

République Algérienne Démocratique et Populaire

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université M'hamed Bougara (Boumerdes)

جامعة أمحمد بوقرة- بومرداس



FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

Mémoire de Fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master

Spécialité : Production et Nutrition Animales

Thème :

Prévalence de germes responsables de mammites cliniques dans la wilaya de

Tizi Ouzou. Etude rétrospective 2015 – 2020

Présenté par :

Mme : ALOUACHE SABIHA

Devant le jury composé de :

-Mme : KAUCHE. S	MCA	(UMBB)	Présidente
-Mme : HANNEB. M	MAA	(UMBB)	Promotrice
-Mr : MORSLIA	MCB	(UMBB)	Examineur
-Mme : TERRANTI. S	AR	(INRAA)	Co promotrice

Année universitaire : 2020/2021



Remerciement

*Avant tout, je remercie **ALLAH** qui m'a aidée et m'a donnée la patience et le courage durant ces années d'étude et m'a donnée aussi la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce travail.*

*A Madame **Hanneb M.** qui m'a fait l'honneur d'encadrer ce travail. Pour sa gentillesse, et ses précieux conseils, qu'elle trouve ici l'expression de mon respect et de ma reconnaissance.*

*Je tiens aussi à remercier ma co-promotrice Madame **Terranti S.** coordinatrice du sous projet, qui m'a aidée à la réalisation de ce travail et pour sa disponibilité, ses précieux conseils, sa gentillesse.*

*Je remercie sincèrement le chef de département d'agronomie Monsieur **Ajlane N.** pour leur gentilles et pour toute l'aide qu'ils nous ont apporté.*

*J'exprime ma sincère reconnaissance à madame **Kaouche S.** Qui m'a fait l'honneur de présider le jury.*

*Je tiens à remercier vivement Monsieur **Morsli A.** de nous avoir honoré de sa présence et d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

Mes vifs remerciements à tous les enseignants du département Production et Nutrition animales.

*A madame **Tazka H.** chef de Division de Recherche des Productions Animales de l'INRAA et chef de projet qui m'a proposé ce travail, sincères remerciements.*

*Une reconnaissance particulière pour madame **Kechih-Bounar S.**, Directrice du Laboratoire Vétérinaire Régional de l'INMV de Draa Benkheda, Tizi Ouzou et membre du projet de recherche, qui a mis à notre disposition les données utilisées pour la réalisation de ce travail dans le cadre du projet cité.*

*Je tiens à exprimer ma gratitude à Monsieur le Directeur Adjoint de l'INRAA, **Mr Elbouyahiaoui R.** pour m'avoir donnée l'occasion de faire cette formation de master.*

*Mes sincères remerciements vont aussi à **ma famille** pour son soutien moral et ses encouragements lors de la réalisation de ce travail.*



Je dédie ce travail..



A mon symbole de noblesse, à l'homme tendre et affectueux, à celui qui a su me guider dans mon chemin, qui a su être présent à tout moment, à mon cher papa à qui je dois toute ma fierté. Que Dieu, le tout puissant, te préserve et t'accorde la santé.

A mon rayon de soleil, mon espoir, mes adorables Younes et Bouchra. Que Dieux vous protège et vous garde pour nous.

A mon mari, pour son soutien moral et ses encouragements lors de la réalisation de ce travail.

Sabíha

Tables des matières

Remerciement

Listes d'abréviations

Listes des tableaux

Listes des figures

Partie I : Etude Bibliographique

Introduction	1
Chapitre I : Production laitière en Algérie	4
I.1. Généralités :	4
I.2. Les races bovines exploitées pour la production de lait :	4
I.3. Évolution des effectifs de vaches laitières :	5
I.4. Evolution de la production nationale de lait cru :	6
I.5 : Anatomie et physiologie de la mamelle.....	8
I.5.1. Conformation anatomique de la glande mammaire :	8
I.5.2. Physiologie de la mamelle :	9
I.5.2.1. Sécrétion du lait :	9
I.5.2.2. Descent du lait.....	9
I.5.3. Défenses naturelles de la glande mammaire :	10
Chapitre II : Les mammites	
II.1. Définition des mammites :	12
II.2. L'impact des mammites bovines :	12
II.2.1. Impact économiques :	12
II.2.2. Fragilisation de la santé de la vache :	13
II.2.3. Dégradation de la qualité hygiénique et sanitaire du lait :	14

II.3. Les différentes formes de mammites :	15
II.3.1. Mammites subcliniques	15
II.3.2. Mammites cliniques :.....	15
II.4. Étiologie des mammites bovines :	17
II. 4.1. Les pathogènes majeurs :	17
II.4.1.1. <i>Streptococcus uberis</i> (<i>St. uberis</i>) :	18
II.4.1.2. <i>Staphylococcus aureus</i> (<i>S. aureus</i>) :	18
II.4.1.3. Les entérobactéries.....	18
II.4.2. Les pathogènes mineurs	19
II.4.2.1. Staphylocoques à coagulases négatives (SCN) :	19
II.4.2.2. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	19
II.5. Pathogénie :	22
II.5.1. Phase d'invasion :	22
II.5.3. Devenir de l'infection :	23
II.6. Traitement des mammites :	24
II.6.1. Traitement en cours de lactation :	24
II.6.2. Traitement au tarissement :	24
II.7. Prophylaxie médicale :	25
II.7.1. Vaccination :	25
II.7.2. Prophylaxie sanitaire :	25

Partie II : Etude Expérimentale

I .Problématique et objectifs.....	28
II. Matériels et Méthodes	29
II.1.Site d'étude.....;	29
II.2. Matériel utilisée.....	29
II.3.Choix des sujet ayant fait l'objet des prélèvements.....	29
II.4.Analyses bactériologiques.....	30
II.5.Analyse statistiques des données.....	32
III.Résultats.....	33
III.1.Données relatifs aux exploitations prospectés	33
III.1.1.Répartition annuelle des cas positifs des exploitations prospectées.....	33
III.1.2.Prévalences annuelle des exploitation prospectées	34
III.1.3.répartition annuelles des germes des exploitations prospectées.....	34
III.1.4.les différents germes isolés annuellement aux niveaux des exploitations prospectées	36
III.1.5. Evolutions des taux d'exploitations infectés par chaque germes de 2015 à 2020 au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou.....	39
III.2.Données relatifs aux traitements des échantillons du lait	40
III.2.1. Nombre de prélèvement analysé de 2015 à 2020.....	40
III.2.2. Résultats relatifs aux germes isolés durant la période d'étude	41
III.2.3.Prévalences des germes isolés des échantillons des lait analysés.....	42

III.2.4.ensemble des germes.....45

IV.Discussion.....46

V.Conclusion Perspectives.....50

Références Bibliographiques

Annexes

Résumé

Liste des abréviations

B.L.A	Bovins Laitiers Améliorés
B.L.M	Bovins Laitiers Modernes
FAO	Organisation des Nations Unies pour L'alimentation et L'agriculture
ONIL	Office National Interprofessionnel du Lait
ITELV	Institut Technique des Elevages
INMV	Institut National de Médecine Vétérinaire
MADRP	Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche
St	<i>Streptocoque</i>
L.R.V	Laboratoire Régionale Vétérinaire
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
DPSB	Direction de la Programmation et Suivi Budgétaires
ATB	Antibiotique
sp	Sous espèce
spp	espèce
SCN	Staphylocoque à Coagulase Négatifs
E-Coli	Escherichia Coli

Liste des annexes

Annexe 1 : Matériel utilisé au laboratoire vétérinaire régional LVR de Tizi Ouzou

Annexe 2 : Composition et Préparation des milieux de cultures

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Germe responsables des mammites	20
2	Principaux agents étiologiques de mammites bovines, sources habituelles et types cliniques	21
3	Méthode de la recherche des germes isolés	30
4	Nombre des exploitations prospectées et la prévalence des exploitations infectés de 2015 à 2020	33
5	Les germes isolés au niveau des exploitations prospectées de 2015 à 2020	35
6	Nombre de prélèvement analysé de 2015 à 2020	40
7	Prélèvements positifs pour les différents germes isolés entre 2015 et 2020	42

Liste des figures

N°	Titre	Page
1	Evolution des effectifs de vaches laitières et de vache BLM (MADRP, 2019)	5
2	Evolution de la production nationale de lait cru de 2009 à 2018 (MADRP, 2019)	6
3	Anatomie de la Glande mammaire de vache (Charton, 2017)	8
4	Système canaliculaire (Remy, 2010)	8
5	Contrôle hormonal de la lactation (Boucharout, 2017)	10
6	Classification des mammites selon les signes cliniques (Descoteaux, 2004)	16
7	La colonisation de la glande mammaire par des bactéries (bergonier, 2011)	22
8	Localisation de la wilaya de Tizi Ouzou (DPSB Tizi Ouzou, 2019)	29
9	Gélose Mac conkey .avec Pseudomonas à (gauche),Klebseilla sp (à droite)et Salmonella sp (en bas)	30
10	Colonies de staphylocoques sur milieu Chapman	31
11	Colonies de Streptocoques sur milieu BEA	31
12	Prévalences annuelle des exploitations prospectées de 2015 à2020	34
13	Prévalence des germes révèles au niveau des exploitation durant la période 2015-2020	35
14	Les différents germes isolés au niveau des exploitations infectées en 2015	36
15	Les différents germes isolés au niveau des exploitations infectées en 2017	37
16	Les différents germes isolés au niveau des exploitations infectées en 2018	37
17	Les différents germes isolés au niveau des exploitations infectées en 2019	38

18	Les différents germes isolés au niveau des exploitations infectées en 2020	39
19	Evolution du taux d'exploitations affectées par les différents germes isolés entre 2015-2020	40
20	Prévalence des cas positifs de 2015 à 2020	41
21	Prévalence des différents germes isolés au niveau des prélèvements effectués en 2015	42
22	Prévalences des différents germes isolés au niveau des prélèvements effectués en 2017	43
23	Prévalence des différents germes isolés au niveau des prélèvements effectués en 2018	44
24	Prévalence des germes isolés au niveau des prélèvements effectués en 2019	44
25	Prévalence des différents germes isolés au niveau des prélèvements effectués en 2020	45
26	Evolution de la prévalence de l'ensemble des germes isolés de 2015 à 2020	46

Introduction

Introduction

Le lait est un aliment d'une grande valeur nutritionnelle. C'est une source d'apport bon marché en protéines nobles et en calcium alimentaire. Cette richesse vaut au lait la place stratégique qu'il occupe dans l'alimentation de la grande majorité de la population mondiale (Kaouche-Ajlane, 2015).

Le lait occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens. La production locale en lait cru ne couvre qu'une faible partie de la demande et l'Algérie a multiplié ses importations de poudre de lait au cours des dix dernières années pour atteindre 180.000 tonnes en 2019 contre 90.000 en 2009 (ONIL, 2020). Cette faiblesse de la production laitière est due à plusieurs paramètres dont l'alimentation, la reproduction et aussi les maladies, principalement les mammites.

Les mammites, affection très répandue dans le monde entier (Bouaziz *et al.*, 2003), entraînent une baisse de la production de lait et la dégradation de sa qualité hygiénique et nutritive. Les mammites qui sont la maladie la plus fréquente, la plus pénalisante et la plus couteuse des élevages laitiers (Remy *et al.*, 2010), sont aussi la principale cause de l'utilisation des antibiotiques dans les exploitations laitières (Saini *et al.*, 2012).

Les objectifs de ce travail sont :

- évaluer le degré d'extension des germes responsables de mammites cliniques dans les exploitations d'élevage de bovin laitier de la wilaya de Tizi Ouzou
- estimer la prévalence des principales bactéries responsables de mammites cliniques dans ces élevages
- étudier l'évolution de cette prévalence sur les six dernières années, soit de 2015 à 2020.

Ce travail se fait par l'exploitation statistique de données du Laboratoire Vétérinaire Régional de Tizi Ouzou qui a effectué les analyses bactériologiques sur les prélèvements de lait de vaches mammitieuses en état d'échec thérapeutique.

Il est à signaler que le présent travail s'inscrit dans un projet de recherche de l'INRAA, mené en partenariat avec l'INMV (LVR Tizi Ouzou), intitulé « Contribution à l'amélioration de la reproduction et de la santé du cheptel bovin laitier dans la région Centre », le sous projet : « Amélioration de la prévention des mammites dans les élevages bovins laitiers en région Centre ».

Le mémoire est organisé en deux parties (bibliographie et partie expérimentale) :

Pour la partie bibliographique on a deux chapitres :

- Le premier est consacré à une brève description de la production laitière en Algérie, et nous rappelons l'anatomie et la physiologie de la glande mammaire de la vache ;
- Dans le 2ème chapitre, nous présentons un aperçu sur les mammites : importance, classification, pathogénie, étiologie, diagnostic, traitement et prévention ;

Pour la partie expérimentale on a deux chapitres :

- Le chapitre 1 présente la partie Matériel et méthodes
- Le chapitre 2 présente les résultats de cette étude et leur discussion

Partie I

Etude bibliographique

Chapitre I : Production laitière en Algérie

I.1. Généralités :

En Algérie, le secteur laitier a une importance considérable dans l'économie agricole et rurale. Les besoins de son extension et de son développement constituent un enjeu majeur pour la politique agricole du pays (Fartas *et al.*, 2017).

La consommation de lait en Algérie n'a pas cessé de croître depuis l'indépendance, essentiellement sous l'effet de la croissance démographique, l'urbanisation accélérée et l'augmentation des revenus de la population (Makhlouf, 2015) d'une part, et d'autre part en raison de son faible prix à la consommation, accessible à tous les ménages.

Moins de la moitié de cette consommation est couverte par la production nationale, le reste étant assuré par les importations de poudre de lait (MADR, 2019). Le cheptel bovin fournit plus de 85% de la production laitière locale ; le reste est produit par le caprin, l'ovin et le camelin et est principalement destiné à l'autoconsommation (MADR, 2019).

I.2. Les races bovines exploitées pour la production de lait :

Le cheptel bovin laitier est constitué par deux principales catégories d'animaux : le bovin laitier moderne, dit BLM et le bovin amélioré dit BLA. Notons qu'un troisième type de cheptel bovin, le plus important en effectifs, est présent en Algérie ; il s'agit du bovin d'origine locale, dit BL, représenté par plusieurs rameaux exploités en extensif et exclusivement dédiés à la production de viande.

Le cheptel BLM est constitué de races bovines laitières hautes productrices dont l'introduction a commencé pendant la colonisation du pays (Eddebarh, 1989), avec essentiellement les races Montbéliarde, Frisonne Pie Noire, Pie Rouge de l'Est, Tarentaise et Holstein (Kherzat, 2007). Le pays a toujours eu recours aux importations de génisses laitières et ces importations se poursuivent, avec par exemple une moyenne annuelle de 25.000 têtes entre 2011 et 2016 (MADR, 2019).

Le BLM n'exprime que faiblement son potentiel génétique avec une moyenne de production de 4000 kg / lactation (sur 9000 kg potentiels), mais il participe à près de 70 % de la production laitière nationale (MADR, 2019).

Ce cheptel est conduit en intensif, souvent en hors sol, dans les zones littorales et telliennes du nord, et aussi dans les périmètres irrigués.

Le cheptel bovin amélioré correspond aux produits de différents et multiples croisements entre le bovin local et le bovin laitier moderne, avec une production laitière généralement égale ou inférieure à 3000 kg/lactation. Les animaux sont conduits en semi extensif ou extensif, dans les régions moins favorables à l'élevage laitier (MADR, 2019).

I.3. Évolution des effectifs de vaches laitières :

L'effectif total de vaches et celui des vaches BLM ont connu une nette augmentation entre 2009 et 2018 (figure 1) en raison des aides du programme lait. Mais à partir de 2016, une baisse continue des effectifs est enregistrée, à cause des difficultés d'alimentation avec la cherté des fourrages et des aliments concentrés et l'apparition de « maladies réputées dangereuses et contagieuses, principalement la fièvre aphteuse et la brucellose » (ITELV, 2016)

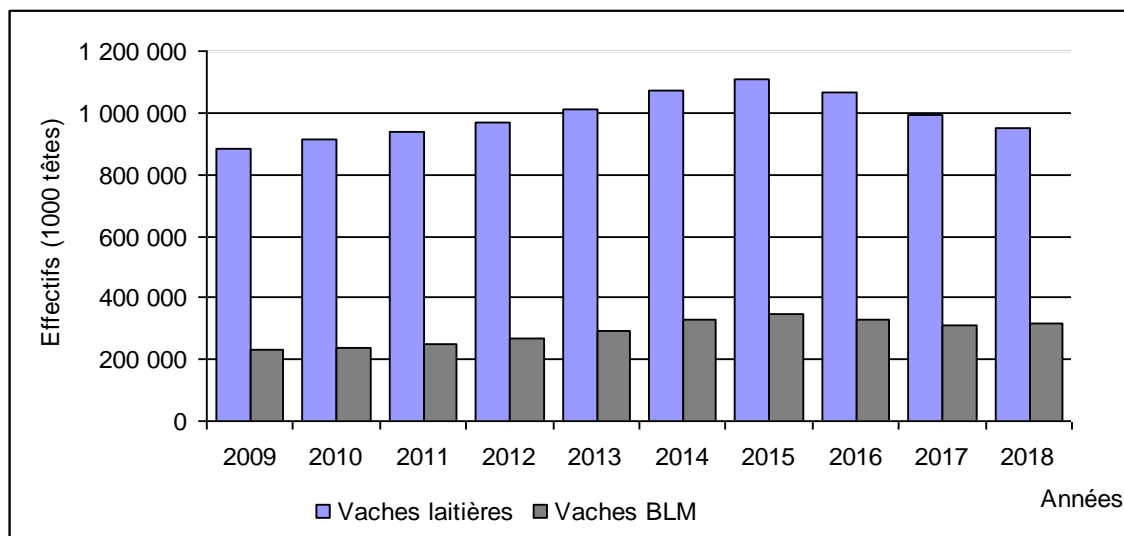


Figure 1 : Evolution des effectifs de vaches laitières et de vache BLM (MADR, 2019)

En Algérie

I.4. Evolution de la production nationale de lait cru :

La production nationale de lait cru couvre environ 40 % des besoins de consommation en lait et dérivés (Kacimi et Hassani, 2013) , estimés à plus de 5 milliards de litres par an (MADR, 2014).

Les pouvoirs publics ont lancé depuis l'année 2000 un programme de modernisation de la filière lait avec pour objectif l'accroissement de la production et de la collecte par la mise en place d'aides aux éleveurs (Ghozlane *et al.*, 2010). Ce programme a été renforcé en 2009 par l’octroi ou le renforcement de subventions aux éleveurs, collecteurs et transformateurs. Ces efforts ont conduit à une relative amélioration des performances de la filière lait mais qui restent insuffisantes et non durables (Terranti, 2018).

La production laitière nationale de lait cru a connu une progression de 37% entre 2005 et 2015 passant de 2.744.653 000 litres à 3.722.557.000 litres. Cette progression résulte principalement de l’importation des vaches laitières, des aides directes octroyées aux éleveurs (Terranti, 2018) et de l’évolution notable de la structure des élevages bien conduits, représentant plus de 10.000 exploitations moyennant 12 vaches laitières (I.T.E.L.V, 2016).

A partir de 2016, cette production a connu des fluctuations (figure 2) en raison de la baisse des effectifs de productrices citée plus haut.

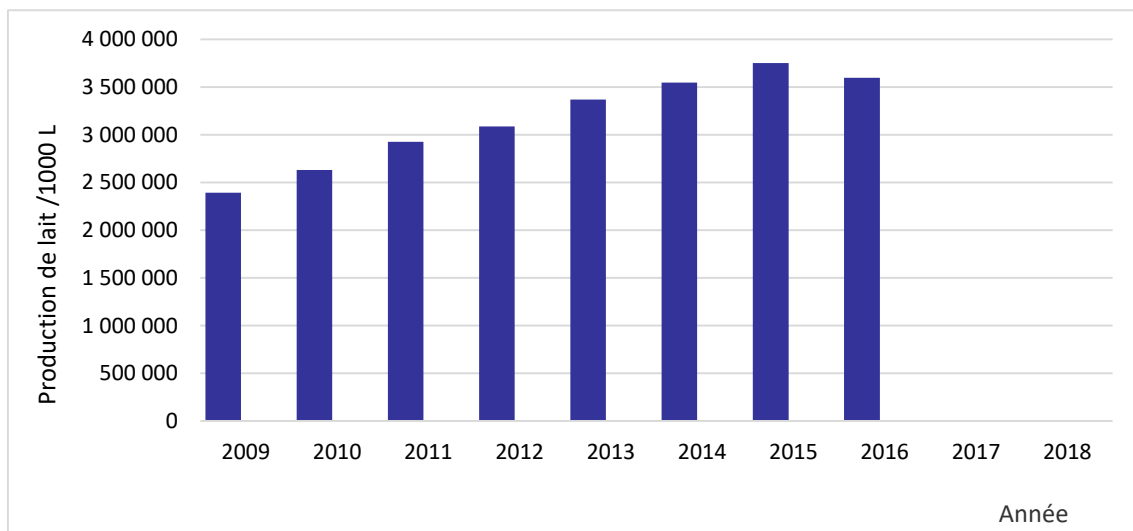


Figure 2 : Evolution de la production nationale de lait cru de 2009 à 2016 (MADR, 2016)

La rentabilité des élevages laitiers dépend de facteurs externes à l'exploitation (prix du lait et des aliments) et d'autres internes, dont la conduite de l'alimentation et de la reproduction et la maîtrise de certaines pathologies comme les infections mammaires.

Ces pathologies se rencontrent généralement chez la vache en lactation et entraînent d'une part la baisse de la production de lait et d'autre part la détérioration de la qualité hygiénique et nutritive du lait et de ses produits dérivés (Fartas *et al.*, 2017).

I.5 Anatomie et physiologie de la mamelle

I.5.1 Conformation anatomique de la glande mammaire :

La glande mammaire de la vache est formée de 4 quartiers, représentant chacun une entité fonctionnelle indépendante (Figure 3). Un quartier est formé d'une multitude d'alvéoles, entourées d'un tissu adipeux et conjonctif bien vascularisé, appelé parenchyme (Sérieys, 2015). Ce sont les cellules épithéliales des alvéoles, les lactocytes qui assurent la synthèse et la sécrétion du lait vers la lumière alvéolaire (Viguier *et al.*, 2009).

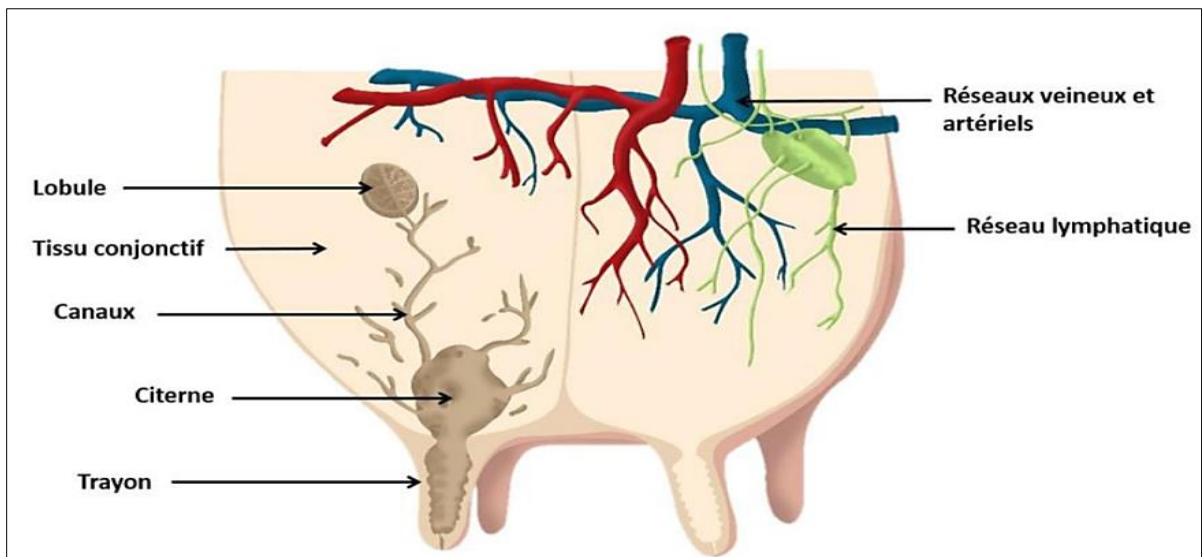


Figure 3 : Anatomie de la Glande mammaire de vache (Charton, 2017)

Un réseau de canaux galactophores (figure 4) draine le lait formé vers la citerne du pis du sinus du trayon par un plexus veineux (Hanzen, 2015).

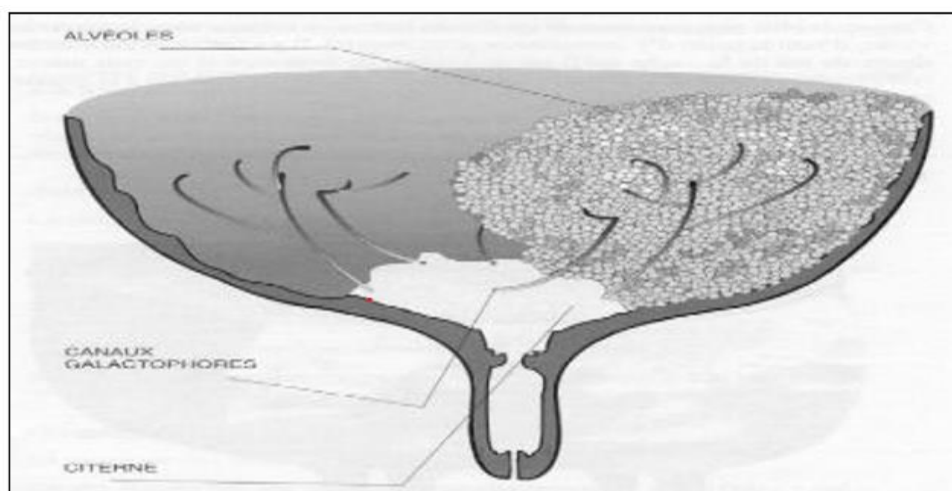


Figure 4: Système canaliculaire (Remy, 2010) de la mamelle de la vache laitière

L'extrémité distale du trayon se termine par le canal du trayon dont la muqueuse est tapissée d'un épiderme kératinisé (Viguié *et al.*, 2009). Des replis muqueux forment un anneau tissulaire au niveau de la partie inférieure du sinus du trayon ; il s'agit de la Rosette de Fürstenberg (Hanzen, 2015).

I.5.2. Physiologie de la mamelle :

I.5.2.1. Sécrétion du lait :

Les vaisseaux sanguins irriguant les cellules alvéolaires ou « acineuses » fournissent les substrats métaboliques (nutriments) nécessaires à la production du lait. Les cellules alvéolaires utilisent ces substrats pour produire la matière grasse du lait, le lactose et les protéines du lait ; tandis que les autres composants tels que l'eau, les anticorps, les vitamines et les sels passent directement du sang à la cavité centrale de l'alvéole (lumière) où le mélange résultant, appelé lait, est stocké. Le débit sanguin quotidien devant irriguer le pis d'une vache produisant 20 kg de lait par jour est évalué à 9 000 kg.

La sécrétion lactée qui s'accumule dans la cavité alvéolaire est causée dans cette dernière d'une augmentation de la pression ; il en résulte qu'une partie du lait s'écoule dans le réseau de fins canalicules et atteint éventuellement la citerne du trayon.

Pendant l'intervalle qui sépare deux traites, la plus grande partie du lait sécrété demeure dans l'alvéole qui l'a produit. L'augmentation de la pression inhibe la sécrétion lactée, au moins jusqu'à l'évacuation du contenu de l'alvéole. Il est à noter que le contenu de milliers d'alvéoles est nécessaire à la production d'une minuscule goutte de lait (Garland, 1997).

I.5.2.2. Descente du lait :

La descente du lait, ou le phénomène physiologique d'éjection du lait, implique une cascade d'événements déclenchés par stimulation nerveuse. La traite, la tétée ou les actions mécaniques stimulant la traite telle que le massage, le lavage ou l'essuyage des trayons stimulent les terminaisons nerveuses du trayon, qui répondent en émettant des influx nerveux vers le cerveau (Figure 5).

L'hypophyse stimulée libère une hormone appelée «ocytocine» dans la circulation sanguine. Cette hormone est transportée jusqu'au pis, où elle agit sur des cellules spécialisées qui tapissent chaque alvéole, appelées cellules myoépithéliales. Ces cellules se

contractent, comprimant l'alvéole individuelle et évacuant le lait contenu par l'intermédiaire d'un réseau de canaux qui drainent jusqu'au trayon (Garland, 1997).

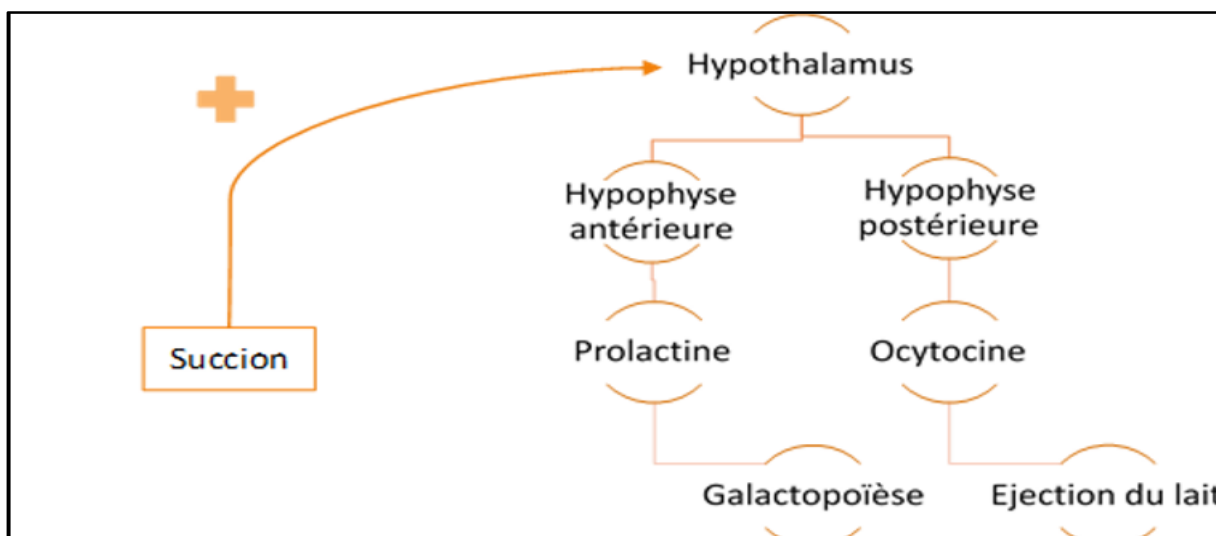


Figure 5 : Contrôle hormonal de la lactation (Boucharout, 2017)

I.5.3. Défenses naturelles de la glande mammaire :

A l'état sain, la sécrétion lactée est stérile. Tout microorganisme présent dans le lait collecté aseptiquement est anormal (Durel *et al.*, 2011). Chaque vache possède son propre système de défense pour lutter contre une infection microbienne (Remy, 2010). Les mécanismes suivants y participent :

- ✓ Une peau saine et intacte du pis forme une barrière physique contre les pathogènes ;
- ✓ Un sphincter musculaire assure la fermeture du canal du trayon et empêche l'entrée des germes (Viguié *et al.*, 2019) ; cette fermeture n'intervient qu'au bout de 2 heures (Remy *et al.*, 2010). En période de tarissement, la fermeture est assurée par un bouchon de kératine étanche qui se forme au bout d'une semaine (Remy *et al.*, 2010) ;
- ✓ La kératine qui tapisse la muqueuse du canal du trayon exerce une activité antibactérienne et piège les microorganismes ayant pénétré à l'intérieur de la mamelle (Viguié *et al.*, 2009) ;

- ✓ Les lymphocytes qui s'accumulent au niveau de la Rosette de Fürstenberg assurent la reconnaissance de l'agent pathogène (Sérieys, 2015) ;
- ✓ La sécrétion de facteurs antimicrobiens tels que la lactoferrine qui exercent une action bactéricide et/ou bactériostatique dans le lait (Sérieys, 2015) ;
- ✓ Le flux du lait lors de la traite empêche la fixation des germes (Hanzen, 2015) ;
- ✓ La mobilisation des leucocytes vers le site d'infection pour lutter activement contre l'agent pathogène.

Toute perturbation de ces mécanismes de défense fragilise l'animal et peut conduire à une infection intra mammaire.

Chapitre II : Les mammites

II.1. Définition des mammites :

La mammite est une inflammation d'un ou plusieurs quartiers de la mamelle due à la présence et à la multiplication dans le parenchyme mammaire d'une (ou plusieurs) espèce bactérienne pathogène. Il s'ensuit une réaction inflammatoire à l'origine de lésions du tissu mammaire et une augmentation de la perméabilité entre le compartiment sanguin et le lait qui entraîne des modifications physico-chimiques de la composition du lait et une augmentation du nombre de cellules (weisen, 1974)

Selon Remy *et al.* (2010) ; « la mammite est une inflammation de la mamelle dont l'origine la plus fréquente est la pénétration d'une bactérie dans un quartier par le canal du trayon c'est une infection d'un quartier ou d'une mamelle ».

II.2. L'impact des mammites bovines :

Les mammites, affection très répandue dans le monde entier (Bouaziz *et al.*, 2003), surviennent généralement chez la vache en lactation et entraînent d'une part la baisse de la production de lait et d'autre part la dégradation de la qualité hygiénique et nutritive du lait et de ses produits dérivés.

Elle est aussi la principale cause de l'utilisation des antibiotiques dans les exploitations laitières (Saini *et al.*, 2012) . Pour Remy *et al.* (2010), les mammites restent la maladie la plus fréquente, la plus pénalisante et la plus couteuse des élevages laitiers et ils rapportent pour la France une moyenne nationale de près de 2 quartiers atteints de mammites subcliniques pour chaque vache.

II.2.1. Impact économiques :

Les mammites causent de grandes pertes économiques avec la baisse de production de lait, des frais vétérinaires et de renouvellement supplémentaires, etc (Baudet *et al.*, 2009). Pour Descoteaux (2004), les pertes économiques associées au traitement des mammites sont multiples et comptent entre autres les frais vétérinaires, les médicaments utilisés, le tarissement précoce et la réforme d'animaux productifs. Aussi, les mammites subcliniques sont souvent difficilement curables et entraînent la réforme de l'animal et son abattage précoce (Oliveira et Ruegg , 2014).

D'autre part, les mammites entraînent une charge de travail supplémentaire pour l'éleveur qui doit traiter les vaches atteintes et écarter le lait mammitique du circuit commercial (Baudet *et al.*, 2009 ; Legru, 2014).

Selon (Carrier, 2009), un lait mammitique donne un rendement fromager plus faible en raison de la dégradation de la principale protéine du lait (la caséine). Aussi, la présence d'antibiotiques, utilisés pour le traitement des mammites, donne une saveur désagréable aux produits laitiers (Wattiaux, 2003).

En 2010, *et al* Selon Rémyes, les coûts causés par les mammites aux élevages laitiers français se sont élevés à environ 230 €/vache/an. Ils correspondent à 02 fois les coûts des troubles de la reproduction ou des maladies métaboliques et à 06 fois ceux des pathologies locomotrices. Ils peuvent être classés en coûts directs (perte de lait, traitement, réforme, ..) et coûts indirects (travail supplémentaire, etc).

Pour ces auteurs, les pertes économiques engendrées par les mammites vont à 70% pour la diminution de la production de lait, 13% pour la réforme et la mortalité, 11% pour le non commercialisation du lait (cause antibiotiques), et 5 % pour les frais de traitement.

Une étude menée au Canada en 2015 (Aghamohammadi, 2017) rapporte que ces frais s'élèvent à environ 450 Euros /vache/an, dont (48%) pour les mammites sub-cliniques, 34% pour les mammites cliniques et 15% pour les mesures préventives.

Pour les mammites subcliniques, 72% et 25% des pertes sont causées respectivement par la réduction de production laitière et la réforme ; quant aux mammites cliniques, les pertes se répartissent en 48% pour la réforme, 34% pour la baisse du rendement laitier et 11% pour le lait jeté.

II.2.2. Fragilisation de la santé de la vache :

Les vaches atteintes de mammitite, même modérée, présentent des modifications de posture de quelques jours à quelques semaines (Berthelot et Bergonier, 2006 ; Gendilaghine, 2005). Les mammites aiguës peuvent intervenir comme facteurs prédisposant à d'autres maladies de la vache laitière, comme les déplacements de caillette, des arthrites ou des endocardites secondaires, au passage du germe dans la voie sanguine. Certaines mammites peuvent être mortelles, comme les mammites gangreneuses ou colibacillaires (Remy *et al.*, 2010),

II.2.3. Dégradation de la qualité hygiénique et sanitaire du lait :

Le lait de mammite clinique n'est pas commercialisé mais celui des infections subcliniques peut entrer dans la production de fromage et autres produits laitiers.

La contamination de ces derniers par certains germes (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* et *Salmonella sp*) peut être responsable de toxi-infections alimentaires humaines en l'absence de pasteurisation (Gedilaghine, 2005 ; Shyaka *et al.*, 2010).

Aussi il est important de signaler que les antibiotiques sont massivement utilisés pour traiter les mammites. Une utilisation qui est souvent critiquée dans le contexte actuel très préoccupant de l'augmentation des résistances des germes en pathologie humaine (Gay *et al.*, 2002).

II.2.4. Antibiorésistance et santé humaine :

L'antibiorésistance ou la résistance aux antibiotiques est la capacité d'une bactérie à résister à l'action d'un antibiotique, c.-à-d. sa capacité de croître et de se multiplier malgré la présence de l'antibiotique (Madec, 2014).

La résistance aux antimicrobiens survient lorsque les bactéries, les virus, les champignons et les parasites résistent aux effets des médicaments, ce qui rend les infections courantes plus difficiles à traiter et augmente le risque de propagation des maladies, de formes graves des infections et de décès.

Les antimicrobiens sont des armes essentielles pour lutter contre les maladies chez l'être humain, les animaux et les plantes (OMS, 2020) et la question de la résistance à ces antimicrobiens chez les animaux et la chaîne alimentaire est d'actualité.

L'utilisation généralisée des antibiotiques chez les animaux constitue une source importante de la résistance aux antimicrobiens. Des bactéries résistantes d'origine animale, pathogènes ou non, peuvent être directement transmises à l'homme par voie alimentaire entraînant soit une toxi-infection alimentaire soit, dans le cas des bactéries non pathogènes, une propagation des gènes de résistance aux bactéries commensales et infectieuses d'origine humaine (Liebana *et al.*, 2012). Or, les mammites entraînent une utilisation abusive d'antibiotiques dans les élevages laitiers et augmentent donc le risque de survenue de ces résistances.

Aussi, l'utilisation accrue des antibiotiques conduit à des phénomènes de résistance à ces antibiotiques qui sont responsables de nombreux échecs thérapeutiques liés au fait que les traitements sont souvent prescrits sans antibiogramme préalable (Chen *et al.*, 2015).

La résistance aux antimicrobiens est un problème mondial majeur qui suscite des inquiétudes grandissantes pour la santé animale et humaine et menace la sécurité sanitaire des aliments, la sécurité alimentaire et le bien-être économique de millions de ménages agricoles dans le monde (FAO, 2020).

Aussi, l'utilisation des antimicrobiens est la source principale d'apparition des résistances (Tang *et al.*, 2017), il est important que cette utilisation soit prudente en médecine humaine et vétérinaire (OMS, 2018). D'où l'intérêt de la prévention et d'une bonne prise en charge des mammites bovines pour réduire au minimum l'utilisation des antimicrobiens.

II.3. Les différentes formes de mammites :

Les infections mammaires peuvent être ou non associées à des signes cliniques ; c'est pourquoi on en distingue deux types : les mammites sans signes cliniques appelées « mammites sub cliniques » et les mammites avec signes cliniques dites « mammites cliniques » (Poutrel, 1985).

II.3.1. Mammites subcliniques

Les mammites subcliniques sont les plus fréquentes. Elles sont asymptomatiques, sans aucune inflammation du quartier. Le lait n'est pas modifié mais présente seulement quelques grumeaux dans les premiers jets ((Hillerton et Berry, 2003 ; Oliver *et al.*, 2004).

Toutefois, ces mammites subcliniques menacent directement la rentabilité des élevages car elles induisent une augmentation du taux cellulaire individuel (>200.000 cellules/ml), la chute de la qualité du lait, et une diminution significative de la quantité de lait produite (Green *et al.*, 2002 ; Santos *et al.*, 2003 ; Tchassou ,2009; Schukken, 2011 ; Bosquet *et al.*, 2013).

II.3.2. Mammites cliniques :

Ce sont des infections mammaires accompagnées de symptômes fonctionnels et ou organiques observés sur le lait, (modification d'aspect, de texture et de quantité)

(Descoteaux, 2004) (Figure 6). Sur la mamelle on observe des signes de l'inflammation (rougeur, chaleur, douleur, œdème) et une hypertrophie des ganglions mammaires avec une dégradation de l'état général de l'animal (Durel *et al.*, 2011). Selon le degré de l'apparition et la gravité des symptômes, la mammite sera considérée comme aiguë ou sur aiguë dans la situation de changements soudains, et chronique lorsque la situation est récurrente ou continue (Debreil, 2008 ; Markey *et al.*, 2013).

Elle peut aussi être qualifiée de mammites clinique bénigne (sécrétion lactée modifiée sans inflammation du pis) ou modérée (sécrétion lactée modifiée avec inflammation du pis) (Hanzen , 2015).

La mammite clinique peut causer des signes cliniques en dehors de la glande mammaire (tels que l'hyperthermie, déshydratation de l'animal, baisse ou arrêt de l'appétit et faiblesse) (Roy et Schmitt, 2014 ; Royster et Wagner, 2015). Cet état est généralement considéré comme une mammite clinique aiguë ou sur aiguë sévère et toxique (Erskine , 2004 ; Rahal *et al.* , 2009 ; Tchassou, 2009 ; Rémy, 2010 ; Markey *et al.*, 2013).

La mammite clinique survient à tous les stades de lactation et elle est déclenchée par différents types de bactéries (Serieys, 2004).

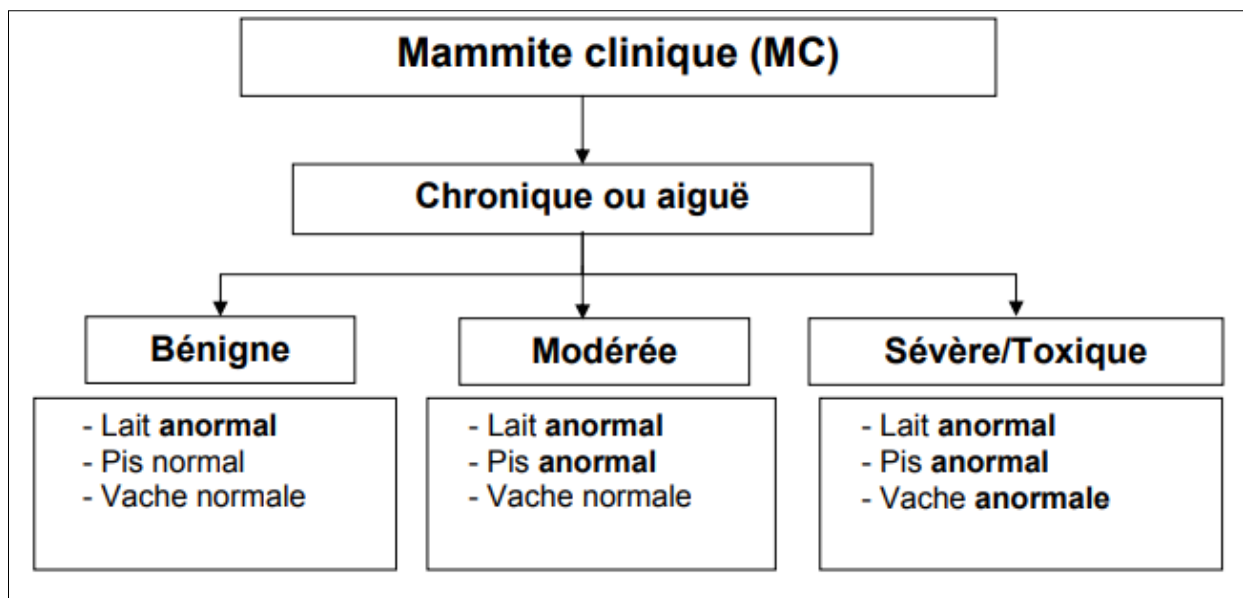


Figure 6 : Classification des mammites selon les signes cliniques (Descoteaux, 2004)

II.4. Étiologie des mammites bovines :

Les mammites sont multifactorielles, Il est rare qu'un seul facteur devienne par lui-même la cause d'une mammite (Wattiaux, 2004). Plus d'une centaine de bactéries peuvent être à l'origine de mammites mais seulement 4 ou 5 sont responsables de 80 à 90% d'entre elles (Rémy *et al.*, 2010). Ces auteurs distinguent deux principales catégories de bactéries :

- Bactéries peu agressives, responsables de mammites cliniques peu sévères ou subcliniques, et dont l'habitat est essentiellement la mamelle. Elles sont représentées par staphylococcus aureus, et streptococcus uberis. Leur transmission d'une vache à l'autre se fait surtout pendant la traite.
- Bactérie agressives qui provoquent des mammites avec répercussions sur l'état général ; elles vivent dans la litière et sont représentées par E coli, streptococcus uberis (cette dernière peut s'adapter aux 2 habitats).

Donc, un grand nombre de micro-organismes dont certains font partie de la flore bactérienne normale se retrouvent sur et dans le pis de la vache, ne l'infectent pas et peuvent même le protéger des infections de bactéries pathogènes.

D'autres micro-organismes qui provoquent l'infection de la mamelle et qui causent environ 90 % des mammites sont soit les germes contagieux qui survivent et prolifèrent sur la peau et les blessures des trayons, soit les germes environnementaux qui proviennent du sol, de la litière ou de l'eau contaminés par les déjections surtout (Poutrel, 1985 ; Durel *et al.*, 2003).

Généralement, une seule espèce bactérienne est responsable de l'infection et on retrouve très rarement l'association de deux espèces (Debreil , 2008). Chez les bovins, les agents bactériens sont classés en germes pathogènes majeurs et germes pathogènes mineurs.

II. 4.1. Les pathogènes majeurs :

Les pathogènes majeures correspondent aux espèces bactériennes potentiellement responsables de mammites cliniques (Angoujard, 2015).

II.4.1.1. *Streptococcus uberis* (*St. uberis*) :

Streptococcus uberis est un coque Gram positif non hémolytique aéro-anaérobie facultatif (Angoujard, 2015). Il est présent dans la glande mammaire et sur la peau du trayon ainsi qu'au niveau des poils et dans les matières fécales (Hanzen, 2010).

La bactérie est généralement responsable de cas de mammites sub-cliniques avec, souvent aussi des cas cliniques (George *et al.*, 2008).

Les autres bactéries du genre *Streptococcus* les plus retrouvées dans les mammites sont *Streptococcus agalactiae* et *Streptococcus suis* (Bergonier., 2003). La *St. uberis* peut évoluer selon les deux modèles, environnemental avec comme réservoirs les litières et les prairies, et contagieux avec comme réservoir les mamelles infectées et une contamination lors de la traite (Angoujard, 2015).

II.4.1.2. *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) :

Les bactéries du genre *Staphylococcus* sont des coques Gram positif (Allain, 2011). Elles sont aéro-anaérobies facultatives et sont commensales de la peau et des muqueuses de l'animal et de l'homme (Gyles *et al.*, 2010).

S. aureus est notamment connue pour causer des dermatites sur la mamelle. Lorsque des lésions de dermatites sont présentes, il apparaît souvent que la bactérie se trouve également dans la mamelle (Scott et Murphy, 1997). Elle est surtout responsable de mammites cliniques. En présence d'une mammite gangreneuse, il faut toujours rechercher la présence de *S. aureus* car c'est une forme de mammite typique de cette bactérie (Gyles *et al.*, 2010).

II.4.1.3. Les Entérobactéries

Cette famille comprend de nombreux genres, parmi lesquels trois sont impliqués fréquemment en pathologie mammaire : *Escherichia* (en particulier *E. coli* germe le plus fréquent de cette famille), *Klebsiella*, et *Enterobacter*. D'autres germes de cette famille peuvent aussi être à l'origine de mammites (*Serratia*, *Proteus*, et *Salmonella*) mais de façon moins fréquente (Gandon, 2010).

- ***Escherichia coli* (E. coli) :**

C'est un bacille gram négatif de la famille des entérobactéries. Son réservoir principal est la litière contaminée par les bouses, la contamination se fait donc souvent après la traite quand le canal du trayon n'est pas encore fermé (Angoujard, 2015).

L'auto-guérison n'est pas rare lors de mammites subcliniques. Comme pour d'autres mammites d'environnement, la mammite à *E.coli* est habituellement de courte durée, moins de dix jours dans plus de 50 % des cas, et moins de trente jours dans près de 70 % des cas (Lacasse, 2007).

- **Le genre *Salmonella* :**

Les salmonelles sont des parasites stricts du tube digestif des animaux, dont l'homme. Les salmonelles sont sensibles aux désinfectants et antiseptiques, à la dessiccation et à la chaleur (Ramond, 2015).

II.4.2. Les pathogènes mineurs

Les pathogènes mineurs correspondent aux espèces bactériennes rarement responsables de mammites cliniques (Durel *et al.*, 2003).

II.4.2.1. Staphylocoques à coagulases négatives (SCN) :

Les staphylocoques à coagulase négative (SCN) sont des coques Gram positif hémolytiques ou non, aéro-anaérobies facultatifs (Angoujard, 2015). Ces bactéries sont très intéressantes, car elles sont les germes les plus fréquemment isolés chez les vaches et les génisses. Les SCN constituaient la cause la plus fréquente d'infection intra mammaire (IIM) et sont maintenant considérés comme pathogènes émergents de la mammite bovine (Simon, 2011).

Ces germes, fréquemment isolés sur la peau, les poils, le canal du trayon ou dans le lait prélevé aseptiquement (Hanzen, 2010) sont classés parmi les pathogènes mineurs car le plus souvent, ils sont isolés dans le lait de vaches à priori sans symptômes (Gandon, 2010).

II.4.2.2. *Pseudomonas aeruginosa* :

Pseudomonas aeruginosa est un bacille Gram négatif à l'origine de mammites cliniques allant de la mammite endotoxinique suraiguë à des mammites chroniques et récurrentes.

Les mammites à *Pseudomonas* spp sont difficiles à traiter car la bactérie possède la capacité de réaliser des biofilms dans la mamelle, limitant l'action du système immunitaire et des antibiotiques. Les chances de succès des traitements sont faibles (REMY, 2010). Le tableau 1 rapporte une liste plus complète de ces germes.

Tableau 1 : Germes responsables des mammites (Hanzen, 2010)

Type de pathogènes	Groupes bactériens	Exemples
Germes pathogènes majeurs	Staphylocoques à coagulase +	<i>S.aureus</i> <i>S.intermedius</i> <i>S.hyicus</i>
	Streptococcus	<i>St.agalactiae</i> <i>St.dysgalactiae</i> <i>St.bovie</i> <i>St.uberis</i>
	Entérobactéries	<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella</i>
Germes pathogènes mineurs	Staphylocoques à coagulase -	<i>S.capitis</i> <i>S.chromogenes</i> <i>S.cohnii</i> <i>S.epidermidis</i> <i>S.haemolyticus</i>
	Anarobies	<i>Arcanobacterium pyogènes</i>
	Psodomonas	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	Corynébactéries	<i>Corynbacterium bovis</i>
	Mannheimia	<i>Mannhéimia haemolytica</i>
	Mycoplasma	<i>M .bovis</i> <i>M.bovigenitalium</i>

Pour une description plus complète de ces pathogènes responsables de mammites bovines, le tableau 2 ci-dessous, rapporte les principaux germes, leur source habituelle et le type de syndrome de mammite qu'ils entraînent.

Tableau 2 : Principaux agents étiologiques de mammites bovines, sources habituelles et types cliniques (Markey *et al.*, 2013)

Agent étiologique	Source habituelle	Type clinique de la mammite
Staphylococcus aureus	la glande mammaire d'autres vaches, des lésions de la mamelle, la peau et les muqueuses	Subclinique, chronique, aiguë et suraiguë, y compris la mammite gangreneuse. Un pourcentage élevé de porteurs subcliniques peut se produire dans un troupeau
Streptococcus agalactiae	Intra mammaire dans les canaux galactophores	Aiguë ou chronique avec des cas cliniques récurrents. L'infection peut survenir chez les génisses
Streptococcus dysgalactiae	Cavité buccale et des organes génitaux des bovins	Aiguë
Streptococcus uberis	Peau, les amygdales, le vagin, les matières fécales	Aiguë, peut se produire dans la période sèche
Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Enterobacter aerogenes	Fèces, la sciure de bois et d'autres litières. La maladie des vaches logées	Mammite Suraiguë (toxémie) ; se produit généralement juste après le vêlage chez les vaches. Menace le pronostic vital. Des infections aiguës, chroniques et subcliniques peuvent également se produire
Mycoplasma bovis, M.bovigenitalium, autres espèces de Mycoplasmes	Les voies respiratoires et les muqueuses	Aiguë avec apparition rapide. Souvent grave chez les animaux récemment vèlés. Tous les quartiers souvent affectés. Chute dramatique dans la sécrétion de lait, mais rarement une réaction systémique

II.5. Pathogénie :

II.5.1. Phase d'invasion :

Elle correspond à l'étape où des germes passent de l'extérieur vers le canal du trayon et s'établissent dans la partie inférieure du canal ; celui-ci constitue la première barrière contre la pénétration des germes. Et pour que les germes pénètrent, il faut que le sphincter soit ouvert.

La contamination peut provenir de la multiplication d'agents pathogènes sur la peau du trayon, favorisée par des lésions (blessure, gerçure) et une ouverture du sphincter en fin de traite (Emmanuel, 2008). L'agent pathogène colonise la base du trayon (figure 7) et se multiplie avant de remonter le canal pour atteindre le sinus lactifère (Markey *et al.*, 2013).

La pénétration d'agents pathogènes dans la mamelle peut aussi résulter de la propulsion de bactéries dans le trayon via du lait contaminé ; cela permet la transmission de bactéries environnementales comme *Escherichia coli*. Enfin, la contamination peut résulter de défauts d'hygiène lors d'injections intra-mammaires ou de cathétérisme du canal du trayon (Rémy, 2010).

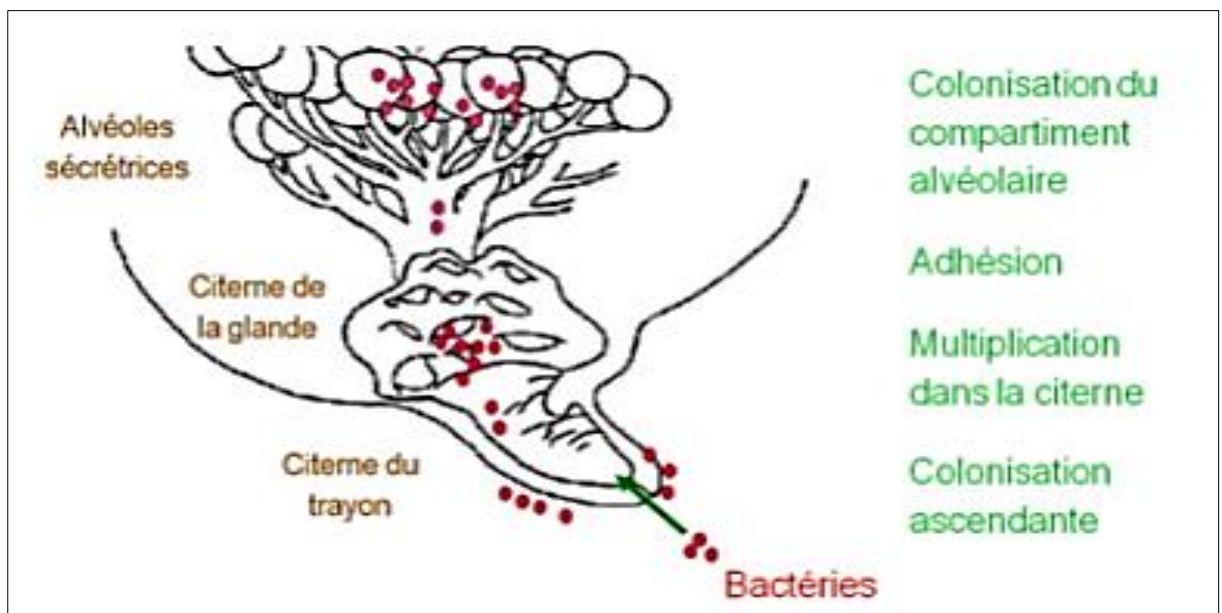


Figure 7 : La colonisation de la glande mammaire par des bactéries (Bergonier, 2011).

II.5.2. Phase d'infection :

Lorsque les agents pathogènes franchissent les défenses passives du trayon, ils colonisent les canaux galactophores. Ils peuvent être évacués par l'éjection du lait mais certaines bactéries ont la capacité d'adhérer à l'épithélium, de pénétrer dans les cellules et de s'y multiplier.

Cette prolifération des germes s'accompagne de la production d'enzymes et de toxines qui vont léser le tissu sécrétoire et provoquer une modification qualitative du lait produit (Sutra et Poutrel, 1994).

Les bactéries se multiplient d'autant plus facilement que la réaction de défense cellulaire de la glande est longue à se mettre en place (Noireterre, 2006). Mais l'évolution de l'infection dépend du type de bactéries et du statut immunitaire de la vache (Angoujard, 2015).

III.5.3. Devenir de l'infection :

Suite à ces interactions entre le système immunitaire et les agents pathogènes, trois situations sont possibles (Rémy, 2010 ; Blowey et Edmondson ; 2010) :

- La guérison spontanée : l'infection est éliminée avec ou sans forme cliniquement visible grâce à la réponse immunitaire (Descôteaux , 2004).
- L'extension de l'inflammation et de l'infection : lorsque le micro-organisme est très pathogène, la réponse de l'organisme est dépassée et l'infection progresse dans la mamelle provoquant une mammite clinique (Cauty et Perreau, 2003).
- La persistance de l'infection dans la glande mammaire : on parle de mammite sub-clinique due à l'équilibre entre l'infection et la réponse inflammatoire de la glande. Ainsi, lorsque l'équilibre se rompt, l'expression clinique reprend. Cela est dû à l'élimination incomplète des agents pathogènes par la réponse de l'organisme, permettant une guérison clinique mais non bactériologique (Noireterre, 2006).

II.6. Traitement des mammites :

Il existe deux types de traitements de la mammite bovine, soit les médicaments à utilisation en période de tarissement, soit ceux à utilisation en période de lactation (Radostits *et al* ., 1995).

La grande différence réside dans la persistance de l'antibiotique dans la glande mammaire après l'injection. Un traitement donné durant la période de lactation aura une diffusion ainsi qu'une élimination rapide. Les médicaments de tarissement se donnent une fois au début de cette période. Leur présence dans la glande sera prolongée, empêchant l'implantation de nouvelles infections et entraînant l'élimination des micro-organismes causant des mammites chroniques datant de la lactation précédente (Eberhart, 1986).

II.6.1. Traitement en cours de lactation :

L'objectif du traitement en lactation n'est pas seulement de faire disparaître les signes cliniques mais surtout d'obtenir la guérison bactériologique, c'est-à-dire l'élimination de l'infection (Institut de l'Elevage, 1994).

II.6.2. Traitement au tarissement :

Le traitement au tarissement sert à éliminer les infections existantes au tarissement (rôle curatif), et à empêcher la survenue de nouvelles infections pendant la période tarie (rôle préventif) (Bareille, 2013). Deux approches de traitement sont à envisager pour une antibiothérapie au tarissement : systématiques et sélectif.

II.6.3. Traitement systématique :

Un traitement systématique consiste à administrer un antibiotique à longue durée d'action dans les quatre quartiers de toutes les vaches d'un troupeau en fin de lactation, indépendamment de l'état de santé mammaire de ces vaches (Bradley, 2002).

Le traitement systématique au tarissement a été adopté à travers le monde dans les années 1960 et a entraîné une chute importante de l'incidence et une augmentation du taux de guérison des mammites bactériennes au cours du tarissement, avec un effet positif sur la

qualité du lait, le niveau de production et la santé générale des vaches (Bradley, 2002 ; Bradley et Green, 2004). Malheureusement, cette utilisation massive d'antibiotiques.

Principalement en usage prophylactique constitue un risque majeur de développement de résistances aux antibiotiques (Bradley, 2002).

II.6.4. Traitement sélectif :

Le traitement sélectif au tarissement est une alternative au traitement systématique pour réduire l'utilisation extensive des antibiotiques (Santman-Berends *et al.*, 2016) . Il consiste à utiliser un antibiotique à action prolongée uniquement pour les animaux et/ou quartiers infectés au début du tarissement. Le diagnostic et le choix d'un traitement sélectif sont basés sur le taux cellulaire individuel de chaque vache. La participation au contrôle laitier toutes les 4-6 semaines est donc une condition préalable afin de pouvoir appliquer cette stratégie (Lipkens, 2019).

II.7. Prophylaxie médicale :

II.7.1. Vaccination :

La vaccination des vaches et génisses saines d'un troupeau a pour but de stimuler l'immunité adaptative vis-à-vis de certains germes, notamment *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus* et les coliformes. Elle permet d'améliorer la réaction de défense pour réduire la gravité de la mammité. Par contre, aucune différence significative de l'incidence des nouvelles infections ne peut être observée (Wilson *et al.*, 2007 ; Collado *et al.*, 2018).

Tous les éleveurs utilisent le vaccin pour les vaches lorsqu'elles sont malades ou pour la vaccination obligatoires par l'Etat. Selon (Mihoubi et Merzougui, 2017), en Algérie La vaccination des animaux est effectuée par l'inspection vétérinaire de la direction des services agricoles contre différentes maladies (Mammites Tuberculose Brucellose).

II.7.2. Prophylaxie sanitaire :

L'hygiène de la traite et des bâtiments est une composante importante de la lutte contre les mammites. Une surveillance particulière doit être apportée aux animaux en mauvais état général ou ayant une autre maladie. Les autres maladies prédisposent aux mammites par

une action mécanique comme la fièvre de lait qui induit un relâchement du sphincter, ou par une baisse de l'immunité telles les métrites et les acétonémies (Durell , 2011).

Les stratégies de prévention contre les mammites dépendent du système de gestion du troupeau. Il est préférable d'intervenir surtout sur les primipares puisqu'elles présentent un taux de guérison plus élevé que les multipares, et d'intervenir dans un stade précoce de l'infection intra mammaire. La réforme de l'animal s'avérera souvent la meilleure solution en cas d'infection. (Hanzen, 2015). La prévention est à axer sur les deux principaux réservoir de germes (d'après Rémy et al, 2010):

- Le bâtiment, avec l'aire de couchage, la litière, et les autres composantes de l'environnement de la vache (humidité, aération, température, matériaux du bâtiment, etc) : auxquels il faut porter une attention particulière pour qu'ils ne favorisent pas l'installation et le développement de ces germes
- La mamelle, qui doit faire l'objet d'une grande attention particulièrement pendant et autour de la traite (avant et après), avec utilisation d'un matériel propre et adapté, vérification de l'état des trayons et des premiers jets de lait, trempage des trayons après la traite, etc. Bien entendu, l'hygiène du trayeur est aussi à souligner.

Partie II

Etude Expérimentale

I. Problématique et objectifs :

La prise en charge des mammites de la vache laitière pose d'énormes problèmes à nos éleveurs. En l'absence d'appui et d'accompagnement de la part de services techniques du secteur de l'agriculture ou de la part de la profession (chambres d'agriculture, associations d'éleveurs, etc), les éleveurs sont souvent dépassés par les cas de vaches atteintes de mammites. Dans beaucoup de cas, les mammites subcliniques passent inaperçues puisqu'en absence de paiement du lait à la qualité, il n'y a pas de comptage cellulaire. Quand l'infection devient apparente, l'éleveur applique des traitements artisanaux, administre des antibiotiques librement achetés et ne recourt qu'en dernier lieu au vétérinaire.

Cela est dû au fait que les élevages de bovin laitier sont de faible effectif de vaches laitières (moins de 10 têtes) et donc faire déplacer un vétérinaire pour un nombre réduit de vaches revient excessivement cher. Aussi, en l'absence de moyens de diagnostic rapide et devant l'urgence des cas (prise en charge tardive), les vétérinaires ne font pas toujours de prescriptions réussies et les éleveurs, peuvent ne pas respecter les doses et les durées de traitement. Il en résulte un recours abusif et non ciblé aux antibiotiques qui conduit à des échecs thérapeutiques et à des phénomènes de résistance.

Face à ces échecs thérapeutiques, les vétérinaires ont recours à des analyses bactériologiques qui leur permettent d'identifier les germes présents et de raisonner les traitements qu'ils préconisent. Et ce sont les résultats de ce type d'analyses que nous traitons dans le présent travail.

Les objectifs de ce travail sont :

- d'évaluer le degré de d'extension des germes responsables de mammites cliniques dans les exploitations d'élevage de bovin laitier de la wilaya de Tizi Ouzou
- d'estimer la prévalence des principales bactéries responsables de mammites cliniques dans ces élevages
- d'étudier l'évolution de cette prévalence sur les six dernières années, de 2015 à 2020.

II. Matériels et Méthodes

II.1. Site d'étude :

L'étude concerne La wilaya de Tizi-Ouzou est située sur le littoral Centre-Est du pays et dispose d'une façade maritime de 85 km. Présente un relief montagneux fortement accidenté qui s'étale sur une superficie de 2 994 km².

La filière lait connaît une nette évolution dans la Wilaya de Tizi-Ouzou. Un regain d'intérêt qui lui a permis de décrocher la deuxième place, au niveau national en matière de collecte et la cinquième place en production (MADRP, 2015).



Figure 8: Localisation de la wilaya de Tizi Ouzou (DPSB Tizi Ouzou, 2019)

II.2. Matériel utilisé : L'ensemble du matériel utilisé pour l'obtention de ces données est listé dans un tableau en annexe n° 1.

II.3. Choix des femelles prélevé :

L'étude pratique a porté sur l'ensemble des échantillons des laits de vaches mamiteuses, effectuées durant la période s'étalant de 2015 à 2020, au niveau du laboratoire vétérinaire régional de Draa Ben Khedda.

Les prélèvements proviennent directement des élevages bovins des secteurs privés à la demande des vétérinaires praticiens de la région de Tizi ousou. En effet, suite à des échecs

Thérapeutiques sur des vaches laitières, des vétérinaires adressent des échantillons de lait dans des flacons stériles au LVR pour identification de ou des germes en causes. Ces échantillons, qui relèvent de mammites cliniques donc, sont généralement prélevés du trayon le plus infecté selon le protocole suivant :

- lavage à l'eau tiède et désinfection des trayons avec de l'alcool à 70° et élimination des premiers jets.
- L'acheminement au laboratoire dans des conditions de réfrigération (4 °C) dans un délai de 18 heures maximum (Benhassen *et al.*, 2003).

Au total **345** prélèvements de lait sont concernés par les analyses, provenant de **262** exploitations de bovin laitier .

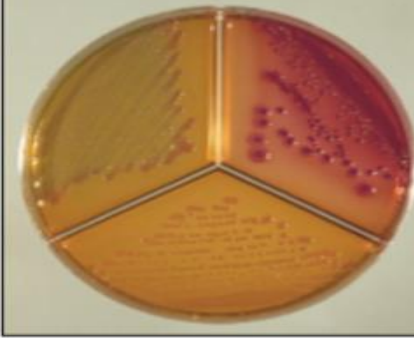
II.4. Analyses bactériologiques :

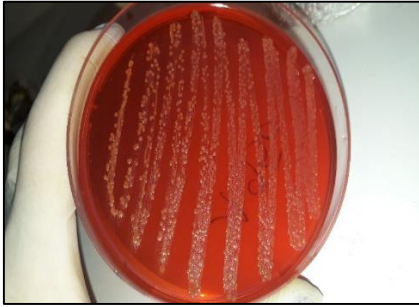
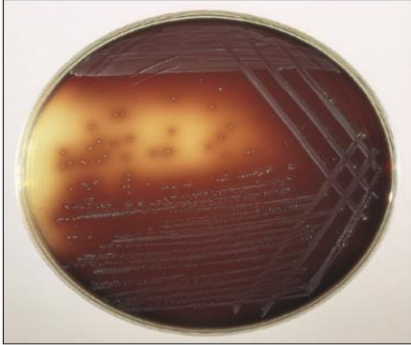
La présente étude vise la recherche des entérobactéries (*Escherichia Coli*, *Pseudomonas*, *Klebseilla*, *Salmonella*), les *Staphylocoques* et les *Streptocoques*.

Les tests bactériologiques ont été réalisés selon la méthode de référence appliquée au niveau du laboratoire régionale vétérinaire de Draa-ben-khedda.

II.4.1. Méthodes de la recherche des germes isolés :

Tableau N° 3 : Méthodes de la recherche des germes isolés

Germe isolé	Milieu de culture utilisé et incubation	Gram	Observation macroscopique	Lecture
Entérobactéries	Mac Conkey Incuber à 37°C pendant 24H	-	 <p>Figure 9 : Gélose Mac Conkey avec <i>Pseudomonas</i> à (gauche),</p>	-Colonies rouges entourées d'un halo opaque de la même couleur : lactose + -Colonies jaunes ou incolores : lactose –

			Klebseilla sp (à droite) et Salmonella sp (en bas) (Markey <i>et al.</i> ,2013).	Les colonies non identiques sont ensemencées séparément dans des boites de pétri avec le même milieu
Staphylocoques	Chapman Incuber à 37°C pendant 24H	+	 <p>Figure 10 : Colonies de Staphylocoques sur milieu Chapman (Photo L.V.R Tizi Ouzou, 2021)</p>	des petites colonies jaunes ou blanches.
Streptocoques	Bile Esculine Azide Incuber à 37°C pendant 24H	+	 <p>Figure 11 : Les colonies de streptocoques sur milieu BEA (Markey <i>et al.</i>,2013)</p>	Colonies entourées d'un halo noir → Esculine + Absence de coloration noire → Esculine-

II.5. Analyse Statistique des données :

Les données utilisées sont traitées statistiquement avec le logiciel Excel 2013. Les traitements réalisés sont : les calculs de prévalences, des diagrammes de types histogrammes et secteurs.

III. Résultats

Des prélèvements de lait bovin à mammite clinique provenant de différentes exploitations de la région de Tizi Ouzou sont analysés au laboratoire vétérinaire régional de Draa Ben Khedda durant la période 2015-2020 pour rechercher les principaux germes responsables de mammites : les *Staphylocoques*, *Streptocoques*, et *entérobactéries* (*E-coli*, *Klebseilla*, *Pseudomonas*, *Salmonella sp*). Les résultats d'analyses sont présentés en deux parties ; la première concerne les exploitations affectées par les différents germes et la seconde partie traite la prévalence des germes proprement dite.

III.1. Données relatives aux exploitations prospectées

III.1.1. Répartitions annuelle des cas positifs des exploitations prospectées :

Dans cette étude nous constatons que le nombre des exploitations prospectées varient d'une année à l'autre (tableau 4), où le nombre le plus important (127) est observé en 2015 et le nombre le moins élevé (15) est observé en 2020. Par ailleurs, la prévalence totale des exploitations infectées des six années d'étude est de 40,45% avec des prévalences extrêmes (max et min) de 72 et 28 % respectivement pour les années 2018 et 2015.

Tableau 4 : Nombre des exploitations prospectés et la prévalence des exploitations infectés de 2015 à 2020

Année	Nombres des exploitations	Nombre d'exploitation positifs	Prévalence des exploitations infectées (%)
2015	127	35	28
2016	41	14	34
2017	23	14	61
2018	46	33	72
2019	10	6	60
2020	15	5	33
Total	262	106	40,45

III.1.2. Prévalence annuelle des exploitations prospectées :

Nous constatant que les prévalences la plus importantes (32,71 et 30,84 %) des exploitations infectées sont enregistrées pour l'année 2015 et 2018. Alors que pour les autres années les taux varient entre 13,08 et 4,67% (figure 12).

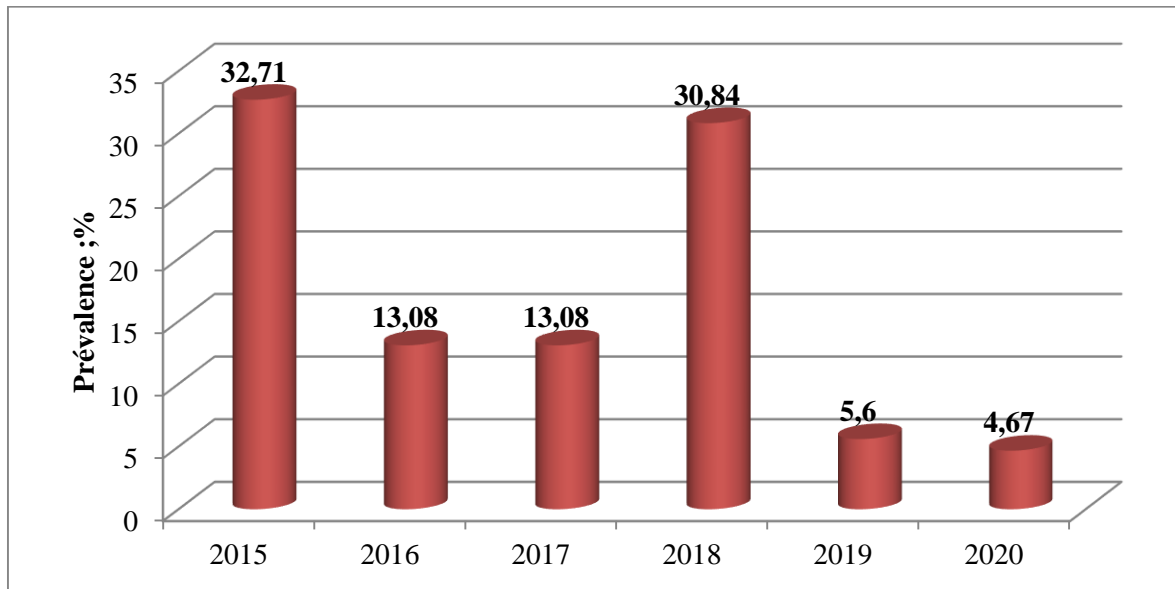


Figure 12 : Prévalences annuelles des exploitations prospectées de 2015 à 2020

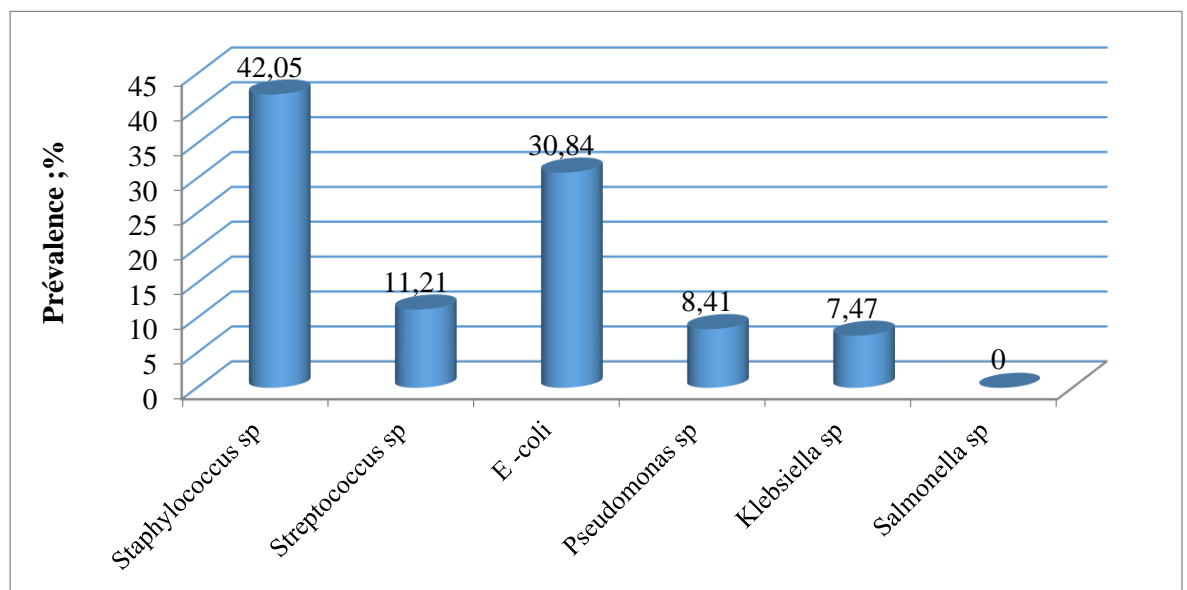
III.1.3. Répartition annuelle des germes des exploitations prospectées :

Les résultats d'analyse de lait mamiteux provenant des 262 exploitations à révéler que 107 sont positifs avec la présence de cinq espèces bactériennes à savoir ; *Staphylocoques*, *Streptocoques*, *E -coli*, *Pseudomonas* et *klebsiella*. Alors aucun cas de salmonelle n'est enregistré (tableau 5).

Tableau 5 : Les germes isolés au niveau des exploitations prospectées de 2015 à 2020.

Type de germes	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
<i>Staphylococcus sp</i>	10	14	4	13	1	3	45
<i>Streptococcus sp</i>	3	0	3	3	2	1	12
<i>E -coli</i>	17	0	6	6	3	1	33
<i>Pseudomonas sp</i>	5	0	1	3	0	0	9
<i>Klebsiella sp</i>	0	0	0	8	0	0	8
<i>Salmonella sp</i>	0	0	0	0	0	0	0
Total	35	14	14	33	6	5	107

En revanche les *Staphylocoques* représente un taux d'infection le plus important avec 45/107 soit 42,05% suivie par *E - Coli* avec un taux de 33/107 soit 30,84% (figure 13)

**Figure 13** : prévalence des germes révélés au niveau des exploitations durant la période 2015 à 2020

III.1.4. les différents germes isolés annuellement au niveau des exploitations prospectées

➤ Pour l'année 2015

Les figures 14, montrent que pour l'année 2015 de germes responsables des mammites cliniques chez les vaches laitières, isolés dans les exploitations d'élevages sont ; l'*E-Coli* (48,57%), le *Staphylococcus* sp (28,57%), le *Pseudomonas* sp (14,28%) et le *Streptococcus* sp (8,57%)

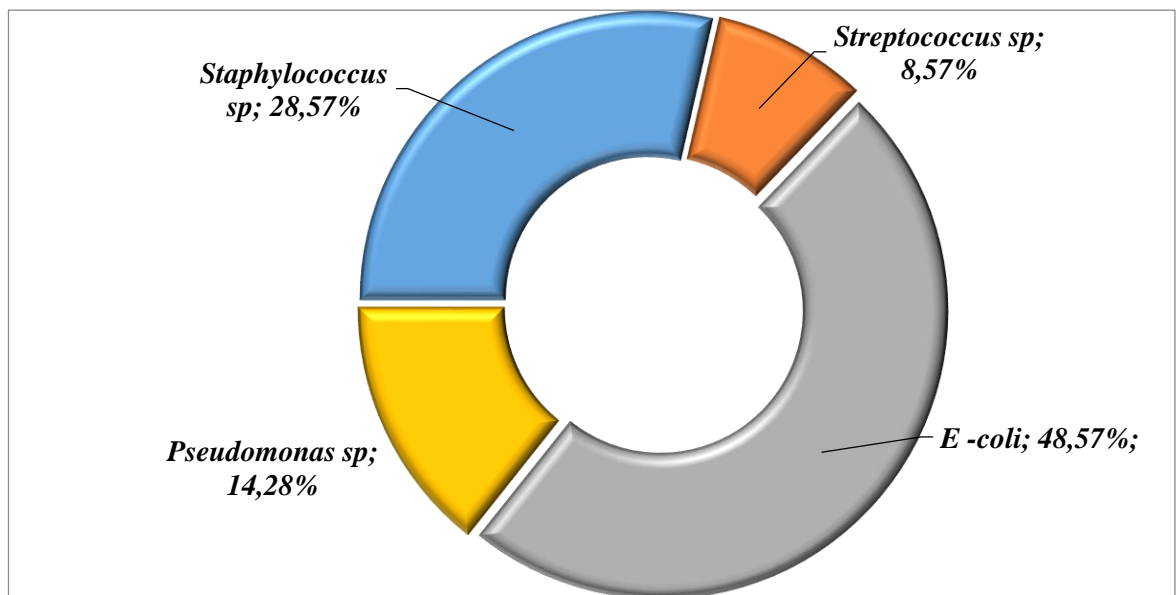


Figure 14 : les différents germes isolés au niveau des exploitations infectées en 2015

➤ Pour l'année 2016

En 2016 sur les 41 élevages prospectés, 14 sont infectées, soit un taux de 34% exploitations. Le seul germe isolé est le *Staphylococcus* sp (100%).

➤ Pour l'année 2017

En 2017 le taux des exploitations positives est de 61%. La figure 15 montre, les taux isolés par espèce ; l' *E coli* (42, 86%), les *Staphylococcus* sp 28,57%, les *Streptococcus* sp 21,43 % et les *Pseudomonas* sp 7,14%.

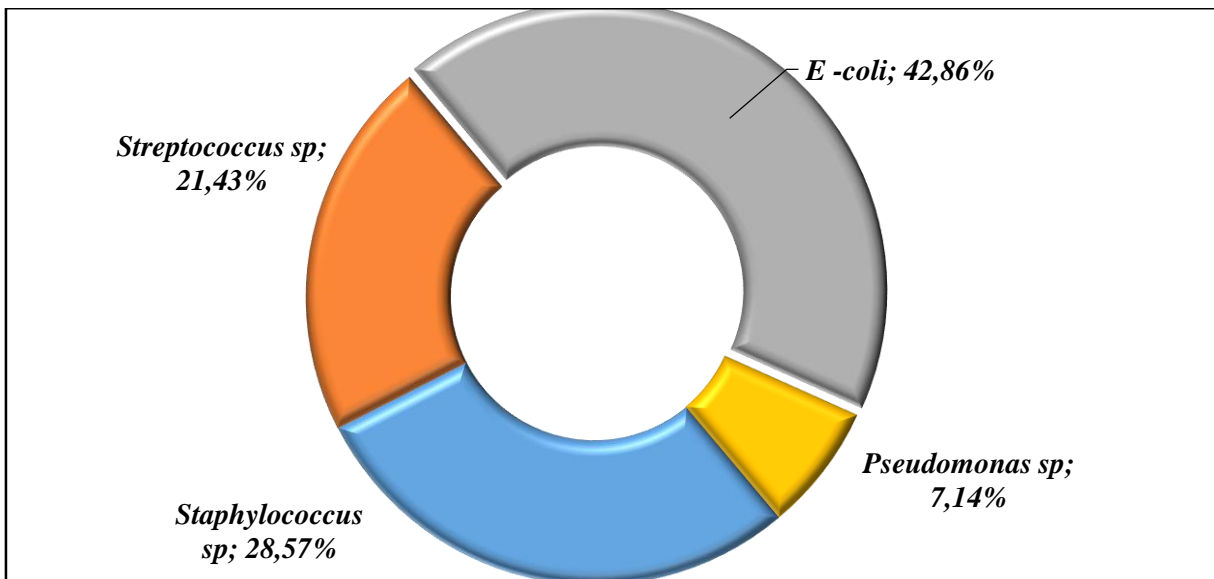


Figure 15 : les différents germes isolés au niveau des exploitations infectées en 2017

➤ **Pour l'année 2018**

L'année 2018 le taux des exploitations positives est de 72%. Par ailleurs 5 types de germes sont isolés (figure 16), les *Staphylocoques* sp (40%), suivi par les *Klebseilla* sp (24%) et l'*E-coli* (18%) et enfin les *Pseudomonas* et les *Streptocoques* avec 9% pour chacune des espèces.

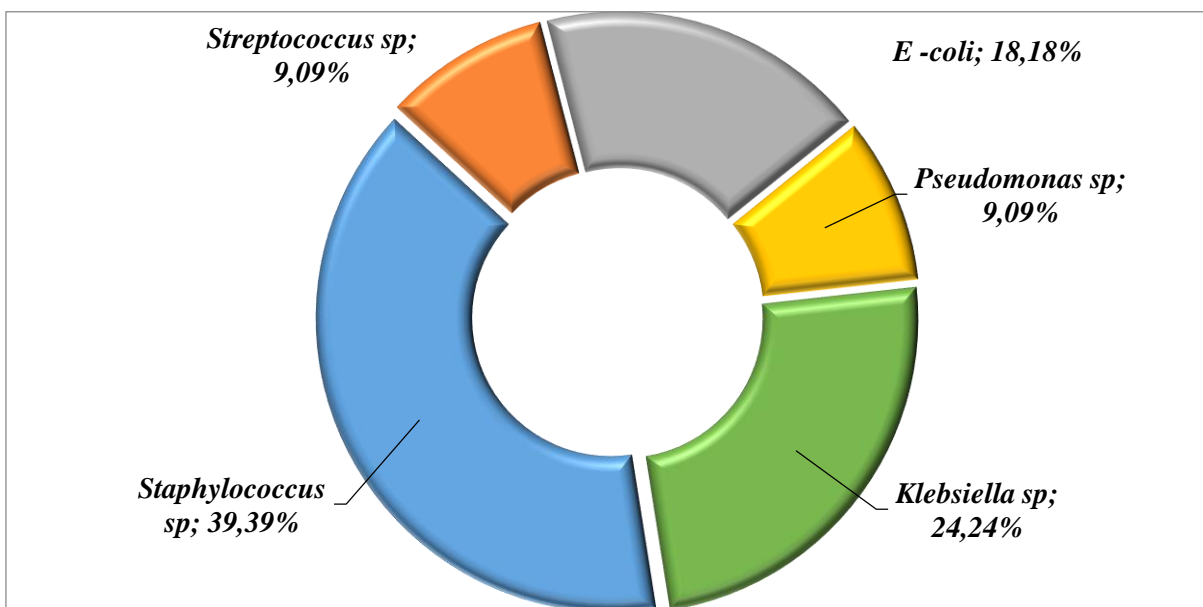


Figure 16 : les différents germes isolés au niveau des exploitations infectées en 2018

➤ **Pour l'année 2019**

Notre étude a montré que 60% d'exploitations prospectées sont positives, pour l'année 2019, les exploitations sont contaminé par un à trois types de germes; les exploitations touchées par *E-coli* (50%) du total des exploitations positives; suivies par celles atteintes par les *Streptocoques* (33,33%) et enfin par celles atteintes par les Staphylocoques (16,67%) (figure 17).

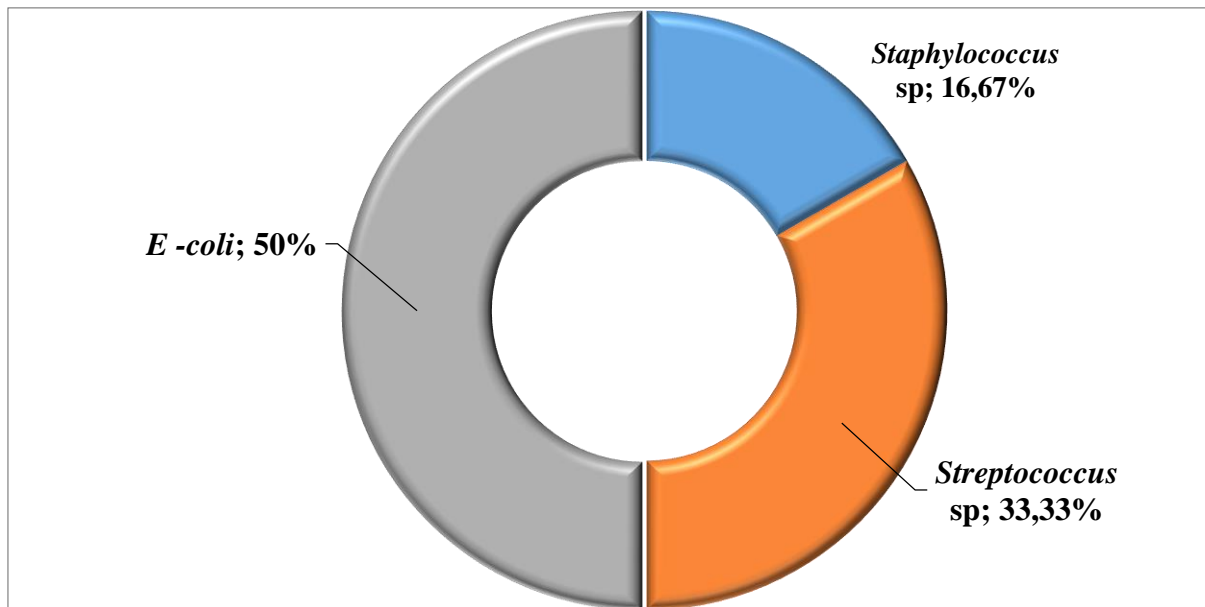


Figure 17: les différents germes isolés au niveau des exploitations infectées en 2019.

➤ **Pour l'année 2020**

En 2020, 33% d'exploitations sont positives. Dans la présente étude nous avons isolés trois types de germes, 60 % *des Staphylocoques* du total des exploitations positives, suivies par celles affectées par les *Streptocoques* et *E-Coli* avec 20% chacune (figure 18).

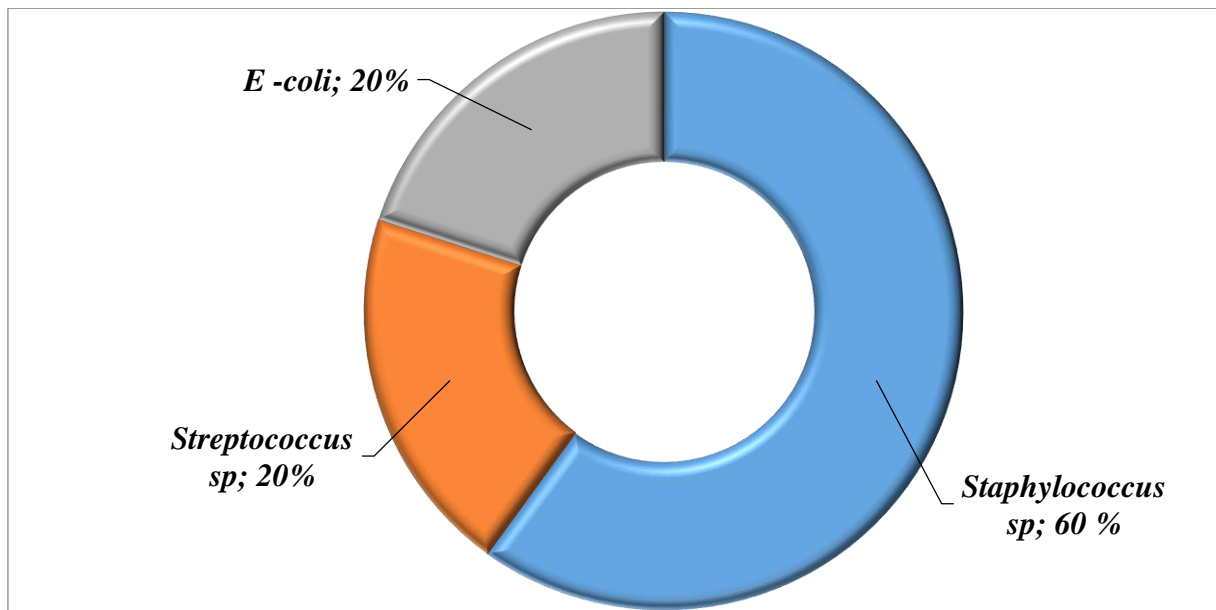


Figure 18: Les différents germes isolés au niveau des exploitations infectées en 2020

III.1.5. Evolution des taux d'exploitations infectées par chaque germe de 2015 à 2020 au niveau de la wilaya de Tizi ousou

La figure 19 ci-dessous rapporte une compilation de l'évolution du taux d'exploitations affectées par les différents germes responsables de mammites cliniques de 2015 à 2020. En termes de présence / absence des germes dans les exploitations, il en ressort 2 principales catégories :

- Germes peu fréquents ou totalement absents : Salmonella absente de toutes les exploitations pour toute la période considérée, Klebsiella relevée pour une seule année 2018 et Pseudomonas présente dans les exploitations pour 3 années 2015, 2017 et 2018.
- Germes fréquents à très fréquents : E coli et Streptocoques sont présentes 5 années sur 6 dans les exploitations (absentes en 2016 seulement) et Staphylocoques présent dans les exploitations toutes les années.

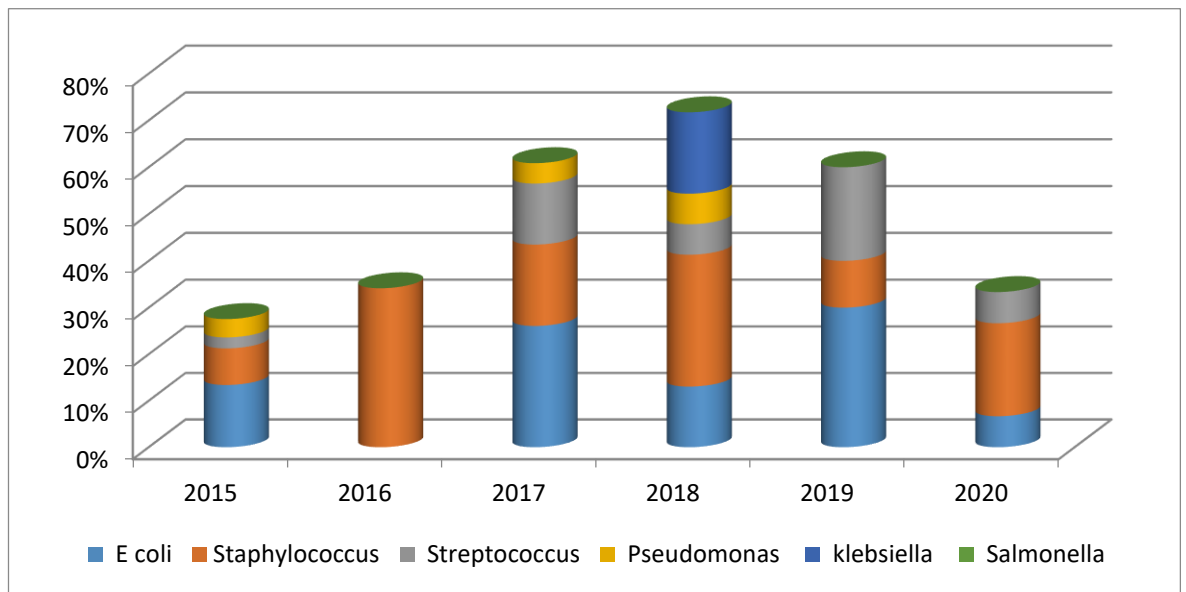


Figure 19 : Evolution du taux d'exploitations affectées par les différents germes isolés entre 2015-2020

III.2. Données relatifs aux traitements des échantillons du lait :

III.2.1. Nombre de prélèvement analysé de 2015 à 2020 :

Selon le tableau 6, le nombre total de prélèvements est de 345 ; cependant nous constatons que le nombre d'échantillons varie d'une année à l'autre, avec le plus grand nombre de est effectué en 2015 (147), alors que, le plus petit effectif est réalisé en 2019 (19).

Tableau 6 : Nombre de prélèvement et la prévalence des cas positifs

Année	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Nombres de prélèvements analysés	147	62	40	46	19	31	345
Nombres de prélèvements positifs	42	18	30	33	8	9	140
Prévalences %	28,57	29,03	75	71,73	42,1	29,03	40,57

Aussi, le nombre total des cas positifs pendant la période d'étude 2015 à 2020 est de 140 cas. Et la prévalence globale des cas positifs des vaches mammites est de 40,57%. Cependant la prévalence annuelle est variable d'une année à l'autre (figure 20).

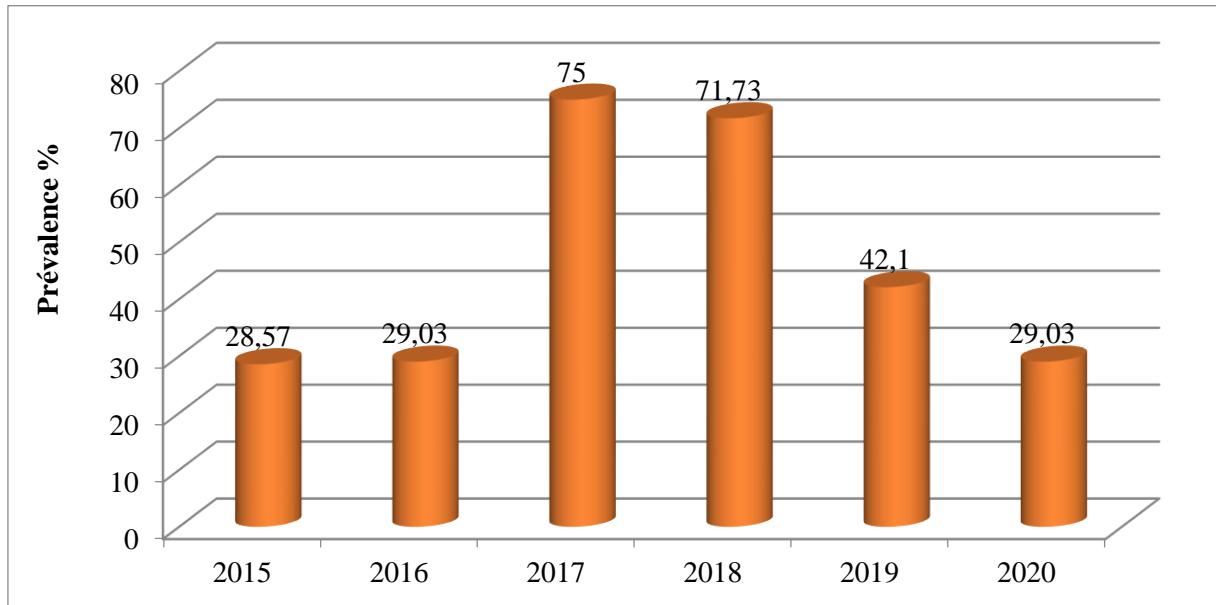


Figure 20 : Prévalence des cas positifs de 2015 à 2020

III.2.2. Résultats relatifs aux germes isolés durant la période d'étude (2015 à 2020) :

Nos résultats révèlent que le nombre des germes isolés du lait mamiteux varie d'une année à l'autre. Ainsi les *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp*, les *E coli* et les *Pseudomonas sp* sont les causes des mammites diagnostiquées pour 2015, 2017, alors qu'en 2019 et 2020 les *Pseudomonas sp* n'ont pas été isolés, en revanche les *klebsiella sp* ont été identifiés en 2018. En 2016, le seul germe responsable des mammites (100%) est *Staphylococcus sp* (tableau 6).

Tableau 7: Prélèvements positifs pour les différents germes isolés entre 2015 et 2020

Année	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
<i>Staphylococcus sp</i>	14	18	8	13	1	4	58
<i>Streptococcus sp</i>	3	0	7	3	4	4	21
<i>E coli</i>	20	0	13	6	3	1	43
<i>Pseudomonas sp</i>	5	0	2	3	0	0	10
<i>klebsiella sp</i>	0	0	0	8	0	0	8
<i>Salmonella sp</i>	0	0	0	0	0	0	0
Total prélèvements positifs	42	18	30	33	8	9	140

III.2.3. Prévalence des germes isolés des échantillons des laits analysés :

➤ Pour l'année 2015 :

Quatre germes sont isolés où *E-coli* est présente dans la moitié des prélèvements positifs avec environs 48 %, suivie par les *Staphylocoques*, puis *Pseudomonas* et enfin les *Streptocoques* avec respectivement 33%, 11,9 % et 7% des prélèvements (figure 21).

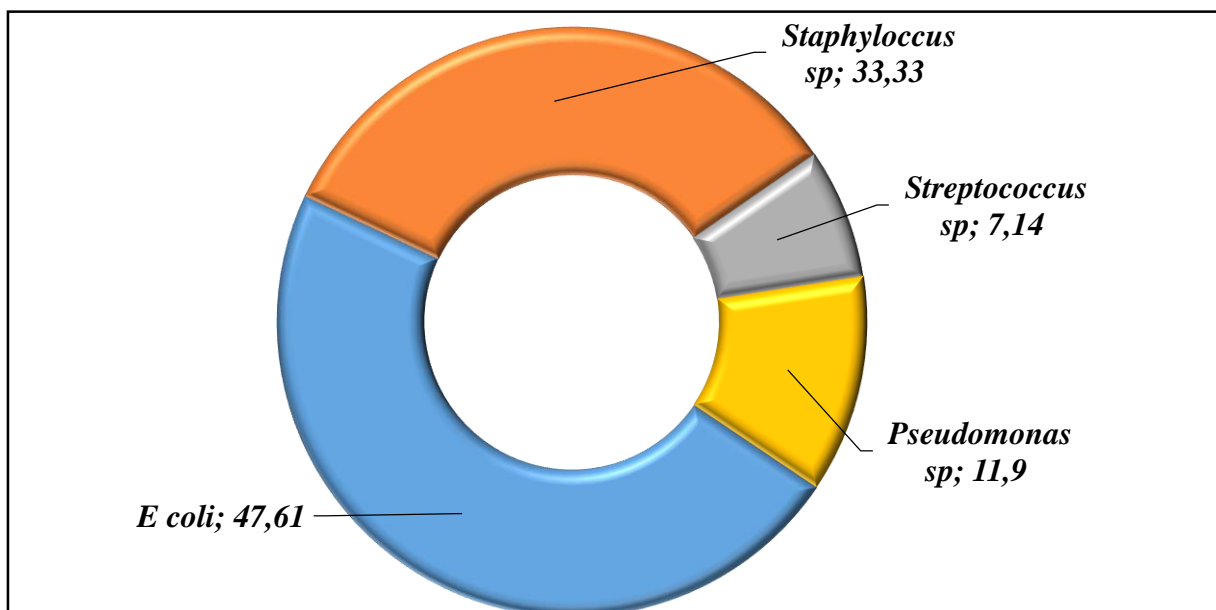


Figure 21 : Prévalence des différents germes isolés au niveau des prélèvements effectués en 2015

➤ **Pour l'année 2016 :**

Sur les 62 prélèvements du lait en provenance des vaches mammitesuses, 18 sont positifs soit un taux de 29,03 %. Les *staphylocoques* représentent la totalité (100%) des germes isolés des prélèvements positifs.

➤ **Pour l'année 2017 :**

Au total 30 prélèvements sont positifs, où 4 germes sont isolés (figure 22). Le taux le plus important est représenté par les *E-coli* (43%), suivie par les *Staphylocoques* (27%) et les *Streptocoques* (23%). Alors que les *Pseudomonas*, montrent le taux le plus faible (7%).

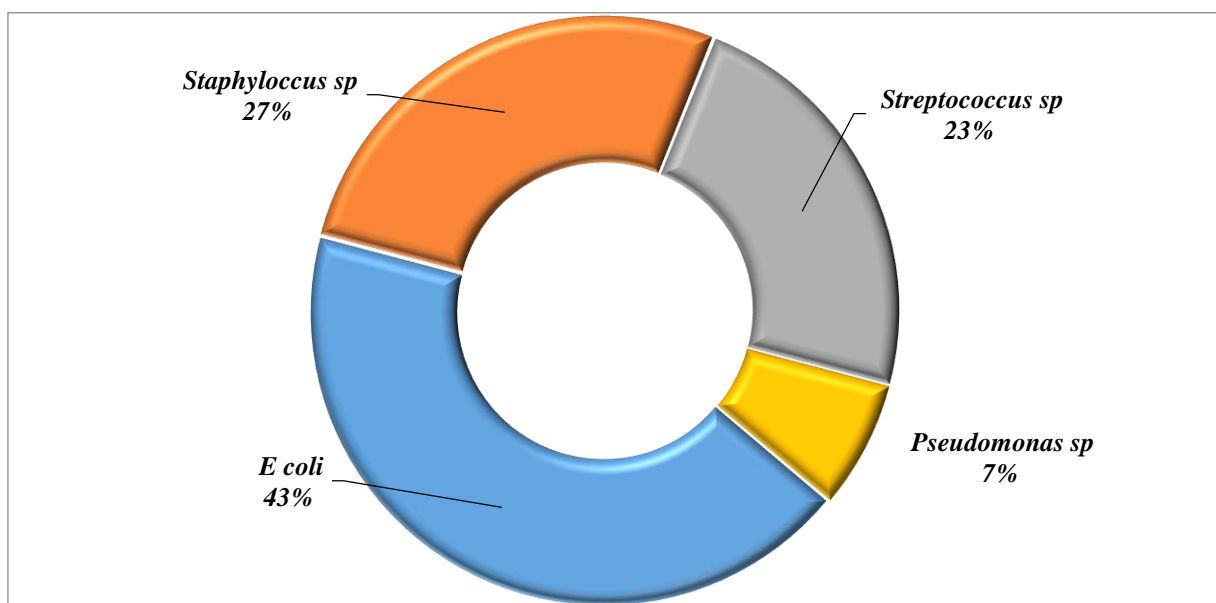


Figure 22 : Prévalence des différents germes isolés au niveau des prélèvements effectués en 2017

➤ **Pour l'année 2018 :**

Sur les six les six germes recherchés cinq sont révélés dans les échantillons positifs (figure 23). Les *Staphylocoques* représentent 40 % du total de ces germes, suivis par les *Klebseilla* (24%) et les *E-coli* (18%), et enfin les *Pseudomonas* et les *streptocoques* (9% chacun).

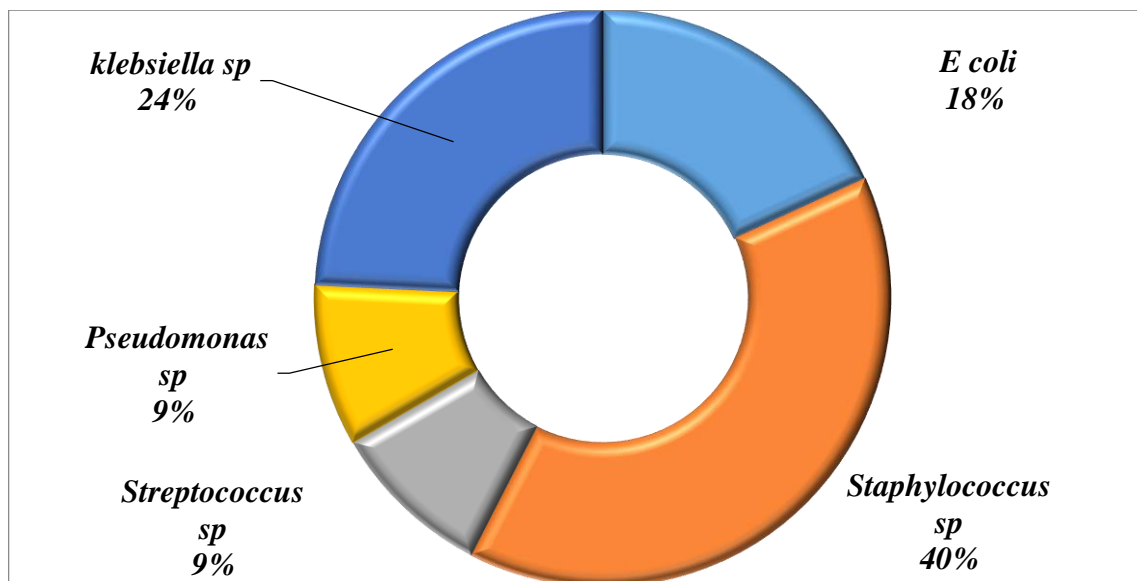


Figure 23: Prévalence des différents germes isolés au niveau des prélèvements effectués en 2018.

➤ **Pour l'année 2019**

Au total 8 prélèvements positifs sur les 19 échantillons analysés, il est à signaler que trois germes sont isolés. Les Streptocoques, les E-coli et les staphylocoques avec des taux respectifs de 50, 37 et 13% (figure 24).

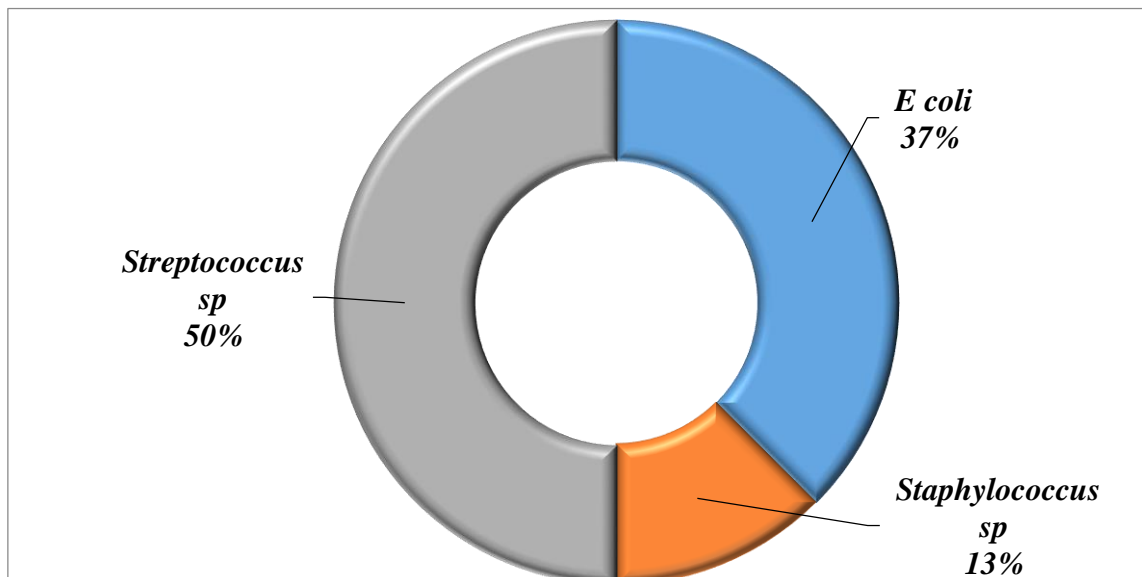


Figure 24 : Prévalence des différents germes isolés au niveau des prélèvements effectués en 2019

➤ **Pour l'année 2020**

Au total 31 prélèvements analysés, 9 se sont révélés positifs, le taux de positivité est 29, 03%. Trois germes sont isolés ; les Staphylocoques (45 %), les Streptocoques (55 %) et les E-coli avec 11% (figure 25).

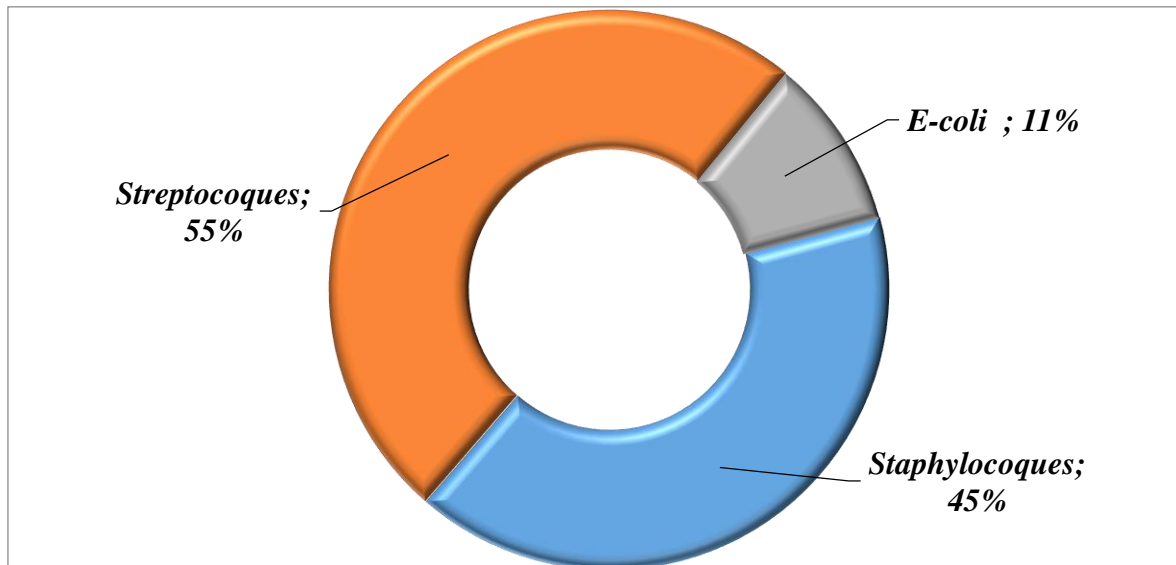


Figure 25 : Prévalence des différents germes isolés au niveau des prélèvements effectués en 2020

III.2.4. Ensemble des germes

La figure 26 présente une synthèse de l'évolution de la prévalence des différents germes responsables de mammites cliniques de 2015 à 2020. Cette figure montre l'absence totale des mammites salmonelliques, 17% des mammites dues *klebsiella*, alors que les mammites engendrés par les *E.coli*, les *staphylocoques* et *streptocoques* sont diagnostiqués au cours des six ans d'études avec des taux variables.

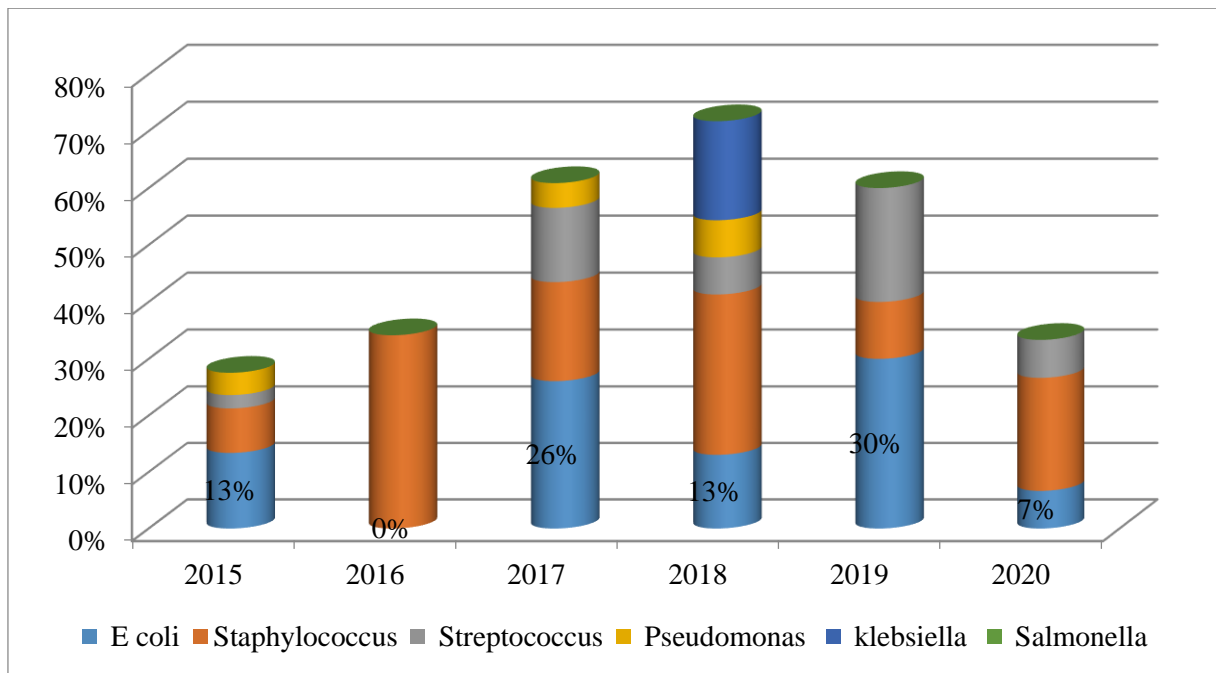


Figure 26: Evolution de la prévalence de l'ensemble des germes isolés de 2015 à 2020

IV. Discussion

L'inflammation de la glande mammaire constitue l'une des pathologies ayant un impact économique majeur dans nos élevages. Notre objectif est d'avoir une estimation de la prévalence des pathogènes impliqués au niveau la région de Tizi ouzou dans les mammites cliniques aiguës.

Au total, 345 échantillons ont été collectés au niveau de 262 exploitations prospectées. L'ensemble de ces éléments nous amène à considérer que la taille et la diversité des laits collectés permettent d'avoir, à cet égard, une représentativité satisfaisante.

Les prévalences rapportées ici sont notablement différentes de celles précédemment publiées pour des enquêtes épidémiologiques réalisées.

La détermination des germes responsables de mammites chez la vache est capitale pour la définition et l'adaptation des programmes de maîtrise des mammites aux différentes situations épidémiologiques. L'interprétation des résultats de cette étude doit être complétée par une connaissance plus approfondie des conditions de prise en charge des mammites avant le prélèvement des échantillons et la réalisation des analyses

bactériologiques ; en effet, les différents traitements anti biotiques ont certainement influencé les résultats obtenus.

On retrouve dans cette étude la grande variété de germes potentiellement responsables de mammites cliniques chez la vache (Gram+ et Gram-).

Pour les exploitations d'élevage, les Staphylocoques, classés parmi les pathogènes majeurs, sont les agents microbiens qui touchent le plus grand nombre d'exploitations et sont présents chaque année. Ils ont constitué 100 % des exploitations de 2016.

Escherichia coli vient en seconde position en termes de nombre d'exploitations atteintes par les mammites (jusqu'à 48 et 50%) et d'années concernées par leur présence (5 sur 6), suivie par les Streptocoques (9 à 33% des exploitations positives), puis à moindre degré par Pseudomonas (7 à 14%) et Klebsiella (0 à 24%). Salmonella est absente de toutes les exploitations pour l'ensemble de la période considérée.

Pour ce qui est de la prévalence des germes isolés l'étiologie des mammites cliniques, nous pouvons distinguer deux principaux groupes :

➤ **Germes fréquents à très fréquents**

- Les Staphylocoques, ont la plus forte prévalence, avec 100% des germes isolés en 2016, alors que la répartition respectif des prévalences au cours de 2015 , 2018 et 2020 est de 33, 40 et 45% .
- Le E coli est fortement présente, 5 années sur 6, avec 48% des germes isolés en 2015 et 18 % en 2018
- Les Streptocoques sont présents (5 sur 6), avec une prévalence maximale de 50 % en 2019 et de 23% en 2017.

➤ **Germes peu fréquents ou totalement absents**

- Pseudomonas beaucoup moins présente (3 années sur 6), avec une prévalence maximale de 12 % en 2015 ;
- Klebsiella est rare, avec une année sur six mais avec une prévalence de 24% ;
- Salmonella totalement absente les six années.

Pour l'ensemble des années, les Staphylocoques sont les plus représentés avec 41,4% du total des germes, suivis par E coli avec 30,7%, puis les Streptocoques avec 15%. Pseudomonas représente 7% du total des germes isolés et Klebsiella ne que représente 5,5%.

Parmi les entérobactéries isolées dans notre étude, *E. coli* est la plus fréquemment isolée (42% en 2017); ce résultat est en accord avec ceux de Cherifi (2014) en Algérie qui a noté une prévalence de 20,03%. Le genre *Salmonella spp* est totalement absent durant toute la période (2015-2020) et cela concorde avec les résultat de Muehlherr *et al.*, (2003).

Nos résultats de l'analyse bactériologique concordent avec ceux de Sahraoui et al, (2009) dans la wilaya de Tizi Ouzou et Alger, qui ont montré que les mammites bovines sont causées principalement par trois bactéries à savoir : Staphylococcus Aureus, Streptococcus agalactia et E-coli et aussi par de nombreuses levures, dont le genre Candida.

Nos résultats accordent aussi avec ceux de Benhamed (2014) pour la région d'Oran qui a trouvé que Staphylococcus aureus était la cause principale des mammites cliniques avec 38% des cas, suivis par *E-coli* avec une fréquence de 21,50%.

Dans une étude réalisée au centre de l'Algérie, Hezil et al. (2013) ont trouvé des résultats légèrement différents, avec une fréquence de 25,93% pour les entérobactéries, 20,99% pour les staphylocoques à coagulase négative, et les Staphylocoques à coagulase positive avec 19,75% et une proportion de 12,34% pour Escherichia coli.

Enfin, nos résultats rejoignent ceux de nombreux auteurs qui rapportent que Streptococcus, Escherichia coli et les staphylocoques à coagulase positive sont les agents pathogènes responsables de mammites cliniques les plus fréquents (Tenhagen *et al.*, 2006; Bradley *et al.*, 2007; Ericsson *et al.*, 2009; Kateete *et al.*, 2013).

En effet l'état de santé de la mamelle est une condition sin qua non pour la rentabilité des élevages laitiers (M'sadak et al., 2014). Selon Kalandi et al., (2017), les mammites sont en relation directe avec la capacité de production laitière des vaches. Les facteurs de risque liés aux mammites peuvent être liés aux conditions d'élevage et de traite, ou aux caractéristiques hygiéniques et morphologiques des animaux (Remy, 2010).

La machine à traire est un outil de rentabilité, bien que son application dans l'évolution des mammites sub-cliniques ne soit pas à écarter, elle intervient en tant que vecteur d'agents pathogènes et réservoir des germes lorsque l'hygiène et l'entretien sont négligés (Wattieux, 2005).

Aussi, Hamiroune *et al.* (2014) stipule que le taux élevé de contamination par les germes, révélé dans la présente étude aurait pour cause principale de mauvaises conditions d'hygiène associées à l'absence d'une litière sont autant de facteurs prédisposant aux mammites car selon Kaouche *et al.*(2012) et Haj Mbarek *et al.*, (2014) l'existence d'une litière réduit de 50 % les mammites qui sont fortement liées à la propreté de l'aire de couchage.

Par ailleurs ; Dans nos exploitations, la promiscuité des bovins laitiers avec les petits ruminants et les poulets d'élevages traditionnels favorise la transmission de maladies interspécifiques et rend les animaux plus sensibles aux pathologies intra spécifiques.

Selon Hadj Mbarek et al. (2013), la cohabitation est favorable à l'échange interspécifique de certains agents pathogènes. Ces pathologies sont d'autant plus importantes que les conditions d'hygiène sont détériorées par une mauvaise aération des bâtiments d'élevage, compliquées par une architecture inadéquate augmente le risque d'apparition des affections mammaires

De plus, selon Doublet et al. (2012), l'antibiothérapie mammaire répétée sans contrôle vétérinaire préalable, plaide en faveur de la forte proportion d'antibiorésistance.

Conclusion

V. Conclusion et perspectives :

Les mammites cliniques constituent une des pathologies majeures de l'élevage bovin en Algérie. Cette maladie multifactorielle représente un trouble dominant chez la vache laitière affectant la qualité du lait et le bien-être animal. La détermination des espèces bactériennes par l'analyse bactériologique dans les exploitations 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*) dans Les élevages.

Cette étude rétrospective a été réalisée à partir de données du Laboratoire Vétérinaire de Tizi-Ouzou et a porté sur 262 exploitations et 345 prélèvements de lait. Ces données sont les résultats de recherche des germes les plus fréquemment isolés dans le contexte de mammites cliniques, à savoir les Staphylocoques, les Streptocoques et les Entérobactéries (*E-coli*, *Pseudomonas*, *Klebseilla*, *Salmonella*).

Les résultats ont montré une forte contamination par les pathogènes majeurs :

- Les *Staphylocoques* : 100% (2016), 40% (2018)
- *E-coli* 48% (2015), 38% (2019)
- *Streptocoques* 50% (2019), 23% (2017)

Une faible contamination des exploitations est relevée pour *Pseudomonas* 12% (2015), 9% (2018) ,7% (2017), très faible contamination par *Klebsiella*, avec 24% (2018) et une absence totale des salmonella de 2015-2020.

Ces résultats reflètent des insuffisances dans l'hygiène des élevages. La prévention reste la meilleure méthode et le meilleur traitement à faible coût des mammites chez la vache laitière, permettant d'avoir un lait sain et de qualité.

Il est nécessaire de faire des journées de vulgarisation relative à la conduite d'hygiène et la traite et le tarissement des vaches laitières. Aussi il est impératif d'interdire l'automédication.

Ce travail doit être approfondi en considérant d'autres régions. Aussi, il doit être approfondi par une caractérisation plus poussée des germes isolés et par la recherche de leurs éventuelles antibiorésistances.

***Références
bibliographiques***

Références bibliographiques

1. Aggad, H., Mahouz, F., Ahmed Ammar, Y., & Kihal, M. (2009). Evaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'ouest algérien. *Rev Méd Vét*, 160(12), 590-595.
2. Aghamohammadi, M. (2017). Economic Impacts of Mastitis in Canadian Dairy Herds. Thèse de doctorat en sciences vétérinaires. Université de Montréal, Canada. 104p.
3. Allain, M. (2011). Étude descriptive de l'identification des bactéries du lait dans un élevage à l'aide de la bactériologie, des comptages cellulaires de tank (CCT) et des comptages cellulaires individuels (CCI) (Doctoral dissertation).
4. Angoujard, P. (2015). Enquête sur le diagnostic et le traitement des mammites de la vache laitière par les vétérinaires de terrain en France en 2015 (Doctoral dissertation).
5. Bareille, N. (2013). Maitriser les mammites avec moins d'antibiotiques : le traitement sélectif au tarissement. Conférence « prévenir et réduire les mammites en élevages laitiers bovins », une priorité pour la filière. SPACE.
6. Barone, R. (2001). Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 4, Splanchnologie II. Paris : Vigot, 896 p.
7. 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.
8. Belhadia, M., Saadoud, M., Yakhlef, H., & Bourbouze, A. (2009). La production laitière bovine en Algérie : Capacité de production et typologie des exploitations des plaines du moyen Cheliff. *Revue Nature et Technologie*. N°01/Juin 2009, pp :54-62.
9. Bendiab, N. (2018). Analyse de la conduite d'élevage bovin laitier dans la région de Sétif (Doctoral dissertation).
10. Benhassen S., Messadi L., Benhassen A. (2003). Identification et caractérisation des espèces de staphylococcus isolées de lait de vaches atteintes ou non de mammites. *Ann.Méd.Vét.*, 147 :41-47
11. Bidaud, O., Houffschmitt, P., Viguerie, Y. (2010). Étiologie des mammites bovines en France entre 2005 et 2007.

12. Blowey, RW., Edmondson, P. (2010). Mastitis control in dairy herds. Seconde édition. CABI, Wallingford, United Kingdom. 272 p.
13. Bosquet, G., Faroult, B., Labbé, J-F., Lepage, P., Sérieys, F. (2013). Référentiel Vétérinaire pour le traitement des mammites bovines. SNGTV, Paris, France. 100 p.
14. Boss, R., Graber, H. (2014). Nouveauté en matière de diagnostic des mammites dues à *Staphylococcus aureus*. Denrées alimentaires. Agroscope Transfer | n° 25. ISSN 2296-7230 (Online).
15. Bouaziz, O. (2020). Etude générale des mammites des vaches laitières. Cours Pathologie de la Reproduction A4 2020-2021.
16. Bouaziz, O., Aimeur, R., Kabouia, R., Brerhi, EH., Smati, F et Tainturier, D .(2002).Enquête sur les mammites bovines dans la région de Constantine, 4ème Séminaire international de la médecine vétérinaire, Institut National Vétérinaire Constantine, Algérie, 6p.
17. Bouaziz, O., Aimeur, R., Kabouia, R., Brerhi, EH., Ghoribi, L et Tainturier D. (2003). Données épidémiologiques sur les mammites subcliniques de la vache laitière dans le Constantinois. Colloque international sur les productions animales, SIPSA. 2003, Alger. 11-13 mars 2003, 139 p.
18. Boukir, M. (2007). Relation entre les modalités de la Wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse magister INA, El Harrach, Alger.
19. Bourachot, M. (2017). Traitement des mammites chez la vache laitière: l'aromathérapie, état des lieux et perspectives (Thèse de doctorat).
20. Bourély, C., Cazeau, G., Jarrige, N., Calavas, D., Philippon, C., Vinard, J. L., Gay, É .(2019) .Apport du resapath pour la caractérisation des bactéries responsables de mammites chez les vaches laitière en France .
21. Boutet, P ., Detilleux,J .,Etilleux, J., Motkin,M . (2005). Comparaison du taux cellulaire et de la sensibilité antimicrobienne des germes responsables de mammite subclinique bovine entre les filières conventionnelle et biologique. Ann. Méd. Vét., 149 : 173-182
22. Bradley, A.J. (2002). Bovine mastitis: an evolving disease. Vet. J. 164.
23. Bradley, A.J., et Green, M.J.(2004). The importance of nonlactating period in the epidemiology of intramammary infection and strategies for prevention. Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract. 20:547-568.

24. Carrier, J., (2009). Situation québécoise en santé du pis et qualité du lait. 33ème symposium sur les bovins laitiers. Le jeudi 29 octobre 2009. Best Western Hôtel Universel, Drummondville.
25. Cazeau, G., Chazel, M., Jarrige, N., Sala, C., Calavas, D., & Gay, E. (2010). Utilisation des antibiotiques par les éleveurs en filière bovine en France. 17ème journées, 3: 08-09
26. Charton, C., (2017). Caractérisation de l'adaptation de la glande mammaire.
27. Chen, Q., Andersson, A., Mecklenburg, M., & Xie B. (2015) . A biosensing strategy for the rapid detection and classification of antibiotic resistance. *Biosensors and Bioelectronics*, 73: 251-255 .
28. Collado, R., Montbrau, C., Sitjà, M., Prenafeta, A.(2018). Study of the efficacy of a *Streptococcus uberis* mastitis vaccine against an experimental intramammary infection with a heterologous strain in dairy cows. *J. Dairy Sci.*101(11):10290-10302.
29. Conférence régionale de la FAO pour l'Asie et le pacifique. (2020) . Trente-cinquième session Thimphou (Bhoutan).Rapport sur la résistance aux antimicrobiens. [APRC/20/INF/16.http://www.fao.org/3/nb741fr/NB741FR.pdf](http://www.fao.org/3/nb741fr/NB741FR.pdf) .consulter le 8 /5/2021
Cours de la faculté de liège, chapitre 30.
30. Debreil, E., (2008). Les analyses bactériologiques du lait des infections mammaires bovines applicables au cabinet vétérinaire en pratique courante et leurs intérêts dans le traitement des mammites. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. ENV D'Alfort ; 109 p.
31. Deluyker, H., Van Oye, S., Boucher, J. (2005). Factors affecting cure and somatic cell count after pirlimycin treatment of subclinical mastitis in lactating cows. *Journal of dairy science*, 88(2): 604-61.
32. Descoteaux, L. (2004).La mammite clinique : stratégies d'intervention. Symposium sur les bovins laitiers. CRAAQ, 21 Octobre.
33. Direction de la Programmation et du suivi Budgétaire de la wilaya de Tizi-Ouzou .2019.Annuaire statistique Année ,2018.
34. Durel, L., Guyot, H., Théron, L &Héron, L. (2011). Vade-mecum des mammites bovines. 2011. Éditions Med'Com, Paris, France. 270 p.
35. Eberhart, R. (1986). Management of dry cows to reduce mastitis. *Journal of dairy science*, 69(6): 1721-1732.

36. Fartas, H., Bouzebda, Z., Afri, F et Khamassi, S .(2017). Prévalence et impact des mammites subcliniques sur la rentabilité de bovins laitiers dans l'extrême Est algérien. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 29, Article #182. Retrieved May 11, 2021, from <http://www.lrrd.org/lrrd29/9/fart29182.html>
37. Fourichon, C., Bareille, N., Seegers, V., et Beaudeau, F. (2001). " Estimation des pertes et de l'impact économique consécutifs aux principaux troubles de santé en élevage bovin laitier " 3R, pp137-143.
38. Francoz, D. M. V., Roy, J.P., Labrecque, O., (2014) .Bien utiliser les antibiotiques chez les bovins, pourquoi et comment.
39. Gandon, JBCR. (2010). Comparaison entre la méthode épidémiologique et la méthode bactériologique de diagnostic lors d'une épizootie de mammites en élevage bovin. Thèse pour le doctorat vétérinaire. ENV D'Alfort. 85 p.
40. Garland, GA. (1997). Technique de traite correcte. Fiche technique. [On line]. Agriculture et affaires rurales de l'Ontario.
41. Gay, E., Bord, S., Boichard, D., Barnouin, J. (2002) Modalités de traitement des mammites cliniques en élevages bovin laitier en France. *Renc. Rech. Ruminants*, 9.
42. George, L.W., Divers,T.J., Ducharman, N.,et Welcom,F.L. (2008). Diseases of the teats and udder. In : Divers T.J., Peek S.F. (Edts.), *Diseases of Dairy cattle*. Elsevier : Missouri, 327-394
43. Ghazi, K. (1997) .Incidence des mammites sur les différents élevage bovins dans la wilaya de tiaret .thèse magister en science vétérinaire (tiaret) ,95p.
44. Ghozlane, F., Belkheir, B., Yakhlef, H.(2010). Impact du Fonds National de Régulation et de Développement Agricole sur la durabilité du bovin laitier dans la wilaya de TiziOuzou (Algérie). *New Medit* 3, 22-28.
45. Gras, G., Choutet, P. (2010).Prescription et surveillance des antibiotique. *La Revue du Particien* ; 60 : 537-579.
46. Hamirounes, M., Berber, A .,Boubekeur, S . (2014) .Contribution à l'étude de la contamination du lait bovin par les staphylocoques dans certaines fermes de la région d'Alger et son impact sur la santé humaine. volume 33 (3) de la *Revue scientifique et technique*. n° 28102014-00051-FR.
47. Hamlaoui, MW. (2017). Epidimiologie des mammites subcliniques des vaches laitières dans la wilaye de constantine .mémoire de magister en science vétérinaires.

48. Hanzen, C. (2010) . La pathologie infectieuse de la glande mammaire. Etiopathogénie et traitements. Approche individuelle et de troupeau. 63 p.
49. Hanzen, C. (2015). Physio-anatomie et propédeutique de la glande mammaire. Symptomatologie, étiologie et thérapeutiques. Approches individuelles et de troupeau des mammites. Université de Liège. Faculté de médecine vétérinaire. 170 p.
50. Hanzen, CH; Casteigne, J.L . (2002). Pathologie infectieuse de la glande mammaire
51. Heinen, J. (2020). Le tarissement sélectif des vaches laitières: comment procéder en Belgique?.
52. Hezil, N., Baazize-Amami, D., Kebbal, S., Saadaoui, R., & Brahim, E. M. (2013). G uetarni D. Principal germs causing clinical mastitis in dairy cattle farms in governorate of Blida (Algeria). *Journal of Animal Science Advances*, 3(1), 19-26.
53. Hillerton, J.E., Booth, J.M. (2018). The Five-Point Mastitis Control Plan – a revisory tutorial NMC Annual Meeting Proceedings.
54. Kaouche-Adjlane, S . (2015) La filière laitière en Algérie. Etat des lieux et focus sur quelques contraintes de développement. Watch Letter n°35 .
55. Kerkatou, B. (1989). Contribution à l'étude du cheptel bovin en Algérie. Les populations locales. Mémoire d'ingénieur agronome. Alger : INA (Institut national Agronomique).
56. Khada, R., Sagar, CH., (2019). Etude de l'élevage bovin laitier en Algérie Cas de la Wilaya d'Ain Defla ,Mémoire de Fin D'étude Pour L'obtention du Diplôme de Master.
57. Kherzat, B. (2007). Essai d'évaluation de la politique laitière en perspective de l'adhésion de l'Algérie à l'Organisation Mondiale du Commerce et à la Zone de Libre Echange avec l'Union Européenne (Doctoral dissertation, INA).
58. Legru, MA. (2014). Traite automatisée, contrôle laitier et suivi des mammites. Réalité de terrain dans un échantillon d'élevages de Mayenne. Thèse pour le doctorat vétérinaire. ENV Alfort. 113 pages.
59. Liebana, E., Carattoli, A., Coque, T. M., Hasman, H., Magiorakos, A.-P., Mevius, D., Peixe, L., Poirel, L., Schuepbach-Regula, G., & Torneke, K. 2012. The public health risks of enterobacterial isolates producing extended-spectrum β -lactamases (ESBL) or AmpC β lactamases in food and food-producing animals: an EU

- perspective of epidemiology, analytical methods, risk factors and control options. *Clinical Infectious Diseases*: cis1043.
60. Lipkens, Z. (2019). *Selectively Drying Off Dairy Cows* (Doctoral dissertation, Ghent University).
 61. M.A.D.R. (2013) et M.A.D.R. (2014). *Rapports annuels des statistiques agricoles du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (M.A.D.R), Alger.*
 62. M.A.D.R.P. (2013). *Programme de Relance de la filière*
 63. Maachou, A. (2019). *Analyse de la conduite l'élevage bovin laitier dans la région de M'sila .université Mohamed Boudiaf –Msila.thèse pour l'obtention de mémoire de master.*
 64. Madec, J-Y. (2012) *État des lieux de la résistance aux antibiotiques chez l'animal en France: faits marquants et tendances. Bulletin de l'Académie vétérinaire de France, 165(2): 103108*
 65. Madec, JY. (2014). *Les enjeux associés aux antibiotiques utilisés en élevage Le Nouveau Praticien Vétérinaire, élevage et santé, 7(26) : 13-17.*
 66. Makhlof, M. (2015). *Performance de la filière laitière locale par le renforcement de la coordination contractuelle entre les acteurs : Cas de la wilaya de Tizi- Ouzou- Algerie.Thèse de doctorat, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.266p*
 67. Markey, B., Leonard, F., Archambault, M., Cullinane, A., & Maguire, D. (2013). *Clinical veterinary microbiology: Elsevier Health Sciences:105-433.*
 68. Marshall, B. M., & Levy, S. B. (2011). *Food animals and antimicrobials: impacts on human health. Clinical microbiology reviews, 24(4): 718-733.*
 69. Menhamed, N. *Evaluation de la qualité microbiologique et sanitaire du lait cru dans la région d'oran ,Algerie : étude du profil moléculaire virulent des Staphylococcus aureus impliquées dans les mammites bovines .thèse de doctora.*
 70. Mihoubi, S., & Merzougui, H. (2016). *Contribution à une enquêtes sur la conduite d'élevage bovin laitiers dans la wilaya de M'sila (Doctoral dissertation, Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila).*
 71. Mouffok, C. E. (2007). *Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi aride de Sétif (Doctoral dissertation, INA).*
 72. Muylaert, A., & Mainil, J.(2012) *Résistances bactériennes aux antibiotiques: les mécanismes et leur "contagiosité". Ann. Méd. Vét, 156: 109-123.*
 73. Oliveira, L., Ruegg, P L. (2014). *Treatments of clinical mastitis occurring in*
 74. *cows on 51 large dairy herds in Wisconsin. American Dairy Science Association.*

75. ONIL. (2020). les stocks de poudre de lait suffisants jusqu'en janvier 2021 <https://www.aps.dz/economie/> ,consulter le 9 mars 2021.
76. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, FAO. (2018). Evolution de l'effectif du cheptel national en Algérie.
77. Perrin-Coullioud, I., Martel, J. L., Brouillet, P., & Fedida, M. (1991). Identification et sensibilité aux antibiotiques des diverses espèces de staphylocoques associées à des mammites bovines inapparentes et subcliniques–Résultats d'une enquête régionale. *Rev. Méd. Vét.(Toulouse)*, 142, 39-47.
78. Perrin-Coullioud, I., Martel, J. L., Brouillet, P., & Fedida, M. (1991). Identification et sensibilité aux antibiotiques des diverses espèces de staphylocoques associées à des mammites bovines inapparentes et subcliniques–Résultats d'une enquête régionale. *Rev. Méd. Vét.(Toulouse)*, 142, 39-47.
79. Puyt, J-D., Guerin-faubleé, V., Arcangioli, M.A., Prouillac, C. (2013).Vademecum d'antibiothérapie bovine. Éditions Med'Com, Paris, France. 190 p.
80. Radostits, O. M., Leslie, K., & Fetrow, J. (1995).Herd health: food animal production medicine: WB Saunders company.
81. Rémy, D., (2010).Les mammites. France Agricole Éditions, Paris, France. 262 p.
82. Sahraoui,L., Aissi, M., Hadjarm et Ghanine, Y.(2009). étude des mammites bactérienne chez les bovin dans la région de Tizi ouzou et alger , les maladies infectieuse des bovin 32, ENSV.
83. Saidi, R., KHelef, D., & Kaidi, R. (2012). Etude de l'incidence et de l'étiologie des mammites subcliniques dans les troupeaux bovins laitiers de la région centre de l'Algérie. *Rencontres autour des recherches sur les ruminants*, (19).
84. Sanders, P., Bousquet, A., Chauvin, C., & Toutain, P.-L. (2011).Utilisation des antibiotiques en élevage et enjeux de santé publique. *INRA Productions animales*, 24(2): 199204 .
85. Santman-Berends, I., Swinkels, J.M., Lam, T.J.G.M., Keurentjes, J., and van Schaik, G. (2016). Evaluation of udder health parameters and risk factors for clinical mastitis in Dutch dairy herds I the context of a restricted antimicrobial usage policy. *J. Dairy Sci.*99:2930-2939.
86. Seegers, H., Menard, JL., Fourichon,C. (1997).Mammites en élevage bovin laitier : importance actuelle, épidémiologie et plans de prévention. *Renc. Rech. Ruminants*, 4, 233 – 242.

87. Senoussi, A. (2008). Caractérisation de l'élevage bovin laitier dans le Sahara : situation et perspectives de développement. In colloque International « Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives ».
88. Serieys, F. (1995). La numérotation des cellules du lait : interprétation pour le diagnostic et le suivi des infections mammaires. *Rec. Méd. Vét.*, Tome 161, N°6-7, 553-566.
89. Serieys, F. (2004). Pathologie mammaire bovine : traitement ciblé des mammites : enjeux et faisabilité. *Le point vétérinaire*, N°246, 54-59.
90. Serieys, F. (2006). Antibiogramme et traitement des mammites. *Bulletin GTV* 2006, 33, 36-38.
91. Shyaka, A., Kadja, M.C., Kane, Y., Kaboret, Y., Badaalambédj, R. (2010). Diagnostic des mammites cliniques et subcliniques en élevage bovin laitier intensif. Cas de la ferme de Wayembam (Sénégal). *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales* Vol.8 N° 3-4, 2010.
92. Simon, D. (2011). Facteurs de risque modifiables associés à l'incidence, l'élimination et la prévalence d'infections intra-mammaires chez la vache laitière en lactation. Thèse pour l'obtention du grade de philosophia doctor (Ph.D). Université Montréal. 280 p.
93. Sutra, L., et Poutrel, B. (1994). Virulence factors involved in the pathogenesis of bovine intramammary infections due to *Staphylococcus aureus*. *J. Med. Microbiol.* 40, 79-89.
94. Temmar, N. (2005). Le marché de lait en Algérie. Fiche de synthèse ambassade de France en Algérie. Mission économique MINEFI-DETPE, 5p.
95. Terranti, S. (2018). La contractualisation dans la filière lait en Algérie. in Daoudi, A., Colin, J Ph., Terranti, S., Assassi, S. Rapport final « L'agriculture contractuelle en Algérie : quelles pistes pour l'intégration des petites et moyennes exploitations agricoles à une dynamique de croissance durable ? ». Projet ENSA/CREAD/CRDI.
96. Veyssière, A. (2019). La résistance aux antibiotiques des bactéries les plus communément rencontrées dans les infections communautaires état des lieux en 2019. *Sciences du Vivant [q-bio]*. (dumas-02432394).

97. Viguier, C., Arora, S., Gilmartin, N., Wielbeck, K., and O'Kennedy, R. (2009). Mastitis detection: current trends and future perspectives. Trends in Biotechnology 27:486-493.
98. Wattiaux, M.A., (2003). La maladie et sa transmission – Lactation et récolte du lait. L'institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier.
99. Weisen, J.P. (1974) .La prophylaxie des mammites : Définition, Importance, Evolution. Paris : Vigot Frères, 12-29P.
100. Yakhlef, H., Madani, T., Ghozlane, F., et Bir, A. (2010) .Rôle du matériel animal et de l'environnement dans l'orientation des systèmes d'élevages bovins en Algérie. 8èmes journées des sciences vétérinaires.

Annexes

Résumé

Les objectifs de ce travail sont d'estimer la prévalence des principales bactéries responsables de mammites cliniques dans des élevages de bovin laitier de la wilaya de Tizi Ouzou et d'étudier l'évolution de cette prévalence sur six années, soit de 2015 à 2020. Les résultats d'analyses bactériologiques de 340 prélèvements provenant de 262 exploitations sont concernés. Nos résultats ont montré une forte contamination par les pathogènes majeurs : les Staphylocoques avec 100% (2016), 45% (2020), 40% (2018)), E-coli avec 48% (2015), 43% (2017) ,38% (2019), les Streptocoques avec 50% (2019) , 44% (2020) ,23% (2017). Une faible contamination des exploitations est relevée pour Pseudomonas 12% (2015), 9% (2018) ,7% (2017), et une très faible contamination par Klebsiella, avec 24% (2018) et une absence totale des salmonella de 2015-2020.

Mots clés : vache laitière, mammite clinique, germes, prévalence, étude rétrospective, Tizi Ouzou.

Abstract

The objectives of this work are to estimate the prevalence of the main bacteria responsible for clinical mastitis in dairy cattle farms in the wilaya of Tizi Ouzou and to study the evolution of this prevalence over six years, from 2015 to 2020. The results of bacteriological analyses of 340 samples from 262 farms are concerned. Our results showed a high contamination by the major pathogens: Staphylococci with 100% (2016), 45% (2020), 40% (2018)), E-coli with 48% (2015), 43% (2017) ,38% (2019), Streptococci with 50% (2019) , 44% (2020) ,23% (2017). A low contamination of farms is noted for Pseudomonas 12% (2015), 9% (2018) ,7% (2017), and a very low contamination by Klebsiella, with 24% (2018) and a total absence of salmonella from 2015-2020.

Key words: Dairy cow, clinical mastitis, germs, prevalence, retrospective study, Tizi Ouzou.

الملخص

يهدف هذا العمل إلى تقدير مدى انتشار البكتيريا الرئيسية المسؤولة عن التهاب الضرع الكلينيكي في مزارع الأبقار الحلوب في ولاية تيزي وزو ودراسة تطور هذا الانتشار على مدى ست سنوات ، أي من 2015 إلى 2020. نتائج البكتريولوجيا تم تحليل 340 عينة من مزرعة. أظهرت نتائجنا تلوثًا قويًا بمسببات الأمراض الرئيسية: المكورات العنقودية بنسبة 100% (2016) ، 45% (2020) ، 40% (2018) ، E-coli بنسبة 48% (2015) ، 43% (2017) ، 38% (2019) ، العقدية بنسبة 50% (2019) ، 44% (2020) ، 23% (2017). لوحظ انخفاض تلوث المزارع بالنسبة إلى Pseudomonas 12% (2015) ، 9% (2018) ، 7% (2017) ، وتلوث منخفض للغاية بواسطة Klebsiella ، بنسبة 24% (2018) وغياب تام للسالمونيللا من 2015-2020.

الكلمات المفتاحية: بقرة حلوب، التهاب ضرع إكلينيكي، جراثيم، انتشار، دراسة بأثر رجعي، تيزي وزو.