

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA



FACULTE DES SCIENCES EXACTES
ET SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

Département Des Sciences Agronomique

MEMOIRE

De Fin d'Etude pour l'Obtention du Diplôme de Master en Agronomie

Spécialité : Production et nutrition animale

THEME

**Prévalence et facteurs de risques des mammites
subcliniques dans les élevages laitiers de la région de
Khenchela**

Présenté par :

Melle. LATRECHE Amel

Soutenu Le : 24-06-2018

Jury :

Promotrice : Mme DEGHTOUCHE K

Président : Mr. BELHAMRA M

Examinatrice : Mme. BOUKHALFA H

MCA - univ.Biskra

Pr - univ.Biskra

MCA - univ.Biskra

ANNEE UNIVERSITAIRE: 2017-2018

Remerciements

Je remercie ALLAH le tout puissant qui m'a offert santé, courage, patience et volonté, me permettent de mener à terme ce présent travail.

Je tiens à exprimer toute ma gratitude aux membres de jury :

 *Mr Belhamra M, qui me fait l'honneur de présider ce jury*

 *Mme Boukhalifa H, qui a acceptée de juger ce travail*

 *Mme Deghnouche kahramen, qui a acceptée d'encadrer ce travail, et m'as fait confiance lors de sa réalisation et dont j'espère avoir été à la hauteur, qu'elle trouve ici le témoignage de ma connaissance.*

Je tien aussi à remercier tous les enseignants du département des sciences agronomiques et plus particulièrement :Mr Belhamra, Mme Boukhalifa, Mr Messai, Mr Hicher, Mr Hadjeb, Mr messak, Mr Drouai pour leur aides, soutiens et leur conseils ainsi que tout le staff administratif du département.

J'adresse mes sincères reconnaissances à Mr Guimeur Chef de Département et ses collaborateurs.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement de mon travail.

Dédicace

A ma très chère mère Fatma

Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur

A mon Père Abd-Elkarim

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.

A ma très chère sœur Amna, son mari Nazim Eddine et leur petites filles Djouri et Arinas

Ma chère sœur qui m'est la mère et le père, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous.

Mon ange gardienne et ma fidèle accompagnante dans les moments les plus délicats de cette vie mystérieuse.

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A mon très cher frère Lotfi

Mon cher frère présent dans tous mes moments par son soutien moral.

Je te souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité.

Je t'exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour.

Ma chère grand-mère Zoubida

Que ce modeste travail, soit l'expression des vœux que vous n'avez cessé de formuler dans vos prières. Que Dieu vous préserve santé et longue vie.

A La mémoire de mon grand-père paternel et ma grand-mère paternelle

*La mémoire de mon grand-père maternelle et ma grand-mère maternelle
Qui ont été toujours dans mon esprit et dans mon cœur,*

Je vous dédie aujourd'hui ma réussite.

Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis.

A ma meilleur chère amie Chahrazed Aberkane

*Que je la prends non seulement pour amie mais pour la sœur d'âme,
Qui a toujours su me faire rire dans mes moments les plus durs et qui m'a
beaucoup encouragé et soutenu au moment que j'allais baisser les bras,*

Je vous souhaite que du bien ma très chère amie

A mes chères amies

Kaouther Sid, Sabrina Chakheb, Manel Benaroua, Selma Benzaima, Amira, Mabroukia, Bochra Ababssa, Houda Chakraoui, Linda Boudhiaf, Sabrina Korâichi, Djouhaina Dehamnia, Mira Absi, Amina Rachid, Nouiri Wafa, Oumiche Nourelhouda, Bouzaher Soumia. Gormi Sara

En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.

A mes collègues

Qui ont étudié avec moi depuis 2013 jusqu'à aujourd'hui et plus particulièrement Bouzeriata Oussama, Benboudriou Lamia, Titaf Abd El-deim

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.

Résumé

Les mammites représentent l'une des pathologies les plus onéreuses en élevage bovin laitier. L'objectif de notre étude est de déterminer la prévalence des mammites subclinique ainsi que les facteurs de risque associés, dans les élevages laitiers de la wilaya de Khenchla. Une enquête a été réalisée auprès des praticiens vétérinaires et des éleveurs. Le test CMT a été utilisé pour le diagnostic et la détermination de la prévalence des mammites subcliniques. Les résultats ont montré que :

- Parmi les élevages enquêtés 25 élevages sont caractérisés par le manque d'hygiène dans les étables.
- Au total, 50 vaches laitières ont été testées par le CMT, dont 22% des vaches ont été positives.
- Existence d'une relation significative entre les facteurs de risque des mammites sub-cliniques (Etat d'entretien de l'étable, Etat d'entretien des animaux, Désinfection de la mamelle avant la traite, La pratique de l'essuyage, Renouvellement de l'eau utilisée, Etat de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire) et le résultat du CMT

Mots clés : élevage bovin laitier, mammite sub-clinique, dépistage, CM, facteurs de risque.

Abstract

Mastitis represents one of the pathologies, which are the most expensive in milk cattle breeding. The objective of our study is to determine the prevalence of subclinical mastitis and associated risk factors in dairy farms in Khenchla wilaya. A survey was conducted among veterinary practitioners and breeders. The CMT test was used for the diagnosis and determination of the prevalence of subclinical mastitis. The results showed that:

- Of the farms surveyed, 25 farms are characterized by lack of hygiene in the barns
- 50 cows were tested by the CMT, including 22% of cows were positive.
- Existence of a significant relationship between risk factors for subclinical mastitis (State of maintenance of the barn, State of animal care, Disinfection of the udder before milking, The practice of wiping, Renewal of the water used, State of operation and maintenance of the machine to milking) and the outcome of CMT.

Key words: dairy cattle breeding, subclinical mastitis, , CMT, detection, risk factors.

ملخص

ان التهابات الضرع تمثل واحدة من الاكثر الامراض المكلفة في صناعة الالبان.

الهدف من دراستنا هو تحديد مدى انتشار التهاب الضرع تحت الاكلينيكي وعوامل الخطر المرتبطة بها في مزارع الألبان في ولاية خنشلة. تم إجراء استجواب بين الممارسين البيطريين والمربين. تم استخدام اختبار CMT لتشخيص وتحديد مدى انتشار التهاب الضرع تحت الإكلينيكي، وأظهرت النتائج أن:

- من المزارع التي شملتها الدراسة، تتميز 25 مزرعة بعدم وجود نظافة في الحظائر.
- تم اختبار عينة من 50 بقرة حلوب باستعمال و كانت النتيجة ايجابية بالنسبة ل22% من الابقار.
- وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين عوامل الخطر لالتهاب الضرع تحت الإكلينيكي (حالة صيانة الحظيرة، حالة رعاية الحيوانات، تطهير الضرع قبل الحلب، ممارسة المسح، تجديد المياه المستخدمة، حالة تشغيل وصيانة آلة الحلب) ونتيجة

CMT

الكلمات المفتاحية: تربية الأبقار الحلوبة ، التهاب الضرع تحت اكلينيكي ، الفحص CMT ، عوامل الخطر.

Liste des tableaux

Numéro	Titre	Page
01	Effectifs du cheptel (caprins, bovins et ovins) dans le monde en 2016	04
02	Evolution du cheptel bovin dans le monde (2010-2016)	04
03	Evolution de la production laitière dans le monde (2010-2016)	05
04	Interprétation du California Mastitis Test (CMT)	17
05	Organisation administrative de la wilaya de Khenchela	20
06	Principaux données climatiques	22
07	Répartition de La Superficie Agricole Totales (SAT)	22
08	Répartition de la Superficie Agricole Utile (SAU).	23
09	Corrélation entre résultat du CMT et quelques facteurs du risque	37

Liste des figures

Numéro	Titre	Page
01	Evolution des effectifs du cheptel (Bovin, ovin et caprins) en Algérie (2009-2016)	05
02	Evolution de la production laitière en Algérie (2010-2016)	07
03	Streptocoques	13
04	Staphylocoques	13
05	Situation géographique de la wilaya de kenchela	21
06	L'évolution du cheptel de la wilaya de Khenchela (2009-2016)	24
07	Matériels pour le CMT (photo personnelle)	27
08	Résultat CMT positif (photo personnelle)	28
09	Résultat CMT négatif (photo personnelle)	28
10	Fréquence des mammites dans les élevages enquêtés	30
11	Fréquence des mammites en fonction de la parité	31
12	Etat d'entretien de l'étable	31
13	Désinfection de la mamelle avant la traite	32
14	La pratique de l'essuyage	33
15	Renouvellement de l'eau utilisée	33
16	Elimination des premiers jets	34
17	Etat de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire	34
18	Nettoyage de la machine à traire	35
19	Prévalence des vaches positives au test CMT	36
20	Nombre de trayons atteints par rapport aux nombre de trayons testés	36

Sommaire

Introduction

Partie Bibliographique

Chapitre I : constat sur l'élevage bovin.....	04
I.1. La situation de l'élevage bovin dans le monde.....	04
I.1.1. Evolution de l'effectif bovin dans le monde.....	04
I.1.2. La production laitière bovine dans le monde.....	04
I.2. La situation de l'élevage bovin en Algérie.....	05
I.2.1. Evolution de l'effectif bovin en Algérie.....	05
I.2.2. Les races bovines exploitées.....	06
I.2.2.1. Les races hautes productrices.....	06
I.2.2.2. Les races locales.....	06
I.2.2.3. Les races améliorées ou mixtes.....	06
I.2.3. Les systèmes de production.....	06
I.2.4. La production laitière en Algérie.....	07
I.2.4.1. Evolution de la production laitière.....	07
I.2.4.2. Les contraintes de la filière lait en Algérie.....	07
Chapitre II : Généralités sur les mammites.....	09
II.1. Définition des mammites.....	10
II.2. Types et symptômes des mammites.....	10
II.2.1. Les mammites subcliniques.....	10
II.2.2. Les mammites cliniques.....	10
II.2.2.1. Mammites aiguës.....	10
II.2.2.2. Mammite subaigüe.....	11
II.2.2.3. Mammite chronique.....	11
II.2.2.4. Mammite latente.....	11
II.3. Etiologie des mammites.....	11
II.3.1. Les facteurs déterminants.....	11

II.3.1.1. Les espèces pathogènes majeures.....	12
II.3.1.2. Les pathogènes mineurs.....	12
II.3.2. Les facteurs prédisposants.....	13
II.4. Importance des mammites.....	15
II.4.1. Importance médicale.....	15
II.4.2. Importance économique.....	15
II.4.3. Importance sanitaire.....	15
II.5. Diagnostic des mammites.....	16
II.5.1. Test CMT (California Mastitis Test).....	16
II.5.2. Mesure de pH.....	17
II.5.3. La conductivité électrique.....	17
II.5.4. Analyse bactériologique.....	18

Partie expérimentale

Chapitre I : Présentation de la région d'étude.....	20
I.1. Monographie de la wilaya de Khenchela.....	20
I.1.1. Organisation administrative.....	20
I.1.2. Limites géographiques.....	20
I.1.3. Le relief.....	20
I.1.4. Le climat.....	21
I.2. Diagnostic du secteur agricole.....	22
I.2.1. SAT et la SAU.....	22
I.2.2. Le cheptel et la production laitière.....	23
Chapitre II : Matériels et méthodes.....	26
II.1. Enquête de terrain.....	26
II.1.1. Objectif.....	26

II.2. Test de dépistage des mammites sub-clinique.....	26
II.2.1. Test du C.M.T.....	26
II.2.1.1. Matériels.....	27
II.2.1.2. Principe.....	27
II.2.1.3. Technique.....	27
II.2.1.4. Lecture.....	27
II.3. Traitement des données statistiques.....	28
Chapitre III : Résultats et Discussion	30
III.1. Résultats.....	30
III.1.1. l'enquête de terrain.....	30
III.1.1.1. Informations générales.....	30
III.1.1.1.1. La fréquence des mammites.....	30
III.1.1.1.2. La fréquence des mammites en fonction de la parité.....	30
III.1.1.1.3. L'entretien de l'étable.....	31
III.1.1.1.4. Désinfection de la mamelle.....	32
III.1.1.1.5. La pratique de l'essuyage.....	32
III.1.1.1.6. Renouvellement de l'eau utilisée.....	33
III.1.1.1.7. Elimination des premiers jets.....	33
III.1.1.1.8. Etat de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire ...	34
III.1.1.1.9. Nettoyage de la machine à traire.....	35
III.1.2. Test de dépistage : Résultats de CMT.....	35
III.1.3. Corrélation entre CMT et les facteurs de risques étudiés.....	36
III.2. Discussion.....	38
III.2.1. Enquête de terrain.....	38
III.2.1.1. Informations générales.....	38
III.2.1.1.1. Fréquence des mammites sur le terrain.....	38
III.2.1.1.2. Parité.....	38

III.2.1.1.3. Etat d'entretien de l'étable	39
III.1.1.1.4. Désinfection de la mamelle.....	39
III.1.1.1.5. La pratique de l'essuyage.....	39
III.1.1.1.6. Elimination des premiers jets.....	39
III.1.1.1.8. Etat de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire.	40
III.1.1.1.9. Nettoyage de la machine à traire.....	40
III.2.2. Le dépistage par CMT.....	40
III.2.3. Corrélation entre le CMT et les facteurs de risque étudiés.....	41
Conclusion	44
Perspective	46
Annexes	
Références bibliographiques	



Introduction

Introduction

Introduction

La filière lait a une importance capitale dans l'économie agricole algérienne, elle représente une des priorités du pays avec une consommation annuelle de 5 Milliards de litres et une production qui ne couvre malheureusement que 40% des besoins (soit 3,5 Milliards de litres).

Deux milliards de litres de lait sont ainsi importés chaque année, la production laitière nationale a connu une progression spectaculaire durant la dernière décennie, elle passe de 1,5 Milliard de litres (2000) à 2,47 Milliard de litres (2009) et ce, grâce à la politique d'encouragement de l'état et le recourt à l'importation de génisses pleines à haut potentiel génétique. En dépit de cet effort remarquable, l'Algérie demeure en deçà de se suffire en lait, en raison de nombreux facteurs limitants parmi lesquels les infections mammaires qui tiennent une place importante (**Belhadia, 2016**).

Les mammites occasionnent des pertes économiques considérables, en raison de la chute de la production laitière, la réforme et même parfois la mort de la vache, sans oublier les coûts thérapeutiques et prophylactiques. Les industries transformatrices sont pénalisées du fait des altérations de la composition de lait. En plus de ces pertes économiques qui ont une apparence directe, les mammites engendrent des conséquences sur le plan sanitaire par la transmission des agents pathogènes pour l'homme causant différentes maladies et même des toxi-infections collectives, ajoutant à cela le problème de l'antibio-résistance engendré par la consommation de lait qui contient les résidus d'antibiotiques (**M'Sadek et al, 2014**).

La mammite sub-clinique est la plus répandue et pose beaucoup de problèmes, de par la difficulté de sa détection qui rend le traitement difficile. Elle est à l'origine de pertes économiques considérables en raison de son évolution silencieuse.

Afin d'obtenir une production de lait en quantité comme en qualité et pour diminuer notre dépendance vis-à-vis des importations, la santé mammaire doit être maîtrisée.

L'objectif de notre travail est d'apporter une contribution à l'étude des mammites sub cliniques des vaches élevées dans la région de Khenchela ; et ce par la détermination de sa prévalence et des facteurs de risques favorisant l'apparition de cette pathologie qui coute cher à l'élevage.

Introduction

Après une étude bibliographique sur la situation de l'élevage bovin et les mammites en générale, nous avons procédé à une enquête sur le terrain auprès des vétérinaires praticiens et des éleveurs dans les régions suivantes : El-hamma, Kais , Ain – touila , El-mahmel, Baghaï (wilaya de Khenchela). Cette étude préliminaire a pour but de cerner les facteurs de risque des mammites sur le terrain.

Cette enquête sera suivie par une deuxième étude expérimentale sur l'utilisation d'une méthode de dépistages pour le diagnostic des mammites sub-cliniques : CMT ; enfin on exposera les résultats ainsi que leurs discussions ; et nous terminerons par la conclusion.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : constat sur l'élevage bovin :

Chapitre I : constat sur l'élevage bovin

Chapitre I : constat sur l'élevage bovin :

I.1. La situation de l'élevage bovin dans le monde :

I.1.1. Evolution de l'effectif bovin dans le monde :

Selon la FAO, l'effectif bovin dans le monde en 2016 a été de 1 474 887 717 tête et qui le met en premier rang suivi par le cheptel ovin avec un effectif de 1 173 353 790 tête et en troisième position le cheptel caprin avec un effectif d'environ 1 002 810 368 tête

(Tableau 01)

Tableau 01 : Effectifs du cheptel (caprins, bovins et ovins) dans le monde en 2016.

	Caprins	Bovins	Ovins
Effectifs (tête)	1 002 810 368	1 474 887 717	1 173 353 790

Source : (FAO, 2016)

En 2016, l'élevage bovin est très concentré dans le continent Américain avec un effectif d'environ 522 004 210 tête, suivi par le continent Asiatique avec (470 224 322 tête). En effet on retrouve dans la région de l'Afrique environ (324 844 768 tête) et en fin l'Europe avec un effectif de 121 934 483 têtes.

L'évolution du bétail bovin dans le monde est représentée dans (Tableau 02).

Tableau 02 : Evolution du cheptel bovin dans le monde (2010-2016).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Afrique	287292742	292272919	302191374	306635952	312391698	317688279	324844768
Asie	456968947	458396437	457895399	456929876	457125815	460452655	470224322
Amérique	509624058	509369426	509246524	508851394	510075889	514102397	522004210
Europe	124459093	121288046	121544162	121746180	122145620	121994497	121934483

Source : (FAO, 2016)

I.1.2. La production laitière bovine dans le monde :

Selon la FAO en 2016, la production laitière mondiale est de 798 476 317 tonnes par ailleurs l'estimation de la production laitière est variable et dépend essentiellement au système de production pratiqué par les pays. (Tableau 03)

Chapitre I : constat sur l'élevage bovin

Tableau 03 : Evolution de la production laitière dans le monde (2010-2016).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Afrique	359988770	36482747	37717381	37459317	37493525	37611129	37742671
Asie	16339305	17010373	17720579	180357995	189058164	195355915	195677107
Amérique	170756782	175600158	178156955	182297435	176624223	182842058	180581828
Europe	206745138	208631982	209658177	210081958	216241230	219454620	215690065
Monde total	900883745	974610859	602738232	610196705	619417142	635263722	629691671

Source : (FAO, 2016)

D'après le tableau, le continent Européen se classe en premier rang avec un taux de 34.25% de la production mondiale suivi par l'asiatique avec un taux de 31.07% et l'Amérique à un taux de 28.67% et en fin l'Afrique par un taux de 5.93% malgré leur effectif important.

I.2. La situation de l'élevage bovin en Algérie :

I.2.1. Evolution de l'effectif bovin en Algérie :

Avec un effectif bovin total d'environ 2 201 027 têtes et qui occupe la troisième position après l'élevage ovin qui domine la première place du cheptel Algérien avec un effectif d'environ 28 931 166 têtes et le cheptel caprins adopte la deuxième position avec un effectif d'environ 5 442 246 têtes en 2016 (DSA, 2016). Cet élevage joue un rôle important dans l'économie agricole algérienne. Il contribue à 30% à la couverture des besoins nationaux en protéines animales mais aussi à la création d'emplois en milieu rural.

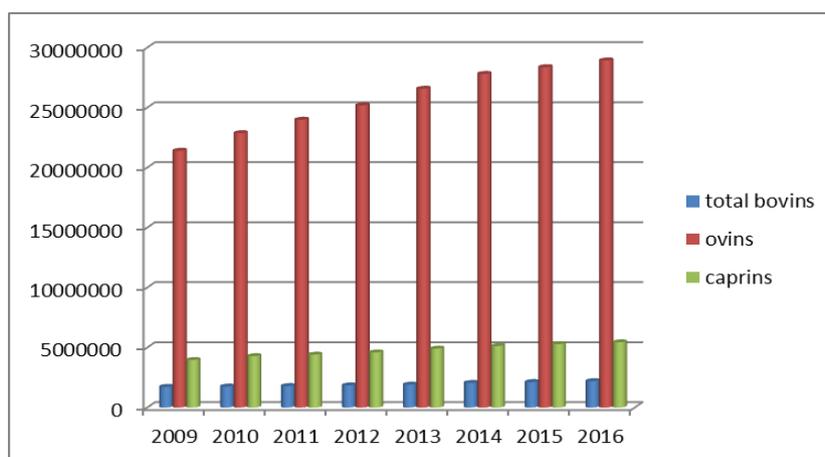


Figure 01: Evolution des effectifs du cheptel (Bovin, ovin et caprins) en Algérie (2009-2016).

Source : (DSA, 2016)

Chapitre I : constat sur l'élevage bovin

Cet élevage est cantonné dans le nord du pays où il représente 53% des effectifs, par contre il ne représente que 24.5% et 22.5% dans les régions centre et ouest. Cela est expliqué par la richesse des régions d'est par les prairies dues à une forte pluviométrie (**Amellal, 1995**).

I.2.2. Les races bovines exploitées:

Le cheptel est constitué de trois groupes de races:

I.2.2.1. Les races hautes productrices : dites Bovins Laitiers Modernes (BLM)

Ces animaux sont des races importées surtout de pays d'Europe. Ces animaux représentent 9 à 10% de l'effectif national, et assurent environ 40% de la production totale de lait de vache (**Bencharif, 2001**). Le potentiel génétique de ces animaux n'est pas toujours pleinement valorisé, en raison des conditions d'élevage et d'encadrement.

I.2.2.2. Les races locales :

La race principale bovine locale est la race Brune de l'Atlas qui est subdivisée en 04 races secondaires (**Nadjraoui, 2001**) :

- La Guelmoise, à pelage gris foncé, vivant en zone forestière.
- La Cheurfa, à robe blanchâtre, que l'on rencontre en zone pré forestière.
- La Chélifienne, à pelage fauve.
- La Sétifienne, à pelage noirâtre, adaptée à des conditions plus rustiques.

Le cheptel des races locales qui représente 48% du cheptel national, n'assure que 20% de la production (**Bencharif, 2001**). En effet, les niveaux de production de ces animaux sont très bas, la production laitière varie autour de 450 Kg, pour une lactation inférieure à 06 mois; cependant, ces animaux sont caractérisés par des aptitudes exceptionnelles d'adaptation aux milieux difficiles (**Eddelbarh, 1989**).

I.2.2.3. Les races améliorées ou mixtes :

Ce cheptel que l'on désigne sous le vocable de Bovin Local Amélioré (BLA), recouvre les divers peuplements bovins, issus de multiples croisements, entre la race locale Brune de l'Atlas et ses variantes d'une part, et diverses races importées d'Europe (Pie Rouge, Tarentaise, Brune des Alpes et Frisonne Pie Noire), d'autre part (**Yakhlef, 1989**). Ces animaux constituent 42% à 43% de l'ensemble du troupeau national, et assurent 40% environ de la production

I.2.3. Les systèmes de production :

Il existe deux modes du système d'élevage bovins selon la localisation géographique, les disponibilités en facteurs de production et les objectifs de production, et qui sont :

Chapitre I : constat sur l'élevage bovin

1. un système dit intensif se localisant dans les zones à fort potentiel d'irrigation et autour des grandes villes. Ce système exploite des troupeaux de vaches importées dit BLM (bovin laitier moderne) à fort potentiel de production ;

2. Un système dit extensif qui concerne les élevages localisés dans les milieux difficiles, en zones de piémonts et de montagnes ainsi que dans les hautes plaines céréalières. Ce système qui exploite des troupeaux de population locale dits BLL (bovin laitier local) et un ensemble constitué de croisements (non contrôlés) entre le bovin local et les races introduites dit BLA (bovin laitier amélioré) assure 50% de la production nationale (**Bencharif, 2001**).

I.2.4. La production laitière en Algérie :

I.2.4.1. Evolution de la production laitière :

La figure ci-dessous montre que la production laitière totale durant l'année 2016 en Algérie est d'environ 4 122 680 tonnes. La vache participe à 86% dans la production nationale avec une quantité de 3 597 017 tonnes malgré leur petit effectif par rapport à l'effectif des autres espèces laitières.

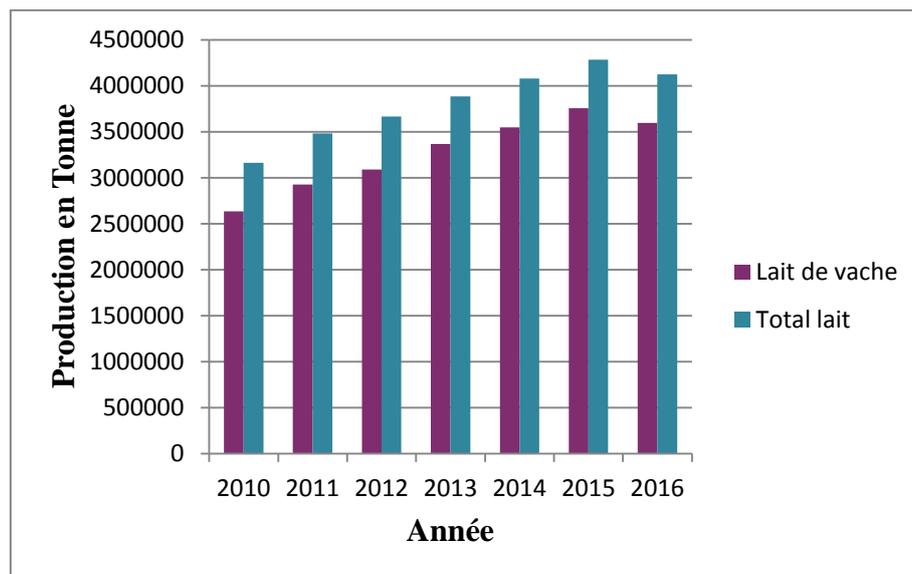


Figure 02: Evolution de la production laitière en Algérie (2010-2016).

(Source : FAO, 2016)

I.2.4.2. Les contraintes de la filière lait en Algérie :

La filière lait en Algérie est exposée à des contraintes structurelles qui gênent son fonctionnement, parmi celle-ci : Le caractère désarticulé de la filière et la faible structuration de la profession, l'insuffisance du management de la qualité des produits et des emballages, modicité du pouvoir d'achat des consommateurs, carences du dispositif d'appui technique et scientifique, insuffisance des structures de collecte, coûts exorbitants de la collecte découlant

Chapitre I : constat sur l'élevage bovin

de la dispersion et l'irrégularité de la production, potentiel de transformation insuffisant au regard de la modicité des capacités de réception et de stockage du lait frais et l'application insuffisante de la réglementation et de la normalisation (**Bouras, 2008**).

*Chapitre II : Généralités sur
les mammites*

Chapitre II : Généralités sur les mammites

Chapitre II : Généralités sur les mammites

II.1. Définition des mammites :

La mammite est une inflammation de la glande mammaire d'un ou plusieurs quartiers causées par la pénétration dont la majorité des cas par des bactéries (**Dominique ,2010**).

Elles sont caractérisées par la présence d'un taux élevés des cellules épithéliales et des germes pathogènes dans le lait et aussi par la modification chimique et biochimique (**Weisen, 1974**)

II.2. Types et symptômes des mammites :

On distingue deux formes des mammites selon la sévérité de l'infection de la mamelle :

II.2.1. Les mammites sub-cliniques :

Est une inflammation d'un quartier de la mamelle sans l'apparition des signes visibles, elle s'accompagne avec l'augmentation du nombre des cellules dans le lait (**Gourreau et Bendali., 2009**). Cet type de mammite est diagnostiqué par l'élévation des cellules du comptage des cellules somatiques (>200 000 cellules/ml) ou de la conductivité du lait (**Poutrel, 1985**).

II.2.2. Les mammites cliniques :

Elles sont caractérisées par la présence des Symptômes fonctionnels traduisant une modification de la sécrétion de la glande mammaire et un changement de l'aspect du lait (présence de grumeaux, variations de couleur, d'odeur...). Symptômes anatomiques locaux marquant les signes cardinaux de l'inflammation (rougeur, tuméfaction, chaleur et douleur de la mamelle ou du quartier atteint). Symptômes généraux (abattement, anorexie, hyperthermie, déshydratation) causés par la bactériémie et/ou les toxines bactériennes (**Hanzen, 2009**).

Selon l'évolution, on distingue quatre types de mammites cliniques :

II.2.2.1. Mammites aiguës :

C'est une inflammation brutale localisée au niveau de la mamelle. Les symptômes généraux sont peu marqués. La sécrétion lactée est modifiée avec des grumeaux. L'évolution

Chapitre II : Généralités sur les mammites

est plus lente. En l'absence de traitement, l'évolution vers la chronicité est fréquente. Cette mammite est déclenchée par différentes bactéries (**Hanzen, 2009**).

II.2.2.2. Mammite subaigüe :

C'est une inflammation bénigne de la mamelle qui entraîne des modifications de la sécrétion avec présence de grumeaux surtout dans les premiers jets. Le produit de sécrétion apparaît plus ou moins visqueux, traversant difficilement le filtre à lait (**Weisen, 1974**).

II.2.2.3. Mammite chronique :

Elle fait habituellement suite à une mammite aiguë. Les symptômes locaux sont discrets. Lentement, le quartier évolue vers l'atrophie, le parenchyme mammaire est parsemé de zones fibrosées de taille et de localisation variables palpables après la traite. La sécrétion n'est souvent modifiée qu'en début de traite. L'évolution est lente vers le tarissement de la sécrétion au bout de plusieurs mois (**Hanzen, 2009**).

II.2.2.4. Mammite latente :

Elle est caractérisée par la présence de germes pathogènes dans le lait malgré une numération cellulaire normale. Cette forme ne s'accompagne d'aucun symptôme clinique (**Weisen, 1974**).

II.3. Etiologie des mammites :

Les mammites sont multifactorielles, plusieurs facteurs qui interviennent dans l'apparition de l'inflammation mammaire. Il est rare qu'un seul facteur devienne par lui-même la cause d'une mammite (**Wattiaux, 2004**).

On distingue deux types de facteurs :

II.3.1. Les facteurs déterminants :

La grande majorité des mammites sont d'origine infectieuse. Cependant on note l'existence de mammites d'origine traumatique, physique ou chimique. L'infection de la mamelle se fait principalement par voie exogène, et occasionnellement par voie endogène notamment pour les mycoplasmes (**Le grand et al, 2004**). Généralement une seule espèce

Chapitre II : Généralités sur les mammites

bactérienne est responsable de l'infection, mais très rarement l'association de deux espèces (**Poutrel, 2004**).

Traditionnellement on classe les espèces bactériennes (selon leur pathogénicité) en deux groupes :

II.3.1.1. Les espèces pathogènes majeures :

II.3.1.1.1. Les micro-organismes contagieux :

Ils sont considérés comme étant des organismes adaptés à la survie dans la glande mammaire. Ils sont capables de provoquer des infections mammaires sub-cliniques mises en évidence par l'élévation du nombre des cellules somatiques dans le lait (leucocytes et cellules épithéliales). Ces organismes se propagent d'une vache à l'autre autour de la période de traite (**RADOSTITS et al., 1994**).

- *Streptococcus agalactiae*
- *Staphylococcus aureus*
- Les mycoplasmes (principalement *Mycoplasma bovis*)

II.3.1.1.2. Les micro-organismes de l'environnement :

Ils sont qualifiés comme étant des micro-organismes opportunistes incapables de survivre dans la glande mammaire. La principale source de l'infection est le milieu de vie des animaux (litière, fumier, eau des abreuvoirs...) (**Bradley, 2002**).

- *Streptococcus uberis*
- Les coliformes :(principalement *Escherichia coli*, *Klebsiella*)
- *Streptococcus dysgalactiae*
- *Pseudomonas aeruginosa*

II.3.1.2. Les pathogènes mineurs

II.3.1.2.1. Contagieux

- Les Staphylocoques coagulase négatifs (SCN)
- *Corynebacterium bovis*

Chapitre II : Généralités sur les mammites



Figure 03 : Streptocoques (Anonyme 1, 2016).

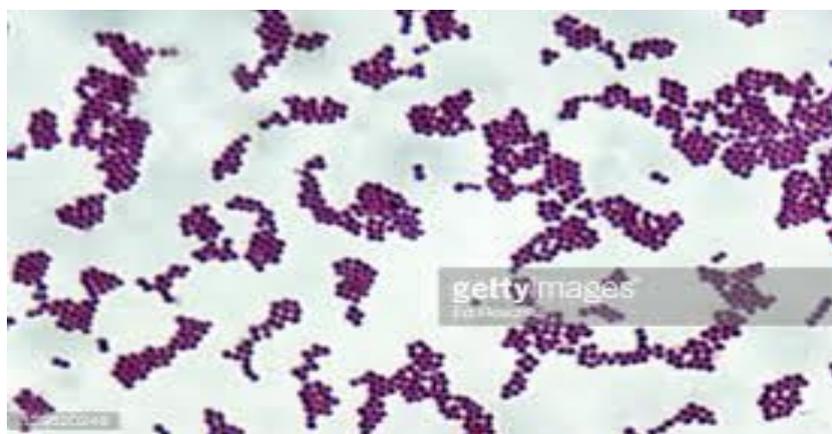


Figure 04 : Staphylocoques (Anonyme 2, 2016).

II.3.2. Les Facteurs prédisposant :

II.3.2.1. Facteurs liés à l'animal :

II.3.2.1.1. Age et le nombre de lactations :

Le risque des infections mammaires augmente avec l'âge. Cet accroissement de sensibilité serait dû à l'évolution de la morphologie de la mamelle (augmentation du diamètre du canal du trayon et relâchement des ligaments suspenseurs de la mamelle), l'augmentation de la production de lait, les traumatismes cumulés des trayons (**Poutrel, 1984**).

Il existe 2 périodes critiques pour l'apparition de nouvelles infections : le péri-partum et le début de la période sèche (**Alexander, 2005**). Ainsi, le risque d'infection associé à la première période est accru environ 3 fois par rapport à la fin de lactation. L'incidence des

Chapitre II : Généralités sur les mammites

mammites est maximale pendant les trois premiers mois de lactation et la contamination se fait à partir de l'environnement (**Hanzen, 2010**).

II.3.2.1.2. La morphologie de la mamelle et du trayon :

Les vaches dont les quartiers sont pendulaires apparaissent plus sensibles aux infections. Les trayons en forme de cylindre sont plus souvent infectés que ceux en forme d'entonnoir, la forme en bouteille étant la plus défavorable (**Oliver et al., 1990**).

II.3.2.2. Facteurs liés à l'environnement :

II.3.2.2.1. Type de stabulation :

Les conditions de logement des vaches laitières jouent un rôle important dans l'épidémiologie des infections mammaires en déterminant largement la fréquence des blessures de trayon et l'importance de la contamination des litières. Par exemple : un logement type stabulation entravée offre un risque plus important de mammite chez les vaches qui sont en stabulation libre.

La litière joue un rôle important dans l'augmentation du risque infectieux (la sciure de bois constitue un substrat très favorable à la multiplication des bactéries coliformes) (**Rainard, 1985**).

II.3.2.2.2. Saison :

L'exposition au froid intense, aux courants d'air, à une humidité excessive ou à une chaleur extrême prédisposait à la mammite. L'influence de l'environnement peut être indirecte. Ainsi, la présence de boues après une période de fortes pluies contribue à la multiplication des germes. De même, les fortes chaleurs d'été favorisent la multiplication d'insectes piqueurs.

II.3.2.2.3. L'alimentation :

Une nutrition déficiente est un facteur prédisposant à la mammite. Une balance énergétique fortement négative peut avoir un effet immunodépresseur. De plus, le risque de mammites peut être influencé par la carence de certains nutriments comme la vitamine A qui est importante pour l'intégrité des épithéliums (**Hanzen, 2010**).

Chapitre II : Généralités sur les mammites

De même, les carences ou les déséquilibres minéraux diminueraient la phagocytose (**Poutrel, 1985**).

II.3.2.3. Facteurs liés à la machine à traire :

La traite à la machine peut influencer sur l'apparition et la gravité des mammites de quatre façons importantes:

1. faciliter la transmission de bactéries pathogènes entre les quartiers ou entre les vaches lors de la traite.
2. favoriser la multiplication des bactéries à l'extrémité des trayons.
3. accroître la pénétration des bactéries dans le canal du trayon
4. altérer le trayon ou l'environnement intra mammaire pour favoriser l'infection bactérienne ou compromettre la réponse immunitaire (**Craptel et al., 1973**).

II.4. Importance des mammites :

II.4.1. Importance médicale :

Toute mammite touche le bien être de l'animal outre que certaines mammites peuvent occasionner des dégâts mortels comme le cas des mammites gangréneuses et les mammites colibacillaires (**Gedilaghine., 2005**)

II.4.2. Importance économique :

Les mammites sont la cause de graves préjudices économiques pour les élevages laitiers: baisse de production, lait jeté, accidents inhibiteurs, frais vétérinaires, coûts de renouvellement supplémentaires, etc. Elles augmentent par ailleurs la charge de travail pour les éleveurs. Ces maladies d'origine constituent la préoccupation majeure dans les troupeaux laitiers (**Baudet et al., 2009**).

II.4.3. Importance sanitaire :

Les mammites peuvent entraîner une atteinte ou une aggravation à l'hygiène animale et même pour la santé publique. Le risque zoonotique lié à la contamination du lait par certains germes fait l'objet de préoccupations de santé publique. Le lait « mammitiqueux » peut être

Chapitre II : Généralités sur les mammites

vecteur d'agents responsables de toxi-infections alimentaires (salmonellose, listériose, etc.) (Gedilaghine, 2005).

II.5. Diagnostic des mammites :

II.5.1. Test CMT (California Mastitis Test) :

Le California Mastitis Test (CMT) encore appelé Schalm test a été utilisé partout dans le monde par de nombreux vétérinaires et des hygiénistes de lait pour la détection des mammites subcliniques dans les élevages laitiers (Badinand, 2003).

II.5.1.1. Le principe de CMT :

Le principe de ce test est le suivant:

le CMT a été effectué à l'aide d'une palette CMT et d'une solution tensio-active de teepol à 10%, contenant le pourpre de bromocrésol comme indicateur coloré. Après mélange du lait à tester et du teepol à quantité égale et à température ambiante, un léger mouvement circulaire est appliqué à la palette pour provoquer l'éclatement des cellules contenues dans le lait et précipitation de leur ADN sous l'action du détergent (Spencer et al., 1990).

II.5.1.2. Interprétation du test :

En fonction de la consistance du flocculat qui se forme, la réaction est évaluée sur une échelle de 0 à 4 (Millet, 1988) :

- résultat positif supérieur ou égal à 2
- résultat douteux égal à 1
- résultat négatif égal à 0

Chapitre II : Généralités sur les mammites

Tableau 04:Interprétation du California Mastitis Test (CMT).

Gel	NTC/ml	Code	Inflammation	Interprétation
Aucun flocculat	30.000 à 250.000	0 (-)	Nulle	Mamelle saine ou infection latente.
Léger flocculat disparaît après 10 agitations du plateau	250.000 à 500.000	1 (±)	Légère	Normale après 5 lactations ou en fin de lactation. Anormale : légère mammite traumatique ou infectieuse.
Flocculat persistant	500.000 à 1.000.000	2 (+)	Traumatique ou infectieuse	Normale sur vaches âgées. Pathologique : mammite subclinique légère.
Flocculat épais adhérent au centre de la coupelle	1.000.000 à 5.000.000	3 (++)	Discrète	Mammite subclinique infectieuse bien installée.
Flocculat type "blanc d'œuf" adhérant au fond de la coupelle	5.000.000 à 50.000.000	4 (+++)	Étendue et intense	Mammite subclinique et clinique.

Source : (Amadou et al.,2004).

NTC = Nombre total des cellules par ml

II.5.2. Mesure de pH :

Le pH du lait de vache à 20° est compris entre 6,5 et 6,7. Un lait mammiteux est basique (pH >7), le colostrum a un pH voisin de 6. Le pH peut être mesuré au moyen d'un potentiomètre ou par une méthode colorimétrique au moyen d'un indicateur de pH tel le pourpre de bromocrésol (hotitest), le bleu de bromothymol (papier indicateur) ou l'alizarine sulfonate de soude (Anonyme, 2014).

II.5.3. La conductivité électrique :

Dans certaines étables la conductivité du lait de vache est mesurée, lors de la traite, pour détecter une possible inflammation des mamelles (mammite) qui rend le lait impropre à la consommation. La conductivité du lait dépend essentiellement des ions sodium (Na⁺), potassium (K⁺) et chlorure (Cl⁻) (Anonyme, 2004).

Chapitre II : Généralités sur les mammites

En cas de mammites, la concentration du lait en lactose et en ions K^+ diminue tandis que la concentration en ions Na^+ et Cl^- augmente. La concentration ionique d'un lait mammitique change du fait de l'augmentation de la capillarité des vaisseaux sanguins, de la destruction des fortes liaisons entre les cellules sécrétrices et de l'altération du système des échanges ioniques. Ces destructions dues à l'action des agents pathogènes entraînent un déversement des ions Na^+ , et Cl^- dans la lumière des alvéoles. Dans le même temps, et afin de maintenir l'équilibre osmotique, les concentrations en ions K^+ et en lactose diminuent dans le lait (**Gourreau et al., 2009**).

II.5.4. Analyse bactériologique :

La détermination des espèces bactériennes par l'analyse bactériologique dans le troupeau est utile pour :

- ✓ confirmer le modèle épidémiologique suspecté dans le troupeau (modèle contagieux ou modèle environnemental)
- ✓ préciser les programmes de traitement à l'échelle du troupeau,
- ✓ définir un plan de maîtrise des "germes pathogènes" (*S. aureus*, *E. Coli*, *Listeria*) dans les élevages dont le lait est utilisé cru pour certaines fabrications.

NB : Le prélèvement en vue d'une analyse bactériologique doit s'effectuer en asepsie parfaite (**Baudet et al., 2009**).

PARTIE PRATIQUE

Chapitre I: Présentation de la région d'étude

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

I.1.Monographie de la wilaya de Khenchela :

La Wilaya de Khenchela se situe à 500 Km au Sud-est de la capitale Alger. Elle appartient à la zone naturelle des hauts plateaux Est, et se localise dans l'extrême sud de celle-ci. La Wilaya de Khenchela s'étend sur une superficie de 9 811 km², dont une importante partie est utilisée par l'agriculture (Merabet, 2011).

I.1.1. Organisation administrative :

La wilaya de Khenchela est composée de 21 communes réparties entre 8 Dairas comme ci-dessous :

Tableau 05: Organisation administrative de la wilaya de Khenchela.

N°	Dénomination daïras	Nombre de la commune	Superficie (km ²)
01	Khenchela	01	32
02	Babar	01	3.935
03	El-hamma	04	852
04	Bouhmama	04	1.288
05	Kais	03	466
06	Ain - touila	02	420
07	Ouled recheche	02	656
08	Chechar	04	2.066

Source : (DSA, 2017)

I.1.2.Limites géographiques :

La Wilaya de Khenchela est limitée par la Wilaya D'Oum El Bouaghi au Nord; les Wilayas de Batna et Biskra au Sud Ouest ; la Wilaya d'El Oued au sud ; la Wilaya de Tébessa à l'Est.

I.1.3.Le relief :

De part sa position géographique et ses caractéristiques bioclimatiques, la wilaya a une vocation agro-sylvo-pastorale et saharienne. Elle recèle des potentialités non négligeables mais sous exploitées. Elle comprend quatre grandes unités naturelles caractérisées comme suit (Merabet, 2011) :

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

- **Une zone de plaines :**

Celle-ci couvre 145.000 ha (soit 15 % du territoire) et composée principalement du bassin du taref, qui regroupe 24 % de l'effectif ovin et 52 % de l'effectif vaches laitières dont 71 % relèvent de la race dite moderne et améliorée.

- **Une zone de montagnes :**

Elle s'étend sur une superficie de 169.653 ha (soit 36 % du territoire), dont 145.611 ha de terres forestières. Elle abrite 35 % de l'effectif caprins et 25 % de l'effectif vaches laitière dont 82 % relèvent de la race locale.

- **Une zone steppique :**

C'est une zone de parcours, s'étendant sur 539.803 ha, qui constitue une ressource importante pour l'alimentation du cheptel et continue de supporter plus de 65 % du cheptel ovin et 53 % de l'effectif caprin en raison de la présence d'un relief montagneux assez important.

- **La zone saharienne :**

S'étendant sur 110.000 ha, elle reste favorable à la mise en valeur, moyennant une exploitation rationnelle des ressources naturelles, notamment à travers la céréaliculture en irrigué comme on le verra plus loin. Cependant elle reste l'espace naturel accueillant le cheptel transhumant pendant l'hiver (azaba).

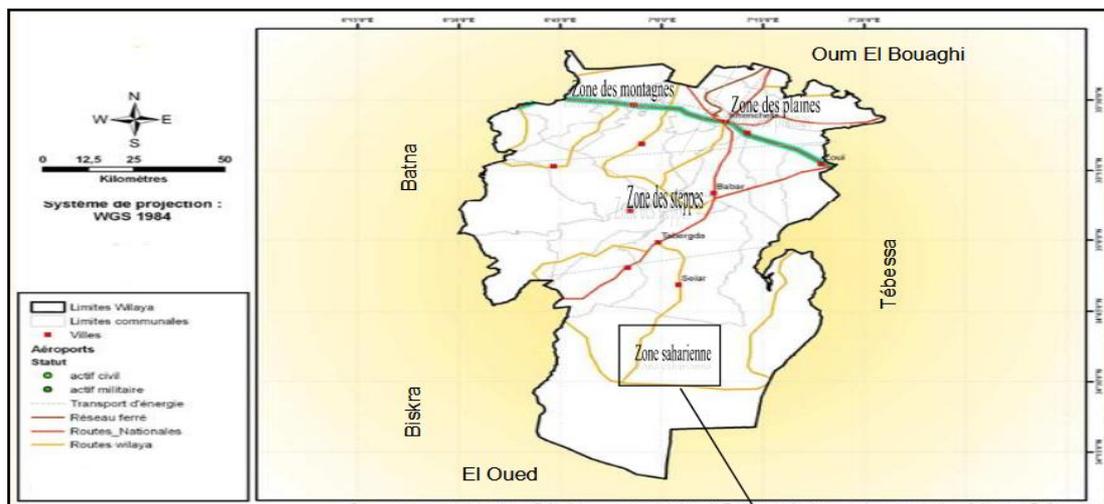


Figure 05: Situation géographique de la wilaya de Khenchela. (Source: DSA ,2016)

I.1.4. Le climat :

La Wilaya par sa morphologie et sa localisation dans le grand domaine aride, se caractérise par les caractéristiques bioclimatiques décrites dans le tableau 06:

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

Tableau 06 : Principaux données climatiques.

	Zone de montagnes	Zone de plaines	Zone steppique	Zone saharienne
Étage bioclimatique	Semi aride inférieur (350-450 mm). Influence saharienne sur versants Sud.	Aride supérieur (250-350 mm). Gelée tardive et sirocco précoce.	Aride inférieur à moyen (100-300 mm). Influence saharienne marquée.	Hyperaride <100mm. Amplitudes thermiques accentuées.
Température	Variant de -5°C à 40°C.	Variant de -2°C à +45°C.	Variant de 1°C à 48°C.	Variant de 3°C à 50°C.

(Source : Merabet, 2011)

I.2. Diagnostic du secteur agricole :

I.2.1. SAT et la SAU :

La superficie agricole totale de la wilaya s'élève à près de 774 655 ha. La superficie agricole utile (SAU) représente 248 221 ha soit 32% de la SAT, ce rapport au niveau national est de : (20%).

Tableau 07: Répartition de La Superficie Agricole Totales (SAT).

Désignation	Superficie (Ha)	Le taux %
Superficie agricole utile	248.221	32%
Pacages et Parcours	448.635	58%
Terres improductives	77.799	10%
Total de la superficie agricole	774.655	100%

(Source : DSA ,2016)

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

Tableau 08 : Répartition de la Superficie Agricole Utile (SAU).

Spéculation	Superficie en sec (ha)	Superficie Irriguée (ha)	Total (ha)
Céréales	82.613	37.687	120.300
légumes secs	14	0	14
Fourrages	7.280	2.328	9.608
Arboriculture fruitière	0	20.878	20.878
Vignoble	0	41	41
Maraîchage	0	4.929	4.929
Phœniciculture	0	813	813
Plasticulture	0	94	94
Jachère	91.544	-	91.544
TOTAL	181.451	66.770	248.221

(Source : DSA ,2016)

On remarque que les céréales dominent le système de production de la wilaya. Elles occupent en effet près de 48% de la SAU.

La SAU irriguée ne représente que 27% de la SAU totale.

I.2.2. Le cheptel et la production laitière :

I.2.2.1. Evolution du cheptel de la wilaya de Khenchela :

En termes d'effectifs, l'élevage ovin représente la catégorie animale la plus importante avec un effectif de 430525 tête en 2016 dans la Wilaya (**figure 06**), l'élevage caprin suit l'élevage ovins avec un effectif qui a atteint 68204 tête et l'élevage bovins qui est classé en troisième position avec un effectif de 22205 tête dans la même année.

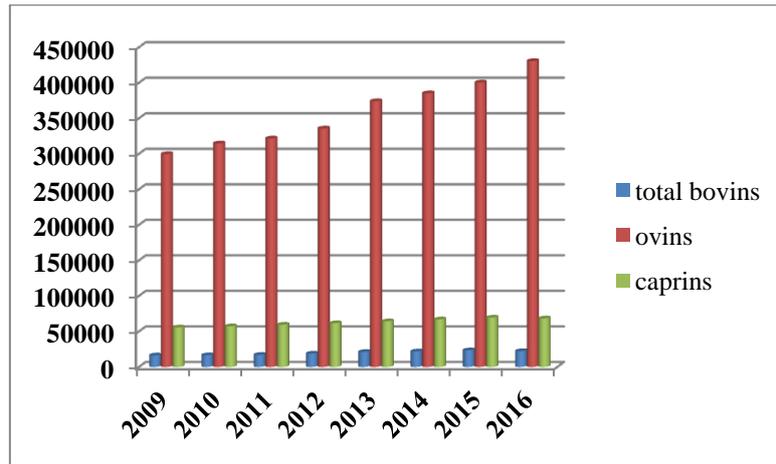


Figure 06: L'évolution du cheptel de la wilaya de Khenchela. (2009-2016)

(Source : DSA, 2016)

I.2.2.2. La production laitière de la wilaya de Khenchela :

La wilaya de Khenchela produit annuellement une moyenne de 48 millions par an de litres de lait et occupe ainsi le 34ème rang à l'échelle nationale (DSA, 2017). La production est assurée en très grande partie par le cheptel bovin (75.40% de la production laitière totale de la région contre 15.48% pour le lait de chèvre et 9.12 % pour le lait de brebis).

Chapitre II : Matériels et méthodes

Chapitre II : Matériels et méthodes

Chapitre II : Matériels et méthodes

Notre travail a été réalisé dans les communes suivantes :

- El-hamma ; est situé à l'ouest de la wilaya de Khenchela
- Kais ; est situé à l'ouest de la wilaya de Khenchela
- Ain – touila ; est situé au nord-est de la wilaya de Khenchela
- El-mahmel ; située à l'est de la ville de Khenchela
- Baghaï ; est situé au nord-est de la wilaya de Khenchela

II.1. Enquête de terrain :

II.1.1. Objectif :

Une enquête a été menée auprès des éleveurs et vétérinaires praticiens pour recenser les principaux facteurs de risque des mammites.

L'enquête a été réalisée à partir du mois de février à avril 2018. Le questionnaire a été destiné aux éleveurs ; les questions considérées ont porté sur la conduite d'élevage, les pratiques d'hygiènes et sur la prévention de l'infection (**annexe 01**).

On a réalisé 30 questionnaires dans la zone d'étude.

Le questionnaire est divisé en 2 grandes parties :

a. Facteurs liés à l'animal :

- la fréquence des mammites.
- la parité.

b. Facteurs liés à l'environnement hygiénique :

- l'état d'entretien de l'étable
- désinfection de la mamelle avant la traite.
- renouvellement de l'eau utilisée.
- élimination des premiers jets.
- nettoyage de la machine à traire.

II.2. Test de dépistages :

Notre étude a porté sur un effectif de 50 vaches laitières de différentes races et ne présentent aucun symptômes cliniques de mammites.

II.2.1. Test du C.M.T :

Chapitre II : Matériels et méthodes

Ce test a été réalisé sur les 50 vaches pour faire un dépistage cytologique des mammites sub-cliniques.

Cette technique a pour objectif de mettre en évidence la floculation et la gélification du mélange lait-réactif qui sont plus ou moins intenses en fonction de la présence cellulaire (plus le nombre de cellules n'augmente plus la floculation et la gélification sont importantes).

II.2.1.1. Matériels :

- Plateau avec 4 coupelles ;
- Lavettes individuelles ;
- Des gants ;
- Pompe doseuse remplie de Teepol (agent tensio-actif) ;



Figure 07: Matériels pour le CMT (photo personnelle).

II.2.1.2. Principe :

Lyse des cellules du lait par l'action de l'agent tensio-actif, qui se manifeste par une viscosité du mélange qui est proportionnelle au nombre de cellules.

II.2.1.3. Technique :

Recueillir quelques jets de lait de chaque quartier dans la coupelle correspondante, incliner le plateau afin de ne conserver que la quantité nécessaire à savoir 2ml (jusqu'à ce que le trait horizontal soit visible), ajouter 2 ml du réactif ensuite agiter doucement la solution par des mouvements circulaires horizontaux pendant quelques secondes.

II.2.1.4. Lecture :

Chapitre II : Matériels et méthodes

Observer la modification de couleur qui est un indicateur de pH (Pourpre de bromocrésol) et la consistance du mélange en inclinant le plateau



Figure 08: Résultat CMT positif.



Figure 09: Résultat CMT négatif.

(Photos personnelles)

II.3. Le traitement des données statistiques :

Le traitement des données statistiques a été réalisé par les deux logiciels statistiques suivants :

- IBM SPSS statistics 21
- Microsoft Office Excel 2007

*Chapitre III: Résultats et
Discussion*

Chapitre III : Résultats et Discussion

III.1. Résultats :

III.1.1. l'enquête du terrain :

III.1.1.1. Informations générales :

III.1.1.1.1. La fréquence des mammites :

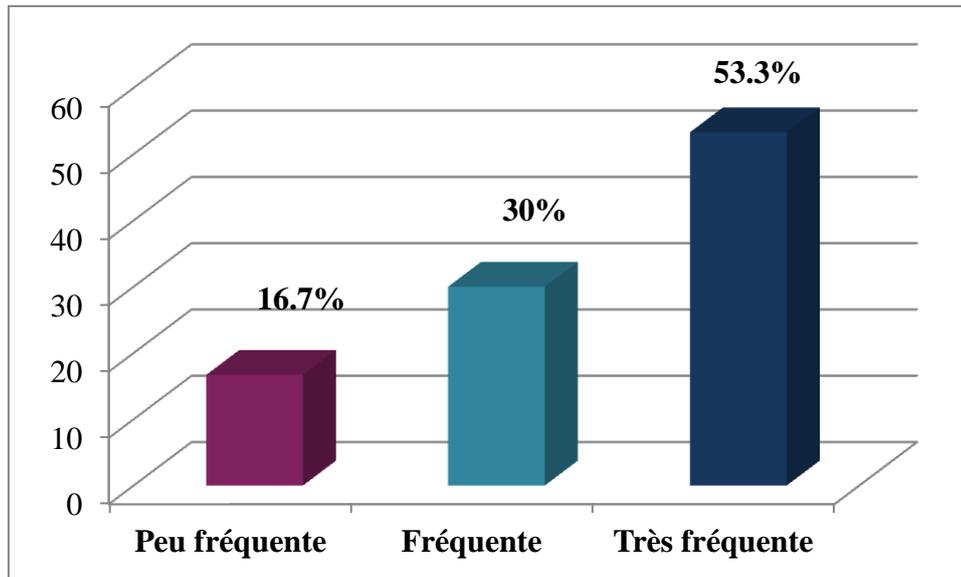


Figure 10: Fréquence des mammites dans les élevages enquêtés.

D'après cette figure, on remarque que 16,7 % des élevages ont une faible fréquence de mammites, 30% fréquentes et 53.3 % très fréquentes.

III.1.1.1.2. La fréquence des mammites en fonction de la parité :

Chapitre III : Résultats et Discussion

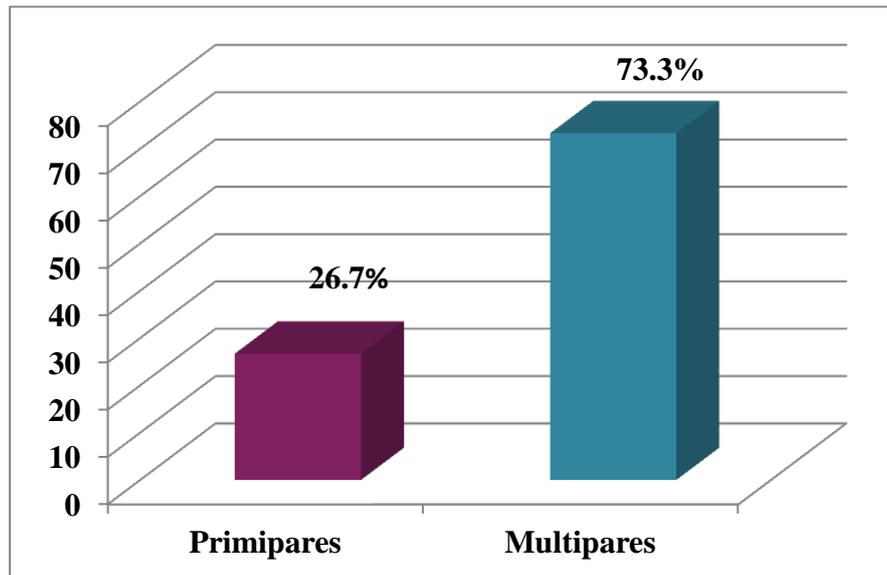


Figure 11: Fréquence des mammites en fonction de la parité.

Dans cette figure, on remarque qu'une très forte proportion des élevages (73.3%) ont rencontré des cas de mammites chez les vaches multipares et seulement (26,7%) chez les primipares.

III.1.1.1.3. L'entretien de l'étable :

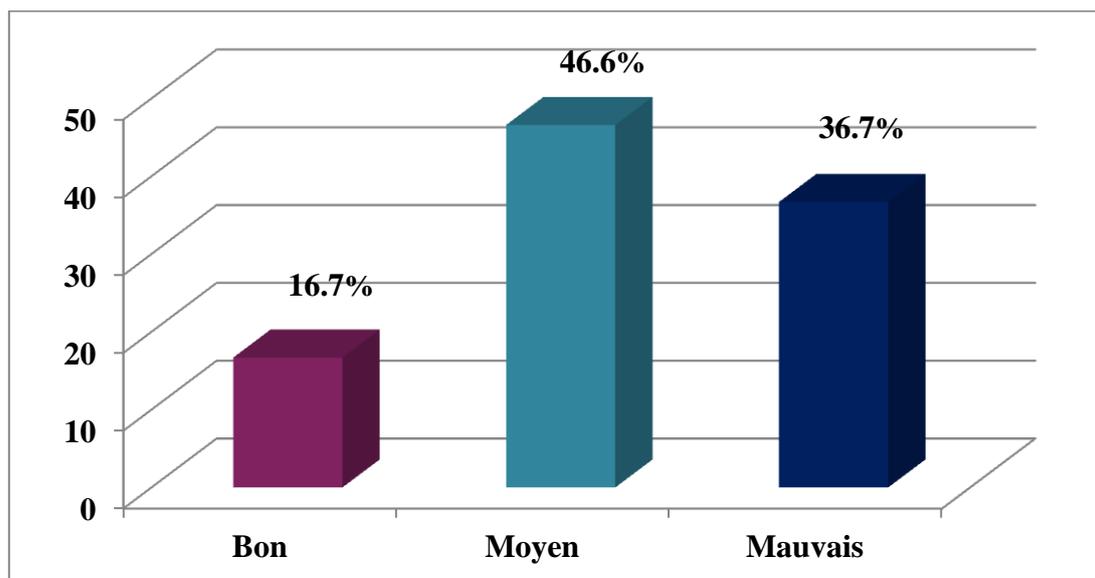


Figure 12: Etat d'entretien de l'étable.

Chapitre III : Résultats et Discussion

Dans cette figure, on remarque que l'état d'entretien de l'étable est:

- ✓ Bon dans 16.7% des élevages
- ✓ 46.6% (Moyen)
- ✓ 36.7% (Mauvais)

III.1.1.1.4. Désinfection de la mamelle :

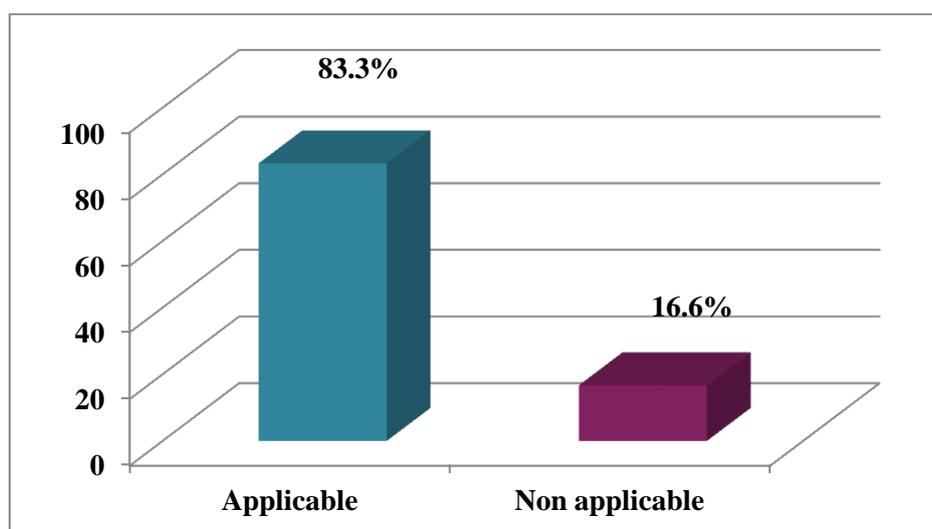


Figure 13: Désinfection de la mamelle avant la traite.

Dans cette figure, on remarque que 83.3 % des éleveurs désinfectent la mamelle avant la traite et 16.6 % ne le font pas.

III.1.1.1.5. La pratique de l'essuyage :

Chapitre III : Résultats et Discussion

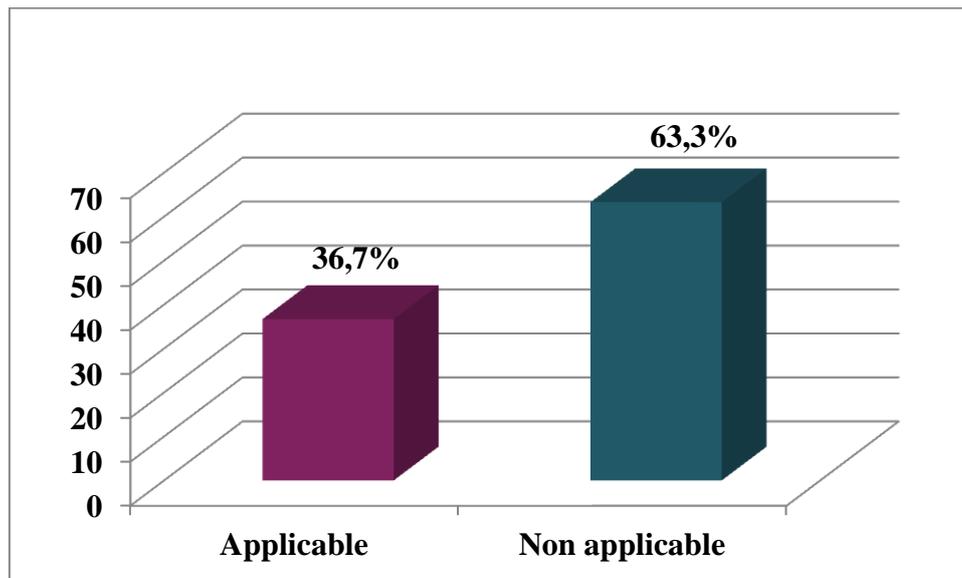


Figure 14 : La pratique de l'essuyage.

Dans la figure précédente, on remarque que 36.7% des éleveurs pratiquent l'essuyage de la mamelle et 63.3% ne la pratiquent pas.

III.1.1.1.6. Renouvellement de l'eau utilisée :

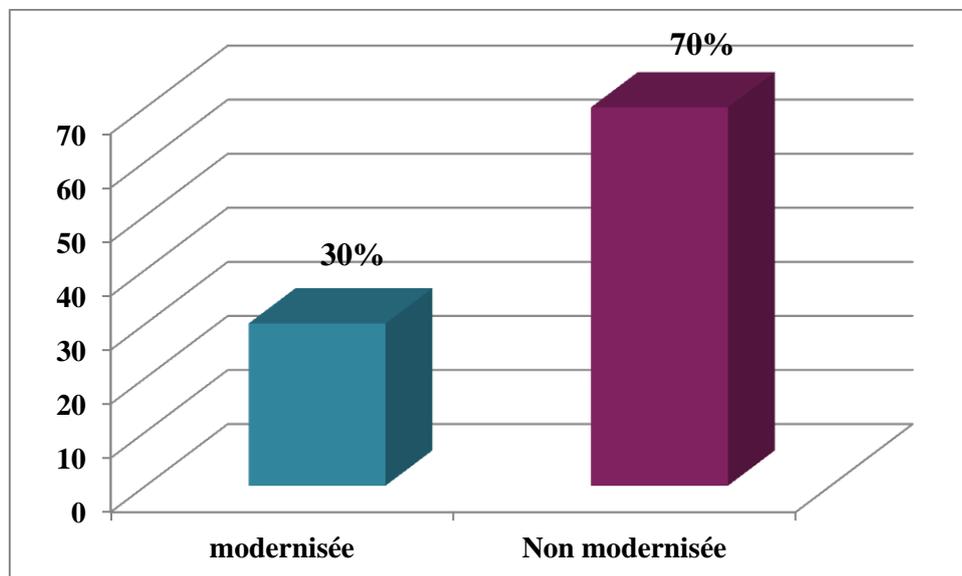


Figure 15: Renouvellement de l'eau utilisée.

Dans la figure précédente, on remarque que 30% des éleveurs renouvellent l'eau de nettoyage et 70% ne la renouvellent pas.

III.1.1.1.7. Elimination des premiers jets :

Chapitre III : Résultats et Discussion

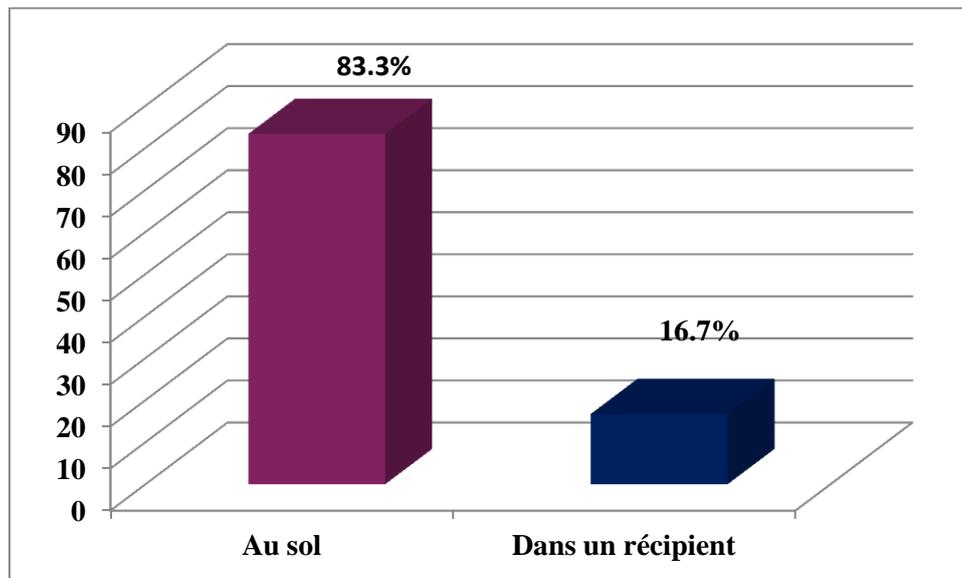


Figure 16: Elimination des premiers jets.

Dans cette figure, on remarque que 83,33% des éleveurs éliminent les premiers jets au sol et que 16,67 % l'éliminent dans un récipient.

III.1.1.1.8. Etat de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire :

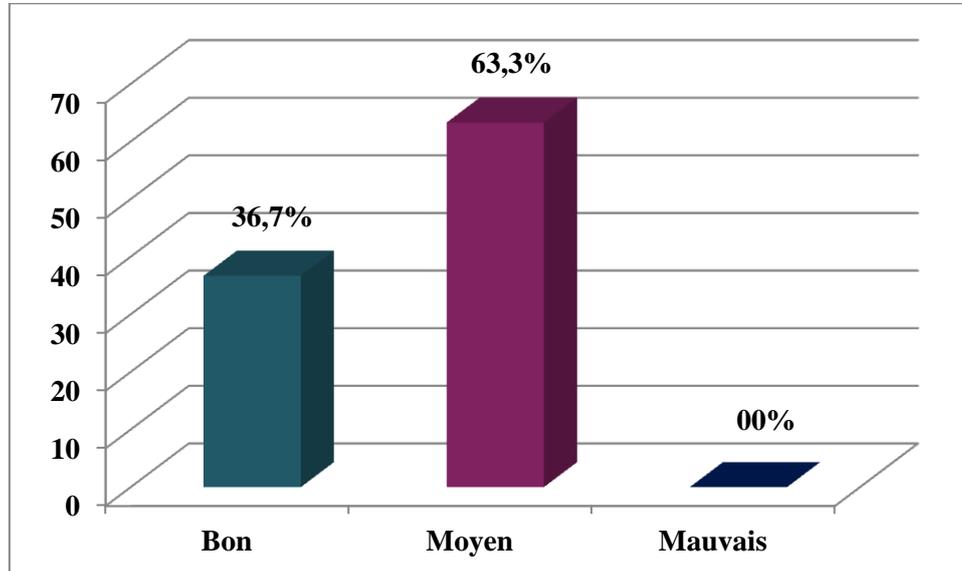


Figure 17 : Etat de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire.

Dans cette figure, on remarque que l'état de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire est:

- ✓ Bon dans 36.7% des élevages

Chapitre III : Résultats et Discussion

✓ 63.3% (Moyen)

III.1.1.1.9. Nettoyage de la machine à traire :

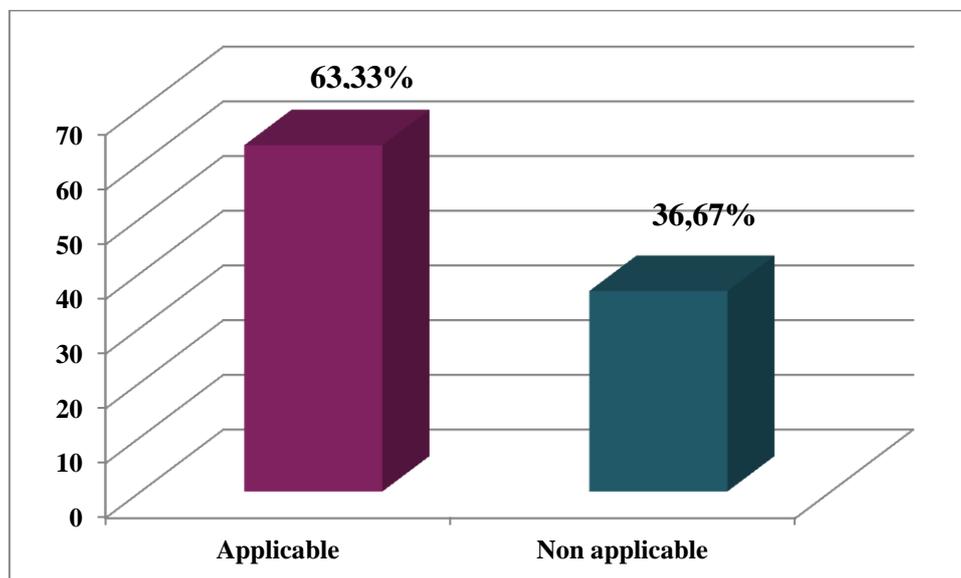


Figure 18: Nettoyage de la machine à traire.

Dans cette figure, on remarque que 63.33% des éleveurs pratiquent le nettoyage de la machine à traite et 36.67% ne le pratiquent pas.

III.1.2. Test de dépistage : Résultats de CMT (annexes 02) :

III.1.2.1. prévalence des vaches positives au test CMT :

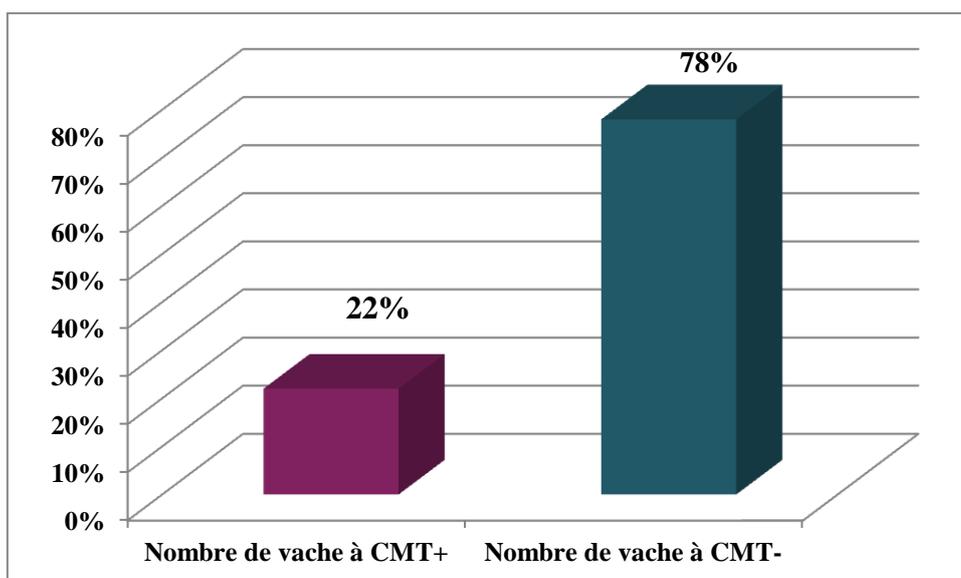


Figure 19: Prévalence des vaches positives au test CMT.

Chapitre III : Résultats et Discussion

D'après la figure, on remarque que :

- 22% des vaches sont à CMT+
- 78% des vaches sont à CMT-

III.1.2.2. Nombre de trayons atteints par rapport aux nombre de trayons testés :

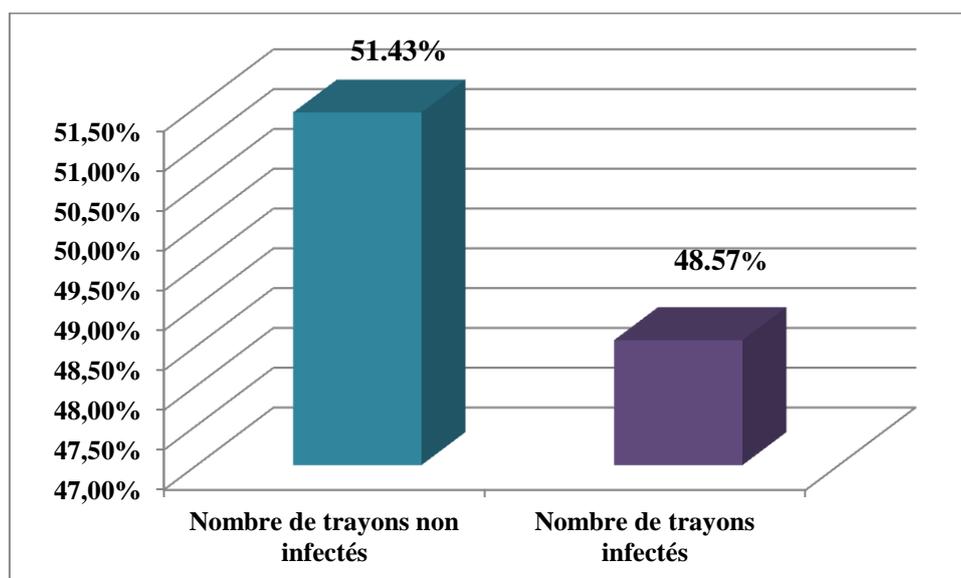


Figure 20: Nombre de trayons atteints par rapport aux nombre de trayons testés.

Après l'élimination des trayons non fonctionnels qui sont en nombre de 9 trayons, il nous reste 35 trayons à tester.

D'après la figure, il ressort que sur les 44 trayons, 17 (38,63 %) trayons sont infectés, 18 (40,9 %) trayons sont non infectés, 9 (20,45 %) trayons sont non fonctionnels.

III.1.3. Corrélation entre le CMT et les facteurs de risques étudiés :

Chapitre III : Résultats et Discussion

Tableau 09 : Corrélation entre résultat du CMT et quelques facteurs de risque.

		Résultat du CMT
Etat d'entretien de l'étable	Corrélation de Spearman	0,367
	Sig. (bilatérale)	0,009
	N	50
Etat d'entretien des animaux	Corrélation de Spearman	0,364
	Sig. (bilatérale)	0,016
	N	50
Désinfection de la mamelle avant la traite	Corrélation de Spearman	-0,364
	Sig. (bilatérale)	0,009
	N	50
La pratique de l'essuyage	Corrélation de Spearman	-0,649
	Sig. (bilatérale)	0,009
	N	50
Renouvellement de l'eau utilisée	Corrélation de Spearman	-0,532
	Sig. (bilatérale)	0,009
	N	50
Etat de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire	Corrélation de Spearman	0.364
	Sig. (bilatérale)	0.04
	N	50

Ce tableau nous montre que, dans un échantillon de 50 vaches il y a une relation significative entre le résultat du CMT et les facteurs mentionnés dans le tableau 10. Cette relation est classée en deux types :

- **Relation positive** : Le cas de l'état d'entretien de l'étable (corrélation=0.367 et Signification=0.009), l'état d'entretien des animaux (corrélation=0.364 et

Chapitre III : Résultats et Discussion

Signification= 0.016) et l'état de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire (corrélation=0.364 et Signification=0.004)

- **Relation négative :** Le cas de la désinfection de la mamelle (Corrélation= -0.364 et Signification= 0.009), la pratique de l'essuyage (Corrélation= -0.649 et Signification= 0.009) et le renouvellement de l'eau utilisée (Corrélation= -0.532 et Signification= 0.009).

III.2. Discussion :

III.2.1. Enquête du terrain :

III.2.1.1. Informations générales :

III.2.1.1.1. Fréquence des mammites sur le terrain :

D'après notre enquête tous les éleveurs ont rencontrés des cas de mammites, dont la majorité (53.3%) constate que cette pathologie est très fréquente.

Pareillement, **Weisen (1974)** affirme que la fréquence des mammites dans l'élevage laitier intensif est forte, sachant que 40 à 60% des vaches sont porteuses d'une infection mammaire, sur un ou plusieurs quartiers. Pour les exploitations à problèmes (traite défectueuse, conditions d'hygiène médiocres), ce taux pourra atteindre 60 à 80%.

Également, **Fartas et al (2017)**, ont rapporté que les mammites sont en très fréquente dans les élevages bovin laitiers dans la région d'El Taref . Ces auteurs ont enregistré une prévalence de mammites de 61,6% avec 65,2% dans la première exploitation et 53,8% dans la deuxième exploitation. Ce taux est un indicateur d'une prévalence élevée de mammites, dont l'impact sur la production quantitative et qualitative du lait n'est pas négligeable.

III.2.1.1.2. Parité :

Une forte proportion d'observation des mammites chez les vaches multipares 73.3% (22 /30) contre un faible taux de 26.7 % (8/ 30) chez les primipares ont été rapportés. Ceci a été bien confirmé par (**Eberhart, 1986**), qui estime que la fréquence des affections mammaires augmente avec l'âge des animaux pour plusieurs raisons :

- les modifications morphologiques de la glande mammaire avec l'âge.

Chapitre III : Résultats et Discussion

- diminution de l'activité des polymorphonucléaires chez les multipares qui déclenche une immunité locale inefficace.
- le sphincter du trayon perdant de son élasticité, et la mamelle se rapprochant des jarrets (Noireterre, 2006)

III.2.1.1.3. Etat d'entretien de l'étable :

Notre étude a révélé que l'état d'entretien de l'étable est moyen (46.6 %) à cause de la non propreté de l'aire de couchage (humide et non paillé).

Les travaux réalisés par Hogan et al (1989) ; et Hutton et al (1990) Sur les normes d'hygiène de l'habitat, ont montré également que l'incidence des mammites est fortement liée à la qualité et à la quantité de la litière. Cela s'explique par le fait que lorsque la litière est défaillante, elle favorise la pullulation des germes de l'environnement.

Guérin et al. (2006) ont rapporté que les mammites peuvent avoir plusieurs facteurs causals (problème sanitaire multifactoriel), parmi lesquels : les pratiques incorrectes de la traite (mammite de traite), l'aire de couchage ou l'aire de vie sale (mammite d'environnement), ou un mauvais tarissement (mammite de tarissement).

III.2.1.1.4. Désinfection de la mamelle avant la traite :

D'après les résultats de notre enquête, 83.3% des éleveurs pratiquent le lavage et la désinfection de la mamelle. Boufaida et al (2012) ont également rapporté que le nettoyage de la mamelle à l'eau n'était réalisé que dans 80% des cas. Le nettoyage était le plus souvent réalisé à mains nues à l'aide d'une éponge ou serviettes en coton.

III.2.1.1.5. la pratique de l'essuyage :

D'après notre enquête, l'essuyage des trayons avant la traite n'est pas adopté par tous les éleveurs, où 36.7% des éleveurs pratiquent l'essuyage de la mamelle et 63.3% ne la pratiquent pas ce qui accentue la situation néfaste des conditions hygiéniques de la traite. Contrairement, l'étude réalisée par M'Sadak et al (2010) a montré que 67% des éleveurs admettaient l'essuyage des trayons après le lavage de la mamelle. Selon M'sadak et al., 2014 leur étude a montré que 90% des éleveurs ont négligé cette pratique.

III.2.1.1.6. Elimination des premiers jets :

Chapitre III : Résultats et Discussion

Selon notre enquête, 83,33% des éleveurs recourent à l'élimination des premiers jets riches en germes au sol. Par ailleurs, **Matallah (2002)** et **M'sadak (2010)**, ont trouvé que l'élimination des premiers jets était rarement pratiquée et ces résultats sont aussi décrits dans la région de Mounastir en Tunisie par **M'sadek et al., (2011)**.

Selon **Hanzen (2008)**, l'élimination du premier jet de lait doit être systématique et pratiquée avant le lavage des trayons car la pression exercée sur le trayon risque de propulser une partie du lait présent dans le canal vers la citerne et de ce fait dans l'ensemble de la glande mammaire.

L'élimination des premiers jets du lait est impérative puisque les premiers millilitres sont souvent pollués par des bactéries. Ces dernières sont éliminées de la mamelle par le flux laitier, il faut donc éliminer les premiers jets du lait avant tout nettoyage ou désinfection sous peine de recontaminer les trayons (**Remy, 2010**).

III.2.1.1.7. Etat de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire :

Un bon entretien et une utilisation raisonnée des machines à traire servent à prolonger leur durée de vie (**Institut de l'élevage, 1995**).

Les résultats de notre enquête ont révélé que l'état de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire était bon dans 36.7% des cas, et moyen dans 63.3%.

Remy (2010) confirme que les bactéries présentes dans un quartier contaminé chez une vache peuvent envahir les autres quartiers au cours de la traite. En cause, un mauvais fonctionnement ou entretien de la machine à traire, voire une inadaptation du système de traite à la morphologie du troupeau laitier.

III.2.1.1.8. Nettoyage de la machine à traire :

D'après l'enquête, 63.33% des éleveurs nettoient la machine à traire mais de façon incorrecte. Ce résultat est proche de celui rapporté par **Boufaïda (2012)**. De part un réservoir secondaire des germes, une machine à traire non désinfectée correctement, serait à l'origine d'une forte incidence des germes pathogènes dans les élevages.

D'après Brouillet et **Raguet, (1990)**, la fréquence des mammites est également conditionnée par la traite. Cependant, la technique de traite, l'hygiène et l'entretien de la machine jouent alors un rôle très important.

III.2.2 Le dépistage du CMT :

Chapitre III : Résultats et Discussion

L'utilisation du CMT présente de nombreux avantages (**Jaquinet, 2009**). Il a l'avantage de faire économiser le temps et l'argent en permettant de cibler les quartiers infectés, d'autant plus qu'il se compare au Comptage Cellulaire Somatique (**Raguet, 1996**).

Sur les 50 vaches dépistées au CMT, 22% sont positives.

Notre prévalence est proche de 25% rapportée par **Saidi et al., (2010)** dans le nord algérien et 29,7% par **Bouzid (2011)** dans le Nord-Est algérien. Par ailleurs une prévalence de 69% est rapportée au Sénégal par **Shyaka et al., (2010)** contre 59% au Madagascar par **Rakotozandrindrainy et al., (2007)**.

Les résultats au CMT montrent que 48,57 % des quartiers sont atteints de mammites sub-cliniques.

Cette prévalence est plus élevée que celle rapportée par **Aouane (2009)** qui est de 22,30%, et relativement proche à celle de **M'sadak et al., (2014)** en Tunisie qui est de 60 %.

III.2.3. Corrélation entre CMT et facteurs de risques étudiés :

L'étude statistique a révélé des corrélations significatives entre le résultat du CMT et les facteurs de risque (état d'entretien de l'étable, état d'entretien des animaux, Désinfection de la mamelle avant la traite, la pratique de l'essuyage, renouvellement de l'eau utilisée, Etat de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire).

Nos résultats sont en accord avec ceux décrits par **Constance (2017)**, qui a indiqué que l'aire de couchage souillée par les déjections des vaches entraînant une augmentation des risques de mammites d'environnement.

Ce même auteur a dévoilé qu'il y a une relation entre l'état de la propreté des vaches et l'apparition des mammites. Pour prévenir efficacement les mammites, il est indispensable d'avoir un troupeau laitier très propre. En effet, qui dit vache propre dit mamelle propre.

Pour la désinfection avant la traite, **Constance (2017)** certifie que l'inefficacité et le manque de la désinfection des trayons avant la traite est en relation directe avec la propagation des pathogènes dans le canal du trayon et également la contamination du lait produit donc l'auteur confirme que la désinfection des trayons assure en plus du nettoyage, une élimination des bactéries, champignons et spores présents sur la peau des trayons.

Léversque (2004), a indiqué que l'absence de l'essuyage des trayons après nettoyage implique le ruissellement des souillures vers les manchons trayeurs qui seront aspirées lors de la traite, constituant ainsi un facteur favorisant la contamination de la mamelle à travers les trayons et donc l'apparition d'une mammite.

Chapitre III : Résultats et Discussion

Pour le renouvellement de l'eau utilisée, **Guérin et Guérin-Faubleé ,(2006)** confirme que la préparation de la mamelle qui se limite à un prélavage avec une lavette collective rincée après chaque vache dans une eau utilisée pour tout le troupeau est une méthode source de la transmission des germes responsables des mammites lors de la traite.

Relativement à l'état de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire, **Craplet et al., (1973)** ont rapporté que la traite à la machine peut influencer sur l'apparition et la gravité des mammites de quatre façons importantes:

1. Faciliter la transmission de bactéries pathogènes entre les quartiers ou entre les vaches lors de la traite.
2. Favoriser la multiplication des bactéries à l'extrémité des trayons.
3. Accroître la pénétration des bactéries dans le canal du trayon
4. Altérer le trayon ou l'environnement intra mammaire pour favoriser l'infection bactérienne ou compromettre la réponse immunitaire.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

Les mammites sub-cliniques constituent une des pathologies majeures de l'élevage bovin en Algérie. Cette maladie multifactorielle entrave le développement de l'industrie laitière.

D'après notre enquête, les mammites sont souvent rencontrées dans les élevages avec un pourcentage de 53.3% très fréquentes, 30% fréquente et 16.7% des élevages ont une faible fréquence. Nous avons également constaté que les vaches atteintes des mammites sont des vaches 100% laitières, multipares (73.3%) contre (26.7%) primipares. Le manque d'hygiène du bâtiment, de la mamelle et aussi des machines à traire est souvent la cause ; notre enquête a révélé que :

- l'état d'entretien de l'étable était bon (16.7%), moyens (46.6%) et mauvais (36.7%) ;
- l'applicabilité de la désinfection de la mamelle était pratiquée par (83.3%) des éleveurs et délaissée par 16.7% d'entre eux ;
- le renouvellement de l'eau utilisée était pratiqué dans (70%) des exploitations enquêtées, et abandonné dans 30% cas.
- l'élimination des premiers jets (83.3% sont éliminés dans le sol et 16.7% dans un récipient).
- Le dépistage des mammites sub-cliniques à l'aide du CMT a permis de révéler une prévalence de 22%.
- Existence d'une relation significative entre les facteurs de risque des mammites sub-cliniques (Etat d'entretien de l'étable, Etat d'entretien des animaux, Désinfection de la mamelle avant la traite, La pratique de l'essuyage, Renouvellement de l'eau utilisée, Etat de fonctionnement et d'entretien de la machine à traire) et le résultat du CM



Perspectives

Perspectives

Les mammites restent toujours un problème majeur dans les élevages entraînant des pertes économiques importantes, qui sont dues soit à la diminution de lait en quantité et en qualité, avec une atteinte ou non de l'état général de la vache, soit par le coût élevé du traitement, dont le résultat reste incertain.

Sachant que le lait mammitieux commercialisé est non transformé par les unités transformatrices, il peut causer des allergies, des atteintes gastro-intestinales, et parfois même des toxi-infections collectives.

Le diagnostic rapide des mammites constitue un moyen efficace dans la diminution de leurs incidences. Les méthodes de diagnostic des mammites sont différentes et variables on peut citer la conductivité électrolytique, les analyses bactériologiques, les analyses physico-chimiques de lait et la méthode de comptage cellulaire direct par FOSSOMATIC et le comptage cellulaire indirecte CMT (california mastitis test), cette dernière reste la meilleur méthode de choix du diagnostic des mammites sub-cliniques surtout dans les pays moins riches, elle est d'une applicabilité simple, rapide, facile, de coût relativement abordable et qui donne des résultats immédiats, ce test peut être utilisé par le vétérinaire, et même par l'éleveur au niveau de l'étable.

Les mammites sont d'origines diverses et favorisées par plusieurs facteurs génétiques, raciaux, alimentaires et environnementaux. La prévention et la lutte contre les mammites sub-cliniques nécessitent l'amélioration des règles d'hygiène, alimentaires et les conditions d'élevage.

Enfin, la prévention reste toujours la meilleure méthode et le meilleur traitement à faible coût des mammites chez la vache laitière, permettant d'avoir un lait sein de qualité.



Annexes

Annexes

Annexes :

Annexe : 01

Le questionnaire :

I. Eleveur

1. Nom de l'éleveur :

2. Niveau d'instruction :

Primaire moyens secondaire universitaire

3. Nombre de main d'œuvre dans l'exploitation :

II. Exploitation et Animaux

1. Hygiène et Santé :

1.1. Etat d'entretien de l'étable : Bon Moyen Mauvais

1.2. Etat d'entretien des animaux : Bon Moyen Mauvais

1.3. Présence de litière : Oui Non

1.4. Nature de la litière :

1.5. Fréquence de renouvellement de la litière :

1.6. Air du couchage : la surface du couchage est-elle respectée

Oui non

1.7. L'abreuvement est : Individuel Collectif

1.8. Eau d'abreuvement : Robinet Citerne Puits

Autre :

1.9. Visite du vétérinaire : régulière à la demande de l'éleveur

III. Mammites

1. présence des mammites dans la zone d'étude

Oui non

*si oui, quelle est la fréquence

Peu fréquente fréquente très fréquente

Annexes

2. Les vaches atteintes de mammites sont des

Laitières viandeuses
Primipares multipares

3. Les mammites sont fréquentes en :

Saison : Hivernale printanière Estivale Automnale

Période : Tarrisement Lactation

4. Tarrisement : Existe-t-il une prévention médicale pendant le tarrisement

Oui non

Si oui, laquelle.....

IV. La traite

1. Présence d'une salle de traite : Oui Non

2. La traite : Manuelle mécanique

3. Lavage des mains avant la traite : Oui Non

4. Désinfection de la mamelle avant la traite : Oui Non

-Si oui, pratiquez-vous l'essuyage : Oui Non

5. Utilisation des lavettes et /ou lingettes individuelles : Oui Non

6. Renouvellement de l'eau utilisée : Oui Non

7. Elimination des premiers jets : Dans un récipient Au sol

8. Est ce que la traite des vaches mamiteuses se fait au même temps que les vaches seines

Oui non

V. Machine à traire :

1. Etat de fonctionnement et d'entretien :

Bon Moyen Mauvais

2. Nettoyage de la machine à traire : Oui Non

3. Nombre de fois de nettoyage de la machine à traire.....

4. Nombre de vache traite attribuées par trayeur

Annexes

Annexe : 02

Résultats de CMT :

Exploitations (E)	Vaches	AD	AG	PA	PG
E1	11002	NF	P	NF	N
	14002	N	P	N	N
	07002	P	P	N	N
E2	08001	P	N	P	N
	14003	P	N	N	N
E3	10002	P	N	P	N
	12001	NF	P	N	P
E4	07003	NF	NF	P	P
	08002	NF	P	NF	P
	10003	P	N	NF	NF
	13002	P	N	N	N

AD : Le quartier antérieur droit ;

AG : Le quartier antérieur gauche ;

PD : Le quartier postérieur droit ;

PG : Le quartier postérieur gauche

N : Résultat négatif ;

P : Résultat positif ;

NF : Non fonctionnel.



Références bibliographiques

Références bibliographiques

Références bibliographiques :

Alexandre, A., 2005. Utilisation des comptages cellulaires dans la comparaison de deux préparations hors lactation.25-26P.

Amadou. T., Hamidou, H. T., Balé, B., David, W. R., Nongasida, Yet Moumouni S., 2004. Prévalence globale des pathologies majeures liées à la production laitière bovine en système d'élevage intra-urbain à Hamdallaye (Ouagadougou. Biotechnologie, **8** .(1), 3–8P.

Amellal, R., 1995. La filière lait en Algérie : Entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. In : Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Options Méditerranéennes, Série B, Etudes et Recherches, n° 14, 229-238.

Anonyme 1., 2016 : Streptocoques

Site : www.google.Streptocoques/image.

Date de consultation : 06/05/2018.

Anonyme 2., 2016 : Staphylocoques

[Site:// www.google.Staphylocoque/image](http://www.google.Staphylocoque/image).

Date de consultation : 06/05/2018.

Anonyme., 2014. Contrôle de qualité d'un lait. Chimix, Bac S Pondichéry.

<http://www.chimix.com/an14/bac14/pond3.html>

Anonyme., 2004. Dosage des ions chlorure dans le lait - conductimétrie – Chimix. Bac France.

<http://www.chimix.com/an4/an40/bac/spe061.htm>

Aouane, N., 2009. étude de la prévalence des mammites sub-cliniques dans quelques régions de la Mitidja. Thèse de magistère : sciences vétérinaires. Alger : Ecole Nationale supérieure Vétérinaire, 98P.

Badinand, F., 2003. Utilisation des comptages cellulaires du lait dans la lutte contre les mammites bovines. Rec. Méd. Vét. P170 ,153-168.

Baudet, H., Bossuet, I., Coulon, R., Fulbert, L., Huneau, T., Lefevre, T., Leiseing, E., Pelletier, E., Roussel, P., Thomas, B et Tocsez, C., 2009. Mammites, Cellules, tous les conseils pour lutter efficacement. Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire pour le GIE Elevage - Conception : D. Benoist Angers

Références bibliographiques

Bencharif, A., 2001. Stratégies des acteurs de le filières lait en Algérie : état des lieux et problématiques. In : les filières et marchés du lait et dernies en méditerranée. Options méditerranéennes, Série B 32, p25-45.

Boufaïda, A., Butel M.J., Ouzrout, R., 2012 : Prévalence des principales bactéries responsables de mammites sub-cliniques des vaches laitières au nord-est de l'Algérie .Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 65 (1-2) , p5-9

Bouras, A., 2008. Productions et Biotechnologies. Filière lait en Algérie, 2-3 décembre 2008, Chlef, 24P.

Bouزيد, R., Hocine, A., Maïfia, F., Rezig, F., Ouzrout, R et Touati, K., 2011 : Prévalence des mammites en élevage bovin laitier dans le Nord-Est algérien. Livestock Research for Rural Development. Volume 23, Article 73. Centre Universitaire El Tarf, El Tarf, Algérie.

Bradely, A.J., 2002. Bovine mastitis: an evolving disease. The Veterinary Journal, 116-128P.

Brouillet, P.R., Aguet, Y., 1990. Logement et environnement des vaches laitières et qualité du lait. *Bull. G.T.V.*, 1990, 4, B, 357, p13-33.

Constance, R., 2017. Les mammites sub-cliniques en élevage bovin laitier : antibiothérapie et alternatives. Thèse d'Etat de docteur : pharmacie. Rouen : UFR de medecine et de pharmacie, 218P.

Craplet, C., Thibier, M., 1973. la vache laitière. Ch 04: la lactation, pp82, 83, 101, Ch26: Mammites, pp 645, 647, 649, 650,652-656. Paris :Vigot frères.

Dominic,R.,2010. Les mammites : Hygiène-Prévention-Environnement. Paris : France Agricole, 259P.

DSA., 2017. Directions des services agricoles Khenchela.

DSA., 2016. Directions des services agricoles Khenchela.

Eberhart, R .J., 1986. Management of dry cows to reduce mastitis. J. dairy Sci, 69, 1721-1732.

Eddebareh,A., 1989. Syst7mes extensifs d' »levage bovin laitier. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéennes n° 6, 123-133P.

FAOSTAT., 2016. Statistiques Production/Cultures [En ligne] (page consultée le 01/06/2018)

<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>

Références bibliographiques

Gedilaghine, V., 2005. La rationalisation du traitement des mammites en exploitation laitière. Thèse de doctorat : Médecine vétérinaire. Alfort : Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 97P.

Gourreau, J et Bendali, F., 2009. Traite des vaches laitières: matériel, installation, entretien. Institut de l'élevage, 1ème édition. 467

Gourreau,J et Bendali,F., 2008.Maladies des bovins. Institut de l'élevage,797P.

Guerin, P., Guerin-Fauble, V., 2006. Les mammites de la vache laitière, Cours en ligne, Laboratoire Reproduction et Laboratoire Microbiologie et Immunologie, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon-France, 140 p.

<http://www2.vet-lyon.fr/ens/path-mam/Mammites-vache-laiti?15-10-07.pdf>

HANZEN,Ch., 2010. La pathologie infectieuse de la glande mammaire : Etiopathogénie et traitements, Approche individuelle et de troupeau.P7, 15,44.

Hanzen,Ch., 2009. Propédeutique de la glande mammaire : Sémiologie et diagnostic individuel et de troupeau .4, 5P.

HANZEN, Ch., 2008. Pathologie infectieuse de la glande mammaire. « En ligne ».

Accès Internet : <http://ulg.ac.be/oga/formation/chap30/index.htm?page=30-0.htm>.

Hogan,J.S., Smith, K.L., Hoblet, K.H., Todhunter, D.A., Schoenberger, P.S., Hueston, W.D., Pitchard, D.E., Blowman, G.L., Heider, L.E., Brocket, B.L et CONRAD H.R., 1989. Field survey of clinical mastitis in low somatic cell count herds. J. Dairy Sci., 1547-1556.

Hutton, C.T., Fox, L.K. et HANCOCK, D.D., 1991. Risk factors associated with herd-group milk somatic cell count and prevalence of coagulase-positive staphylococcal intramammary infections. *Prev. Vet. Med*, 11, 25-35.

Institut de l'Eleavage., 1995. 1001 & 1 conseils pour bien traire: Guide d'entretien et d'utilisation de la machine à traire pour l'éleveur. Technipel N° 408, 46 p.

Le grand, D., Arcangioli, M., Giraud, N., Poumarat, F., Bezill, E et Bergonier, D., 2004. Conduite à tenir face à des mammites a mycoplasmes. Le Point Vétérinaire, 245P

Leversque, P., 2004. L'observation des premiers jets : Le Producteur de Lait Québécois,

Références bibliographiques

P 43- 44.

Matallah, B., Oubey, Z., Hammami, H., 2002. Estimation des pertes de production en lait et des facteurs de risque des mammites sub-cliniques à partir des numérations cellulaires de lait de tank en élevage bovin laitier. *Revue Méd. vét.*, 153 : 251-260.

Merabet, L., 2011. Effet des pratiques agricoles sur l'offre et le revenu des céréalicultures cas de la wilaya de kenchela. Mémoire d'ingénieur : Développement agricole. Alger : Ecole nationale supérieure agronomique,31P

MILLET, V., 1988. Mammites : Attention danger. *Rev. Fr. Génét. Reprod.* P50, 42-44.

M'sadak, Y., Makhlof, M et Ben omrane H.,2014 : Diagnostic Sanitaire Mammaire des Troupeaux Bovins Hors Sol dans la Région de Monastir en Tunisie Diagnostics of mammary health of cattle herds aboveground in the region of Monastir in Tunisia. 333

M'SADAK, Y., Mighri, L., Ben omrane, H et KRAIEM, K., 2011. Evaluation des chantiers et des équipements de traite chez des élevages bovins laitiers hors sol dans la région de Monastir en Tunisie. *Nature et Technologie*

M'sadak Y., Mighri, L., I et Kraiem, K., 2010. Effet des conditions de traite sur la santé mammaire des vaches laitières et estimation des pertes en lait consécutives dans la région de Mahdia en Tunisie. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.* 63 (1-2), 35-39.

Nadjraoui, D., 2001. FAO Country pasture / Forage resource Profiles: Algeria

<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPC/doc/Counprof/Algeria.htm>.

Noirettere, P., 2006. Suivis de comptages cellulaires et d'examen bactériologiques lors de mammites cliniques chez la vache laitière. Etude expérimentale au centre d'élevage Lucien Bizet de Poisy. Thèse de doctorat : science vétérinaire. Lyon : Ecole Nationale Vétérinaire ,98P.

Oliver, S.P et al., 1990. Persistence of antibiotics in bovine mammary secretions following intramammary infusion at cessation of milking. *Prev.Vet.Med.*9, 301-311.

Poutrel, B., 2004. Le diagnostic des mammites pour et par le vétérinaire praticien, intérêt et limites. Journées Nationales des G.T.V.805-810.

Poutrel,B., 1985. Généralités sur les mammites de la vache laitière : processus infectieux, épidémiologie, diagnostic, méthodes de contrôle. *Rec. Méd. Vét.*, 161 (6-7), 497-511P.

Références bibliographiques

- Poutrel, B., 1984.** Mammites : données épidémiologiques. Bulletin des GTV 5:25.31
- Radostits, O. M., Lestelie, K.E et Fetrow, J., 1994.** Herd Health: Food animal production médecine. Philadelphia : Saunders, 233P.
- Rainard, P., 1985.** Les mammites colibacillaires. Rec. Méd. Vét., 161 (6-7) : 529-537.
- Rakotozandrindrain, Y., Razafindrajaona, J.M et Foucras, G., 2007.** Diagnostic rapide à la ferme des mammites sub-cliniques des vaches laitières du triangle laitier des hautes terres de Madagascar. 105p.
- Remy, D., 2010.** Les mammites. Guides France Agricole.
- Saidi, R., Khelef, D et Kaidi, R., 2010.** Evaluation d'un test de dépistage précoce des mammites sub-cliniques des vaches 57
- Shyaka, A., Kadja, M.C., Kane, y., Kaboret, Y., Bada, R et ALAMBEDJI., 2010.** Diagnostic des mammites cliniques et sub-cliniques en élevage bovin laitier intensif. Cas de la ferme de Wayembam (Sénégal).156, 157 et 158.
- Spencer, S.B., Pankey, J.W., 1990.** How to use somatic cell count information. Hoard's dairyman. Natl Dairy Mag. P59.
- Wattiaux,M., 2004.** Lactation et récolte du lait : la maladie et sa transmission. France Agricole.
- Weisen,J.P., 1974 .**La prophylaxie des mammites : Définition, Importance, Evolution. Paris : Vigot Frères, 12-29P.
- Yakhlef, H., 1989.** La production extensive de lait en Algérie. Option Méditerranéennes-Série Séminaires, (6),135-139P.