurs limites d'interventions*.

Les valeurs-limites d'interventions proposées qui figurent sur la dernière ligne de la fiche d'enregistrement, sont une simplification des valeurs avancées par Teat club international [58].

PARTIE EXPERIMENTALE

- 15% pour les troubles circulatoires
- 15% pour les lésions des extrémités des trayons
- 10% pour les lésions du corps des trayons

Il suffit alors de faire le total des croix (X) de chaque colonne (facteurs de risque) pour l'ensemble des expressions cliniques (lignes) dépassant la valeur-limite d'intervention. Les facteurs de risque totalisant les scores relatifs les plus élevés doivent faire l'objet d'une attention particulière.

* La grille d'interprétation proposée par SERIEYS *et al* [56] pour la mise en évidence des différents facteurs de risques associés aux lésions est présenté dans le tableau III.

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau III : Grille d'interprétation pour la mise en évidence des facteurs de risque dans l'élevage [56].

	Traite				Hygiène		Logement		Environnement	
	Niveau vide	Pulsation	Manchon	Surtraite	Hygiène trayon	Hygiène générale	Couchage	Bâtiment	Pâturage	Froid, vent, humidité
Erythème	X	X	X (1)	X						
Pétéchies	X	X	X (1)	X						
oedème	X	X	X (1 et 2)	X						
Anneau compression			X (2)	X						
Hyperkératose	X		X (1)	X						
Autres lésions extrémité	X	X	X(1)	X	X					
Erosions-abrasions					X	X	X	X	X	X
Gerçures-crevasses horizontales	X	X	X	X	X		X	X		X
Infections spécifiques					X	X	X	X		X
Lésions de pâture					X				X	
Gelures					X			X		X
Blessures							X	X	X	
Total X	6/6	5/5	7/7	7/7	6/6	2/2	4/4	5/5	3/3	4/4

(1) Longueur, tension, souplesse (2) embouchure

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

II. RESULTATS :

● Elevage 1 :

La fiche d'enregistrement de l'élevage 1 fait apparaître **70.83%** de vaches présentant au moins une expression clinique répertoriée, soit une situation alarmante (alerte) (**Tableau IV**).

		Nombre de vaches atteintes	Fréquences (%)
Troubles circulatoires	Erythème	00	0
	Pétéchies	00	0
	Œdème	08	33.33
Lésions des extrémités	Anneaux de compression	14	58.33
	Hyperkératose	07	29.16
	Autres lésions	00	0
Lésions du corps du trayons	Erosions / Abrasions	00	0
	Crevasses / Gerçures	01	04.16
	Verrues	01	04.16
	Lésions pâtures	00	0
	Gelures	00	0
	Blessures	00	0
Nombre de vaches présentant au moins une expression clinique		17	70.83

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau V : Grille d'interprétation pour la mise en évidence des facteurs de risque dans l'élevage 1

	Traite				Hygiène		Logement		Environnement	
	Niveau vide	Pulsation	Manchon	Surtraite	Hygiène trayon	Hygiène générale	Couchage	Bâtiment	Pâturage	Froid, vent, humidité
Erythème	X	X	X (1)	X						
Pétéchies	X	X	X (1)	X						
Œdème	X	X	X (1 et 2)	X						
Anneau compression			X (2)	X						
Hyperkératose	X		X (1)	X						
Autres lésions extrémités	X	X	X(1)	X	X					
Erosions-abrasions					X	X	X	X	X	X
Gerçures-crevasses horizontales	X	X	X	X	X		X	X		X
Infections spécifiques					X	X	X	X		X
Lésions de pâture					X				X	
Gelures					X			X		X
Blessures							X	X	X	
Total X	2/6	1/5	3/7	3/7	0/6	0/2	0/4	0/5	0/3	0/4

(1) Longueur, tension, souplesse (2) embouchure

PARTIE EXPERIMENTALE

Les lésions dépassant les valeurs limites d'intervention sont :

- les œdèmes (33.33%).
- L'anneau de compression (58.33%).
- L'Hyperkératose (29.16%).

Le type de traite est mécanique au niveau de l'élevage A1. L'examen de la grille d'aide à l'interprétation (**Tableau V**) fait ressortir des facteurs de risque se rapportant essentiellement à la traite.

● Elevage 2 :

La fiche d'enregistrement de l'élevage 2 fait apparaître 68.75% de vaches présentant au moins une expression clinique répertoriée, soit une situation alarmante (alerte) (**Tableau VI**).

		Nombre de vaches atteintes	Fréquences (%)
Troubles circulatoires	Erythème	00	0
	Pétéchies	00	0
	Œdème	06	37.5
Lésions des extrémités	Anneaux de compression	11	68.75
	Hyperkératose	00	0
	Autres lésions	00	0
Lésions du corps du trayons	Erosions / Abrasions	00	0
	Crevasses / Gerçures	00	0
	Verrues	00	0
	Lésions pâtures	00	0
	Gelures	00	0
	Blessures	01	6.25
Nombre de vaches présentant au moins une expression clinique		11	68.75

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau VII : Grille d'interprétation pour la mise en évidence des facteurs de risque dans l'élevage 2

	Traite			Hygiène		Logement		Environnement		
	Niveau vide	Pulsation	Manchon	Surtraite	Hygiène trayon	Hygiène générale	Couchage	Bâtiment	Pâturage	Froid, vent, humidité
Erythème	X	X	X (1)	X						
Pétéchies	X	X	X (1)	X						
œdème	X	X	X (1 et 2)	X						
Anneau compression			X (2)	X						
Hyperkératose	X		X (1)	X						
Autres lésions extrémité	X	X	X(1)	X	X					
Erosions-abrasions					X	X	X	X	X	X
Gerçures-crevasses horizontales	X	X	X	X	X		X	X		X
Infections spécifiques					X	X	X	X		X
Lésions de pâture					X				X	
Gelures					X			X		X
Blessures							X	X	X	
Total X	1/6	1/5	2/7	2/7	0/6	0/2	0/4	0/5	0/3	0/4

(1)Longueur, tension, souplesse (2) embouchure

PARTIE EXPERIMENTALE

Les lésions dépassant les valeurs limites d'intervention sont

- Les œdèmes (37.5%).
- L'anneau de compression (68.75%).

L'examen de la grille d'aide à l'interprétation (**Tableau V**) fait ressortir des facteurs de risque se rapportant essentiellement à la traite.

● **Elevage 3 :**

La fiche d'enregistrement de l'élevage 3 fait apparaître 100 % de vaches présentant au moins une expression clinique répertoriée, soit une situation très alarmante (**Tableau VIII**).

		Nombre de vaches atteintes	Fréquences (%)
Troubles circulatoires	Erythème	00	0
	Pétéchies	00	0
	Œdème	08	66.66
Lésions des extrémités	Anneaux de compression	11	91.66
	Hyperkératose	03	25
	Autres lésions	00	0
Lésions du corps du trayons	Erosions / Abrasions	00	0
	Crevasses / Gerçures	00	0
	Verrues	00	0
	Lésions pâtures	00	0
	Gelures	00	0
	Blessures	00	0
Nombre de vaches présentant au moins une expression clinique		12	100

Tableau IX : Grille d'interprétation pour la mise en évidence des facteurs de risque dans l'élevage 3

	Traite				Hygiène		Logement		Environnement	
	Niveau vide	Pulsation	Manchon	Surtraite	Hygiène trayon	Hygiène générale	Couchage	Bâtiment	Pâturage	Froid, vent, humidité
Erythème	X	X	X (1)	X						
Pétéchies	X	X	X (1)	X						
œdème	X	X	X (1 et 2)	X						
Anneau compression			X (2)	X						
Hyperkératose	X		X (1)	X						
Autres lésions extrémité	X	X	X(1)	X	X					
Erosions-abrasions					X	X	X	X	X	X
Gerçures-crevasses horizontales	X	X	X	X	X		X	X		X
Infections spécifiques					X	X	X	X		X
Lésions de pâture					X				X	
Gelures					X			X		X
Blessures							X	X	X	
Total X	2/6	1/5	3/7	3/7	0/6	0/2	0/4	0/5	0/3	0/4

(1)Longueur, tension, souplesse (2) embouchure

PARTIE EXPERIMENTALE

Les lésions dépassant les valeurs limites d'intervention sont

- Les œdèmes (66.66%).
- L'anneau de compression (91.66%).
- L'hyperkératose (25%).

L'examen de la grille d'aide à l'interprétation (**tableau IX**) fait ressortir des facteurs de risque se rapportant essentiellement à **la traite**.

● **Elevage 4 :**

La fiche d'enregistrement de l'élevage 4 fait apparaître **91.93 %** de vaches présentant au moins une expression clinique répertoriée, soit une situation très alarmante (**Tableau X**).

		Nombre de vaches atteintes	Fréquences (%)
Troubles circulatoires	Erythème	20	32.25
	Pétéchies	00	0
	Œdème	40	64.51
Lésions des extrémités	Anneaux de compression	48	77.41
	Hyperkératose	15	24.19
	Autres lésions	00	0
Lésions du corps du trayons	Erosions / Abrasions	00	0
	Crevasses / Gerçures	00	0
	Verrues	03	4.83
	Lésions pâtures	00	0
	Gelures	00	0
	Blessures	00	0
Nombre de vaches présentant au moins une expression clinique		57	91.93

Tableau XI: Grille d'interprétation pour la mise en évidence des facteurs de risque dans l'élevage 4

	Traite				Hygiène		Logement		Environnement	
	Niveau vide	Pulsation	Manchon	Surtraite	Hygiène trayon	Hygiène générale	Couchage	Bâtiment	Pâturage	Froid, vent, humidité
Erythème	X	X	X (1)	X						
Pétéchies	X	X	X (1)	X						
oedème	X	X	X (1 et 2)	X						
Anneau compression			X (2)	X						
Hyperkératose	X		X (1)	X						
Autres lésions extrémité	X	X	X(1)	X	X					
Erosions-abrasions					X	X	X	X	X	X
Gerçures-crevasses horizontales	X	X	X	X	X		X	X		X
Infections spécifiques					X	X	X	X		X
Lésions de pâture					X				X	
Gelures					X			X		X
Blessures							X	X	X	
Total X	3/6	2/5	4/7	4/7	0/6	0/2	0/4	0/5	0/3	0/4

(1) Longueur, tension, souplesse (2) embouchure

Les lésions dépassant les valeurs limites d'intervention sont

- Les érythèmes (32.25%).
- Les œdèmes (64.51%).
- L'anneau de compression (77.41%).
- L'hyperkératose (24.19%).

L'examen de la grille d'aide à l'interprétation (Tableau XI) fait ressortir des facteurs de risque se rapportant essentiellement à la traite.

III. RESULTATS GLOBAL :

Le traitement des résultats concernant les lésions observées au niveau des trayons ont fait ressortir que :

- L'Élevage 1, de 24 vaches a présenté un pourcentage de **70.83%** des vaches présentant au moins une expression clinique répertoriée.
- L'Élevage 2, de 16 vaches a présenté un pourcentage de **68.75%** des vaches présentant au moins une expression clinique répertoriée.
- L'Élevage 3, de 12 vaches a présenté un pourcentage de **100%** des vaches présentant au moins une expression clinique répertoriée.
- L'Élevage 4, de 62 vaches a présenté un pourcentage de **91.93%** des vaches présentant au moins une expression clinique répertoriée.

On se basant sur la grille d'interprétation (tableau II) proposé par SERIEYS *et al* [56], il en ressort que leur situation réelle est :

- En alerte : Alarmante pour l'élevage 1 avec un pourcentage de **70.83 %**
- En alerte : pour l'élevage 2 avec un pourcentage de **68.75%**
- En alerte : Alarmante pour l'élevage 3 avec un pourcentage de **100 %**
- En alerte : pour l'élevage 4 avec un pourcentage de **91.93%**

De là on déduit que :

- Les 4 élevages (1, 2, 3, 4) présentent une situation alarmante et nécessitant une intervention rapide.

Les lésions les plus fréquentes sont pour :

- L'exploitation 1 : l'œdème, l'anneau de compression, l'hyperkératose.
- L'exploitation 2 : l'œdème, et anneau de compression.
- L'exploitation 3 : l'œdème, l'anneau de compression et l'hyperkératose.
- L'exploitation 4 : l'érythème, l'œdème, anneaux de compression et l'hyperkératose.

D'où :

- L'érythème dans **25%** des exploitations.
- L'œdème dans **100%** des exploitations.
- L'anneau de compression dans **100%** des exploitations.
- l'hyperkératose dans **75%** des exploitations.

Les facteurs de risque par exploitation mis en évidence s'expriment comme suit :

Elevage 1 : Facteurs de risque se rapportant essentiellement à **la traite**. Un examen des manchons trayeurs a révélé leur mauvais état et un allongement du temps de traite dépassant les 8 min par vache (surtraite) a été constaté.

Elevage 2 : Facteurs de risque se rapportant essentiellement à **la traite**. Un examen des manchons trayeurs a révélé leur mauvais état et un allongement du temps de traite dépassant les 8 min par vache (surtraite) a été constaté dont les lésions d'œdèmes et anneaux de compression rencontrées.

Elevage 3 : Facteurs de risque se rapportant essentiellement à **la traite**. Un examen des manchons trayeurs a révélé leur mauvais état et un allongement du temps de traite dépassant les 6 min par vache (surtraite) a été constaté.

Elevage 4 : Facteurs de risque se rapportant essentiellement à **la traite**. Un examen des manchons trayeurs a révélé leur mauvais état et un allongement du temps de traite dépassant les 6 min par vache (surtraite) a été constaté.

D'où les facteurs de risque incriminés dans les quatre exploitations confondues sont liés :

- principalement à la mauvaise conduite de la traite à savoir :
 - Une surtraite des vaches (allongement de temps de la traite dépassant les 5 min allant jusqu'à 10min)
 - Un mauvais état des manchons
 - Un niveau de vide mal réglé : élevé ou faible
- secondairement au logement des vaches : insuffisance de paillage sur un sol totalement bétonné.

DISCUSSION

Facteurs de risque

Nous avons procédé à la recherche des facteurs de risque spécifiques à l'état des trayons au niveau des exploitations et il en ressort que les lésions les plus fréquentes sont :

- l'œdème dans 100% des exploitations.
- L'anneau de compression dans 100% des exploitations.
- l'hyperkératose dans 75% des exploitations.
- l'érythème dans 25% des exploitations.
- Les verrues dans 50% des exploitations.
- Les blessures dans 25% des exploitations.
- Les gerçures dans 25% des exploitations.

Plusieurs auteurs ont confirmé par des travaux et des publications l'importance des lésions des trayons sur la santé mammaire et leur effet favorisant l'apparition des mammites. En effet, les crevasses et les gerçures [18], les anneaux de compression [18], l'œdème, les pétéchies et l'hyperkératose [8, 46, 7] sont considérés comme facteurs de risques des mammites du fait qu'ils constituent un réservoir potentiel des germes sur la surface de la peau des trayons d'une part et un milieu favorable pour la multiplication des germes d'autre part [9, 22].

Ces lésions ont pour cause principale la mauvaise conduite de la traite [38, 52] :

*un vide trop élevé, un faisceau trop léger et des manchons dont le corps est trop large ou une embouchure trop étroite peuvent causer l'apparition des anneaux de compression [52, 43, 51].

*un niveau de vide trop élevé (supérieur à 38 Kpa), une fréquence de pulsation mal réglée (rapport trop élevé ou phase C trop courte), des manchons non adaptés (trop dur ou trop souple) et la non connaissance des techniques de la traite (surtraite ou arrachage du faisceau) peuvent causer l'apparition des lésions d'œdème, des crevasses et des gerçures, des pétéchies, de l'hyperkératose, de l'érythème et d'autres lésions spécifiques des extrémités [52, 43, 51, 18].

La présence de verrues sur la peau des trayons est due à la Papillomatose, maladie virale dans le tiers des élevages [18]. La présence de ces verrues gênent à des degrés divers la traite et favorisent les mammites comme ça a été rapporté par SERIEYS et BROUILLET [55] et REITSMA S.Y *et al* [51].

Nos résultats se rapprochent de ceux cités précédemment, à savoir la cause des facteurs de risque incriminés qui sont liés en premier lieu à la mauvaise conduite de la traite à savoir :

- Un niveau de vide mal réglé : élevé ou faible
- Une surtraite des vaches (allongement du temps de la traite dépassant les 5 minutes)

▪ Un mauvais état des manchons

Ces résultats sont comparables à ceux rapportés par FEDERICI M.C, GODIN M [22], BAREILLE , LEMARCHAND [1], REITSMA S.Y *et al* [51] en ce qui concerne la mauvaise conduite de la traite et les répercussions qu'elle a sur la santé des trayons. En effet , un niveau de vide élevé, une surtraite des vaches, un mauvais état des manchons provoquent des lésions des trayons [4, 36] ; augmentant ainsi le risque de mammites cliniques et le passage des germes à l'intérieur de la mamelle à l'occasion de la traite.

Et en deuxième lieu aux logements : des vaches : insuffisance de paillage sur un sol totalement bétonné. En effet, la faible fréquence de paillage et l'insuffisance de paillage dans les bâtiments d'élevage semble être un facteur de risque responsable de l'apparition des lésions sur le trayon rapporté par HANZEN C.H [32].

CONCLUSION

A travers les contrôles effectués sur quatre élevages, il s'avère que la gestion de la traite en amont et en aval est mal faite.

En effet des insuffisances multiples notamment au niveau de l'hygiène générale et plus particulièrement de la mamelle ou du trayon restent significatives. De plus, sur le plan technique des défaillances dans la maîtrise du matériel de traite restent problématiques.

Effectivement, la procédure globale de la traite ne semble pas être respectée et ce par une machine à traire mal réglée et mal entretenue ayant comme résultat des facteurs de risque se rapportant essentiellement à la traite (allongement du temps de traite), au niveau du vide (élevé ou faible) et aux manchons trayeurs (un mauvais état). Par conséquent ; 100% des élevages présentaient un anneau de compression et de l'œdème, 75% de l'hyperkératose ainsi que l'érythème à 25% observées après retrait des faisceaux trayeurs.

En conclusion, une amélioration par une meilleure connaissance du matériel est notre objectif. Ceci doit passer naturellement par une formation adéquate et un échange d'informations permanent entre les vétérinaires et les éleveurs.

RECOMMENDATIONS

Nous recommandons aux éleveurs de respecter :

- Le niveau de vide (38 à 42 Kpa) et ne jamais dépasser 42 Kpa.
- La fréquence de pulsation selon les machines à traire (entre 50 et 60 pulsations par Minute).
- La durée de vie du manchon trayeur estimée à 2500 traites s'il est en caoutchouc et à 5000 traites s'il est en silicone.
- Le temps de traite qui est de 5 minutes pour 10 kg (Soit une minute par tranche de 5 kg supplémentaire).
- L'hygiène du trayon (élimination des premiers jets, pré trempage et post trempage).
- L'hygiène générale (maintenir propre le lieu de traite, désinfecter l'unité de traite et l'hygiène du personnel).
- La conception du bâtiment (les stalles, zones de circulation, système de ventilation ...).
- Les mesures de sécurité des animaux dans le pâturage (coup de soleil, insectes, élément coupant, froid ...).
- La quantité de paille (2 kg / vache / jour), la fréquence du paillage (1 fois / jour) et le raclage (2 fois par jour).

ANNEXES

Annexe III : Fiche d'enregistrement des observations concernant les lésions des trayons au niveau de l'élevage 3

N	Troubles circulatoire			Lésions des extrémités				Lésions du corps du trayon						toutes anomalies	
	vache	érythème	pétéchies	œdème	Anneaux compression	hyperkératose	Autres lésions	Erosions abrasion	Crevasse gerçures	Verrues	Lésions pâture	gelures	blessures		
	78537			x	x										X
	8766			x		x									X
	20101			x	x										X
	60309				x										X
	82329				x										X
	8763				x										X
	11438				x										X
	20106			x	x										X
	92400			x	x										X
	90729			x	x	x									X
	48164			x	x	x									X
	74830			x	x										X
total	12	0	0	8	11	3	0	0	0	0	0	0	0	0	12
%		0%	0%	66.66%	91.66	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
limites		15%	15%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	35%

* NB : 12 vaches en lactation soit la totalité.

* Hyperkératose : stade I et II.

LISTE DES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LISTE DES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] BAREILLE M. ; LEMARCHAND F. (2004) La désinfection des trayons avant et après la traite : comment choisir les méthodes et les produits. Bulletin des GTV. 24 :21-27.
- [2] BILLON P. (2004 a) Recommandations sur l'hygiène de la machine à traire. In : Session RETCR 2004. 7 -11 juin 2004.
- [3] BILLON P. (2004) Machines à traire et mammites : comment interpréter les contrôles et les observations pour mieux conseiller les éleveurs ? In : Journées Nationales GTV. Tours, 29-30-31 mai, 833-839.
- [4] BILLON P. (2005) Bilan d'activité 2005 de l'unité de programme traite de l'institut de l'élevage réf : 060631002 PMB 3674.
- [5] BILLON P. ; GAUDIN V .(2001) Efficacité du rinçage de l'intérieur des manchons trayeurs entre deux vaches. Etude du système « DRM » commercialisé par la société Deboffles. Compte rendu n°2013106. Avril 2001
- [6] BILLON P., SAUVEE O.(1997) Installation de traite. Les nouvelles normes ISO 3918, 5707, 6680, Paris, 25 et 26 mars, 99-121.
- [7] BLOWEY R.W. ; WEAVER A.D.(2006) Guide pratique de Médecine bovine. Edition MED'COM.
- [8] BOUDRY B. (2005) traire du lait de qualité: une attention de tous les jours. Qualité du lait et gestion du troupeau. Direction du développement et de la vulgarisation.
- [9] BROUILLET P.; DUREL L.; FAROULT B.; LEPOUTRE D.; LE PAGE PH. (2003) Mammites des bovins (cliniques et subcliniques). Démarches diagnostiques et thérapeutiques. La Dépêche Technique. Supplément technique 87 à la Dépêche Vétérinaire du 20 Décembre 2003 au 2 Janvier 2004. P 39.
- [10] BROUILLET P.; *et al.* (1995) Le trayon, carrefour des microbes. Dépêche vét., Supp. Technique 42, 38.
- [11] BROUILLET P.; FEDERICI C.; DUREL L. (2002) L'examen des trayons : les lésions liées à la traite. In : Proceeding Journées Nationales des GTV 2002. 333-338.
- [12] CAUTY I. ; PERREAU J.M. (2009) Conduites du troupeau bovin laitier. P 129.

- [13] CERET J.B.(2004) Méthodologie générale d'intervention lors d'une flambée de mammites. Evaluation de la technique de traite, évaluation des traitements, rapport de visite. In : Journées Nationales GTV. Tours, 26-27-28 mai, 793-798.
- [14] CHAPELLE H.(2005) Journée qualité de la traite 29 novembre 2005 (Belgique).
- [15] CHAPELLE H. (1963) [www.google.fr] les mammites. (Consulté le 03.04.2011).
- [16] DAVIS M.D.; REINEMANN D.J.; MEIN G.A..(2000) Effect of liner age on milking characteristics. In proceeding of 39th Annual Meeting of the National Mastitis Council, Atlanta, Georgia.
- [17] DELAFOSSE A.; BAUDAIS S .; BOSHER P.(2005) Facteurs associés à des taux cellulaires de tank élevés dans le département de l'Orne. Bulletin. Des Groupes Techniques Vétérinaires. 335-342.
- [18] DJELLATA N.(2008) Approche préliminaire du contrôle sanitaire laitier dans la Mitidja. Office des publications universitaires (OPU).
- [19] DOSOGNE H *et al.*(2000) Le trayon, carrefour des microbes.
- [20] DUMAS PL., FAROULT B., SERIEYS F. (2004) Assurer les traitements en exploitation laitière : expérience et perspectives de l'action GTV Partenaire. In : Journées nationales GTV. Tours, 26-27-28 mai, 71-75.
- [21] ECKLES, C.H. 1913. Dairy cattle and milk production. MacMillan, New York. P 342.
- [22] FEDERICI-MATHIEU C.; GODIN M. (2002) La machine à traire : fonctionnement, incidence sur la santé des mamelles. In : Journées nationales GTV, Tours, 29-30-31 mai, 369-395.
- [23] FERIAUD O. (1997) La Thélite nodulaire tuberculoïde des bovins : bilan bibliographique et enquête épidémiologique en Savoie .
- [24] FERROUILLET C. ; WALLACE J.A.(2004) Des trayons en santé Le producteur de lait québécois Octobre 2004.
- [25] GAUCHOT J.Y. (1993) Machine à traire et hygiène de la mamelle. Approche pratique. Thèse Toulouse 1993. n°102. 96 P.
- [26] GOURREAU J.M., ARFI L., BROUILLET P., COUSSI G., FIENI F., LACOMBE J.F., PAULIZZI L., SIMONIN F., ET RADIGUE P.E. (1995) Accidents et maladies du trayon. France Agricole. P 194-282.

- [27] HAMANN J.; MEIN G.A. (1996) Teat thickness changes may provide biological test for effective pulsation. *Journal of Dairy Research*. 63 : 179-189.
- [28] HANZEN C.H.(2007) Pathologie infectieuse de la glande mammaire. Facteurs d'élevages. Année académique 2007-2008. Faculté de Médecine Vétérinaire de Liège.
- [29] HANZEN C.H.(2006-2007) Pathologie infectieuse de la glande mammaire. Approche d'élevage[En-ligne]. [<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/chap30/30-9.htm>]. (Consulté le 26.01.2011).
- [30] HANZEN C.H., CASTAIGNE J.L. (2004) Etiologie et pathogénie liées à la traite. In: HANZEN CH., CASTAIGNE J.L., Pathologie infectieuse de la glande mammaire. [En-ligne]. [<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/chap30/30-9.htm>]. (Consulté le 19.03.2011).
- [31] HANZEN C.H., CASTAIGNE J.L., (2002) Etiologie et pathogénie liées à la traite. In: HANZEN CH., CASTAIGNE J.L., Pathologie infectieuse de la glande mammaire. [En-ligne]. [<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/chap30/30-9.htm>]. (Consulté le 21.02. 2011).
- [32] HANZEN CH.(2009-2010) La pathologie infectieuse de la glande mammaire. Etiopathogénie et traitement .approche individuel et de troupeau. P 16.
- [33] HANZEN CH., CASTAIGNE JL (2007) Aspects étiologiques des mammites. In HANZEN C.H., CASTAIGNE J.L .Pathologie infectieuse de la glande mammaire [En-ligne]. [<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/chap30/30-9.htm>]. (Consulté le 13.03.2011).
- [34] HILLERTON J. (2005) Teat condition scoring. An effective diagnostic tool. In : National Mastitis Council Regional meeting Proceedings (2005) 37-43.
- [35] HILLERTON J.; PANKEY J. W .; PANKEY P. (2002) Effect of over-milking on teat condition. *Journal of Dairy Research*. 69 81-84.
- [36] LE DU J .; TAVERNA M .(1989) Accidents et maladies du trayon. *France Agricole*. P 227-229.
- [37] Le DU J. (1977) Traite mécanique d'hier... et d'aujourd'hui. *L'Éleveur de bovins*. 1977, 49 : 7-11.
- [38] LECOQ P. (1966) Les installations de traite mécanique. *Ann. Nutri. Alim*. 1966, 20 : 7-27.
- [39] LEVESQUE P. (2007) La traite des vaches laitières: étape par étape vers la qualité Educagri Editions.

- [40] MEIN G.A. ; BROWN M.R. ; WILLIAMS D.M. (1983) Pulsation failure as a consequence of milking with short teatcup liners. *Journal of Dairy Research* 50 249-258.
- [41] MEIN G.A. ; WILLIAMS M.D. ; REINEMANN D.J. (2003) Effects of milking on teat-end hyperkeratosis. 1. Mechanical forces applied by the teatcup liner and responses of the teat. In Proc. 42nd Ann. Mtg. Natl. Mastitis Counc., Fort Worth, Texas : 114-123.
- [42] MEIN G.A. (1996) Évaluez votre machine à traire : quatre tests simples. *Réussir Lait-Elevage*, 81, 73.
- [43] MEIN G.A.(1991) Accidents et maladies du trayon. P 221. Éditeur France Agricole Editions.
- [44] MILTENBURG J.D. , DELANGE D. , CRAUWELS,A.P.P. , BONGERS J.H. , TIELEN M.J.M. , SCHUKKEN Y.H. ; ELBERS A.R.W. (1996) Incidence of clinical mastitis in a random sample of dairy herds in the southern Netherlands. *Veterinary Record* 139: 204-207.
- [45] NATZKE R.P. ; EVERETT R.W. ; BRAY D.R. (1982) Effect of overmilking on udder health. *Journal of Dairy Science* 65, 117-125.
- [46] NEWMAN J.A. ; GRINDAL R. ; BUTLER M.C. (1991) Influence of liner design on mouthpiece chamber vacuum during milking. *Journal of Dairy Research* 58 21-27.
- [47] NOLLET C.; Publié le mardi 14 septembre 2010 Caroline Nollet, Chambre d'agriculture des Hautes-Pyrénées, février 2010 Pour le Groupe Qualité du Lait Sud-ouest
[\[http://www.mp.chambagri.fr/Machine-a-traire-un-nettoyage.html\]](http://www.mp.chambagri.fr/Machine-a-traire-un-nettoyage.html) (consulté le : 09.04.2011).
- [48] OTZ P.(2006) Le suivi d'élevage en troupeau bovin laitier : approche pratique page 51.
- [49] PANKY J.W.(1989) Premilking udder hygiene. *J. Dairy Sci.*, 1989 72,1308-1312.
- [50] PATERSON K.J. (1964) Accidents et maladie du trayon par GOURREAU J-M. 1995. P 195.
- [51] REITSMA S.Y *et al.* (1981) Effect of duration of teat cup liner closure per pulsation cycle on bovine mastitis. *Journal of Dairy Science*. 64: 2240-2245.
- [52] REMY D.(2010) Les mammites. Éditeur France Agricole Editions, 2010 - 259 pages (P 157).
- [53] SCHNEIDER M. D. P.; STRANDBERG E.; EMANUALSON U.;GRANDINSON K.; ROTH A.(2007) The effect of veterinary-treated clinical mastitis and pregnancy status on culling in Swedish dairy cows. *Prev. Vet. Med.*, 80, 179-192.

- [54] SCHUKKEN Y.H. ; PETERSON L.G. ; RAUCH B.J. (2006) Liners and teat end health. In : National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings.
- [55] SERIEYS F. ; BROUILLET P.(2007) Prévention des lésions des trayons de la vache laitière. 2-Examen des trayons et interprétation à l'échelle du troupeau. Bulletin des GTV. 39 :101-106.
- [56] SERIEYS F *et al.*(2007) Prévention des lésions des trayons de la vache laitière. 2-Examen des trayons et interprétation à l'échelle du troupeau. Bulletin des GTV. 39 :101-106.
- [57] SHELDON J.P.(1880) Dairy farming: being the theory, practice, and methods of dairying. Cassell and Company, Londres. 575 pages.
- [58] Teat Club International. [http://www.uwex.edu/luwmillmilking_machinelteat_condition.htm] (consulté le 22.04.2011).
- [59] THIBAUT C.; LEVASSEUR M C. (2001) La reproduction chez les mammifères et l'homme (Eds) INRA Ellipse.
- [60] WEISEN J.P.(1974) La prophylaxie des mammites, édition Vigot frères.P 76-79.
- [61] WILLIAMS R.L. ; GRINDAL R.J. ; NEAVE F.K. ; WESTGARTH D.R. (1983) Use of deflector shields to reduce intramammary infection by preventing impacts on the teat ends of cows during machine milking. Journal of Dairy Research. 50, 397-404.