



1094THV-1

République Algérienne Démocrate

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université, BLIDA 1

جامعة البليدة 1

Institut des sciences vétérinaires

معهد العلوم البيطرية



Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtenir du diplôme de docteur vétérinaire

Thème :

*Enquête ponctuel sur quelques
facteurs de risque
des mammites cliniques
dans quelques élevages
de bovins laitiers dans la région
Est de Blida*

Présenté par :

- **OUMEDDI Kenza**
- **KECHOUANE Asma**

Devant le jury :

- **Président : KEBBAL.S maitre de conférences - ISV BLIDA**
- **Promotrice : DAHMANI Asma maitre assistante class A ISV BLIDA**
- **Examineur : EZZEROUG .R maitre assistante Class B –ISV B**
« Année universitaire : 2014-2015 »

Remerciements

Au terme de ce modeste travail, nous remercions tout d'abord dieu qui nous donne la sante et le courage de le mener à terme.

A madame DAHMANI Asma : qui nous a fait d'encadrer ce travail , pour ses conseils pertinents, sa patience sa disponibilité et son aide précieux qui a grandement facilité la réalisation de ce travail.

Nous remercions également,

Dr : ALLILAT Sid Ali et Dr : HAMIDOUCHE Hamid

Deux vétérinaires qui nous aidons durant tout notre stage

Et bien sur monsieur KEBBAL. S qui nous a fait l'honneur de bien vouloir accepter la présidence de notre jury de mémoire.

Et a madame EZZEROUG .R qui nous a fait l'honneur de bien vouloir accepter d'examiner e notre mémoire.

Enfin, nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporte leurs aides et qui ont contribue à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à réussite de cette année universitaire.

Dédicaces

A mes très chers parents :

Que ce travail soit l'un des fruits témoignant de longues années de bienveillance et leur

Apporte l'assurance de mes profondes affections.

A mes très chers frères et ma sœur.

A mon binôme Kenza

A tous mes amis de ma promotion. Surtout Zahra, Sanaa et chahra

A toute personne qui m'a aide durant tout mon parcours d'étude.

KECHOUANE Asma

DÉDICACES

Je dédie ce modeste travail avant tout. A mes chers parents :

Merci de m'avoir jusque là, pour leur aide précieuse, pour leur soutien indéfectible, c'est grâce à eux que je suis ici aujourd'hui.

A mes très chers frères Amir, Halim, Brahim et ma sœur Mounira et son fils Yassine.

A tous mes amis : Samia, Karima, Sanaa, Zahra, Hassina, Fahima, Romaiissa, Amel,

Meriem, Rédha, Noufel

A mon binôme Asma.

A notre promotrice Dahmani Asma pour son sens de contact, et son aide

A toutes les personnes qui m'apporte leurs aides et qui ont contribue à l'élaboration de ce mémoire.

OUMEDDI Kenza

RESUME

La mamelle est souvent sujet des infections appelée, mammites, qui constituent l'une des pathologies les plus coûteuses en élevage bovin laitier.

Pour cela, une enquête a été faite dans six élevages situés dans la région de Blida, afin de déterminer la prévalence des mammites et secondairement de chercher les facteurs responsables de cette affection.

Les résultats de l'enquête ont permis de mettre en évidence 7 cas de mammites sur un ensemble de 41 vaches c'est-à-dire un pourcentage de 17 %. Ces résultats sont influencés par plusieurs facteurs tel que (âge, race, nombre gestation, niveau de production du lait, la litière, la traite, et l'hygiène en général....)

Cela rend la consommation du lait frais tout de même à risque.

Mots clés : lait, mammites, vache laitière, Blida, facteurs

SUMMARY

The udder is often called about infections, mastitis, which are one of the most costly diseases in dairy cattle.

For this, a survey was conducted in six farms located in Blida region, to determine the prevalence of mastitis and secondarily to seek the factors responsible for this condition.

The survey results helped to highlight 7 cases of mastitis on a set of 41 cows that is to say, a percentage of 17% .These results are influenced by many factors such as (age, race, and number gestation, level of milk production, litter, traffic and general hygiene)

This makes the consumption of fresh milk still at risk.

Keywords: milk, mastitis, dairy cow, Blida, factors

ملخص

الضرع يكون غالبا عرضة للاصابات ، تعرف بالتهابات الضرع التي تمثل إحدى الأمراض الثمينة في تربية الأبقار الحلوب و لهذا أجرينا دراسات أقيمت في 6 أماكن لتربية الأبقار الحلوب الواقعة في منطقة البليدة، من أجل تحديد تواجد إصابات الضرع و كذلك البحث عن العوامل المؤثرة في هذه الإصابات.

نتائج الدراسة سمحت بتواجد 6 حالات لإصابات الضرع من بين 41 بقرة (تمثل بالإجمال نسبة 17 بالمائة).

هذه النتائج متؤثرة بعدة عوامل مثل (السن، عدد مرات الحمل، مستوى إنتاج الحليب ، سمك الفرشة ، و النظافة.....)

ادن استهلاك الحليب الطازج يبقى دوما مصدر للخطر.

كلمات المفتاحية: الحليب، التهاب الضرع، بقرة حلوب، البليدة، عوامل.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
--------------------	---

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I. Généralités sur le lait de vache.....	3
---	---

I .1. Définition du lait cru	3
------------------------------------	---

I .2. Qualités du lait	3
------------------------------	---

I .2.1. Qualité microbiologique du lait.....	3
--	---

I .2.2 .Qualités physicochimiques du lait (composition)	4
---	---

I .3. Contrôle sanitaire du lait.....	7
---------------------------------------	---

CHAPITRE II. Les vaches laitières

II .1. Principaux races productrices du lait.....	8
---	---

II .2 . Production laitière en Algérie et son évaluation.....	10
---	----

II .3 .Facteurs influençant sur la production laitière	11
--	----

CHAPITRE III. Les Mammites

III. 1.Définitions des mammites.....	12
--------------------------------------	----

III.2. Différents types de mammites	12
---	----

III.3 Germes responsables	14
---------------------------------	----

III .3.1.Pathogènes majeurs.....	14
----------------------------------	----

III.3.2. Pathogènes mineurs	15
-----------------------------------	----

III .3 .4.Virus	15
-----------------------	----

III.3.5..Levures et algues.....	16
---------------------------------	----

III.4 .Sources de germes.....	16
-------------------------------	----

III.4.1.Matière première.....	16
III.4.2.Mains d'œuvre.....	16
III.4.3.Milieu.....	17
III.4.4.Matériel.....	18
III.4. .5.Méthode.....	19

CHAPITRE IV .Impact des mammites sur le lait et méthodes de prévention

IV .1. Impact des mammites sur le lait.....	20
IV .2. Méthodes et prévention de mammites.....	20

PARTIE EXPERIMENTALE

Introduction.....	23
I .Objectif de l'étude.....	23
II. Présentation du lieu d'étude.....	23
II.1.Présentation de le région du Blida.....	23
II.2.Présentation des élevages.....	24
III.matériel et méthodes.....	25
IV. Résultats.....	26
IV.1.caractéristiques des troupeaux étudiés.....	26
IV.2.résultats globales des mammites.....	28
IV.3.résultats descriptifs et analytiques.....	30
V. Discussion.....	39
VI. Conclusion.....	42
VII. Recommandation.....	43

Bibliographie

Annexes

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau I</u> : Composition physico-chimique du lait.....	6
<u>Tableau II</u> : Présentation des élevages étudiés.....	24
<u>Tableau III</u> : Caractéristiques de la conduite des troupeaux.....	26
<u>Tableau IV</u> : Récapitulatif sur l'hygiène des troupeaux	27
<u>Tableau V</u> : Pourcentage globale de la prévalence des mammites cliniques dans les fermes étudiées.....	28
<u>Tableau VI</u> : Les signes cliniques observés chez les vaches atteints de mammites.....	29
<u>Tableau VII</u> : Résultats des mammites cliniques selon l'origine d'exploitation.....	30
<u>Tableau VIII</u> : Résultats des mammites cliniques selon l'âge des vaches.....	31
<u>Tableau IX</u> : Résultats des mammites cliniques selon la production du lait.....	32
<u>Tableau X</u> : Résultats des mammites cliniques selon le nombre de gestation.....	33
<u>Tableau XI</u> : Résultats des mammites cliniques selon le stade de lactation.....	34
<u>Tableau XII</u> : Résultats des mammites cliniques selon le mode de traite.....	35
<u>Tableau XIII</u> : Résultats des mammites cliniques selon la race.....	36
<u>Tableau XIV</u> : Résultats des mammites cliniques selon la présence ou non de la litière.....	37
<u>Tableau XV</u> : Résultats des mammites cliniques selon la forme de trayon.....	38

LISTE DES FIGURES

<u>Figure 1</u> : Prévalence des mammites cliniques dans les fermes étudiées.....	28
<u>Figure 2</u> : Fréquence des cas de mammites cliniques par exploitation.....	30
<u>Figure 3</u> : Fréquence des résultats selon l'âge des vaches.....	31
<u>Figure 4</u> : Fréquence des mammites selon la production lactée.....	32
<u>Figure 5</u> : Fréquence des mammites selon nombre de gestation.....	33
<u>Figure 6</u> : Fréquence des mammites selon le stade de lactation.....	34
<u>Figure 7</u> : Fréquence des mammites selon mode de traite.....	35
<u>Figure 8</u> : Fréquence des mammites selon la race.....	36
<u>Figure 9</u> : Fréquence des mammites selon la présence ou non de la litière.....	37
<u>Figure 10</u> : Fréquence des mammites selon la forme de trayon.....	38

LISTE DES PHOTOS

<u>Photo 1:</u> NORMANDE.....	12
<u>Photo 2:</u> JERSIASE.....	12
<u>Photo 3 :</u> MONBELIARD.....	12
<u>Photo 4:</u> La pie rouge	12
<u>Photo 5:</u> la Brune des Alpes.....	12
<u>Photo 6:</u> La prim Holstein.....	12
<u>Photo 7 :</u> Mammite suraigüe.....	14
<u>Photo 8 :</u> La ville de Blida.....	24.

LISTE DES ABREVIATIONS :

CMT : California Mastitis Test

CMV : Complément minéralo- vitaminique

g/l : gramme par litre

ml : millilitre

Mm : micromètre

TB : taux butyreux

TP : taux protéique

UFC/ml : unité formant colonie par millilitre

UHT : ultra haute température

INTRODUCTION

L'Algérie est le premier consommateur de lait au Maghreb, avec près de 3 milliards de litres par an (KIRAT, 2007). Cet aliment occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens car il apporte la plus grande part de protéines d'origine animale.

Le lait a été défini en 1908, au cours du Congrès International de la Répression des Fraudes à Genève comme étant « Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum » (ALAIS, 1975).

Cependant, ce lait est un milieu propice à la multiplication de plusieurs contaminants. Un contrôle de ce produit est donc nécessaire, en particulier pour la transformation qui utilisent le lait cru. L'organe de synthèse de ce lait, la mamelle, est souvent sujet à des infections qui sont responsables des mammites.

Donc, la mammite, est une réaction inflammatoire de la glande mammaire d'origine infectieuse, traumatique ou toxique. Elle est considérée comme l'une des maladies les plus importantes, et l'un des problèmes courants rencontrés en élevage bovin laitier. Cet état inflammatoire, en absence de traitement peut conduire à la détérioration de la santé de la vache et de la production laitière avec une répercussion sur la qualité par un changement de composition du lait, qui devient plus pauvre en calcium, phosphore, protéines et matières grasses, mais plus riche en sodium et chlore. Tout ça peut conduire à la réforme des vaches affectées.

On comprend ainsi le grand intérêt suscité par les mammites, les publications scientifiques sur ce sujet sont innombrables mais la difficulté à soigner cette maladie majeure est d'autant plus grande que le problème est complexe. Mais, heureusement, qu'elles ne sont pas une fatalité car il existe des moyens de lutte efficaces, cependant les démarches de lutte doivent être bien suivies afin de garantir une réussite du traitement.

Avant toute chose, il faut savoir à qui on doit faire face, c'est à dire qu'il faut connaître le type de mammite responsable de nos problèmes (REMY, 2002). Il existe actuellement plusieurs méthodes de diagnostic des infections intra mammaires soit l'observation des signes cliniques par l'éleveur, soit sur une mesure indirecte pour repérer les formes subcliniques.

Afin d'obtenir une production de lait de qualité, la manipulation de la machine à traite ainsi que la bonne gestion du lait doivent être maîtrisées ; ceci nous a motivé pour le choix de ce sujet.

Dans ce contexte, nous avons réalisé ce travail qui comporte deux parties :

- Une partie bibliographique : traitant le lait, les vaches laitières et les mammites,
- Une partie pratique : qui consiste à faire une enquête sur les mammites cliniques rencontrées chez les vaches dans certaines fermes de la région de Blida dont le but est d'identifier les principales causes de cette pathologie.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : Généralité sur le lait de vache

I.1 Définition du lait cru

Le lait cru est le nom donné au lait d'origine animal qui n'a subi aucune modification majeure telle que la stérilisation ou la pasteurisation. Le lait cru peut être légèrement chauffé. Cependant, pour conserver toutes ses qualités nutritionnelles, la température ne doit pas être supérieures à 40°C soit celle de l'animal. La consommation de lait cru est rare dans les pays développés, les habitants y favorisent la consommation de lait pasteurisé, plus sur (SANTÉ-MÉDECINE). Le lait le plus utilisé, c'est le lait de vache (DEBRY, 2001).

La dénomination « lait » sans indication de l'espèce animale de provenance, est réservé au lait de vache. Le lait est alors le produit de la sécrétion mammaire normale, obtenu par une ou plusieurs traites, sans aucune addition ou soustraction.

I.2 Qualité du lait

Le lait a des propriétés physico chimiques qui lui donnent sa valeur nutritionnelle et améliorent sa qualité.

I.2.1. Qualité microbiologique du lait

Les micro-organismes jouent un rôle important dans le monde vivant. Ils peuvent avoir des effets bénéfiques ou nuisibles en fonction des domaines considérés (biotechnologie, environnement, santé, etc...). Parmi les micro-organismes rencontrés dans le lait, les bactéries sont ceux qui prédominent. Néanmoins, le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain ($<5 \cdot 10^3$ par ml de germes saprophytes du pis et des canaux galactophes (microcoques, streptocoques lactiques et lactobacilles) et <1 coliforme par ml) (LARPENT, 1997).

Bien entendu, les microorganismes existant dans notre environnement vont trouver dans le lait un substrat idéal pour leur développement, en effet la richesse du lait en facteurs de croissance permettra de satisfaire de nombreuses espèces. D'autres microorganismes peuvent se trouver dans le lait lorsqu'il est issu d'un animal malade : ils sont généralement pathogènes et dangereux du point de vue sanitaire. Il peut s'agir par exemple d'agents de mammites, comme, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium bovis* ou *Corynebacterium pyogenes*, *Mycoplasma*, *Nocardia asteroides*, *Mycobacterium*

bovis, mycobacterium tuberculosis, Brucella, Streptococcus agalactiae, Escherichia coli, Salmonella, Leptospira, Listeria monocytogenes, Bacillus cereus, Pasteurella multocida, Clostridium perfringens, Coxiella burnetii, Campylobacter et Yersinia

Le lait au cours de la traite, du transport et du stockage à la ferme ou à l'usine, est contaminé par une grande variété de microorganismes. Une partie seulement d'entre eux peut se multiplier dans le lait, si la température leur est favorable et le milieu propice. Il en résulte que la nature de la flore microbienne du lait cru est à la fois complexe et variable d'un échantillon à l'autre et suivant l'âge du lait (LARPENT, 1997).

I.2.2 Qualité physico-chimique du lait (composition)

Le lait est composé par plusieurs matières organiques qui lui donnent sa valeur nutritionnelle et améliorent sa qualité :

- Glucides

Le sucre principal du lait est le lactose appelé (sucre du lait), constitué par l'association d'une molécule de glucose et d'une molécule de galactose (LUPEN, 1995). Le lactose joue un rôle important dans les produits laitiers : Il intervient comme élément de fermentation. Il est dégradé en acide lactique par des bactéries lactiques (lactobacilles et streptocoques) (ANONYME, 2001). Sur le plan nutritionnel, le lactose a l'avantage de ne pas participer à la formation de la plaque dentaire responsable majeur des caries ; il renferme également l'absorption du calcium (LUPEN, 1995).

- Matière azotées et protéines

Les matières azotées, protides ou protéines du lait constituent un ensemble complexe dont la teneur totale est estimée à 35 g/l (LUPEN, 1995). On distingue deux groupes de matière azotée dans le lait : les protéines et les matières non protéiques.

Les protéines renferment environ 95% de l'azote totale du lait, par mis lesquelles la caséine (80%), les protéines solubles (albumine et globuline) 19% et des protéines diverses (enzymes 1 %) (LINDEN et LORIENT 1994).

La matière azotée non protéique qui représente en moyenne 5% de l'azote total du lait est constituée de nombreuses molécules provenant du métabolisme de la mamelle ou de l'organisme et en particulier d'urée (REMOND ,1995).

- **Matière grasse**

La matière grasse dont la qualité varie en fonction des conditions d'élevage et présente dans le lait sous forme des globules gras de 1 à 8 Mm (micromètre) de diamètre. Émulsionnées dans la phase aqueuse, le taux est variable (environ 10 milliards de globules/ml de lait). Les triglycérides sont les principaux constituants de la matière grasse (97-99 % de lipides totaux). Ils contiennent principalement des acides gras saturés (60-70%) ainsi que des acides gras-mono- insaturés en quantité faible (25-30%) (CHEFTEL, 1976).

- **Minéraux des matières salines :** Les sels minéraux sont présents dans le lait soit sous forme soluble, soit sous forme insoluble (ou colloïdale). Certains minéraux se trouvent exclusivement à l'état dissous sous forme d'ions (sodium, potassium et chlore), les autres : calcium, phosphore, magnésium et soufre existent dans les deux fractions sous forme libre (calcium et magnésium ionisé) ou complexe (esters phosphoriques et phospholipides).

Dans la fraction colloïdale, les minéraux (calcium, phosphore, soufre et magnésium) sont associés ou liés à la caséine au sein de micelles (LUPEN ,1995)

- **Vitamines :** Presque toutes les vitamines connues sont présentes dans le lait de vache à l'exception de la vitamine C qui peut être apportée par les fruits et légumes (LUPEN, 1995). Toute fois, les teneurs sont souvent assez faibles (VISSEYRE, 1979). Les vitamines du lait se classent en deux catégories :

- Les vitamines dites hydrosolubles : soluble dans l'eau et lactosérum (vitamine B)

- Les vitamines dites liposolubles : solubles dans les graisses (vitamines A, D, E et K)

- **Enzymes :** Le lait véritable tissu vivant. Contient des nombreuses enzymes (VISSEYRE ,1979). Mais leur rôle n'est pas clairement établi par mis ces enzymes on cite la lipase, protéase, phosphatase, alcaline, xanthine oxydase (LUPEN, 1995)

Tableau I : Composition physico chimique du lait (ALAIS ET LINDEN, 2004)

Eléments	Composition g/l	Etat physique des composants
*Eau	905	Eau libre (solvant +eau liée 3,7%).
*glucide ; lactose	49	Solution
*lipide	35	émulsion de globule gras
-matière grasse (proprement dite)	34	
-lécithine (phospholipide)		
-partie insaponifiable (stérols carotènes tocophérol)	0.5 0.5	
*protides	34	suspension micellaire de phosphocaseinate de calcium (0.08à0.12 μ) solution colloïdale. Solution varie
-caséine		
-protéines solubles (globulins albumines)	27	
	5.5	
-substance azotées nonprotéique	1.5	
*sel	09	solution ou état colloïdale
-de l'acide citrique(en acide)	0.2	
-de l'acide phosphorique (p2O5)		
-l'acide chlorotique (Na cl)	2.6	
	1.7	
*constituants divers (vitamines, enzymes, gaz dissous)	Traces	
Extrait sec total(EST)	127	
Extrait sec non gras(ESD)	92	

I.3. Contrôle sanitaire du lait

Le lait, contaminé, peut présenter un risque pour la santé humaine. L'évaluation de la qualité sanitaire et hygiénique du lait cru destinée à la consommation ou à la transformation est donc essentielle pour la protection du consommateur (**GHAZI et NIAR, 2011**).

Pour être vendu, le lait cru doit répondre à des prescriptions réglementaires sur sa composition et sur l'état sanitaire des vaches d'où il est tiré. En France, depuis la loi **Godefroy (1969)**, le lait est payé selon plusieurs critères: qualité bactériologique (nombre de micro-organismes par ml de lait), qualité sanitaire (nombre de cellules somatiques par ml de lait), germes butyriques, lipolyses, recherche d'inhibiteurs (antibiotiques), taux de matière grasse (référence = 38 grammes par litre de lait), taux de matière protéique (référence = 32 gramme par litre de lait).

Les laboratoires contrôlent chaque mois le lait avant sa livraison à la laiterie selon ces critères directement chez l'exploitant laitier. Les résultats de leur analyse sont communiqués tous les mois au producteur concerné qui a donc connaissance de la qualité globale de son lait. C'est ce contrôle qui permet de fixer le prix au litre du lait qui est vendu à la laiterie. Et si l'éleveur souhaite améliorer cette qualité, il lui est nécessaire de connaître plus précisément la qualité du lait produit par chacune de ses vaches. Il va établir alors un tableau de bord de la production du troupeau qui permet à l'éleveur de connaître ses "points faibles" et de prendre les mesures qui s'imposent (**HALLER CELINE. 2001-2002**)

CHAPITRE II : les vaches laitières

II.1. Les principales races productrices de lait

Les caractéristiques des races laitières bovines décrites selon (1) sont :

II.1.1. La jersiaise

La race jersiaise, originaire de l'île de Jersey, a depuis très longtemps été sélectionnée en vue de la production laitière. De petit format, avec un squelette fin, très dense, des onglons durs résistants aux sols ingrats, elle existe dans toute la gamme des fauves, du clair au plus foncé, unie ou pie.

Elle est caractérisée par des taux protéiques élevés qui la place en tête de toutes les races laitières.

II.1.2. La brune des Alpes

La race BRUNE, originaire de Suisse, est élevée sur les cinq continents, a été introduite en France au XIX^e siècle. Aujourd'hui, elle occupe une place de choix parmi les races laitières à haut potentiel. Son lait riche en protéines constitue une matière première intéressante pour la fabrication de fromages de qualité. Parmi ses atouts, il faut souligner la persistance de la lactation et la longévité à mettre en relation avec la qualité de ses membres. Les animaux présentent également une excellente faculté d'adaptation aux conditions.

II.1.3. La Montbéliarde

La Montbéliarde constitue le rameau le plus laitier de la population pie rouge (Simmental) européenne. Elle est originaire du canton de Berne, en Suisse. Son nom lui a été donné, dès lors qu'elle est arrivée dans le Jura et plus particulièrement dans la principauté de Montbéliard au XVIII^e siècle.

C'est une montagnarde de grande taille à la robe pie rouge soutenue avec des taches bien délimitées. Sa tête et ses membres sont blancs. Elle présente une bonne fertilité, produit un lait avec un bon équilibre des taux azotés et butyreux, de grande qualité fromagère : permet de fabriquer des fromages francs-comtois comme le Comté, le Mont d'Or ou le fromage de Gex. Elle offre aussi une bonne valorisation bouchère.

II.1.4. La Normande

Présente partout en France, et solidement implantée en Amérique latine, la race Normande a démontré ses fortes capacités d'adaptation. Elle est réputée pour ses

caractéristiques laitières et les qualités fromagères de son lait. Elle s'impose donc comme la première grande race laitière française pour la richesse de son lait en matière grasse et en protéines, tout en permettant de réaliser un bon produit viande (bœufs, taurillons, vaches de réforme).

Elle doit son nom à sa région d'origine, la Normandie, basse et haute, c'est une race de grande taille, facilement reconnaissable à sa robe tricolore : le blanc, le blond et le fauve bringé, leur combinaison pouvant donner une grande diversité de robes. Sa tête est blanche avec des lunettes autour des yeux et son mufle est tacheté.

II.1.5. La pie rouge

Issue du croisement d'absorption de la race Armoricaïne par la Rotbunt Allemande et la MRY Hollandaise, la race se développe essentiellement en Bretagne et en Normandie. Dans le reste de l'Europe, elle se rencontre surtout dans les plaines du Nord-Ouest (Allemagne, Hollande, Belgique, Luxembourg). La sélection de la race en France a abouti à des animaux de grande gabarit, plutôt destinés à être élevés dans des systèmes d'élevages laitiers spécialisés. Une alimentation à base d'herbe et d'ensilage de maïs permet à la Pie Rouge d'exprimer pleinement son potentiel de production laitière, avec des taux intéressants. L'atout de cette race réside en sa fertilité au dessus de la moyenne, et en ses facilités d'élevage.

II.1.6. La prim Holstein

Race laitière spécialisée, elle affiche un haut potentiel de production laitière. Holstein est le nom d'une région au nord des îles Frisonnes, situées au large des Pays Bas. C'est une race de grande taille, à la robe pie noire (parfois pie rouge) dont les larges plaques noires et blanches sont bien délimitées. Ses membres et sa queue sont toujours bien blancs.



Photo 1: Normande



Photo 2: Jersiaise



Photo 3 : Montbéliard



Photo 4: La pie rouge



Photo 5: la Brune des Alpes



Photo 6: La prim Holstein

II.2. Production laitière en Algérie et son évaluation

Le lait constitue un produit de base dans le modèle de consommation quotidien des algériens. Sa part dans les importations alimentaires totales du pays représente environ 22 %. Ainsi, entre 1982 et 1992, l'Algérie a importé en moyenne et par an 369 millions de dollars US en laits et produits laitiers. La facture laitière au cours de cette période a coûté un peu plus de 4

milliards de dollars. L'Algérie se place ainsi au troisième rang mondial en matière d'importation de laits et produits laitiers, après l'Italie et le Mexique (AMELLAL, 2000).

La production de lait dans l'industrie, et surtout dans l'exploitation laitière en Algérie, a connu une faible croissance comparativement à la consommation qui a fortement augmentée sous l'effet de la croissance démographique et du soutien par l'état des prix à la consommation (YANNICK, 2009). Ainsi, le taux moyen de croissance du nombre de têtes bovines par 100 habitants n'est que de 0,5% par an seulement (MADR, 2001)

L'autosuffisance alimentaire est devenue un problème d'actualité par le fait de la distorsion entre les besoins et la production, il convient de noter que le lait et ses dérivés restent les produits dont l'offre sur le marché demeure insuffisante (YANNICK, 2009).

II.3.Facteurs influençant sur la production laitière

Une alimentation correcte en quantité et en qualité est essentielle pour la vache laitière haute productrice. En effet, le moindre dégellement de cette (usine à lait) peut mener à des défaillances en cascades. L'alimentation est la source directe de la production laitière par conséquent, des troubles alimentaires peuvent avoir des répercussions sur la santé générale de l'animal, la santé mammaire, l'immunité, le niveau de production ou encore la capacité de l'animal à se nourrir (ruménite du à de l'acidose, boiterie due à de la fourbure, vache couchée dû à une hypocalcémie). Les vaches laitières en mauvaise santé produisent du lait de mauvaise qualité, ou n'en produisent pas (DUREL *et al.* 2011).

Aussi, la gravité de l'infection mamelle détermine la quantité de lait perdue non seulement au moment de l'infection, mais aussi pour le restant de la lactation. Lors d'une mammite la qualité du lait est, bien entendu, réduit et sa composition est modifiée (WATTIAUX, 1995).

CHAPITRE III : les mammites

III.1. Définition

Une mammite est une inflammation d'un ou plusieurs quartiers de la mamelle, provoquée généralement par une infection bactérienne. Il existe des mammites causées par des levures (*Candida*), des algues microscopiques, ou suite à un traumatisme de la mamelle, ou encore suite à des désordres physiologiques, mais celles-ci sont beaucoup plus rares. L'infection mammaire peut prendre diverses formes suivant qu'elle soit associée ou non à des signes cliniques : on distingue les mammites cliniques associées à des symptômes inflammatoires et des infections subcliniques (GEDILAGHINE, 2005)

III.2. Différents types de mammites

III.2.1. Les mammites cliniques

Ce sont des infections mammaires avec la présence de symptômes fonctionnels et locaux : on observe une modification du lait dans son aspect, sa texture et dans la quantité produite, ainsi qu'une inflammation du ou des quartiers atteints avec rougeur, tuméfaction, chaleur et douleur.

Les ganglions rétro mammaires peuvent être hypertrophiés. On parle alors de mammite aiguë. Dans certains cas, des symptômes généraux liés à l'intoxication et une bactériémie précoce s'ajoutent aux précédents : on parle de mammite suraiguë. La vie du bovin peut être alors compromise. (EMMANUEL, 2008)



Photo 7 : mammite avec œdème (GOURREAU, 1995)

III.2.1.1. Les mammites suraiguës

Elles apparaissent brutalement et évoluent rapidement vers des symptômes délétères. Le lait est très généralement aqueux de couleur jaunâtre à rouge foncé, voire purulent et très diminué en quantité. Le quartier infecté est souvent congestionné, chaud mais parfois à

l'inverse, il est totalement flasque voire froid. L'état général est fortement altéré avec état de choc, polygnée, hyperthermie ou hypothermie, déshydratation, inrumination, évoluant couramment vers le décubitus et la mort de l'animal. Deux formes de mammites suraiguës se distinguent :

- **Mammites dites « colibacillaires »** : Ce sont les mammites suraiguës les plus observées. La vache est soit debout mais choquée (hyperthermie, déshydratation, tachypnée, tachycardie avec parfois diarrhée plus ou moins aqueuse), soit en décubitus avec normothermie ou hypothermie, résultat de l'état de choc provoqué par les endotoxines bactériennes et une bactériémie. La mamelle ne présente pas toujours de signes locaux à part la modification de la sécrétion lactée, mais parfois cette dernière peut être retardée par rapport aux symptômes généraux. Dans certains cas, le quartier est flasque et ne produit plus de lait. Ces mammites sont dites « colibacillaires » car souvent causées par une infection à entérobactéries. .

- **Mammites gangreneuses** : Ce sont des mammites avec une très forte inflammation du quartier, suivie d'une nécrose de celui-ci. Le trayon et le quartier deviennent bleutés, noirâtres et froids. Le lait est en faible quantité de couleur rouge foncé à café et contient des gaz d'odeur nauséabonde. Sans traitement, l'évolution vers la mort de l'animal est inévitable. *Staphylococcus aureus* et les germes anaérobies (*Clostridium spp*) sont à l'origine de ce type d'infection (BLAINS ,2004)

III.1.1.2. Les mammites aiguës

Ce sont les mammites courantes, avec inflammation du quartier plus ou moins marquée, et une sécrétion modifiée avec présence de grumeaux. Une hyperthermie n'est pas systématique. L'évolution est plus lente, et en l'absence de traitement, une chronicité apparaît avec enkystement des bactéries dans le parenchyme mammaire. On rencontre toutes les espèces bactériennes responsables d'infections mammaires lors d'isolement. . (EMMANUEL ,2008)

III.1.1.3. Les mammites chroniques

Elles sont secondaires à une mammite aiguë. La mamelle est modérément enflammée et évolue vers la fibrose. Elle devient atrophique et présente des zones d'induration à la

palpation. L'évolution est lente vers un tarissement du quartier. Dans certains cas le quartier reste inflammatoire, dur et chaud avec peu ou pas de sécrétion lactée. Cette dernière présente souvent deux phases : une plus ou moins aqueuse et l'autre, du pus en amas obstruant le canal du trayon. Le quartier n'est alors plus qu'un vaste abcès. La perte du quartier est inévitable. Tous les germes responsables de mammites peuvent être rencontrés avec une prédominance des Gram positifs. . (EMMANUEL ,2008)

III.2.2.Les mammites subcliniques

Ce sont des infections mammaires asymptomatiques. Le lait n'est pas modifié ou on note seulement une présence de quelques grumeaux en début de traite, lors des premiers jets. On n'observe aucune inflammation du quartier. Les germes responsables sont essentiellement Gram positifs, mais on peut aussi rencontrer des mammites subcliniques à entérobactéries. Ces mammites sont détectées par les examens complémentaires, et surtout par les résultats des comptages cellulaires individuels fournis par la laiterie ou le contrôle laitier. Elles peuvent résulter d'une primaire ou être secondaires à une mammite aiguë non totalement guérie bactériologiquement. Elles sont beaucoup plus fréquentes que les infections cliniques, plus insidieuses car difficilement détectables

III.3. Germes responsables

La grande majorité des mammites bovines est d'origine infectieuse (DUREL, 2004) .Il existe cependant quelques rares cas de mammites traumatiques, chimiques ou physiques. Généralement une seule espèce bactérienne est responsable de l'infection, très rarement, l'association de deux espèces. On classe les espèces bactériennes responsables des infections mammaires en deux groupes :

III. 3.1 Les pathogènes majeurs

Les pathogènes majeurs sont les bactéries responsables des mammites cliniques et subcliniques, et sont le plus couramment isolées. Ils regroupent les coques Gram positifs (*Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus Aureus*), les entérobactéries (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aérogènes...*) et les entérocoques, plus rares (*Enterococcus faecalis...*).

Aujourd'hui on constate la prédominance de trois pathogènes majeurs qui sont par ordre décroissant *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* (BIDAUD, 2007., BOSQUET ,2005., BRADLEY ,2007., SCHMITT, 2007., VAN DE LEEMPUT, 2007) Dans une étude française sur 618 prélèvements de lait pour analyse bactériologique entre novembre 2005 et juillet 2007, 70 % des isolats appartiennent à seulement quatre espèces bactériennes dont les *Staphylococcus* coagulase négatifs qui sont des pathogènes mineurs, *Streptococcus uberis* représentant 25 % des isolats, *Escherichia coli* avec 18 % et *Staphylococcus aureus* à 13 % (BIDAUD, 2007) .Mais d'autres bactéries peuvent être isolées comme *Arcanobacterium pyogènes*, *Pseudomonas aeruginosa*, des mycoplasmes et des bactéries anaérobies.

III.3.2. Les pathogènes mineurs

Les pathogènes mineurs ne sont normalement qu'exceptionnellement responsables de mammites cliniques mais plutôt responsables d'infections subcliniques. Ce sont surtout les *Staphylococcus* coagulase négatifs (*Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus chromogènes*, *Staphylococcus warneri*, *Staphylococcus haemolyticus*...) (BEN HASSEN, 2003., BRAVARD, 2006) Longtemps considéré comme pathogènes mineurs comme décrit dans cette classification traditionnelle, ils sont devenus des pathogènes majeurs responsables de mammites cliniques et chroniques (TAPONEN, 2006., TAPONEN et PYORALA , 2007). Ils sont responsables de 20 % des mammites bovines en France, d'après TAPONEN et al. 2007.

Les staphylocoques coagulase négatifs sont des germes de la flore cutanée normale. La source d'infection est en général un défaut d'hygiène au moment de la traite, où ils colonisent le canal du trayon à la faveur d'une blessure. La pathogénie est encore mal connue (DUREL, 2004., VAN DE LEEMPUT, 2007). Ces germes sont en général plus prévalent sur les primipares (TAPONEN, 2007). La colonisation de la mamelle des primipares s'est réalisée bien avant le vêlage (BRAVARD, 2006 ., TAPONEN, 2007 ., VAN DE LEEMPUT, 2007).

Lors d'infections mammaires, les vétérinaires sont surtout confrontés à quelques espèces bactériennes. Que ce soit les résultats de bactériologie obtenus, les différentes études de terrain sur l'étiologie des mammites bovines, tous montrent la prédominance des *Staphylococcus* coagulase négatif, *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, *Streptococcus dysgalactiae* et *agalactiae* (LUPEN, 1995)

III.3.3. Virus

De façon plus marginale, certains virus ont été mis en évidence lors d'épisode de mammites cliniques et subcliniques. D'après **WELLENBERG et al. (2000)** 25% des mammites sont d'origine inconnue ce qui suggère soit la difficulté à mettre en évidence certaines bactéries, soit d'autres causes non recherchées telles que les virus pouvant être à l'origine de ces mammites. Le coût important du diagnostic de laboratoire, les nombreux signes cliniques lors d'infection virale, le caractère subclinique des mammites virales, est d'autant d'éléments qui affectent la recherche du rôle des virus dans les mammites.

III.3.4. Levures et algues

Les levures sont retrouvées en grand nombre dans l'environnement. Quelques cas d'infections intra mammaires ont été décrits dans la littérature. Les isollements ont le plus souvent mis en évidence : *Candida sp.* Leur inoculation est souvent la résultante d'une mauvaise hygiène lors de l'administration de traitements pour les mammites ou d'utilisation de seringues à usage multiple.

III.4. Sources des germes

III.4.1. Matière première : l'animal

La peau des trayons et leur environnement proche (peau des membres postérieurs et de l'abdomen de l'animal, etc.) représentent une surface porteuse de nombreux germes (**RICHARD, 2002**). Le sol, les fèces et toute autre salissure adhérent à la peau et aux poils de la vache et peuvent se retrouver dans le lait à la faveur des mouvements de la vache et de la queue (**PAMELA, 2008**)

A la sortie de la mamelle, même lorsque celle-ci est saine et que la traite est effectuée dans de bonnes conditions, le lait contient peu de micro-organismes (moins de 5 000 germes/ml et moins de 1 coliformes /ml) (**LARPENT, 1996**). Les germes présents sur la peau des trayons et des canaux galactophores peuvent être véhiculés pendant la traite (**BILLON, 2001**). Le canal du trayon, barrière naturelle contre l'infection mammaire, est le site privilégié de rétention des germes d'origine exogène (**HOLM, 2004**)

Lors des maladies infectieuses non localisées exclusivement à la mamelle comme la tuberculose, la fièvre Q, salmonellose, paratuberculose et chlamydie, des germes peuvent

être excrétés par la mamelle dans le lait et certains d'entre eux sont nocifs pour l'homme (PHILIPPON *et al.*,1971)

III.4.2.Mains d'œuvre

Les mains contaminés des trayeurs peuvent ensemer dans le lait cru des bactéries telles que : *E.choli*, *Salmonella spp*, *Clostridium spp*, *Streptococcus spp* .De plus certaines pratiques (tremper les mains dans le lait pour lubrifier les pis, ou une mauvaise hygiène des trayeurs) contribuent à augmenter la charge microbienne du lait (TROLARD, 2001)

En Tunisie il a été signalé , outre la non élimination des premiers jets avant la traite , d'autres pratiques telles que la désinfection des trayons non suivi d'une essuyage et la traite des vaches à mammites en même temps que les vaches saines (MTAALAH ,2002)

En Algérie, il a été signalé certaines pratiques qui concourent aux fortes charges microbiennes (non élimination des premiers jets, lavage de toute la mamelle au lieu des trayons seuls et ce avec une lavette collective prolongée dans de l'eau froid (RAHAL ,2009)

III.4.3. Le milieu

III .4.3.1.Logement

Les bâtiments d'élevage peuvent être contaminants du fait de leur imprégnation directe par les micros –organisme issus du bétail de l'introduction d'animaux sauvages et de l'eau utilisée pour les opérations de nettoyage. Dans les élevages avec une grande promiscuité entre les vaches, il y'a une augmentation du risque de souillures des mamelles par une concentration plus grande de fèces et par un plus grand contact des trayons avec la litière (TROLARD, 2001). De plus la charge microbienne de l'air ambiant au niveau des bâtiments, surtout ceux servant à la traite et à l'entreposage du lait joue un rôle très important dans la contamination du lait (MICHEL *et al.* ,2001)

III.4.3.2.Litière et sol

La litière et le sol peuvent contenir une large variété de micro-organismes originaires des fèces , des animaux, de l'homme, de l'alimentation et de l'eau. Les litières sales et peu renouvelées peuvent servir de réservoir à la multiplication des microorganismes et se retrouvent dans le lait à la faveur des souillures des trayons (TROLARD, 2001)

III.4.3.3. Alimentation

L'alimentation joue un rôle important dans la contamination du bétail au niveau de la ferme et comme une source indirecte de contamination du lait cru par les bactéries et les moisissures (PARKASH et al. 2007). D'une façon générale, le schéma de contamination aboutissant au lait pour tous les germes est le même que celui proposé par SANAA et al, 1993, pour *Listeria monocytogenes* :

- Contamination des fourrages lors de la confection des ensilages, et multiplication en cas de mauvaise conservation
- Ingestion de fourrage contaminé et excrétion fécale de *Listeria* par les vaches laitière.
- Contamination des litières par les fèces, puis contamination de la peau des trayons.
- Nettoyage insuffisant ou inefficace des mamelles et passage des *Listeria* de lait lors de la traite.

III.4.3.4. Insectes et nuisibles

Les insectes et les nuisibles (les rongeurs), interviennent tout au long de la chaîne de production du lait cru, en contaminant l'aliment, l'eau et les bâtiments de production. Ainsi la mouche domestique (*Musca domestica*) est reconnue comme un vecteur important d'un très grand nombre de maladies humaines telles que les salmonelloses, le choléra, la shigellose et comme vecteur de germes dans les aliments crus (DE JESUS, 2004).

III.4.3.5. Eau de l'exploitation

L'eau utilisée dans les salles d'entreposage du lait, le lavage des mamelles et le nettoyage des équipements de traite doit être potable ou propre (GOYOND, 2002).

Un approvisionnement en eau doit être suffisamment protégé contre les rongeurs, insectes, oiseaux et poussière, et en fin sa composition chimique (dureté de l'eau, etc.) doit être définie pour pouvoir choisir les détergents et leurs concentrations (FOSTER, 2006).

III.4.4. Matériel (La traite)

La traite se fait soit manuellement, soit avec la machine produisant une aspiration. Dans l'ensemble des cas, l'hygiène doit être reconnue.

Le matériel en contact du lait bien que nettoyé et désinfecté après chaque traite n'est jamais stérile. Il est l'objet d'une colonisation par des flores bactériennes d'intérêt technologique, et

sanitaire. Ainsi les micro-organismes qui se déposent sur les surfaces du matériel de traite peuvent se multiplier et devenir une source majeure de contamination si ce matériel n'est pas nettoyé et désinfecté proprement (LE FRILEUX et al., 2004, COSTELLO et al., 2003). La responsabilité prépondérante du matériel de traite dans la pollution microbienne du lait a été démontrée dans cinq exploitations dans la région de Rennes (France) et ce grâce à des rinçages totaux qui consistaient à faire circuler 5 à 20 minutes 30 litres d'eau stérile dans la machine à traire. Ces rinçages ont démontré que la machine à traire sera responsable d'un apport allant de $1.8 \text{ fois } 10^4$ à $1.7 \text{ fois } 10^7$ UFC/ml (CHATELIN, 1981)

III.4.5.Méthode

III.4.5.1.Conduites des animaux (Conduite d'élevage)

Le tarissement est une période –clé pour la santé, la production et la rentabilité du troupeau laitier. La carrière des vaches laitières est rythmée par une succession de vêlage, de la lactation, de la gestation et de tarissement. De l'arrêt de la traite jusqu'au début de la lactation, la vache laitière connaît un bouleversement de sa physiologie : rupture des équilibres hormonaux, transformation de la mamelle et du rumen, modification de métabolisme, cette période conditionne la quantité et la composition du lait produit à la lactation suivante.

L'éleveur dispose alors de moyens zootechniques pour moduler les lactations : La prévention des mammites, des maladies métaboliques et des troubles de la reproduction se jouent en grande partie avant le vêlage, pour l'éleveur, c'est une étape-clé de la conduite d'élevage.

III.4.5.2.Hygiène d'élevage

L'une des premières conditions pour obtenir une production laitière hygiénique est de protéger le lait contre toute contamination extérieure au cours de la traite ainsi que dans les locaux où celle-ci s'effectue. On s'efforcera, par tous les moyens, d'éviter que les microorganismes ou des impuretés de toute nature ne s'introduisent dans le lait, il faut aussi combattre l'idée que les opérations ultérieures de tamisage, de filtrage, de réfrigération et de traitement thermique peuvent remplacer l'observation des règles de propreté dans la production du lait. (EL HOUSSAIN BOUICHO, 2009).

**CHAPITRE IV : Impact de mammite sur le lait
et
méthode de prévention**

VI.1. Impact de mammite sur le lait

En plus de la baisse de production, les vaches souffrant de la mammite produisent un lait dont la valeur nutritive et de transformation est réduite. En comparant avec le lait de vaches en santé, la composition du lait des vaches souffrant de mammite est altérée puisque les quantités de caséine, de lactose et de matières grasses produites diminuent alors que les quantités de protéines solubles, d'ions Na⁺ et Cl⁻ et de cellules somatiques augmentent.

Par surcroît, plus il y a des cellules somatiques, plus les vaches produisent des enzymes thermostables qui causent un lait et des produits laitiers de mauvais goût. La plus importante de ces enzymes est la protéase plasmine car cette dernière résiste même au traitement à ultra-haute température (UHT). La lipase est un enzyme qui cause également des problèmes. La lipase naturellement présente dans le lait est normalement inactivée par la pasteurisation, mais dans le lait dont le comptage de cellules somatiques est élevé, les lipases thermostables sont en plus grand nombre et ils ne sont pas inactivés.

Un comptage de cellules somatiques atteignant plus de 500 000 cellules/ml cause des réductions de 1 à 5 % du rendement fromager. En terme monétaire, une diminution de 0,1 % du rendement fromager implique une réduction du profit annuel de 1,25 milliard dollars pour les transformateurs laitiers canadiens.

Puisque les technologies ne nous permettent pas d'éliminer complètement les enzymes néfastes à la qualité du lait et puisque ces enzymes affectent la composition du lait avant même qu'il ne sorte du pis, l'approche idéale pour minimiser leur effet est de produire un lait cru dont le niveau de cellules somatiques est peu élevé (SCHOL *et al* ,2009).

IV.2. Méthode de prévention de mammite

Celons (3) la prévention des mammites est possible en suivant quelques pratiques simples dont le but est de diminuer le taux de nouvelles infections et la durée des infections existantes.

- **Hygiène de traite:** Les mamelles doivent être propres et sèches avant la traite. Le pré trempage des trayons, utilisation de lingettes individuelles lors de la traite des animaux est indispensable. La traite doit également être réalisée avec de bons gestes techniques pour limiter les contaminations entre les animaux.
- **L'hygiène dans les locaux** (salle de traite, aire de couchage des animaux,...) doit aussi être maintenue, aussi bien qu'un bon entretien de la machine à traire.
- **Le bon fonctionnement de la machine à traire:** Le niveau de vide dans l'unité de traite doit être de 38-42 kPa en ligne basse, 46-50 kPa en ligne haute et doit fluctuer le moins possible (<2kPa). Les fluctuations sont réduites lorsque l'unité de traite ne "siffle" pas (le "sifflement" indique une entrée d'air). Le fonctionnement du régulateur et de l'indicateur de vide doit être vérifié régulièrement. Le renouvellement des manchons trayeurs est indispensable pour limiter le risque de transmission de pathogènes.
- **Trempage des mamelles:** Lorsque les mamelles sont trempées (ou aspergées) avec un léger désinfectant, le taux de nouvelles infections peut être réduit de plus de 50%. Le trempage des mamelles est efficace contre les deux organismes les plus contagieux: le *Staph. aureus* et le *Strep. agalactiae*. Le trempage des mamelles empêche de nouvelles infections de se produire mais ne modifie pas les infections existantes. Ceci explique pourquoi, à court terme, beaucoup de producteurs ne voient pas l'effet positif du trempage. Pour obtenir un déclin rapide du niveau d'infection dans un élevage, il est nécessaire d'éliminer les vaches infectées.
- **Traitement des quartiers au tarissement:** Après la dernière traite d'une lactation, l'infusion dans chaque quartier d'un antibiotique dont l'action est de longue durée, permet de réduire l'incidence de nouvelles infections pendant la période de tarissement. De plus, le traitement des mammites subcliniques est plus efficace au tarissement que pendant la lactation.

- **Traitement immédiat et adéquat de toutes les mammites cliniques:** Le choix du traitement de ces mammites doit être laissé au vétérinaire et la vache doit être mise à part des autres pour éviter la propagation de la maladie.
- **Réforme des vaches qui ont des mammites chroniques:** Cette sélection, quoique parfois difficile à faire, est efficace car les recherches ont démontré que souvent pas plus de 6 à 8% des vaches d'un élevage sont responsables de 40 à 50% des mammites cliniques qui s'y produisent.
- **Une bonne nutrition pour maintenir la capacité naturelle à combattre les infections:** Les carences en sélénium et en vitamine E ont été associées avec une augmentation du nombre de mammites.

Autres bonnes pratiques: D'autres pratiques simples sont efficaces pour réduire la transmission des mammites:

- Alimenter les vaches tout de suite après la traite pour qu'elles restent debout (au lieu de se coucher)
- Traire les vaches infectées les dernières

PARTIE
EXPERIMENTALE

Partie expérimentale

La problématique :

Les infections mammaires constituent l'une des pathologies les plus coûteuses en élevage bovin laitier du fait principalement d'une baisse de production laitière et sa qualité. Afin d'obtenir une production de lait en quantité comme en qualité la sante de la mamelle doit être maîtrisée.

I. objectifs de l'étude

Les objectifs de cette étude sont :

- D'abord, déterminer la prévalence des mammites cliniques dans les élevages bovins étudiés.
- Ensuite, d'interpréter les résultats d'un questionnaire pour objectif général d'exploiter les sources majeurs de contamination du lait et leur répercussions sur la sante humaine.
- Enfin, de proposer des mesures qui visent à corriger et d'améliorer la qualité hygiénique du lait bovin.

II .Présentation du lieu d'étude

II .1. Présentation de la région du Blida

Blida est distante de 50 km de la capitale algérienne. Elle est la 5^{ème} ville du pays par la taille. La ville de Blida est située au pied du versant nord de l'Atlas blidiéen et au sud de la plaine de la MITIDJA, à une altitude de 260 mètres. Elle est localisée sur un cône de déjection construit par l'oued Roumman –El Kebir.

L'Atlas tellien protège la ville des vents secs du sud en provenance des Hauts Plateaux. Cette protection permet à la région de bénéficier d'un climat méditerranéen propice à l'agriculture.



Photo 8 : La ville de Blida

La température moyenne est de 30 C° en Aout et 12 C° en janvier. Superficie agricole totale est considérable. La production végétale est importante : ce sont les céréales, les cultures fourragères et les maraichères qui dominent.

II .2.Présentation des élevages

Nous avons assisté dans des élevages afin de nous rendre compte des conditions d'ambiance et des méthodes de traite et éventuellement la recherche des cas de mammites. Dans l'ensemble, six (6) élevages bovins ont été visité, trois élevages sont situés dans la région de Larbaa, deux élevages dans la région de Bougara et un dans la région de Ouled Slama . L'élevage est basé essentiellement sur les races Montbéliarde, Prim Holstein et Brune des alpes .Les caractéristiques des exploitations étudiées sont présentées dans le tableau situé ci dessous :

Tableau II: Présentation des élevages étudiés

N° d'exploitation	Région et date de visite	Nombre de vaches présentes	Robe	Races	Primipares ou multipares	Quantité moyenne du lait produit par vache l/j
1	Larbaa 1 (12-10-2014)	12	PN+PR	Hol+Mob	11 mult, 1 prim	19
2	Bougara 1 (15-10-2014)	9	PN+PR	Hol+Mob +BrAl	6 mult, 3 prim	16
3	Larbaa 3 (19-10-2014)	6	PN+PR	Hol+Mob	3 mult, 3 prim	13
4	Larbaa 2 (22-10-2014)	6	PN+PR	Hol+Mob	5mult, 1 prim	21
5	Bougara 2 (25-10-2014)	5	PN+PR	Hol+Mob + BrAl	4 mult, 1 prim	13
6	Ouled Slama (29-10-2014)	3	PN+PR	Hol+Mob	3 mult,	10
Nombre total		41	PN+PR	Hol+Mob + BrAl	32 mult, 9 prim	79

PN : pie noire Hol : Holstein BrAl : Brune des alpes mult : multipare

PR : pie rouge Mob : Montbéliarde prim : primipare

III .Matériels et méthodes

Une enquête expérimentale sur le terrain comportant des questions posées oralement à chaque éleveur au cours d'un entretien rempli par nous –même a été menée.

Ce questionnaire(**Annexe**) a pour but d'obtenir des informations générales sur les vaches (âge, nombre de gestation, race, forme de trayon, stade de lactation ...), sur la conduite des troupeaux (type de stabulation, présence ou absence de la salle de traite, nombre de traite par jour, répartition des vêlages sur l'année, la ration alimentaire, l'âge moyen au premier vêlage, caractéristiques de logement :type aération, nature de la litière, condensation des animaux ...) , ainsi que sur l'hygiène des troupeaux (hygiène des mamelles ,de la machine à traite ,et la litière)

Enfin, un examen général des animaux (attitude général, température, symptômes observés...) suivi d'un autre pour les mamelles (état général, état des trayons, aspect et texture du lait ...) ont été fait afin d'obtenir des résultats sur les cas des mammites cliniques.

L'étude a pris un mois (Octobre 2014), à raison d'une visite pour chaque élevage. Et les informations sont regroupées en détail dans les tableaux de l'annexe et présentées dans la partie résultat.

IV. Résultats

IV.1. Caractéristiques des troupeaux étudiés

IV.1.1. Conduite des troupeaux

Les caractéristiques de la conduite des troupeaux étudiés sont représentées dans le tableau III:

Tableau III: Caractéristiques de la conduite des troupeaux

N°d'exploitation	Répartition des vêlages	Age moyen au vêlage	Type de stabulation	La traite		La ration alimentaire
				Salle de traite	Nombre de traite /j	
1	Synchronisé	3ans	Semi-entravé	absente	2	CMV, concentré, Paille
2	Saisonnier	2,5 ans	Semi-entravé	présente	2	Concentré, maïs, foin
3	Toute l'année	>2ans	Semi-entravé	absente	2	Granulés, foin
4	Toute l'année	3ans	Semi-entravé	absente	2	Concentré, Paille
5	Saisonnier	2,5 ans	Semi-entravé	absente	2	Paille, foin, concentré
6	Synchronisé	3ans	Semi-entravé	absente	2	Paille, concentré

IV.1.2. Hygiène des troupeaux

Les informations concernant l'hygiène des troupeaux étudiés sont récapitulées dans le tableau IV :

Tableau IV: Récapitulatif sur l'hygiène des troupeaux

N°d'exploitation	Mamelle		Machine à traite		Nature de litière	
	hygiène	Présence des lésions	lavage	désinfection	épaisseur	Fréquence de changement
1	Savon, eau et eau de djavel	Oui sur une	Chaque jour	Oui (biocide)	5cm	quotidien
2	Eau de djavel	Oui sur deux vache	Eau de djavel chaque jour	non	1cm	Chaque jour
3	Lavage avec l'eau	Oui sur deux	Eau de djavel chaque jour	non	1-2 cm	Chaque jour
4	Eau de djavel	Oui, sur une	Eau de djavel chaque jour	Non	1cm	Chaque Jour
5	Eau et savon	Oui, sur Deux	Eau de Djavel	Non	1 cm	Chaque jour
6	Savon et eau de djavel	Oui, sur une vache n° 3	/	/	Absence (ciment)	

IV.2. Résultat globale des mammites

Sur les 41 vaches inspectées dans 6 exploitations, nous comptons :

- 7 cas de vaches atteintes de mammites cliniques, soit 17% de cas positifs
- 34 vaches sans aucun signe de mammité clinique, avec un pourcentage de 83%.

Tableau V: pourcentage globale de la prévalence des mammites cliniques dans les fermes étudiée

	Nombre de vache atteint de mammité	Pourcentage
Résultat (+)	7	17%
Résultat(-)	34	83%
Total	41	100%

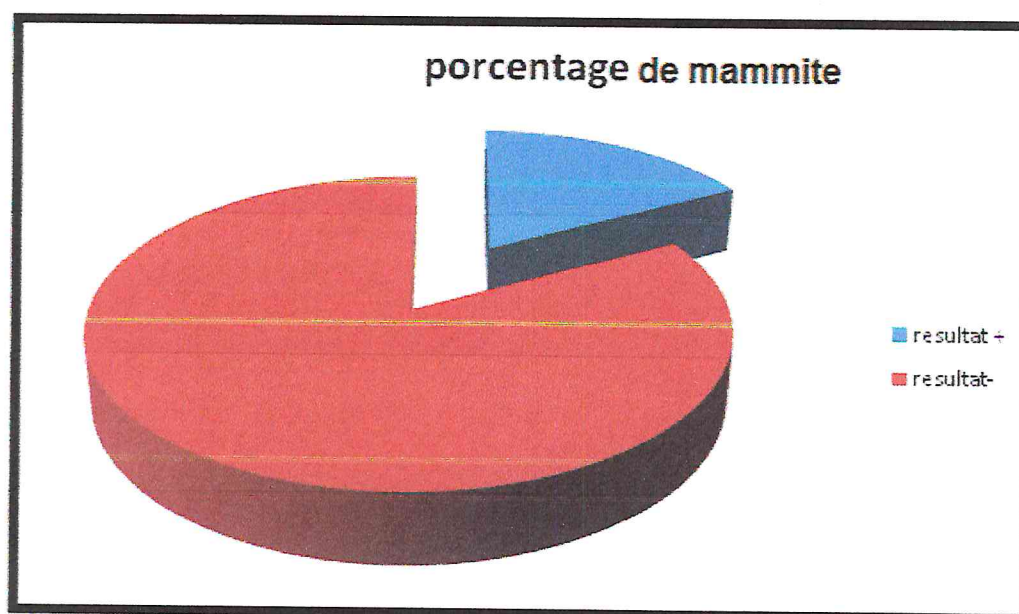


Figure 1 : prévalence des mammites cliniques dans les fermes étudiées

La détection des cas de mammites est basée sur l'état général des animaux, sur l'état des mamelles et les ganglions rétro-mammaires, et sur l'aspect et la texture du lait. Les différents signes observés chez ces vaches atteintes de mammites sont présentées dans le **tableau VI**:

**Tableau VI: Les signes cliniques observés chez
les vaches atteintes de mammites**

N° de vache	N° d'exploitation	Symptômes observés	Température	Etat de la mamelle	Etat des trayons	Aspect et texture du lait	Etat des ganglions retro-mammaires	Autres observation	Conclusion
1	1	/	38,5	Non sensible	Normal	Lait caillouté	Réactionnel	Chute d'appétit	Mammite clinique
2	1	Membres postérieurs écartés	39,5	Rougeâtres, hypertrophies.	Congestionné	Lait caillouté	Réactionnel	Chute d'appétit	Mammite clinique
3	2	Membres postérieurs écartés	39,5	Mamelle chaude	1 trayon perdu	Lait écrémé	réactionnel	Chute d'appétit	Mammite clinique
4	3	/	39,4	Hypertrophie chaude	Légèrement gonflé	Aspect fromage	Réactionnel	Chute d'appétit	Mammite clinique
5	4	Membres postérieurs écartés	40	Chaude	Hypertrophie	Aspect fromage	Réactionnel	Chute d'appétit	Mammite clinique
6	5	Vache couchée	39,9	Congestionnée chaude	Enflammé	Lait caillouté	réactionnel	Chute d'appétit	Mammite clinique
7	6	/	39,5	Présence de 2 lésions	normal	Lait caillouté	réactionnel	Chute d'appétit	Mammite clinique

IV.3. Résultats descriptifs et analytiques

IV.3.1. Les mammites selon l'origine d'exploitatin

La répartition des résultats des mammites cliniques observées dans notre étude est représentée dans le tableau VII et figure 2

Tableau VII : résultats des mammites cliniques selon l'origine d'exploitation

N° d'exploitation	Nombre de cas (+)	Nombre de cas (-)	Pourcentage des cas (+)
1	2	10	16.5%
2	1	8	11%
3	1	5	16.5%
4	1	5	16.5%
5	1	4	20%
6	1	2	33%
Total	7	34	17%

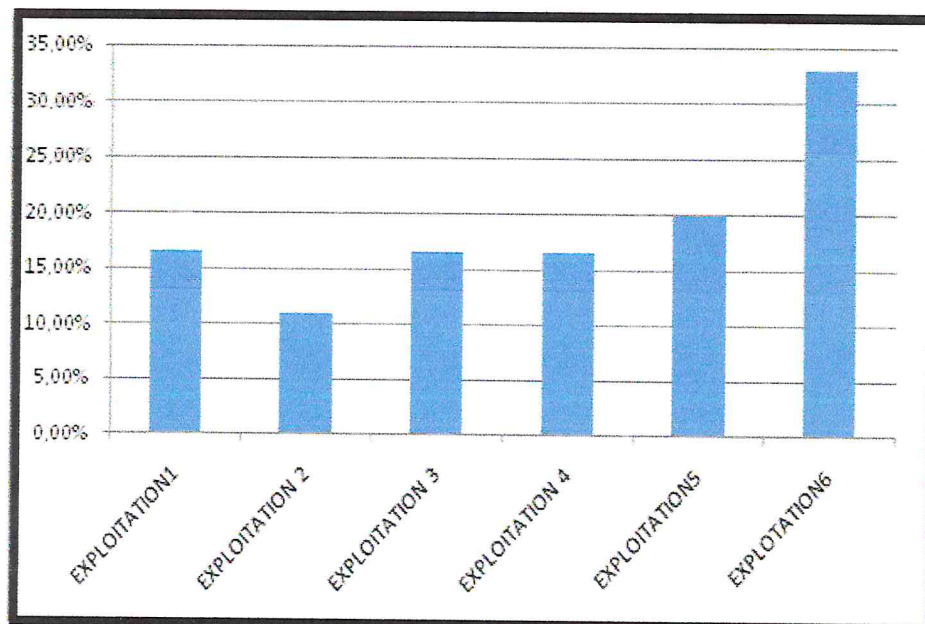


Figure 2: fréquence des cas de mammites cliniques par exploitation

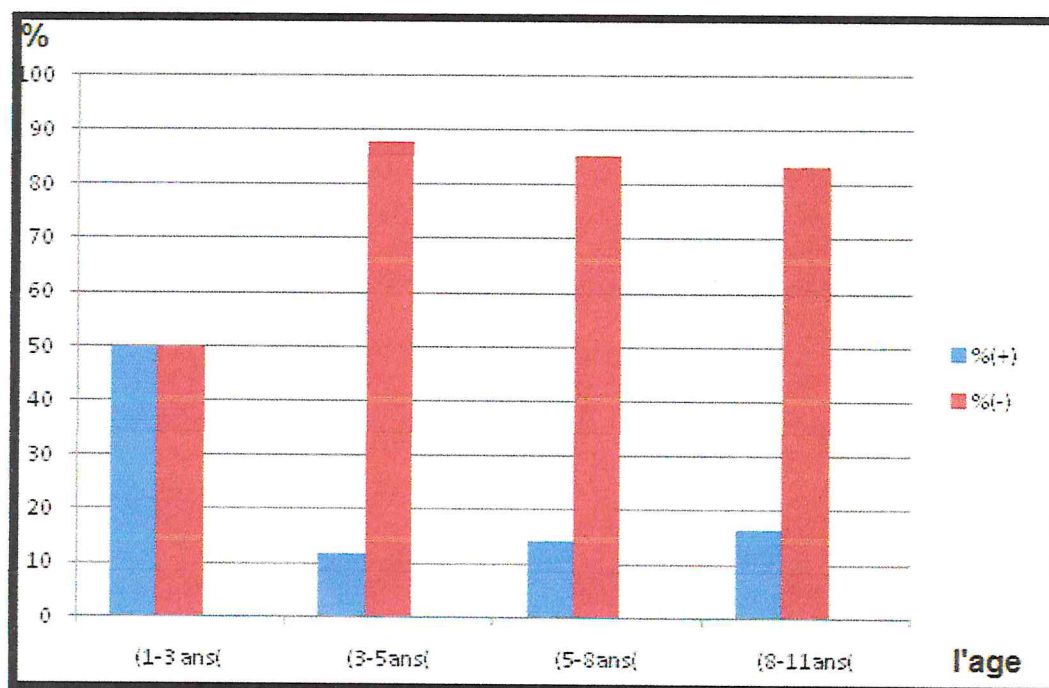
Dans toutes les exploitations , 1 cas de mammite a été signalé ,sauf pour l'exploitation n° 1 ,ou, on a rencontré deux cas,le pourcentage le plus élevé est observé dans l'exploitation n° 6 (33%)

IV.3.2.Les mammites selon l'âge des vaches

D'après le tableau et la figure ci- dessous, la fréquence la plus élevée est situé dans la tranche d'âge des 1-3 ans.

Tableau VIII : Résultats des mammites cliniques selon l'âge des vaches

Age	N° de cas(+)	N° de cas(-)	total	% (+)	% (-)
[1-3ans [	2	2	4	50%	50%
[3-5ans [	2	15	17	11.8%	88.2%
[5-8ans [	2	12	14	14.3%	85.7%
[8-11ans [	1	5	6	16.7%	83.3%
Total	7	34	41	17%	83%



IV.3.4. Les mammites selon le nombre de gestation

D'après notre étude, le taux de mammite augmente avec le nombre de gestation, on trouve :

- Chez les vaches dont le nombre de gestation est compris entre 1 et 3^{ème} gestation, le taux de mammite est 20 %
- Le résultat est négatif dans le cas où le nombre de gestation est compris entre 3 à 5^{ème} gestation.
- Alors que, pour les vaches dont le nombre de gestation est compris entre 5 et 8^{ème} gestation, le taux de mammite est de 50%

Tableau X : Résultats des mammites cliniques selon le nombre de gestation

Nombre de gestation	Cas+	Cas -	total	% +	%-
[1-3 [	6	24	30	20%	80%
[3-5 [	0	9	9	0%	100%
[5-8 [	1	1	2	50%	50%

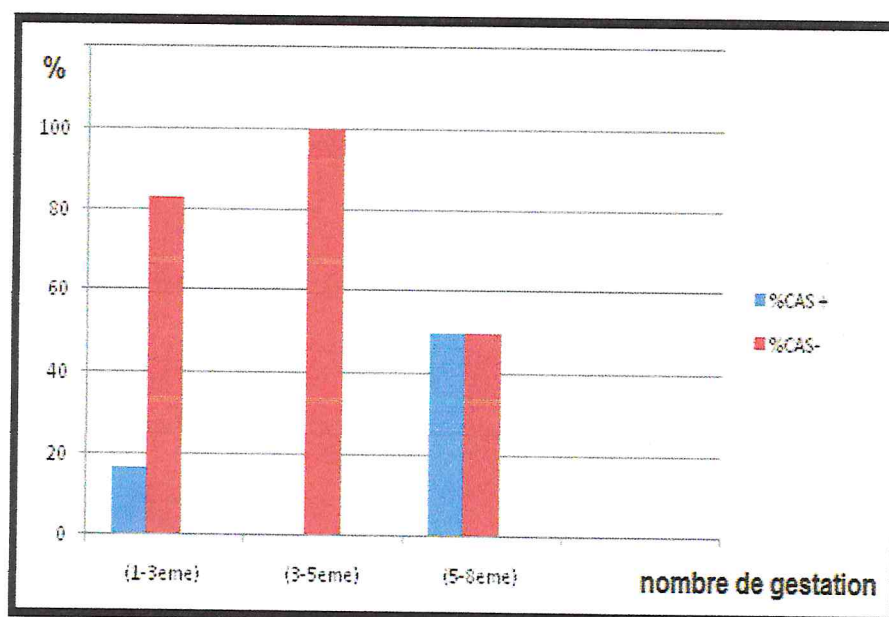


Figure 5: Fréquence des mammites selon nombre de gestation

IV.3.5. Les mammites en fonction du stade de lactation

Selon notre enquête, le taux le plus élevé de mammite est observé chez les vaches qui sont en début de lactation avec un pourcentage de 21,42 %.

Tableau XI : Résultats des mammites cliniques selon le stade de lactation

Stade de lactation	Cas +	Cas-	Total	%+	%-
Début	3	11	14	21.42	78.57
Pic	2	11	13	15.38	84.61
Fin	2	12	14	14.28	85.71

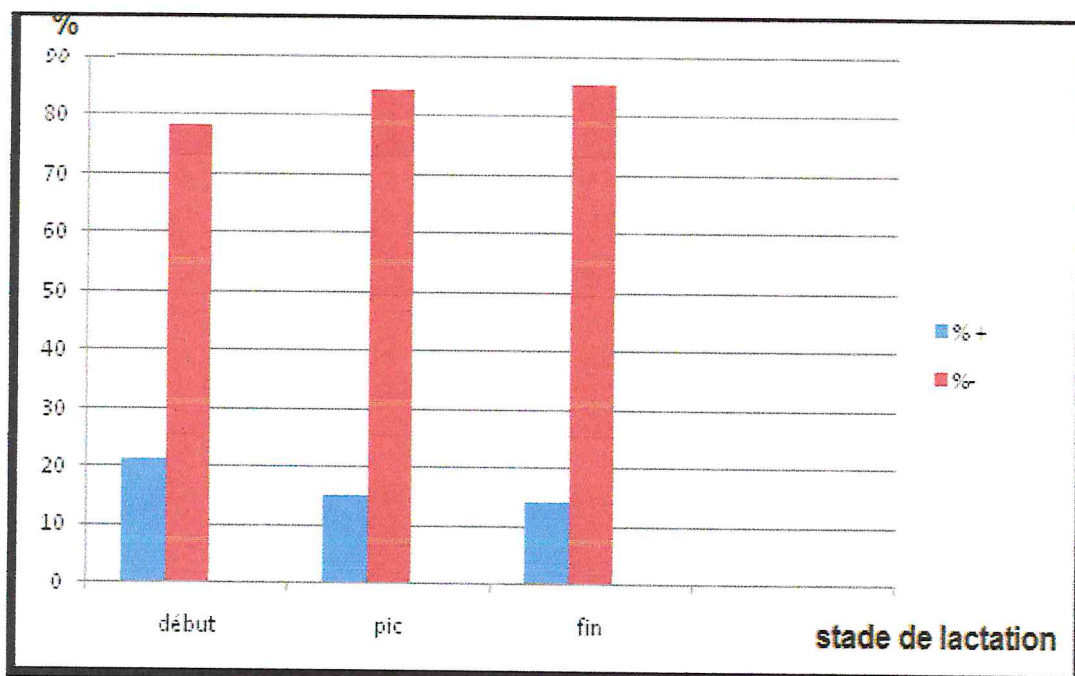


Figure 6 : Fréquence des mammites selon le stade de lactation

IV.3.7. Les mammites en fonction de la race

Selon nos résultats (tableau XIII et figure 8), on observe que le taux des mammites est élevé chez la race brune des alpes avec un pourcentage de 50 %, suivi de la race Montbéliarde (30%) et en fin la race Holstein (10,34%).

Tableau XIII : Résultats des mammites cliniques selon la race

Race	Cas +	Cas-	Total	%+	%-
Hol (PN)	3	26	29	10.34	89.66
Mob (PR)	3	7	10	30	70
Brune des alpes	1	1	2	50	50

Hol : Holstein

PN : Pie Noir

Mob : Montbéliarde

PR : Pie Rouge

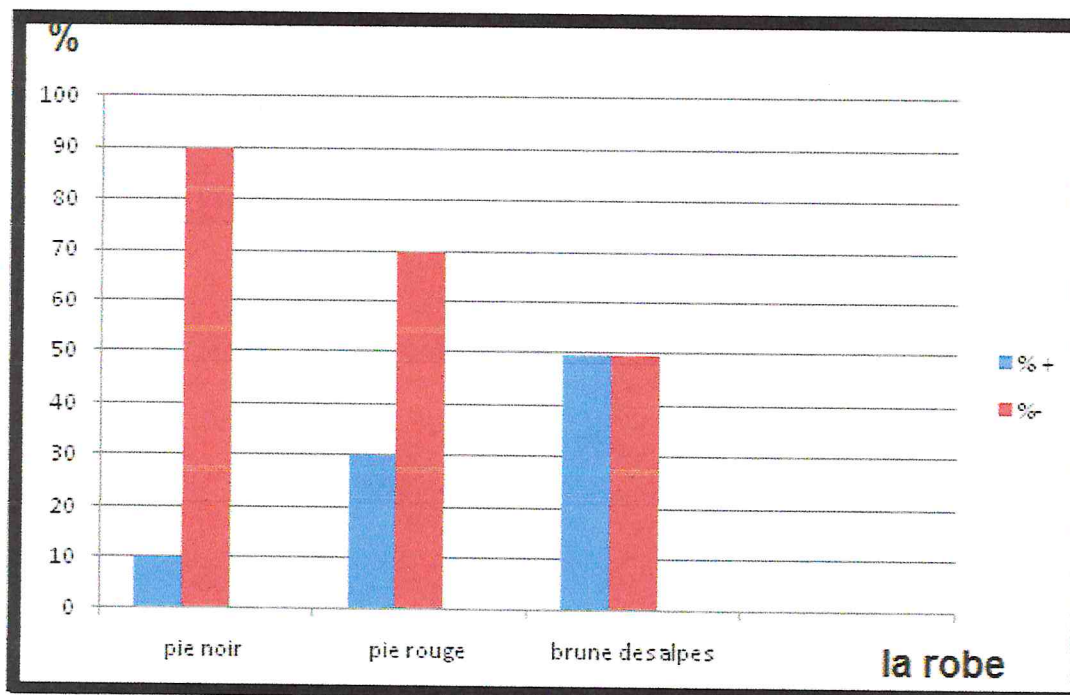


Figure 8 : Fréquence des mammites selon la race

IV.3.6. Les mammites en fonction du mode de traite

Le taux le plus élevé (19 %) de mammite est observé chez les exploitations avec la traite manuelle.

Tableau XII : Résultats des mammites cliniques selon le mode de traite

Type de traite	Cas+	Cas-	total	% +	% -
Mécanique	3	17	20	15	85
Statique	4	17	21	19	81

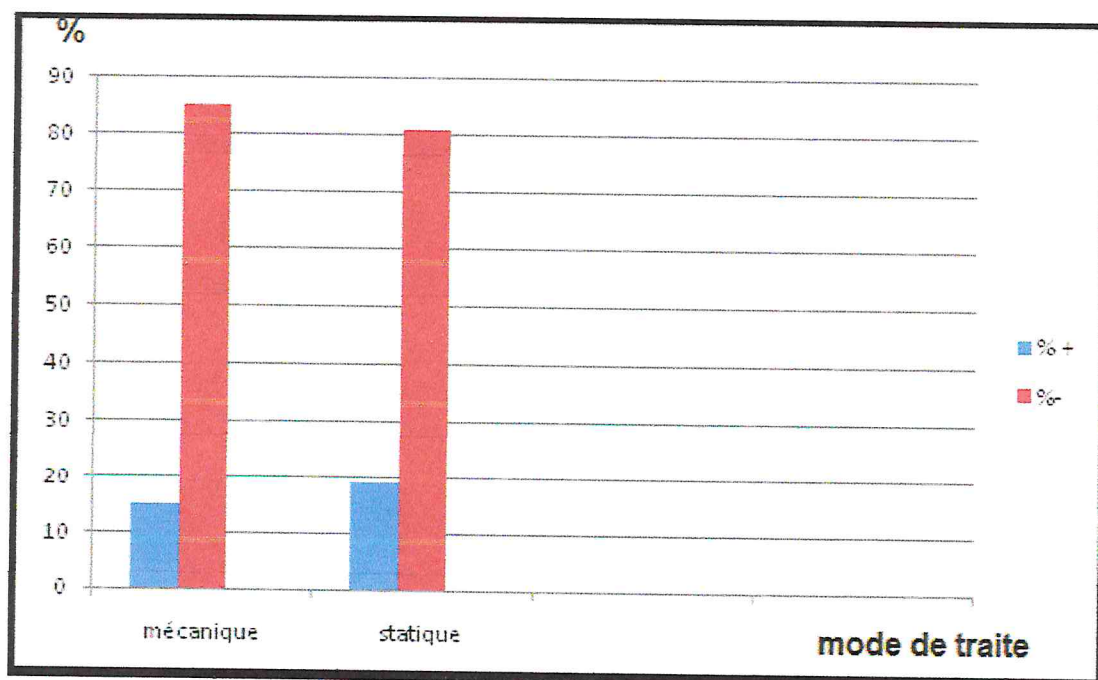


Figure 7: Fréquence des mammites selon mode de traite

Figure 3: fréquence des résultats selon l'âge des vaches.

IV.3.3. Les mammites en fonction de production laitière

Le nombre le plus élevé des mammites est observé dans la tranche de production lactée située entre 15 à 30 litres par jour avec 17,4 %, cependant ces résultats sont approximatifs avec ceux situés au dessous de 15 litres avec un taux de 16,5 %.

Tableau IX: Résultats des mammites cliniques selon la production du lait

Production laitière l/j	N°de cas (+)	N°de cas (-)	total	% (+)	% (-)
(0-15)	3	15	18	16.5%	83%
(15-30)	4	19	23	17.4%	82.6%

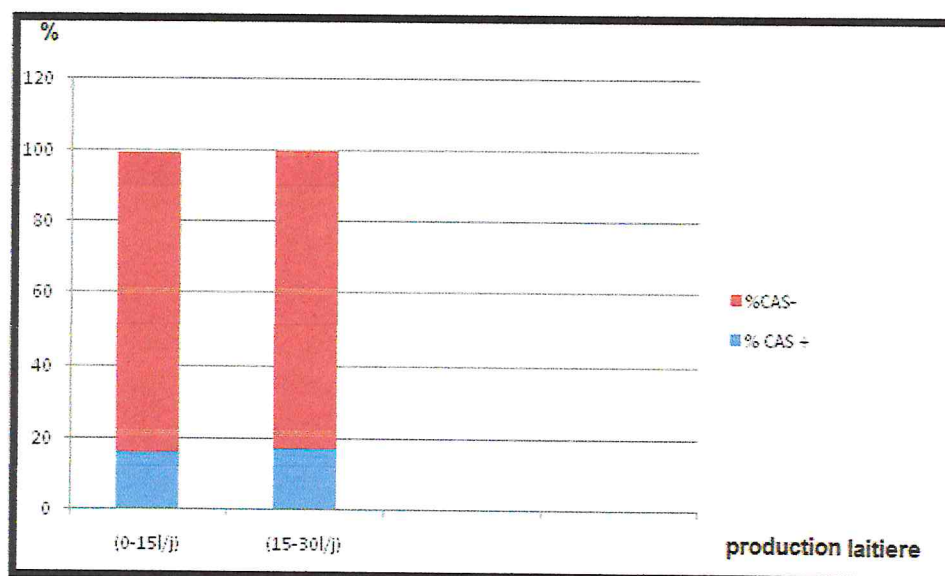


Figure 4 : fréquence des mammites selon la production lactée.

IV.3.8. Les mammites en fonction de la présence ou non de la litière

Le taux des mammites est élevé chez l'exploitation sans litière avec une fréquence de 33,33 %.

Tableau XIV : Résultats des mammites cliniques selon la présence ou non de la litière

La litière	Cas +	Cas -	Total	% (+)	% (-)
Présente	6	32	38	15.8	84.2
absente	1	2	3	33.33	66.66

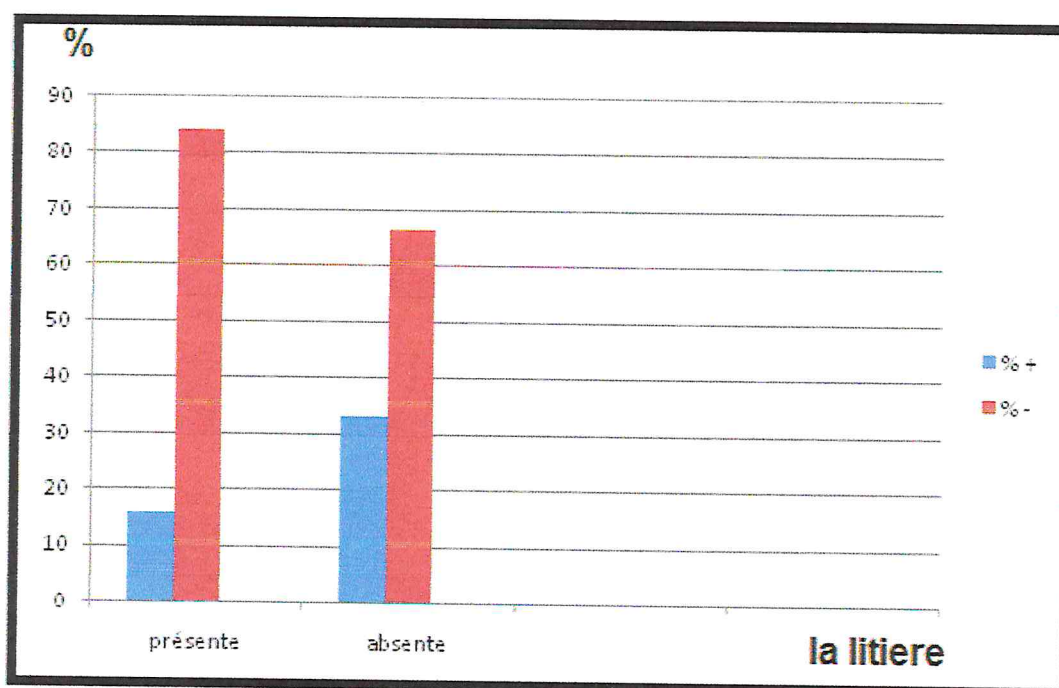


Figure 9: Fréquence des mammites selon la présence ou non de la litière

IV.3.9. Les mammites en fonction de la forme de trayon

Le taux le plus élevé des cas des mammites est observé chez la forme cylindrique avec une fréquence relative à 17 %.

Tableau XV : Résultats des mammites cliniques selon la forme de trayon

Forme de trayon	Cas +	Cas -	Total	% +	% -
Cylindrique	7	33	40	17.5	82.5
entonnoir	0	1	1	0	100

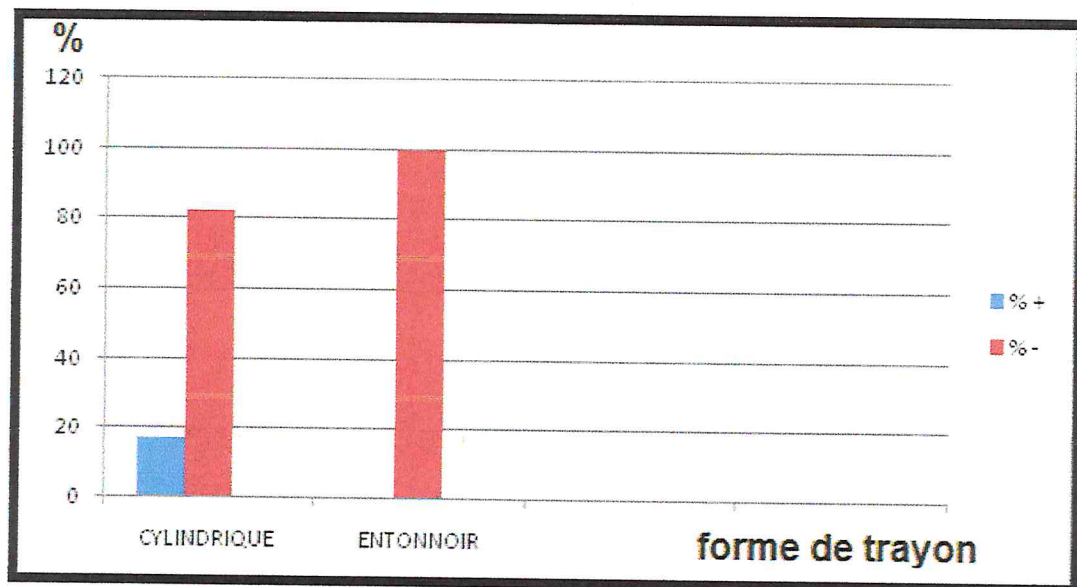


Figure 10: Fréquence des mammites selon la forme de trayon

V .Discussion

Dans notre étude, nous avons déterminé la prévalence des mammites cliniques dans six exploitations situées dans la région de l'est du Blida, et de récolter les résultats d'un questionnaire ayant pour but principal d'identifier et d'exploiter l'étiologie et les sources majeurs de contamination du lait.

Plusieurs facteurs tels : l'âge, la race, le niveau de production du lait, stade de lactation, nombre de gestation, litière ..., peuvent être à l'origine des mammites chez la vache, cette partie consiste à interpréter nos résultats, à présenter et à expliquer la corrélation entre ces facteurs et la prévalence des mammites dans nos élevages.

- Facteurs de variation

-Age

Nos résultats montrent une fréquence élevée de contamination entre 2 et 3 ans. Mais , d'après BOUCHARDE en 2003, le risque de contamination du lait bovin augmente avec l'âge des vaches, **BERRAHIA et ANAYAT, 2013**, dans leur étude ont trouvés que les taux de contamination sont augmentés chez la vache entre l'âge de 5 et 7 ans.

- Niveau de production du lait

Plusieurs travaux ont démontrés l'existence d'une corrélation positive entre le niveau de production du lait et sa contamination, ainsi, sur la base d'un coefficient de corrélation égal 0,30, Nous avons observé qu'une augmentation de la production laitière de 54 kg s'accompagnait d'une augmentation de l'incidence de contamination (HANZEN et al, 2002).

Nos résultats sont proches de ce qui est décrit ci- dessus, on a constaté une fréquence allant à 17.39% chez les vaches hautement productrices (la tranche de production lactée est entre 15 à 30 litres par jour) et 16.66% chez les vaches faiblement productrices(la tranche de production lactée varie de 0 à 15 litre par jour).Cela peut être expliquer par l'augmentation de la fréquence des infections avec le niveau de production des animaux.

-Stade de lactation

D'après notre étude, pendant les phases de lactation, on observe les fréquences suivantes : 21.42% en début de lactation, 15.38% , en pic et 14.28 % à la fin de lactation, D'après BOUCHARDE, 2003 , les périodes les plus critiques pour l'acquisition de nouvelles contaminations sont : le début du tarissement et la période péripartum

- Nombre de gestation

Selon notre étude les fréquences des mammites les plus élevées sont rencontrées chez les multipares (5^{ème} et 8^{ème} gestation). Ces résultats peuvent être expliqués par :

- La diminution de défense immunitaire liée à l'augmentation du nombre de gestations.
- La forme de la mamelle : les mamelles très développées de type pendulaire, qui surviennent avec l'augmentation de nombre de gestations, sont plus sensibles aux infections et plus exposées aux souillures et traumatismes. Il en est de même pour les trayons particulièrement allongés.
- Les lésions du trayon affaiblissent son rôle de barrière vis-à-vis des micro-organismes.

-Type de traite

Nos résultats montrent l'augmentation de la fréquence de l'affection par mammite chez les élevages qui utilisent la traite manuelle.

La machine à traire chez les élevages qui utilisent la traite mécanique est bien désinfectée et les éleveurs sont conscients à cette étape qui est très importante (Désinfection quotidienne avant et après la traite).

Cependant, GUERIN ,2003 observe que la machine à traire sollicite le conduit papillaire et induit progressivement à une hyperkératose qui semble favoriser l'apparition des mammites due à *Staphylococcus aureus*.

Ainsi les critères morphologiques de la mamelle et des trayons sont ils de plus en plus souvent pris en compte dans les schémas de sélection.

- Litière

Notre étude expérimentale révèle une fréquence de 15 ,8 % de mammite dans le cas de la présence de la litière dans la ferme et de 33, 33% en cas d'absence.

D'après BOUCHARDE en 2003, le confort des animaux avec une bonne litière a un effet positif pour réduire les traumatismes staphylococcique aux trayon cependant le seul fait de garder les vaches à l'intérieur accroît l'incidence de la contamination du lait.

D'après une étude serbe (MILOJEVIC et al, 2008), il y aurait 27 % moins de cas de contamination du lait par mammite due à staphylocoque dans les troupeaux en stabulation extensive (absence de litière) que dans les troupeaux en stabulation intensive.

Donc la litière qui est une source évidente, offre à sa surface les conditions de température, d'humidité ou d'oxygénation pour la multiplication des germes.

- La race

Notre étude montre que la fréquence des mammites est de (50 %) chez la brune des alpes, 30 % chez les vaches Holstein et de 10,34 % chez la Montbéliarde. **BERRAHIA et ANAYAT, 2013** dans leurs études, ont trouvé que les Montbéliardes sont les plus contaminés avec 55% de cas de mammites et 45 % pour la Holstein.

-Forme de trayon

Nos résultats montrent que les trayons avec la forme cylindrique (17,5%) sont les plus exposés à la contamination que les trayons avec la forme d'entonnoir (0%). Cette dernière forme évite les phénomènes de « grimage » des gobelets trayeurs (qui lèse le trayon par sa répétition et interrompe la mulsion par compression de la base du trayon).

CONCLUSION

Le lait est un aliment de très large consommation et il présente un milieu adéquat pour le développement des germes. La consommation du lait, repose surtout sur la qualité microbiologique et physico-chimique.

Au cours de notre travail, on a étudié les différents facteurs de risque concernant l'apparition des mammites, on a conclu qu'il y a une relation étroite entre l'infection mammaire et les conditions d'élevage qui englobent la conduite des troupeaux, caractéristiques des logements, la machine à traire, dans le cas où les éleveurs ne sont pas conscients à certains paramètres telle que : le manque d'hygiène ou bien un défaut de réglage.

Aussi, l'alimentation qui joue un rôle très important dans l'apparition de cette dernière, et surtout le facteur d'hygiène qui peut immédiatement influencer sur la mamelle en développant une mammite.

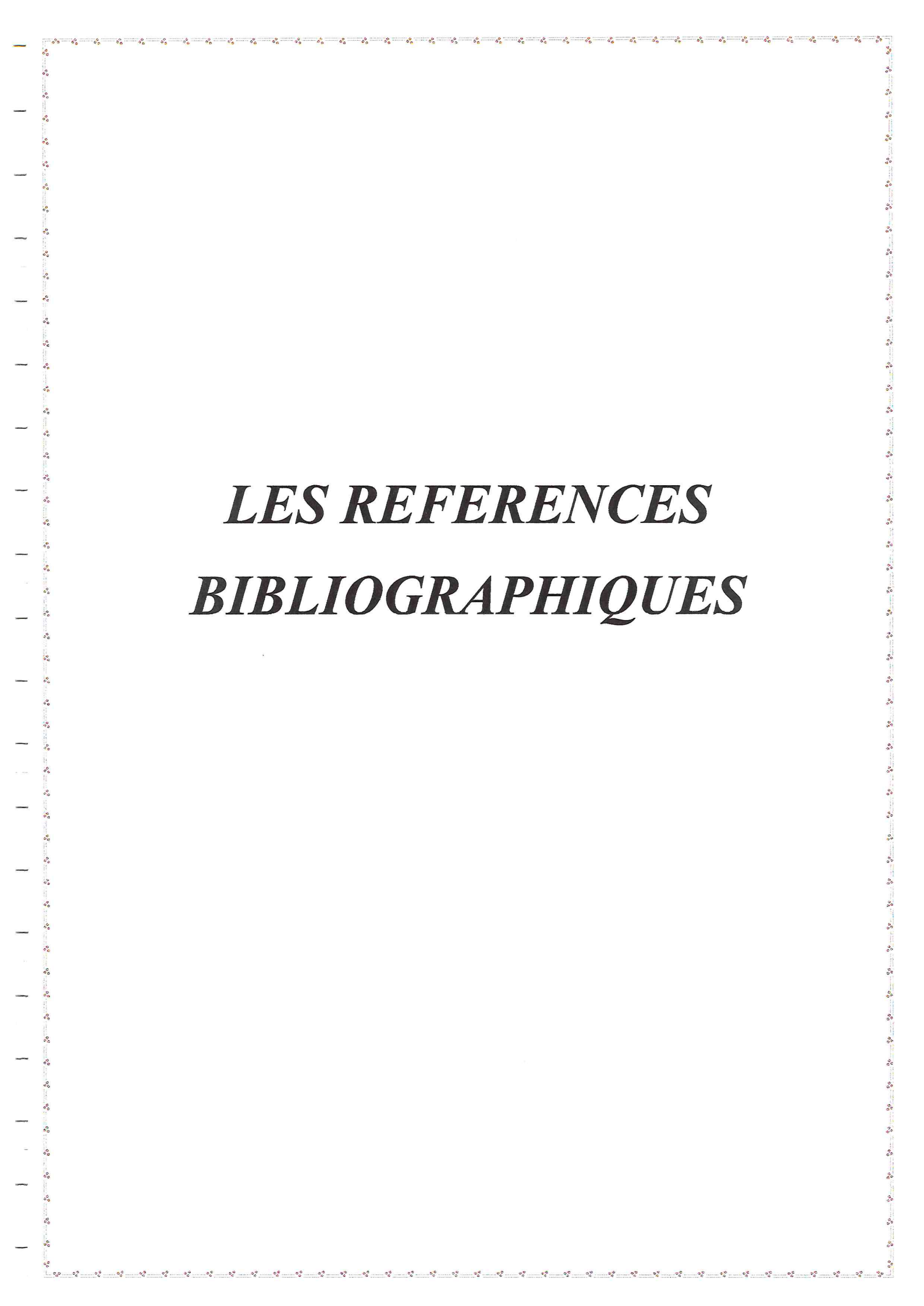
A cela s'ajoute d'autres facteurs liés à l'animal tel que la race, forme de trayons.

Pour cela, et à fin d'améliorer la production laitière locale, des mesures strictes doivent être appliquées dans nos élevages afin de contrôler et de lutter contre cette affection qui touche à la fois notre santé et l'économie.

RECOMMANDATION

Pour éviter la contamination de la mamelle, on peut proposer certaines pratiques :

- Renforcer l'hygiène de la traite pour le nettoyage de la machine à traite et la désinfection des trayons avant et après la traite.
- Assurer une bonne hygiène de l'étable pour éviter la pénétration des germes environnementaux dans le canal du trayon.
- Contrôler toujours le fonctionnement et le réglage de la machine à traire.
- Hygiène des manipulateurs du lait destinés à la consommation humaine.
- Traitement systématique au tarissement.
- Equilibre des rations alimentaires.
- Sensibilisation de la population sur les règles d'hygiène élémentaire par tous les moyens d'information.
- Information des éleveurs par les vétérinaires sur la contamination du lait et sur la production des vaches.
- Contrôler des mammites par le test de CMT et éliminer des laits en cas de la positivité.
- En fin, une collaboration entre les services de la santé publique et ceux de la santé animale est indispensable et complémentaire pour un meilleur contrôle de la contamination du lait par l'infection mammaire.



***LES REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES***

LES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ALAIS (C.). 1975** Sciences du lait. Principes des techniques laitières. Ed. Sepaic, PARIS-F.
2. **AMELLAL, R.** , la filière lait en Algérie entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance, communication au 5 eme salon international des productions et de la santé animal, (Mai 2007)
3. **ANONYME, 2001** :le lait : qu'est ce que le lait ,Ed, université Laval , Québec-canada 1.4
4. **BEN HASSEN, S., MESSADI ,L., BEN HASSEN, A.,** Identification et caractérisation des espèces de Staphylococcus isolées de lait de vaches atteintes ou non de mammite. In : documents en ligne: Annales de Médecine Vétérinaire, 2003, 147 41-47[<http://facmu.ulg.ac.be/amv/articles/2003-147-1-04.pdf>] (consulté le 18 Juillet 2007).
5. **BERRAHIA et ANAYAT, 2013** : mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire « Contribution a l'étude de la contamination du lait cru bovin par les staphylocoques da certaines fermes de la region de BLIDA » , p46.2013.
6. **BIDAUD, O., HOUFFSCHMITT, P., VIGUERIE ,Y.,** Étiologie des mammites bovines en France entre 2005-2007. Journées bovines nantaises, 2007 : 121-122.
7. **BILLON, P.,** « Efficacité du rinçage de l'intérieur des manchons trayeurs entre deux vaches » institut de l'élevage, Compte rendu, n°2013106(2001),13p.
8. **BLAINS, S.** Intérêts et techniques de l'identification bactérienne des germes de mammites au cabinet vétérinaire. Journées Nationales des G.T.V., Tours 2004 : 811-820.
9. **BOSQUET ,G., ENNUYER, M., GOBY, L., LEISEING, E., MARTIN ,S., SALAT, O., SANDERS, P., SEEGERS, H., SERIEYS, F.,** Le praticien face au ciblage du traitement en lactation des mammites. « Ouvrons le dossier », conférence de consensus organisée par le laboratoire Boehringer Ingelheim, Novembre 2005 : 45 p.
10. **BOUCHARDE, 2003.** Cours de pathologie mammaire, faculté de Médecine vétérinaire de Montréal, 11 ,15-20.
11. **BRADLEY AJ., LEACH KA., BREEN JE., GREEN LE., GREEN MJ.** Survey of incidence and aetiology of mastitis on dairy frams in England and Wales. Veterinary Record 2007, 160 : 253-258.

12. BRAVARD M, SCHMITT-VAN DE LEEMPUT E. Infection à staphylocoques coagulase négatif. *Le Point Vétérinaire* 2006, 37(266), 76-79.

13. CHATELIN, Y.M., RICHARD, J., « “ etude de quelques cas de contaminations microbiennes importantes du lait à la ferme » , *le lait* , V.61, (1981), 80-94.

14. CHEFTEL 1976) CHEFTEL, J-C, CHEFTEL, H., “Introducción a la bioquímica y tecnología de alimentos.II”, Acribia, Zaragoza, 1976 - Doran, P.M. “Bioprocess . 4 déc. 2011 (1976).

15. COSTELLO, M., MIN-SUK, R., BATES, M.P., Clark, S., Lloyd, O.L., Dong-Hyun,K.,Eleven- year Trends of Microbiologique Quality In Bulk Tank Milk », *Food Protection Trends*, V.23, n°5(2003),393-400 (Chatelin,Y.M., Richard, J., « Etude de quelques cas de contamination microbienne importantes du lait à la ferme », *Le lait*, V.61,(1981).80-94

.16 DE JESUS,,A.J., OLSEN , A.R., WHITING ,R. C., « Quantitative contamination and transfer of *Escherichia coli* from foods by houseflies, *Musca domestica* L. (*Diptera : Muscidae*”, *International Journal of Food Microbiology* ,V.93,(2004),259-262.

17. DEBRY, G. 2001. Lait, nutrition et santé, Editions Techniques et Documentations Lavoisier 566 :08.

18. DJELLALA, N., « approche préliminaire du contrôle sanitaire laitier et facteurs de risque dans quelque élevages de la région de la Mitidja » mémoire de majister DSV de Blida(2009).

19. DUREL L, FAROULT B, LEPOUTRE D, BROUILLET P, LE PAGE Ph. Mammites des bovins (cliniques et subcliniques). Démarches diagnostiques et thérapeutiques. *La Dépêche Tech--nique. Supplément technique 87 à la Dépêche Vétérinaire* du 20 Décembre 2003 au 2 Janvier 2004. 39 p.

20. DUREL ,L., Global Technical Manager for Ruminants at Virbac Luc DUREL Ecole nationale vétérinaire de Nantes.2011

21. EICHER R., SUTTER-LUTZ B, BERGER L. Contrôler les mammites à *Staphylococcus aureus*. *Le Point Vétérinaire* 2003, 33(228) : 50-54.

22. El Houssain BOUICHOU ; Ingénieur zootechnicien 2009. précédent ... De traire les vaches dont le statut est douteux, (tel les sujets nouvellement ... Le traitement des *mammites* détectées précocement a plus de chance de succès.

23. EMMANUEL F, JEAN BAOT DEBREIL : Thèse pour le doctorat vétérinaire « Les analyses Bactériologiques du lait des infections mammaires bovine »Ecole Nationale Vétérinaire d'ALFORT. P14.

24.FOSTER, T., « Milk Hygien on the dairy Farm », A Pratical Guide for milk Producers to the Food Hygiene (England) Regulations (2006)

25. GEDILAGHINE V. La rationalisation du traitement des mammites en exploitation laitière. Conception et réalisation d'une enquête d'évaluation de la mise en place de l'action G.T.V.Partenaire dans le département de la Manche. Thèse pour le doctorat vétérinaire, Maisons Alfort 2005, 106 p.

26. GHAZI K, NIAR A, 2011 : Qualité hygiénique du lait cru de vache dans les déférents élevages de la wilaya de Tiaret.

27.GOURREAU JM ., 1995 .Accidents et maladies du trayon .Manuel pratique éditions France Agricole

28. GOYOND, N., BADINAUD, F., “Qualité de l'eau et qualité du lait. A partir d'une enquête menée dans la Loire », thèse doctorat, école vétérinaire de Lyon,(2002).

29. GUERIN A, 2003. Mise en place d'une démarche de rationalisation du traitement des mammites des vaches laitières. Description des pratiques des éleveurs et des vétérinaires à la mise en place de l'action GVT partenaire en région Rhône –Alpes. Thèse Méd. Vét, Nantes, 2003.

30. HALLER CELINE. 2001-2002) (Floquet KATHELINE PE2A 2001-2002 : le lait de la vache ala brique)

31. HANZEN CH, CASTAIGNE J, LOUP. 2002. Faculté de Médecine Vétérinaire. Université de Liège, chapitre 30 : pathologie infectieuse de la glande mammaire, dernière mise à jour : 02/02/2002 site web : www.fmv.ulg.ac.Be/oga/index.

32. HAYES, M. C., RALYEA, R. D., MURPHY, S.C., CAREY, N.R., SCARLETT, J.M.BOOR, K.J., (Identification and Characterization of Elevated Microbial Counts in Bulk Tank Raw Milk), J. Dairy

24. HOLM, C., JEPSEN, L., LARSEN, M., L., “Predominant Microflora of Downgraded Danish Bulk Tank Milk “,*J. Dairy Sci* , V,87.1151-1157(2004)

Sci, V, 84, (2001), 292-298.

35. HUSSAIN, I., ANWAR, J., « A study on contamination of aflatoxin M1 in raw milk in the Punjab province of Pakistan », *Food Control*, V.19,393-395(2008).

36. JAYARAO, BMWang,L., « study on the Prevalence of Gram –Negative Bacteria in Bulk Tank Milk », *Journal of dairy Science* ,V.82, n° 12,2620-2624(1999).

38. KIRAT,.Les conditions d’émergence d’un système d’élevage spécialisé en engraissement et ses conséquences sur la redynamisation de l’exploitation agricole et la filière des viandes rouges bovines –Cas de Wilaya de Ijel en Algérie Montpellier (France) :CIHEAM-IAMM.13p .(2007)

39. LARPENT, J.P., « lait et produits non fermentés in Bourgeois,C.M., Mescle,J-F. et Zucca, J. « Microbiologie alimentaire tourne I :Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments ». Edit Lavoisier Tech et Doc. Paris, 671p(1996).

40. LE FRILEUX, Y., LE MENS, P., « Evaluation du pouvoir contaminant d’ une machine à traire Comparaison de 4 méthodes », PEP, Rhône Alpes, caprins, 26 p.(Mars 2004)

41.LE GRAND D, ARCANGIOLI MA, GIRAUD N, POUMARAT F, BEZILLE, BERGONIER D. Conduite à tenir face à des mammites à mycoplasmes. *Le Point Vétérinaire* 2004, 35(245) :34-37.

42 .LINDEN et LORIENT 1994) Biochimie agro alimentaire valorisation alimentaire de la production agricole .E.D. Masson .Paris, 101,109)

43 .LUPEN 1995) :la valeur alimentaire de lait ,la maison rustique paris1-72

44 .MADR . , (DSASI). (statistique laitiere en Algerie)revue du secteur agricole en Algerie Serie A etB 2001,2002,2003,2004,2005

45.MICHEL, V., HAUWUY A., CHAMBA J.F., »La flore microbienne des laits crus de vache : diversité et influence des conditions de production », *Le lait* ,n°81,575-592,(2001)

46 .MILOJEVIC Z, SIRADOVIC D, MAROVIC D, SANDO R, MICIC S, KOJEVIC M, ISMAILOVIC S, FILIPOVIC. 1988. Effect of various management systems on udder infections and the occurrence of mastitis. 18(2) : 231-236.

47 .MTAALAH, B., OUBEY ,Z., HAMMAMI, H., “Estimation des pertes de production en lait des facteurs de risque de mammites subcliniques à partir des numérations cellulaires de lait de tank en élevage bovin laitier », revue Médecine Vétérinaire, V.4, n°153,251-260,(2002)

48.PAMELA, L., REINMANN,R.D ., HOHMANN,K ., « The effect of Milking Management on Microbial Quality” , Presented at XII Curso Novos Enfoques Na Producao reproducao de Bovinos, Uberlandia Brazil, 6-8,(March 2008)

49 .PARKASH, M.,RAJASEKAR, K.,KARMEGAM, N., « Bacterial Population of Raw Milk and Their Proteolytic and Lipolytic Activities », Research Journal of Basic and Applied Science ,V. 3 n°6,848-85 (2007).

50 .PHILIPPON ,A., RENOUY,G.,PLOMMET ,M., « Brucellose bovine experimentale : excrtion de brucella abortus » par le colostrum et le lait ,Ann .Rech. vétér,V.2,n°1,59-67 (1971).

51 .POUTREL B. le diagnostic des mammites pour et par le vétérinaire praticien,interet et limites, Journées nationales G.V.T. TOURS 2004 : 805-810.

52 .RAHAL ,K.Amélioration de la production laitière Algérie .De l’hygiène de la traite au contrôle laitier , RevuMag vet , n° 62,19-23,(2009) .

53.REMOND ,1995 :le lait principal caractéristiques physico-chimiques et biologique *annale de colloque biotechnologie industries laitiers* E.d clemont

54 .REMY DOMINIQUE-« Les mammites »- Cours Esitpa 2002-2003- Hygiène et santé des bovins.

55 .RENNY D .traitement des mammites suraigües, journées Nationales des GVT Nantes 2005 : 29-37.

56 .RICHARD ,NK., ROBINSON. « Dairy microbiology handbook. Microbiology of raw milk ». Third edition ,A JOHN WILEY and SONS, INC., PUBLICATION,(2002).

57. **ROLARD, J.**, « le logement du troupeau laitier, concevoir et conseiller », E dit France Agricole, BTPL, 184p (2001)

58. **SALAT O, LHERMIE G, BASTIEN J.** Démarche pratique de traitement des infections mammaires à Staphylocoques aureus . Journées Nationales AGV Nantes 2007 : 783-794.

59. **SANAA, M., POUTRE, J.L., SÉRIEYS, F.**, « Risk factors associated with contamination of raw milk by *Listeria monocytogenes* in dairy farms ». *J. Dairy Sci.*, n°76, 2891-2898, (1993),

60. **SCHMITT E, LEGAY JB, BERTHELOT X, BOUSQUET-MELOUA, DUREL L, SALAT O, BOSQUET G, SERIEYES F.** Localisation des bactéries et traitement de mammites en lactation .(ouvrons le dossier), session 2, conférence de consensus organisée par le laboratoire Boehringer Ingelheim, Février 2007 :63p.

61. **SCHMITT –VAN De LEEMPUT E, SALAT O.** Antibiothérapie raisonnée lors de mammites aiguës. *Le point vétérinaire*, 36(252):34.36.

62. **SCHOLZ Monique, Christine Dupuis et de monsieur Stéphane Gagnon** s'est réuni le 25 novembre 2009 suite à l'appel par la Fédération des producteurs de lait du Québec d'une décision prise par Québec Vrai datée du 13 octobre 2009 ..

63. **TAPONEN S, PYORALA S ((C.N.S, Emerging pathogen)) Heifer MASTITIS CONFERENCE**, Final Program and Abstract Book, Ghent Belgium, Juin 2007: 18 20.

64. **TAPONENE, KOORT J, BJORKROTHJ, SALONIEM H, PYORALA S.** Bovine intramammary infections caused by coagulase negative staphylococci may persist throughout lactation according to amplified fragment length polymorphism based analyses- *journal of Dairy science* 2006,90: 3301-3307.

65. **VAN DE LEEMPUT E.** Analyse Bactériologique du lait. conférence organisé par le laboratoire Pfizer pour les vétérinaires en exercice . Nantes, Mai 2007.

66. **VISSEYRE, 1979** : Technologie du lait : constitution, récolte, traitement et transformation du lait 3^{ème} édition ;Ed .la maison rustique. Paris, 710 p.

67. **WATTIAUX M A** :Guides techniques laitiers : Reproduction et nutrition. Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier Essentiels laitiers (Université du Wisconsin à Madison Institut Babcock) 1 – 4.(1996)

68. **WELLENBERG, GJ** : Développement d'un Protocole d'extraction et de détection des principaux pathogène majeurs causants la mammite chez le bovin laitier. (2000)

69. **WENZ J.R., BARRINGTON G.M., GARRY F.B., ELLIS R.P. & MAGNUSON R.J.** 2006. *Escherichia coli* isolate serotypes, genotypes, and virulence genes and clinical coliform mastitis severity. J. Dairy Sci. 89:3408-3412

70. **YANNICK, A., BELLIARD, E** . Relations entre épidémiologie, clinique et Bactériologie des infections mammaires ; Application a la prédiction de la nature Des germes responsables de mammites cliniques de la vache laitière Dans les cotes d'Armor. Thèse. Doct.Vét, Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse clinical coliforme mastitis severity .journal of dairy science 2006, 89:3408-3412.(2009)

SITES WEB :

1. Fr.france-gentique-élevage.org/races-Bovines-laitieres-html)
2. Sante-medecine.commentcamarche.net)
3. Comment prévenir les mammites - Osam - Université de Liège :

www.mammitebovine.ulg.ac.be/articles/featured2

Les annexes

FICHE D'ENQUETE

Elevage N° :

Région :

Date :

I .Information générales sur les vaches

N° de vache	Age	Primipares ou multipares	Nombre de gestation (numéro de lactation)	Robe et Race	Quantité du lait (l/j)	Forme de trayon (cylindrique, entonnoir)	Stade de lactation (début, pic, fin)

II .Présentation de l'élevage

1. Les troupeaux

N° d'exploitation	Production moyenne par vache (l/j)	Nombre de vache par exploitation	Quantité du lait produit par exploitation	Robes

2. Conduite des troupeaux :

N° d'exploitation	Répartition des vêlages (sur toute l'année , saisonnier ...)	Age moyen au vêlage (ans)	Type de stabulation (entravé , semi entravé, libre)	La traite		La ration alimentaire des vaches en lactation (paille, herbe, foin, grain de blé, maïs, concentrés, CMV ...)
				Salle de traite (absente, présente)	Nombre de traite /j	

Fiche d'enquête pleine :

.Présentation de l'élevage

1 .Les troupeaux

N° d'exploitation	Production moyenne par vache (l /j)	Nombre de vache par exploitation	Quantité du lait produit par exploitation	Robes
1	20	12	240	Pie noir-pie rouge
2	15.5	9	139	Pie noir-brune des alpes
3	21	6	125	Pie rouge-pie noir
4	13.5	6	80	Pie rouge-pie noir
5	13	5	66	Pie noir-pie rouge-brune des alpes
6	9.5	3	29	Pie noir-pie rouge

2. Conduite des troupeaux

N° d'exploitation	Répartition des vêlages (sur toute l'année , saisonnier ...)	Age moyen au vêlage (ans)	Type de stabulation (entravé , semi entravé, libre)	La traite		La ration alimentaire des vaches en lactation (paille, herbe, foin, grain de blé, maïs, concentrés, CMV ...)
				Salle de traite (absente, présente)	Nombre de traite /j	
1	Synchronisée	3ans	Semie entravé	absente	2fois	CMV. Concentré, paille
2	tout l'an	3ans	s-entravé	absente	2fois	Paille -concentré
3	Saisonnier	2ans et ½	s-entravé	présente	2fois	Foin, concentré, maïs
4	Toute l'année	Supérieur à 24 mois	Semi entravé	absente	2fois/j	Granulés et paille
5	Saisonnier	2ans et ½	Semi entravé	absente	2fois/j	Paille, concentré, foin
6	Toute l'année	3ans	Semi entravé	absente	2fois/j	Concentré, paille

3 .Hygiène des troupeaux

N° d'exploitation	Mamelle		Machine à traite		Litière	
	Hygiène (lavage avec l'eau ;eau de djavel, autre)	Présence des lésions oui ou non et sur combien ?	Lavage (eau, eau de javel et fréquence de lavage	Désinfection (oui ou non et par quel moyen ?	Epaisseur	Fréquence de changement
1	Savon+eau javellisé	Oui (3lésions vache 12)	Quotidienne Eau de javel	Oui, biocide	5cm	Chaque jour
2	Eau de javel	oui 1 lésion vache 6	Eau de javel Chaque jour	non	1cm	Chaque jour
3	Eau + javel	Oui (2lésions Vache 1) (1lésions vache2)	Lavage quotidienne par l'eau de javel	non	1cm	Chaque jour
4	L'eau	Oui (1lésion Vache 2.(2lésions vache3)	Eau+javel/ Chaque jour	non	1à2 cm	Chaque jour
5	Eau+savon	Oui (1 lésion vache1. 3lésions vache 3)	Eau+javel	non	1cm	Chaque jour
6	Savon+eau javellisée	Oui (2 lésions chez vache 3)	non	non	ciment	

III. Caractéristiques de logement

N° d'exploitation	Type d'aération		Présence de courants d'air		Condensation			Nature de la litière		Fumier	
	Statique	mécanique	oui	non	Impo	faible	absent	paille	autre	Fréquence d'enlèvement	Désinfection après l'enlèvement
1	oui		oui				oui	oui	Coupeur de bois	quotidienne	non
2	oui		oui				oui	oui	Coupeur de bois	Chaque jour	non
3		oui	oui			oui		oui		quotidienne	non
4	oui		oui			oui		oui		Chaque jour	non
5	oui	oui	oui			oui		oui	Coupeur de bois	quotidienne	non
6	oui		oui				oui	ciment		quotidienne	non

IV .La traite

(Aux personnes qui pratiquent la traite)

N° d'exploitation	Type de la traite		Date de la mise en service de la machine	Fréquence de contrôle de la machine	Hygiène des mains avant la traite	Tenue portée au moment de la traite		Attention à la conformation et lésions des trayons	
	manuelle	Mécanique				spéciale	non	oui	Non
1		oui	Début 2001	/	oui		non	oui	
2		oui	6ans	Chaque jour	oui	/	non	oui	
3		oui	1 année	Chaque mois	oui	oui		oui	
4		oui	6mois	2fois/j	oui	oui		oui	
5		oui	3mois	Chaque mois	oui		non	oui	
6	oui	/	/	/	/	/	non	oui	

Hygiène des trayons

N° d'exploitation	Méthode utilisée pour le nettoyage et la désinfection				Produit utilisé pour le nettoyage des trayons
	lavettes	douchette	absent	Autre	
1	oui				Eau javellisé+ savon
2	oui				Eau+javel
3	oui				Eau tiède+savon
4	oui				Eau tiède +javel
5	oui				Savon+eau
6	oui				Eau+javel+savon