

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

THÈME

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES MAMMITES SUBCLINIQUES CHEZ LES VACHES LAITIERES

Présenté par : **IRKI Abdelhakim**

Soutenu le : **16 Novembre 2017**

Devant le jury composé de:

- | | |
|-------------------------|---|
| Mr. BAROUDI D. | Maître de conférences B (ENSV) Président. |
| Mr. LAHOUASSA H. | Maître de conférences B (ENSV) Promoteur |
| Mme BAAZIZI R. | Maître de conférences B (ENSV) Examinatrice |
| Mme. MIMOUNE N. | Maître de conférences B (ENSV) Examinatrice |

DEDICACES

A ma mère « kiar takia » qui a fait tout ses efforts pour me voir réussir.

A mon oncle « kiar mouhamed » pour son grand soutien qui m'a aidé à accomplir ce niveau d'études.

A mon frère, mes deux sœurs et mon beau-frère soufien.

« Hakim »

REMERCEIMENTS

A Dr. LAHOUSSA HICHEM.

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger

Qui m'a fait l'honneur d'encadrer mon travail,

Pour sa disponibilité, sa patience, sa gentillesse...etc.

Qui reçoit ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

A Dr. BAROUDI D.

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger

Qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de thèse,

Hommages respectueux.

A Dr. BAAZIZI R.

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger

Qui a accepté de prendre part à notre jury de thèse,

Sincères remerciements.

A Dr. MIMOUNE N.

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger

Qui a accepté de prendre part à notre jury de thèse,

Remerciements respectueux.

Nous tenons à remercier le personnel de la bibliothèque, et de l'administration, et tous les

Employés de L'E. N.V. d'Alger.

Enfin, que toute personne ayant contribué de près ou de loin à la mise au point de ce

travail, trouve ici notre profonde reconnaissance.

Résumé

Les mammites sont parmi les l'affections les plus fréquentes qui touchent l'espèce bovine dans un élevage laitier. Elles conduisent à des importantes pertes économiques notamment la diminution de la production laitière dans un élevage.

Notre étude correspond à un ensemble de questionnaires faits garce à Google Forms et publiés sur internet dans les groupes et pages des réseaux sociaux, et forums des vétérinaires et des éleveurs du territoire national. Notre questionnaire se focalise sur l'épidémiologie, la clinique, l'étiologie, le diagnostic et la thérapie des mammites surtout les mammites subcliniques. Nous avons obtenu des réponses de la part de 41 vétérinaires et de 10 éleveurs.

Les résultats de notre étude ont révélé que les vétérinaires qui se sont déplacés pour traiter plus de 10 cas de mammites par an représentent 56.1%. De plus, nous avons trouvé que presque 80% des praticiens n'utilisent pas le CMT alors que seulement environ 20% d'eux utilisent le test CMT pour diagnostiquer les mammites subclinique. D'autre part, 14,6% des vétérinaires praticiens utilisent le diagnostic bactériologique dont les germes identifiés et cités par les vétérinaires : streptocoques, staphylocoques, salmonelle et E.coli. La plupart des praticiens 92,3% utilise les antibiotiques pour traiter les mammites. Le coût du traitement d'un seul cas de mammite est dans 73,3% des réponses supérieur à 1000 DA.

En conclusion, cette étude suggère plusieurs éléments dont les plus importants: le taux de consultations vétérinaires pour des mammites est important en Algérie, le traitement coute cher et le nombre des vétérinaires algériens utilisant les tests complémentaires (CMT) est très faible.

A la fin, nous proposons d'établir une stratégie efficace pour lutter contre les mammites subcliniques notamment via le test CMT, comme outil de diagnostic.

Mots clés : Mammites cliniques, mammites subcliniques, diagnostic, CMT, Algérie

ملخص:

التهاب الضرع هو من الامراض الاكثر انتشارا عند الابقار الحلوب الذي يؤدي الى خسائر اقتصادية كبيرة لنقص انتاج الحليب قمنا بدراسة بواسطة شبكة الانترنت و تتمثل في مجموعة اسئلة طرحناها في مواقع التواصل الاجتماعي و منتديات البيطرة و الفلاحين وهي اسئلة هادفة للكشف على طبيعة البيطري و المربي، نمط عملهم وطريقة تجاوبهم مع الحالات، تحصلنا على ما يقارب 42 اجابة من البيطرة و 10 من الفلاحين

النتائج المحصل عليها بينت ان البيطرة اللذين تنقلو لمعاينة 10 حالات التهاب الضرع في العام الواحد يمثلون 56.1% على الاكثر، وجدنا ايضا ان تقريبا 80% من البيطرة لا يستعملون اختبار السي ام تي

للكشف على حالات الالتهاب الغير ظاهرة، اللذين يستعملون هذا الاخير يمثلون فقط 20% بينما اللذين يستعملون الكشف عن طريق التحاليل البكتيرية يمثلون 14.6% من البيطرة حيث يكشف هذا الاخير عن تواجد انواع عديدة مثل streptocoques, staphylocoques, salmonelles و E. coli.

اكثر البيطرة 92.3% يستعملون المضادات الحيوية كعلاج للالتهابات الضرعية. تكلفة علاج حالة اتهاب واحدة يتعدى 1000 دج حسب 73.3% من الاجوبة

في الختام، هذه الدراسة تقترح العديد من الاشياء اهمها نسبة الكشف عن التهاب الضرع مرتفعة في الجزائر، تكلفة العلاج مرتفعة و عدد البيطرة المستعملين لاختبار الكشف السي ام تي قليلون جدا

اخيرا نقترح بتطبيق استراتيجية فعالة للقضاء على الالتهابات الضرعية تحديدا بتعميم تطبيق السي ام تي كوسيلة كشف .

كلمات البحث: التهاب الضرع، التهاب الضرع تحت السريري، التشخيص، العلاج، الجزائر

Summary:

Mastitis is one of the most common diseases affecting cattle in a dairy farm. They lead to significant economic losses, in particular the reduction of milk production in a farm.

Our study corresponds to a set of questionnaires made using Google Forms and published on the Internet in the groups and pages of the social networks, and forums of veterinarians and breeders of the national territory. Our questionnaire focuses on the epidemiology, clinical, etiology and therapy of mastitis especially subclinical mastitis. We got answers from 41 veterinarians and 10 breeders.

The results of our study revealed that veterinarians who moved to treat more than 10 cases of mastitis per year represent 56.1%. In addition, we found that almost 80% of practitioners do not use CMT while only about 20% of them use the CMT test to diagnose subclinical mastitis. On the other hand, 14.6% of practicing veterinarians use the bacteriological diagnosis of which the germs identified and cited by veterinarians: streptococci, staphylococci, salmonella and E coli. Most practitioners 92.3% use antibiotics to treat mastitis. The cost of treating a single case of mastitis is in 73.3% of responses greater than 1000 DZD.

In conclusion, this study suggests several elements, the most important: the rate of veterinary consultations for mastitis is important in Algeria, treatment is expensive and the number of Algerian veterinarians using complementary tests (CMT) is very low.

At the end, we propose to establish an effective strategy to fight against subclinical mastitis, especially with the CMT test, as a diagnostic tool.

Key words:, Clinical mastitis, subclinical mastitis, diagnosis, CMT, Algeria

Liste des figures

Figure 1 : Une coupe schématique montrant les quartiers et les différentes suspensions de la mamelle.....	3
Figure 2 : Une coupe schématique présentant les différentes composant de la mamelle (http://dico-du-lait.fr/p/production-de-lait/).	4
Figure 3: Le lieu d'activité des vétérinaires ayant répondu au questionnaire	30
Figure 4 :L'expérience en rurale des vétérinaires questionnés.....	31
Figure 5 : Le nombre des cas de mammites rencontrées par les vétérinaires.	32
Figure 6 : L'apparition des mammites par rapport à l'âge et la race des vaches.....	34
Figure 7 : L'effet saison sur l'apparition des mammites selon les vétérinaires questionnés.	35
Figure 8 : Le diagnostic des mammites subcliniques en Algérie.....	36
Figure 9: Le moyen utilisé pour diagnostiquer les mammites subcliniques en Algérie.	37
Figure 10: Le diagnostic bactériologique des mammites subcliniques.	38
Figure 11: Les germes identifiés en cas d'analyse bactériologique.....	38
Figure 12: Le traitement des mammites subcliniques.....	39
Figure 13: Les autres traitements symptomatiques.....	39
Figure 14 : Le suivie de la durée du traitement et la période d'attente.....	40
Figure 15: Le coût du traitement par mammite en Algérie.....	40
Figure 16 : Les recommandations des vétérinaires praticiens aux éleveurs	43
Figure 17 : Le site d'élevages	44
Figure 18: L'expérience des éleveurs	44
Figure 19 : Le type d'élevage	45
Figure 20 : La laitière utilisée dans les élevages.....	45
Figure 21: Le nombre des vaches dans l'élevage	46
Figure 22 : Le nombre des vaches jeunes dans un élevage.....	47
Figure 23 : Le nombre des vaches adultes dans un élevage	47
Figure 24 : La visite vétérinaire aux élevages	48
Figure 25: Le savoir de l'éleveur quand une vache est atteinte d'une mammite.....	48
Figure 26: Les cas de mammites rencontré par les éleveurs.....	49
Figure 27: La chute de la lactation aperçue par les éleveurs	49

Liste des tableaux

Tableau 1 : La composition général du lait de vache (Québec 2000; GREPA université de Laval);(université Guelph. Ontario 2001)	6
Tableau 2 : La composition de lait en matière	6
Tableau 3 : La teneur du lait en matière grasse	7
Tableau 4 : La composition en minéraux dans le lait	7
Tableau 5 : La teneur moyenne principale des vitamines du lait.....	8
Tableau 6 : Les principaux enzymes du lait.....	9
Tableau 7 : L'interprétation du test CMT	20
Tableau 8 : les espèces bactériennes responsables des différents types de mammites	21
Tableau 9 : Les facteurs de risque de non guérison d'un traitement en lactation.....	24
Tableau 10 : Les taux de guérison bactériologiques des vaches a mammite subclinique en fonction du nombre de leur(s) quartiers(s), suite a un traitement en lactation au pénéthamate.	24
Tableau 11 : Le pronostic de curabilité des infections mammaires sub-cliniques par un traitement en lactation.....	25

Liste des abréviations

Dsv : direction de service vétérinaire

CNIAG : centre national de l'insémination Artificielle et de l'amélioration génétique

Ph : potentiel d'hydrogène

CCI : Comptage Cellulaire Individuel

CMT: Californian Mastitis Test

E. c.: Escherichia coli

H : Heure

Ml : Millilitre

PCR : réaction de polymérisation en chaîne

QA : Quartier antérieur

QP : Quartier postérieur

S. : Staphylococcus

Cl⁻ : Chlore

K⁺: Potassium

Na⁺ : Sodium

Mg : Magnésium

Sommaire

Partie Bibliographique

I.	Introduction	1
1.	Définition de la mamelle	2
2.	Mammogenèse	2
	A. De la naissance jusqu'à la puberté :	2
	B. Après la puberté :	2
	C. A la fin de la période de lactation :	3
3.	Rappels anatomo-histologique :	3
4.	Rappels physiologiques sur la lactation	5
	A. Mammogenèse :	5
	B. Lactogenèse	5
	C. Le contrôle endocrine	5
5.	Le lait	6
	A. Composition chimique du lait	6
	B. Structures et propriétés générales des constituants du lait	6
6.	Défenses Mammaires :	9
	A. Défenses bases : les défenses du trayon	9
	B. Défenses hautes de la mamelle :	9
II.	Les mammites	12
	1. <i>Définition</i>	12
	2. <i>Importances hygiénique et sanitaire</i>	12
	3. <i>Importances économique</i>	12
	4. <i>Etiologie des mammites</i>	13
	A. Les bactéries à réservoirs mammaires	13
	B. Les bactéries de l'environnement	13
	C. Facteurs prédisposant :	14
	D. Facteurs déterminants :	16
	5. <i>Pathogénie des mammites</i>	16
	6. <i>Diagnostic</i>	18
	A. Diagnostic clinique	18
	B. Diagnostic via les examens complémentaires	18
a)	Diagnostic bactériologique :	18
b)	Test de CMT :	20

c) La conductivité :	21
d) Méthodes cellulaire comptage cellulaire indirect CCI :	21
7. Traitement et prévention des mammites	23
B. Choix des infections à traiter	25
C. Protocoles de traitements antibiotiques :	25
D. Autres traitements	26

Partie expérimentale

I. Introduction	28
1. Description du travail	29
2. Matériel et méthode	29
II. Interprétation des résultats du questionnaire des vétérinaires	30
3. Le lieu d'exercice des vétérinaires.....	30
2. L'expérience en rurale des vétérinaires	31
3. Le nombre des mammites rencontrées par le vétérinaire	31
4. Les symptômes observés par les vétérinaires lors de mammites	32
5. L'effet de l'âge et la race sur l'apparition des mammites	34
6. L'effet de la saison sur l'apparition des mammites :	34
7. Les moyens utilisés pour rechercher les mammites subcliniques en Algérie.	36
8. La nature, la durée et le coût du traitement de mammites en Algérie	39
9. Conseils des vétérinaires aux éleveurs :	42
III. Interprétation des résultats obtenus auprès des éleveurs.....	44
1. <i>Le site d'élevage.....</i>	44
2. <i>L'expérience des éleveurs.....</i>	44
3. <i>Le type d'élevage</i>	45
4. <i>La gestion de l'élevage.....</i>	45
5. <i>Le nombre des vaches.....</i>	46
6. <i>L'âge des vaches</i>	47
7. <i>La visite vétérinaire.....</i>	48
8. <i>Le savoir de l'éleveur.....</i>	48
9. <i>Les cas des mammites rencontrés</i>	49
10. <i>La chute de la lactation :</i>	49
IV. Conclusion :	50

Partie

Bibliographique

Introduction

I. Introduction

Consommé depuis au moins 12 000 ans, le lait est l'aliment universel par excellence. Au fil des siècles, découvertes et procédés industriels améliorent sa conservation et son transport et garantissent sa qualité. Le lait reste au cœur de notre alimentation et de notre culture.

A part ses qualités nutritionnelles uniques, le lait est un aliment complet. Il compense les autres protéines animales telles que la viande, au prix excessif, et constitue avec les céréales et les légumes la ration alimentaire de base pour la population algérienne.

La demande en lait est très importante en Algérie mais elle est couverte aux deux tiers (2/3) des besoins exprimés par les importations. Tous les efforts menés jusqu'à présent par l'Etat pour améliorer la production laitière se sont soldés et ne répondent que partiellement aux besoins croissants de la population.

La production nationale de tous les laits confondus (vaches, chèvres et chamelles) tourne autour de 1200000-1500000 T annuellement ce qui couvre à peine 30 à 40% des besoins de la population. Pour pallier ce déficit, l'Algérie a eu recours à l'importation de vaches laitières modernes (dsv, 2010). En chemin vers l'autosatisfaction des besoins laitier, l'Algérie doit assurer une bonne production laitière de ces bovins laitiers modernes importés, aussi assurer l'amélioration génétique via l'insémination artificielle et la reproduction de ces animaux (l'import de semences et CNIAAG).

Pour arriver à une bonne production, il faut assurer la stabilité et la santé de l'espèce bovine et une bonne maîtrise des paramètres d'élevage.

La mamelle est le siège de la production laitier donc chaque atteinte de cette organe conduira à une baisse de cette production qui aboutira à des pertes économiques.

Actuellement la pathologie de la mamelle occupe une place très importante dans les déficits de la production notamment laitière à cause des mammites qui restent une préoccupation dans de nombreuses exploitations.

Ces pathologies coûtent très chères pour l'économie. Parmi les causes de ces pertes nous citons :

- Diminution de la production laitière
- Baisse de la qualité de lait et ses nutriments

- Mortalité des veaux
- Réforme prématuré des femelles atteintes des mammites
- Le coût des soins vétérinaires
- Mortalité des vaches en production.

Afin d'arriver de mieux comprendre cette pathologie en Algérie, son importance, possibilités de diagnostic et de prévention, nous avons lancé notre étude qui correspond à une enquête réalisé à travers un questionnaire sur les mammites subcliniques en Algérie.

1. Définition de la mamelle

La mamelle est une glande qui définit les espèces mammifères des autres espèces sa fonction est d'assurer la production du lait et le colostrum comme nourriture primaire aux nouveaux nés et aussi en apportant l'immunité nécessaire aux nouveaux nés. Chez les vaches est plus important vu son volume et sa productivité en matière du lait.

2. Mammogenèse

C'est l'ensemble des phénomènes de développement et de différenciation structurale des tissus mammaires (Thibault, Levasseur 2001)

A. De la naissance jusqu'à la puberté :

À la naissance, les ébauches de la mamelle sont identiques chez le male et chez la femelle. Chez le male, la période juvénile entraîne le repos définitif de la glande. Chez la femelle en revanche on observe un développement très lent du tissu conjonctif accompagné d'un dépôt de matières grasses. Au moment de la puberté, sous l'influence des hormones sexuelles une phase de croissance importante des canaux mammaires survient chez la femelle.

B. Après la puberté :

Le développement de la mamelle dépend de l'activité sexuelle de la femelle En absence de gestation on observe une évolution cyclique de la mamelle avec prolifération des acini durant le post-œstrus. Lors de la

gestation le développement est réduit jusqu'au 4e mois. A partir du 4e mois, le tissu épithélial se développe, puis le tissu glandulaire, au 5e ou 6e mois. Le liquide sécrété se transforme peu à peu en colostrum. Quelques jours avant le vêlage, nous pouvons observer une montée laiteuse pendant la lactation, la mamelle continue à se développer durant les deux premiers mois.

C. **A la fin de la période de lactation :**

Les acini régressent et le tissu alvéolaire est détruit à la fin de la lactation. lorsque la femelle entre dans un nouveau cycle de reproduction, une nouvelle structure alvéolaire se différencie. Pour obtenir une nouvelle lactation optimale, il est nécessaire de tarir la femelle en fin de gestation : l'absence de tarissement s'oppose à une disparition complète des alvéoles mammaires existantes et a une formation optimale de nouvelles alvéoles.. Lors du vieillissement, les acini disparaissent progressivement, laissant seulement des canaux galactophores plus ou moins atrophiés.

la croissance de la glande mammaire s'effectue sous contrôle hormonal : la folliculine sécrété par les ovaires et le placenta induit le développement de la mamelle, tandis que la progestérone, sécrétée par le corps jaune, induit celui des acini. (Meyer, Denis1999)

3. Rappels anatomo-histologique :

La mamelle est composée de quatre quartiers bien distincts séparés par les ligaments suspenseurs selon cette structure les micro-organismes ne peuvent passer d'un quartier a l'autre. La santé du pis, la production de lait et sa qualité peuvent donc varier grandement d'un quartier à l'autre.

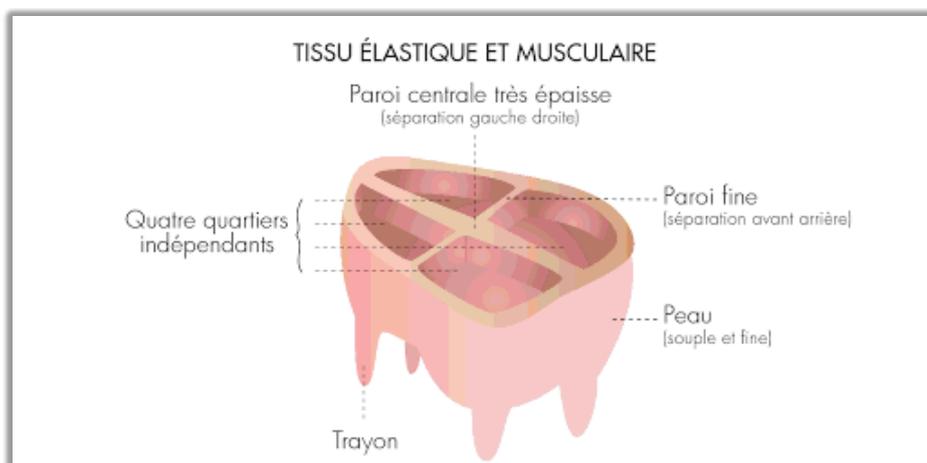


Figure 1 : Une coupe schématique montrant les quartiers et les différentes suspensions de la mamelle

Traditionnellement les quartiers arrières produisent plus de lait mais grâce la manipulation génétique c'est de moins au moins vrai mais avec l'âge la mamelle tend à se déséquilibrer avec les quartiers arrière qui sont plus souvent plus bas et il est aussi fréquent d'avoir les quartiers éloignés.

Chaque quartier est surtout composé des millions d'acini ou d'alvéoles ou est produit de lait. Les canaux galactophores relient les alvéoles à la citerne du quartier qui contient moins d'un litre par quartier

Le trayon communique avec cette citerne par un passage plus ou moins réduit appelé repli annulaire. la citerne du trayon contient de 10 à 40ml de lait, c'est le lait éliminé avec les premiers jets.

Le lait sort par le sphincter qui est un petit muscle qui entoure le canal du trayon et le maintien fermé entre les traites. Il faut une certaine force pour vaincre la résistance de ce muscle gardien du passage, et faire sortir le lait. La facilité de traite dépend entre autres du diamètre du canal du trayon et de la force de résistance du sphincter (Lévesque 2007).

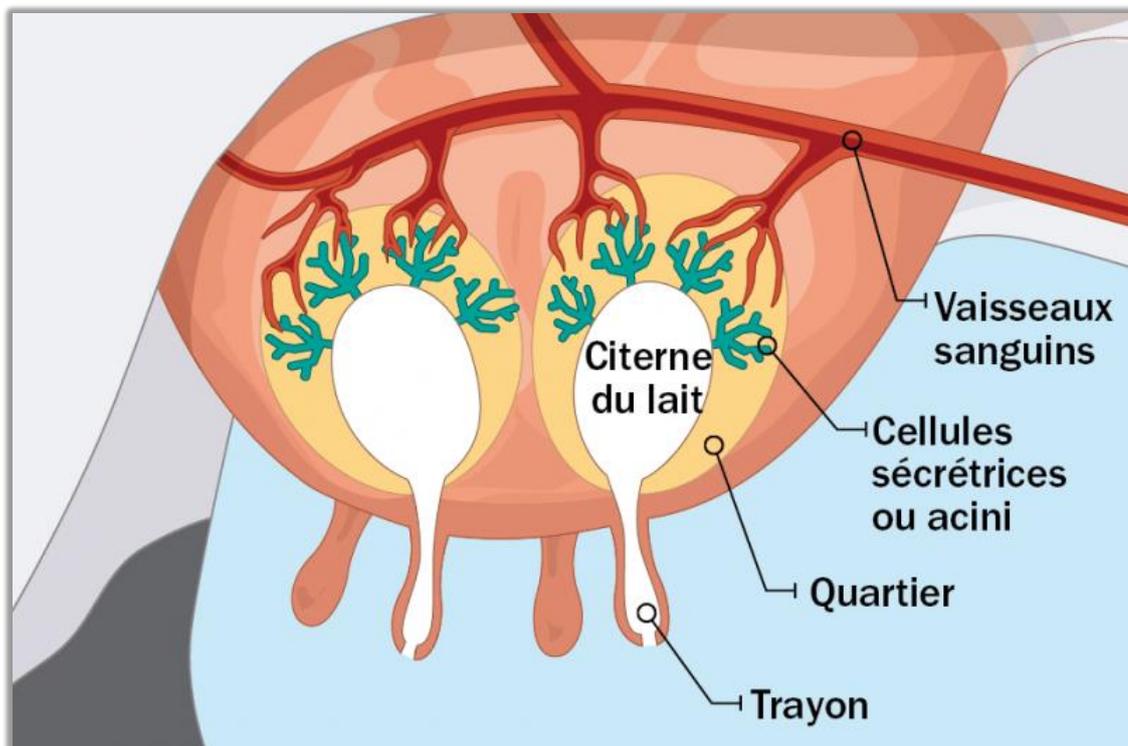


Figure 2 : Une coupe schématique présentant les différentes composant de la mamelle (<http://dico-du-lait.fr/p/production-de-lait/>).

4. Rappels physiologiques sur la lactation

La mamelle subit différents stades de croissance et de développement au cours de son cycle de vie et subit de nombreuses modifications physiologiques.

A. Mammogénèse :

La mammogénèse correspond au développement du parenchyme glandulaire, soit la multiplication cellulaire et la mise en place de l'organisation lobulo-acineuse.

B. Lactogénèse

En fin de grossesse les cellules épithéliales se différencient. Les cellules acquièrent toutes les caractéristiques d'une cellule sécrétrice de lait.

C. Le contrôle endocrin

La succion entraîne une stimulation du complexe aréolo-mammaire, qui lui-même entraîne une action du complexe hypothalamo-hypophysaire.

a) La prolactine

La prolactine est la principale hormone qui va permettre la synthèse des constituants du lait. Cette prolactine est sécrétée par les cellules lactotropes de l'antéhypophyse.

b) L'ocytocine

L'ocytocine est l'hormone de l'éjection du lait. Sa synthèse se fait dans l'hypothalamus, mais le stockage est situé dans la posthypophyse.

5. Le lait

Le lait est un produit de tout mamelles et qui comporte tout nutriments primitif qui sont nécessaires pour la croissance des petites des espèces mammifères (Carole, 2002).

A. Composition chimique du lait

Le lait est un produit très complexe. une connaissance approfondie de sa composition, de sa structure et ses propriétés physique et chimiques est indispensable à la compréhension des transformations du lait et surtout comprendre exploiter ses connaissances en cas de pathologie mammaire (Vignola , 2002).

Constituants majeurs	Variations limites (%)	Valeur moyenne (%)
Eau	85,5 - 89,5	87,5
Matière grasse'	2,4 - 5,5	3,7
Protéines'	2,9 - 5,0	3,2
Glucides'	3,6 - 5,5	4,6
Minéraux'	0,7 - 0,9	0,8

Constituants mineurs: enzymes', vitamines', pigments, cellules diverses, gaz.

Tableau 1 : La composition général du lait de vache (Québec 2000; GREPA université de Laval);(université Guelph. Ontario 2001)

B. Structures et propretés générales des constituants du lait

a) L'eau:

L'eau est le constituant le plus important du lait sa polarité lui permet de former une solution vraie avec d'autres substances telles que les glucides les minéraux et une solution colloïdale avec les protéines.

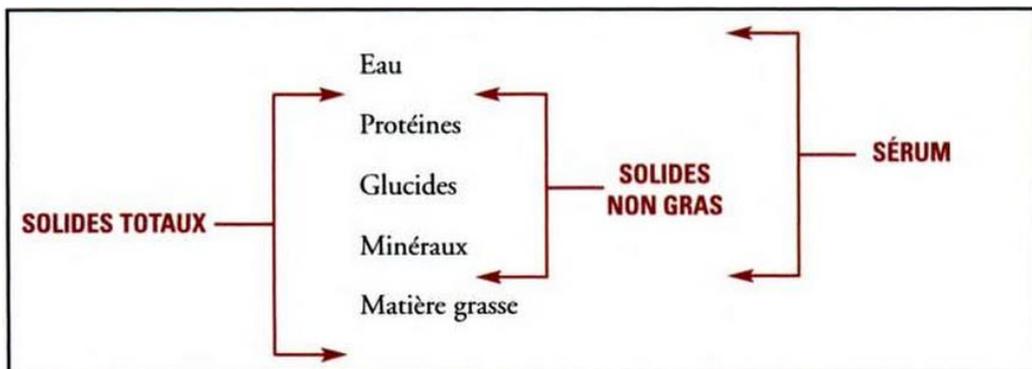


Tableau 2 : La composition de lait en matière

b) Matière grasse :

Les matières grasses du lait se composent principalement des triglycérides, de phospholipides et d'une fraction insaponifiable constituée en grande partie de cholestérol et de Béta carotène.

Constituants	Proportions de lipides du lait (%)
Triglycérides	98
Phospholipides	1
Fraction insaponifiable	1

Tableau 3 : La teneur du lait en matière grasse

c) Protéines :

Les protéines sont des éléments essentiels au bon fonctionnement des cellules vivantes et elles constituent une part importante de l'azote et des produits laitiers.

Caséines

Les caséines forment près de 80% des protéines présent dans le lait

Les protéines du sérum

Les protéines du sérum qui représentent environ 20% des protéines totales se retrouvent sous forme de solution colloïdale.

d) Les minéraux :

La quantité des minéraux contenus dans le lait après incinération varie de 0,60 à 0,90%.ils prennent plusieurs formes; ce sont le plus souvent des sels, des bases, des acides le tableau indique la composition du lait en minéraux :

Minéraux	Teneur (mg/kg)	Minéraux	Teneur (mg/kg)
Sodium (Na)	445	Calcium (Ca)	1 180
Magnésium (Mg)	105	Fer (Fe)	0,50
Phosphore (P)	896	Cuivre (Cu)	0,10
Chlore (Cl)	958	Zinc (Zn)	3,80
Potassium (K)	1 500	Iode (I)	0,28

Tableau 4 : La composition en minéraux dans le lait

e) **Les glucides :**

➤ **Le lactose**

Le lactose est le glucide ou hydrate de carbone le plus important du lait puisqu'il constitue environ 40% des solides totaux d'autres glucides peuvent être présents en faible quantité, comme le glucose et le galactose qui proviendraient de hydrolyse du lactose en outre certains glucides peuvent se combiner aux protéines.

f) **vitamines :**

Les vitamines sont des substances biologiquement indispensables à la vie puisqu'elles participent comme cofacteurs dans les réactions enzymatiques et dans les échanges à l'échelle des membranes cellulaires. L'organisme humain n'est pas capable de les synthétiser. On les retrouve en très petite quantité.

Vitamines	Teneur moyenne
Vitamines liposolubles :	
Vitamine A (+ carotènes)	40 µg/100 ml
Vitamine D	2,4 µg/100 ml
Vitamine E	100 µg/100 ml
Vitamine K	5 µg/100 ml
Vitamines hydrosolubles :	
Vitamine C (acide ascorbique)	2 mg/100 ml
Vitamine B1 (thiamine)	45 µg/100 ml
Vitamine B2 (riboflavine)	175 µg/100 ml
Vitamine B6 (pyridoxine)	50 µg/100 ml
Vitamine B12 (cyanocobalamine)	0,45 µg/100 ml
Niacine et niacinamide	90 µg/100 ml
Acide pantothénique	350 µg/100 ml
Acide folique	5,5 µg/100 ml
Vitamine H (biotine)	3,5 µg/100 ml

Tableau 5 : La teneur moyenne principale des vitamines du lait

g) **Les enzymes :**

Les enzymes sont des protéines globulaires spécifiques produites par les cellules vivantes chaque enzyme possède son point isoélectrique et s'avère vulnérable à différents afin dénaturants comme la variation de ph, la température. La force ionique, les solvants organiques.

Groupes d'enzymes	Classes d'enzymes	Activité maximale		Substrats
		pH	Température (°C)	
Hydrolases	Estérases:			
	lipases	8,5	37	Triglycérides
	phosphatase alcaline	9 - 10	37	Esters phosphoriques
	phosphatase acide	4,0 - 5,2	37	Esters phosphoriques
	Protéases:			
lysosyme	7,5	37	Parois cellulaires microbiennes	
	plasmine	8	37	Caséines
Déshydrogénases ou oxydases	sulphydryle oxydase	7	37	Protéines, peptides
	xanthine oxydase	8,3	37	Bases puriques
Oxygénases	lactoperoxydase	6,8	20	Composés réducteurs + H ₂ O ₂
	catalse	7	20	H ₂ O ₂

Tableau 6 : Les principaux enzymes du lait

6. Défenses Mammaires :

A. Défenses bases : les défenses du trayon

a) Le sphincter :

A son extrémité, le canal du trayon est refermé par un muscle circulaire élastique : le sphincter du trayon.

Au moment de la traite ce sphincter se relâche et permet une dilatation maximale du canal du trayon sa fermeture complète se réalise seulement deux heures après la traite.

b) La kératine :

La paroi du canal du trayon est imprégnée dans sa couche superficielle d'une substance appelée kératine.

Celle-ci forme une structure très anfractueuse et permet de capter les bactéries ayant pénétré dans le canal du trayon. (Gourreau 1995).

B. Défenses hautes de la mamelle :

a) Défenses cellulaires :

Le lait d'une mamelle saine comprend principalement des cellules épithéliales, des macrophages et des lymphocytes alors qu'en cas de mammite, les polynucléaires neutrophiles prédominent (Risco et Melendez, 2011). Les polynucléaires neutrophiles représentent le type cellulaire dominant en cas d'inflammation suivi des macrophages puis des lymphocytes. Les macrophages et les polynucléaires neutrophiles phagocytent les bactéries. Les lymphocytes T cytotoxiques induisent l'apoptose des cellules lésées ou infectées. Les lymphocytes T auxiliaires participent avec les lymphocytes B à la production d'anticorps. Le complément a une activité bactéricide pour les souches bactériennes sensibles à son action

b) Défenses à médiation humorale :

Un certain nombre de protéines dans le lait possède des activités antibactériennes. Elles agissent seules ou en collaboration avec certains types cellulaires déjà représentés dans le lait ou le tissu mammaire, ou qui affluent lors d'une inflammation.

c) Système du complément :

Cet ensemble de protéines activable en cascade joue un rôle important dans la défense de l'organisme. Il exerce des fonctions cytolytiques, bactéricides, et intervient dans le déclenchement et le renforcement de l'inflammation.

Le complément est détectable dans le colostrum mais son activité diminue rapidement pour devenir quasiment nulle pendant la lactation, il est le plus souvent indétectable au cours de la lactation. Dans la sécrétion de la mamelle tarie, son taux augmente quelque peu mais l'activité anti-complémentaire exercée par le lait augmente également. En revanche, le complément exerce son activité bactéricide au cours de la réaction inflammatoire de façon efficace puisque par exemple, seules les souches séro-résistantes de colibacilles sont capables de provoquer une mammite cependant l'activité bactéricide du complément est d'un intérêt limité, car la plupart des espèces bactériennes des mammites résistent au complément même en présence des anticorps (Martinet, 1993).

Les mammites

II. Les mammites

1. Définition

C'est l'inflammation de la mamelle d'où l'origine fréquent est la pénétration des germe par le canal du trayon. Elle se manifeste d'une manière clinique (signes apparents) comme modification systématique de l'aspect du lait avec présence des signes locaux sur la mamelle et des signes généraux ou subclinique que l'on met en évidence a posteriori, grâce aux comptages cellulaires somatique individuels (CCSI).

Dans les deux cas il s'agit d'une infection d'un quartier ou de la mamelle entière (Rémy,2010).

2. Importances hygiénique et sanitaire

Toute mammite porte préjudice au bien être de l'animal certaines mammites sont mortelles : c'est le cas des mammites gangreneuses ou des mammites colibacillaires.

Elles portent atteinte à la santé animale. Un autre abord de l'importance des mammites est son impact sur la santé publique car certaines mammites peuvent être provoqué par des germes appelés agents pathogènes ou contaminants du lait. Ceux-ci sont responsables de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) auxquelles les producteurs de Lait cru sont très sensibilisés. Même si la pasteurisation bien menée assainit le lait destiné à la consommation sous toutes ses formes il faut savoir que le lait et les produits laitiers ont été impliqués dans 5% du nombre de foyers de TIAC déclarés en France entre 1988 et 2001. Les mammites associées à ces agents restent limitées :

- D'une part parce qu'il s'agit souvent d'infections latentes
- D'autres part parce qu'il s'agit souvent d'une contamination extérieure (Remy 2010)

3. Importances économique

Les mammites restent la maladie la plus fréquente, la plus pénalisante et la plus couteuse des élevages laitiers. Les mammites sont les principales responsables de ce manque de productivité, certains couts sont plus faciles à appréhender que d'autres :

- Les couts Directs d'une mammites clinique (perte de lait cour de traitements, baisse de production réformes anticipées).

L'évaluation économique des couts indirects est plus difficile à réaliser mais ces derniers restent significatifs. (Rémy, 2010)

4. Etiologie des mammites

Cinq espèces bactériennes sont responsables de 90% des infections. Plus ces bactéries sont présentes en grand nombre sur les trayons, plus le risque d'infection est élevé. Ces espèces se différencient par leurs caractéristiques pathologiques (durée et sévérité des infections) et écologiques (réservoirs et transfert). On en distingue deux groupes principaux.

A. Les bactéries à réservoirs mammaires

Les staphylocoques dorés (*Staphylococcus aureus*) et les streptocoques (*St.agalactiae* et *St.dysgalactiae*) ont leurs principaux réservoirs dans les quartiers infectés et sur les trayons de certaines vaches du troupeau, mais *St.agalactiae* ne survit pas longtemps en dehors de la mamelle. Les crevasses constituent un réservoir important pour *St. Aureus*. Depuis environ 30 ans et la mise en place, par le contrôle laitier, des mesures de prévention appelées aussi "plan anglais" , les infections à *St.agalactiae* ont pratiquement disparu. Le transfert de ces bactéries sur les trayons non infectés d'une vache vers les trayons d'autres vaches se réalise à l'occasion de la traite. Les vecteurs peuvent être les mains du trayeurs, une lavette unique utilisée sur plusieurs vaches, les manchons trayeurs, le lait en cas de contamination croisée d'un quartier à l'autre à l'occasion de la traite. Ces espèces donnent le plus souvent des infections subcliniques persistantes.

B. Les bactéries de l'environnement

Une espèce des entérobactéries, parmi lesquelles *Escherichia coli*, sont apportés par les bouses dans les litières ou elles ont la faculté de se multiplier activement si elles y retrouvent des conditions favorables (présence d'humidité et température). L'incidence des autres streptocoques fécaux (*Str. Faecalis*, *Str. Faecium*...) est moins élevée. En ce qui concerne *Str. uberis*, ce germe a aussi été isolé de pâtures exploitées intensivement par les vaches, à des concentrations similaires à celle rencontrées dans les litières. Certaines souches appartenant à ces espèces sont responsables d'infections courtes mais aussi plus sévères et se

traduisent généralement par des signes cliniques. Bien que considérées comme des bactéries d'environnement, certaines souches de *Str. Uberis* peuvent se comporter comme les bactéries à réservoirs mammaires, se transmettre au cours de la traite. Qu'elles soient d'environnement ou à réservoirs mammaire, ces bactéries pénètrent dans les quartiers à travers le canal du trayon. Trois mécanismes ont été identifiés :

- La colonisation du canal du trayon, puis la multiplication des bactéries dans ce canal. Cette colonisation est à l'origine d'une grande partie des contaminations qui s'établissent en cours de lactation (multiplication de la bactérie entre les traites) et de la quasi-totalité des infections de la période sèche.
- L'impact en cours de traite. Les gouttelettes de lait contaminées projetées violemment et à contresens sur l'orifice du trayon permettent aux bactéries pathogènes de franchir en force le canal du trayon. Ce phénomène peut se produire en fin de traite, notamment en cas d'entrée d'air intempestive par l'embauche des manchons trayeurs.

C. Facteurs prédisposant :

- Certains facteurs de risque sont associés à l'exposition des trayons aux micro-organismes.
- Les facteurs qui augmentent les occasions pour les pathogènes d'entrer dans le trayon Toute introduction de canule ou de sonde dans le trayon accroît le risque d'y faire entrer des pathogènes.
- les facteurs qui augmentent le stress affectant le système immunitaire Heureusement, le système immunitaire de la vache réussit souvent à éliminer les microbes pathogènes avant qu'ils causent trop de dégâts dans le quartier. L'efficacité du système immunitaire des vaches dépend de plusieurs facteurs, dont la qualité de l'alimentation et le niveau de stress. (Pierre Lévesque octobre 2006)
- Les organismes colonisant la glande mammaire sont généralement divisés en pathogènes mineurs ou commensaux et en pathogènes majeurs.
- Les facteurs génétiques Les races de montagne ont un taux cellulaire significativement plus bas que les races de plaine. Les vaches pie-rouge ont un taux cellulaire plus élevé que les vaches pie-noire. Cependant, en général l'influence de ce facteur est négligeable comparativement à celle exercée par d'autres facteurs.

-L'âge de l'animal En l'absence d'infection, les concentrations cellulaires sont significativement plus faibles chez les primipares que chez les pluripares. La plupart de recherches concluent à la présence d'une réaction cellulaire plus importante mais d'amplitude néanmoins limitée des vaches plus âgées tant vis à vis des pathogènes majeurs que mineurs.

-Le stade de lactation En dehors des phases colostrales et de tarissement, le taux cellulaire ne présente que peu de variations mise à part une tendance à l'augmentation se manifestant à partir du 130^e jour de lactation.

-L' environnement Il concerne la traite et son hygiène qui lors de défauts contribuent à augmenter le taux cellulaire et la fréquence de mammites, le climat et les saisons et plus particulièrement l'effet négatif exercé par les temps chauds (augmentation du taux cellulaire en été) ou froids et humides, les conditions de logement, les erreurs quantitatives (excès de concentrés, de protéines pendant le tarissement...) et/ou qualitatives (eau d'abreuvoir contaminée, fourrages gelés ou moisiss.) de la ration.

-Les hormones L'effet de l'ocytocine, de la vasopressine et de l'adrénaline s'exercent essentiellement au moment du let down. Aucune donnée précise n'est disponible en ce qui concerne la thyroxine, l'hormone de croissance et l'insuline. Une influence oestrogénique marquée et prolongée se traduit par une réduction de la production laitière et une augmentation du taux cellulaire, celle-ci constituant la réponse à l'action des œstrogènes sur les capillaires se traduisant par une augmentation de leur perméabilité et de la diapédèse. Pareilles modifications quoique non significatives ont également été observées au cours de la phase œstrale. Les avis sont contradictoires en ce qui concerne l'ACTH et les corticoïdes qui peuvent néanmoins déprimer l'action phagocytaire des polymorphonucléaires. (Ch. Hanzen 2015-2016)

D. Facteurs déterminants :

la mammite est le résultat de la colonisation du quartier de la mamelle principalement via le canal du trayon , par divers micro-organismes en provenance des mamelles d'autres animaux infecté ou de l'environnement. L'infection débute par l'intrusion des micro-organismes dans le canal du trayon par l'orifice du trayon , puis se poursuit par leur progression jusqu'au tissu de la glande mammaire, induisant la mammite (Hunter, 2006).

5. Pathogénie des mammites

Une fois dans le sinus du trayon, les germes doivent s'adapter à ce nouveau milieu que constitue le lait, au demeurant fort différent de la peau et du milieu extérieur. En fait et pour deux raisons, le lait marmiteux constitue un meilleur milieu de culture que le lait sain tout au moins pour les germes responsables de mammites. La protéolyse des bêta-caséines libère des peptones dont l'action favorisante sur la multiplication bactérienne a été démontrée. Par ailleurs, de nombreuses bactéries pathogènes produisent des hémolysines. Le milieu se trouve ainsi enrichi en fer (élément favorisant la croissance bactérienne) libéré lors de la destruction des globules rouges. En général, la présence d'un germe constitue un obstacle au développement d'autres germes. C'est la raison pour laquelle, les infections mammaires se limitent habituellement à une voire deux espèces pathogènes. Certains auteurs ont ainsi proposé de coloniser volontairement la glande mammaire au moyen de germes mineurs tels que le *Corynebacterium bovis* ou les staphylocoques coagulase - pour lutter contre une infection par les staphylocoques pathogènes, les coliformes ou les streptocoques.

Étapes de la réaction cellulaire Une fois adaptés, les germes se multiplient, se fixent sur les cellules de l'épithélium des canaux galactophores et progressent vers le haut de la mamelle. La capacité d'adhésion des germes à l'épithélium glandulaire et donc de résistance au flux de lait lors de la traite varie selon les germes. La présence des germes ou la sécrétion de toxines occasionnent une irritation des cellules et provoquent la formation de lésions responsables de l'appel et de l'arrivée par chimiotactisme de polynucléaires neutrophiles. Le mécanisme en est encore imparfaitement démontré. Les macrophages grâce à l'interleukine 1 et d'autres cytokines ainsi que les lymphocytes seraient impliqués dans ce recrutement spécifique et non

spécifique. Une fois parvenus sur le site de l'infection, les polynucléaires doivent reconnaître la bactérie. Cette première étape de la phagocytose n'est possible qu'en présence d'opsonines (anticorps et complément). Une seconde étape consiste en la stimulation de systèmes bactéricides : le système oxygène-indépendant ou dépendant. Trois évolutions sont donc possibles.

La guérison : la réponse de l'organisme est suffisante et précoce. L'infection est éliminée avec ou sans forme cliniquement visible. Cette évolution n'est observée que dans 20 % des cas. L'extension : la réponse de l'organisme est insuffisante et tardive : elle ne peut empêcher l'infection de s'étendre. Les formes cliniques évoquées peuvent évoluer soit vers la guérison totale (rare) ou la mort rapide de l'animal (formes suraiguës), soit vers une forme subclinique ou une forme chronique sur un temps plus long. La fluctuation : la réponse de l'organisme permet de limiter le développement des germes sans toutefois les éliminer totalement. La multiplication des bactéries provoque un afflux des polymorphonucléaires (PMN) qui diminuent le nombre de bactéries actives, ce qui en retour, limite la mobilisation des leucocytes. Il s'ensuit un nouveau développement microbien et un nouvel afflux de PMN, etc. On obtient un état fluctuant caractéristique des infections mammaires sub-cliniques. Les germes, dans ce cas, peuvent rester confinés sur les lieux de l'inflammation initiale jusqu'à ce que des circonstances extérieures affaiblissent les défenses de l'animal et permettent leur progression dans les tissus avoisinants, ou même le passage à une forme clinique à l'issue de laquelle l'animal guérit, retombe dans l'état fluctuant précédent ou perd définitivement l'intégrité de ses tissus (Hanzen, 2009-2010).

6. Diagnostic

A. Diagnostic clinique

Le diagnostic repose sur la mise en évidence des symptômes généraux, locaux et fonctionnels, caractéristiques de l'inflammation de la mamelle. Il n'est pas inutile de rappeler le rôle essentiel joué par l'éleveur dans le diagnostic précoce des mammites. Il dispose pour ce faire de différents moyens qu'il lui faut autant que faire se peut intégrer à sa méthode de traite : examen des premiers jets, identification d'un changement de comportement de l'animal, palpation lors de la préparation de la glande mammaire avant la traite d'une modification de consistance d'un quartier, examen des systèmes de détection des caillots de lot éventuellement installés sur le tuyau long de lait ou plus souvent en bout de circuit (filtre) (Hanzen, 2009-2010).

Pour les mammites sub-cliniques, la présence d'un agent infectieux dans un quartier provoque une élévation de la numération cellulaire du lait de ce quartier, avec prédominance des globules blancs polynucléaires neutrophiles, sans qu'il soit possible d'observer des signes visibles de cette infection. Sans moyen d'examen complémentaire, il est alors absolument impossible, par la seule observation du lait ou de la mamelle, de détecter si l'animal est infecté ou non (Rémy, 2010).

B. Diagnostic via les examens complémentaires

a) Diagnostic bactériologique :

Plusieurs méthodes permettent de déterminer le type d'agent pathogène qui cause l'IIM. Ce sont : la culture bactériologique standard du lait, la Polymérase Chain Réaction (PCR), les Biplates et Triplâtes ainsi que les plaques Petrifilm™. La culture bactériologique du lait au laboratoire est la méthode actuelle de référence pour l'identification des pathogènes dans le lait. La méthode consiste en l'ensemencement du lait sur une gélose au sang. La quantité de lait utilisée est de 0,01 ml. La lecture des géloses peut être faite entre 18 et 24 heures après l'ensemencement. À partir de l'envoi de l'échantillon, il faut compter environ quatre à cinq jours pour établir le diagnostic définitif. Les organismes causant la mammite peuvent être divisés en cinq

groupes : les cocci Gram-positifs, les bactéries Gram négatives (coliformes), *Corynebacterium*, *Mycoplasma* et autres (*Nocardia*, *Protothec* et levures). À l'exception de *Mycoplasma*, la plupart des agents pathogènes sont détectables sur la gélose au sang. Pour avoir la meilleure sensibilité (la capacité de détecter l'organisme infectieux si la vache est vraiment infectée), il est suggéré de prendre un échantillon du quartier infecté au lieu d'un échantillon composite de tous les quartiers. On pourrait identifier le quartier infecté à l'aide du CMT. Par ailleurs, la méthode de collection peut changer la sensibilité de la culture. Pour le dépistage de *S. aureus*, la meilleure sensibilité est obtenue quand l'échantillon est prélevé avant la traite. De plus, si le quartier infecté est prélevé et que l'échantillon est congelé avant l'ensemencement, on augmente la sensibilité. Par contre, pour les mammites causées par *E. coli* ou *Klebsiella*, la congélation diminue le nombre de bactéries dans le lait. Donc, il est préférable d'avoir du lait frais pour le dépistage des mammites cliniques. Il est important de se souvenir que, si on ne peut faire parvenir l'échantillon à la clinique rapidement, le lait doit être mis au réfrigérateur ou congelé. Le PCR est une méthode moléculaire qui identifie l'agent pathogène par la présence d'ADN. Cette méthode est utilisée seulement en laboratoire. Le PCR s'effectue directement sur le lait; on peut aussi procéder à l'enrichissement du lait avant le test. La sensibilité du PCR se compare à celle de la culture bactériologique. (Jodi Wallace).

b) Test de CMT :

Le California Mastitis Test (CMT), utilisé depuis plus de 40 ans dans plusieurs pays (RAKOTOZANDRINDRAINY R., RAZAFINDRAJAONA J.M., FOUCRAS G., 2007), reste le meilleur test réalisable chez les femelles laitières pour détecter les mammites subclinique (RUEGG P.L., REIMAN D.J., 2002). Il donne une réponse qualitative sur le statut de chaque quartier de la mamelle (saine ou infectée) et permet de sélectionner les animaux sur lesquels seront effectués des prélèvements lors d'enquêtes sur les mammites (GONZALES R.N., JASPER D.E., FARVER T.B., BUSHNELL R.B., FRANTI C.E., 1988). Il a l'avantage d'être peu coûteux, de pouvoir être réalisé par l'éleveur et de fournir une réponse immédiate. En effet, le CMT constitue une méthode de choix pour les éleveurs et les vétérinaires pour préciser le statut des vaches vis-à-vis des mammites (BUSATO A., TRACHSEL P., SCHALLIBAUM M., BLUM J.W., 2000). Malheureusement, en Algérie, cet examen n'est pas pratiqué systématiquement dans les élevages, vraisemblablement par méconnaissance de la valeur diagnostique du test.

Le CMT est un test qui permet de déceler, par manipulation simple, l'infection subclinique d'un quartier.

Le principe du CMT est le suivant, dans une "cellule" animale, il y a un noyau contenant de l'ADN, Grâce a un détergent, le teepol , on détruit les membranes cellulaires ,cela va libérer l'ADN qui est composé d'un très long filament qui va "prendre masse" la gélification est proportionnelle au nombre de noyaux -donc de cellules- présents. Plus le mélange est épais et visqueux plus il y a de leucocytes.

Aspect du mélange	Degré de la réaction	Nombre de leucocytes
Fluide	Négative (le lait est normal)	De 0 à 200 000 par ml de lait
Coagulation légère et persistante	Faiblement positive	De 200 000 à 800 000 par ml de lait
Apparition immédiate d'un gel à aspect de blanc d'œuf	Positive	Plus de 800 000 par ml de lait

Tableau 7 : L'interprétation du test CMT.

Le CMT est un test semi-quantitatif qui peut être utile en salle de traite, en cas de doute sur un quartier ou pour contrôler l'efficacité d'un traitement de mammite clinique.

Pour améliorer la lecture, un indicateur coloré est ajouté au réactif, sa teinte varie en fonction du pH du lait.

	Mammites subcliniques	Mammites cliniques
<i>Staphylococcus aureus</i>	++++	+
<i>Streptococcus agalactiae</i>	++++	+
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	+++	++
<i>Streptococcus uberis</i>	++	+++
<i>Echerichia coli</i>	+	++++

Tableau 8 : les espèces bactériennes responsables des différents types de mammites (Croisier , 2013).

c) La conductivité :

L'inflammation occasionnel peut entraîner une modification de la teneur du lait en certains électrolytes (sodium, chlore) et ce, de façon très précoce ce changement aboutit à une modification de la conductivité électrique du lait. Celle-ci peut être facilement enregistrée par des capteurs intégrés à l'appareillage de traite. Les robots de traite actuels en sont équipé. On peut déplorer toutefois un certain manque de spécificité de ce paramètre, ce qui peut entraîner des traitements par excès. Couplée au comptage des cellules somatiques, la mesure de la conductivité électrique gagne en spécificité dans la détection des mammites cliniques. (Rémy)

d) Méthodes cellulaire comptage cellulaire indirect CCI :

Lorsque l'éleveur est adhérent au contrôle laitier , le dénombrement des leucocytes est réalisé pour chaque vache , c'est le comptage cellulaire individuel (CCI) entre deux contrôles, ou pour les éleveurs non adhérent ,Le comptage direct au microscope a été délaissé au profit du comptage électronique plus rapide réalisé sur le lait de mélange des quatre quartiers de chaque vache du troupeau , réalisé dans le cadre du contrôle laitier (prélèvements mensuels) ou dans le cadre d'un plan de prophylaxie des mammites (2009-2010 Hanzen).

Traitement et prévention

7. Traitement et prévention des mammites

Le traitement des mammites subclinique doit être défini en fonction de l'origine des infections.

Le traitement des mammites est essentiellement réalisé par injection intra mammaire d'antibiotiques.

En lactation, il faut vidanger complètement la mamelle avant de traiter (Cauty, Perreau 2009).

si l'on traite pendant la lactation, on n'a que 10% de chances de guérison sur le plan purement bactériologique. Si l'on traite pendant le tarissement (avec des seringues nommées "hors lactation" ou HL), on a 40 à 50% de chance de guérison. On doit donc privilégier ce dernier choix.

si la vache infectée recommence sa lactation avec un taux cellulaire élevé. Elle est déclarée inguérissable : il faudra envisager sa réforme (Croisier & Croisier, 2013).

Intérêt du traitement des mammites subclinique en lactation longtemps, le traitement en lactation des mammites subclinique a été contre-indiqué car jugé non rentable économiquement. Avec le développement de protocoles de traitement validés scientifiquement et la mise en œuvre de normes réglementaires en termes de numération cellulaires de lait de tank de plus en plus draconiennes, le traitement en lactation est à reconsidérer du point de vue économique. En effet les avantages que l'on en tire sont multiples:

- baisse des numérations cellulaires de tank
- diminution de nombre de passage des infections intramammaires chroniques à la clinique (donc moins de mammites cliniques à traiter)
- diminution de pression d'infections à l'intérieur du troupeau par réduction des sources d'infection.

ce dernier paramètre est fondamental dans la justification de ce traitement dans les cas extrêmes, cependant, lorsque le risque de transmission est très faible ou , au contraire lorsque le risque de transmission est très élevé et que par exemple aucune mesure de prévention n'y est associée, le traitement des infections subclinique en lactation n'est pas rentable économiquement.

A. Choix des animaux à traiter:

Le premier réflexe serait de sélectionner les animaux qui présentent les numérations cellulaires les plus élevées. Or, ce choix n'est efficace que si l'objectif est de baisser temporairement le niveau cellulaire du lait du tank. En revanche, si la guérison des animaux est souhaitée, ce choix est mauvais car des numérations cellulaires très élevées sont souvent associées aux infections les plus difficilement curables. Une vraie démarche est nécessaire pour ne traiter que les animaux qui présentent des chances réelles de guérison. Il est alors fondamental de bien examiner la mamelle et tous les éléments concernant l'historique de l'infection. De plus il est nécessaire de déterminer le ou les quartiers atteints qui permettra d'évaluer les chances de guérison et de déterminer, si besoins, les quartiers qui recevront un traitement local.

Contre-indication majeure	Pronostic réservé	Bon pronostic
Nodules dans le quartier atteint	Vache âgée (≥ 5 ans)	Jeune vache
Graves lésions de la peau du trayon	Plusieurs quartiers atteints (> 2)	Infection récente
Sphincter endommagé	Quartiers postérieurs infectés	1, voire 2 quartiers atteints
Vache infectée depuis plus d'une lactation	Infection ancienne (plus de 2 CCI mensuels élevés)	Quartiers antérieurs infectés

Tableau 9 : Les facteurs de risque de non guérison d'un traitement en lactation

Nombre de quartiers infectés	1	2	3	4
Pourcentage de guérison	78,9 %	44,4 %	14,3 %	0 %

Tableau 10 : Les taux de guérison bactériologiques des vaches a mammite subclinique en fonction du nombre de leur(s) quartiers(s), suite a un traitement en lactation au pénéthamate.

B. Choix des infections à traiter

Un traitement de mammite subclinique devrait toujours être un traitement ciblé. En effet l'infection est alors établie depuis un certain nombre de semaines, et son élimination va toujours, être plus délicate le germe en cause ayant eu le temps de coloniser la mamelle en profondeur. Les chances de réussite vont alors dépendre du germe mis en évidence et de la durée de l'infection (Rémy2010).

C. Protocoles de traitements antibiotiques :

Il existe actuellement deux produits commerciaux qui ont obtenu récemment une indication concernant le traitement des mammites sub-cliniques en lactation, et pour lesquels on dispose donc de données convaincantes sur leur efficacité (Rémy, 2010).

Mauvais pronostic	Pronostic correct	Bon pronostic
<i>Staphylococcus aureus</i> résistant à la pénicilline.	<i>Streptococcus uberis</i>	Autres streptocoques.
Staphylocoques à coagulase négative multi-antibiorésistants.	Entérocoques.	Staphylocoques à coagulase négative antibiosensibles.
Entérobactéries.	<i>Staphylococcus aureus</i> sensible à la pénicilline.	Peu de CCS élevés avant traitement.
Nombreux CCS élevés (> 300 000 cellules) avant traitement.		

Tableau 11 : Le pronostic de curabilité des infections mammaires sub-cliniques par un traitement en lactation (Rémy, 2010).

D'autres produits peuvent être utilisés selon les circonstances mais ils nécessitent d'être établis par un spécialiste disposant d'un nombre suffisant d'éléments, en particulier pour l'établissement des délais d'attente. Sans une démarche raisonné incluant l'animal, l'historique et la cause de l'infection, un traitement d'une vache à mammite subclinique en lactation et en aveugle est quasi-irréremdiablement voué a l'échec.

L'allongement de la durée d'un traitement est intéressant pour les infections à *staphylococcus aureus* et a *streptococcus uberis*. Cependant on ne peut pas décider de prolonger un traitement dans connaitre les délais d'attente alors applicables. C'est pour cela que dans la mesure du possible, il vaut mieux utiliser les protocoles développés pour ces indications (Rémy, 2010)

D. Autres traitements

il n'existe actuellement aucune donnée disponible et/ou convaincante respectant une démarche scientifique et codifiée illustrant l'intérêt d'un traitement ne faisant pas appel aux antibiotiques dans le traitement des infections sub-cliniques durant la lactation. En particulier, aucun anti-inflammatoire n'a à l'heure actuelle, pu faire la démonstration de son utilité dans la réduction à long terme des CCS. En ce qui concerne certains spécialités homéopathiques les études disponibles sont très discutables d'un point de vue méthodologique, ce qui dévalorise totalement les conclusions que les auteurs peuvent en tirer (Rémy, 2010).

Appréciation de l'efficacité des traitements des mammites subclinique en lactation:

Il n'y a que deux moyens pour déterminer le succès du traitement en lactation. La méthode de choix consiste à rechercher si le microbe est encore présent une fois le traitement réalisé. Cet examen est coûteux et, pour avoir une fiabilité correcte, il doit être renouvelé au bout de quelques jours. En pratique il n'est que très rarement mis en œuvre. Il reste donc les comptages cellulaires somatiques. Toutefois leur interprétation de façon indiscutable. En effet, divers paramètres ont une influence sur les CCSI post-traitement :

- L'élimination de l'infection
- l'âge de la vache
- le niveau des CCI avant traitement
- la durée du traitement mise en œuvre

En cas de contre-indication de traitement il existe trois possibilités en fonction de circonstances :

- tarir la vache d'une façon anticipée
- sécher la lactation du quartier infecté
- réformer la vache

Partie expérimentale

I.Introduction

Les mammites sont parmi les l'affections les plus fréquents qui touchent l'espèce bovine dans un élevage laitier. Elles conduisent à des importantes pertes économiques à cause de la particularité de l'organe affecté et ceci est due surtout à la diminution de la production laitière de l'élevage.

Le vétérinaire joue un rôle essentiel en coordination avec l'éleveur pour lutter contre les infections de la glande mammaire et ainsi assurer un élevage laitier réussit (une production laitière satisfaisante pour le marché locale).

Pour avoir des informations sur les mammites subcliniques en Algérie, nous avons lancé une enquête auprès des vétérinaires et des éleveurs sur le plan épidémiologique, clinique, étiologique, et les stratégies de diagnostic et thérapeutique en Algérie. Nous espérons que les résultats de cette étude participent à une meilleure prise en charge des mammites subcliniques en Algérie et ainsi cela pourra nous permettre de participer à la diminution des pertes de la production laitière et faire des progrès dans cette filière.

1. Description du travail

Il s'agit d'un ensemble de questionnaires publiés sur internet dans les groupes, pages, forums des vétérinaires et des éleveurs du territoire nationale (voir annexe) dans le but est d'avoir le maximum d'informations et dans un bref délai.

Les questions publiées concernent la région d'activité (approches épidémiologiques), l'expérience professionnelle, les observations, protocoles et les mesures à tenir face aux pathologies mammaires chez l'espèce bovine en Algérie en particulier sur les mammites subcliniques et l'utilisation des tests de diagnostic notamment le test CMT.

Nous avons eu des réponses de la part des vétérinaires et des éleveurs algériens ce qui nous a permis d'arriver à certains déductions.

2. Matériel et méthode

Le questionnaire est établi en utilisant Google Forms dont le lien internet de l'outil informatique utilisé : <https://www.google.com/intl/fr/forms/about/>

Ce moyen est le plus efficace pour collecter les réponses interactif, rapide et fiable.

Le questionnaire publié est simple, facile à accéder. Il a été publié dans différents sites sur le web (groupes des vétérinaires, forums, et pages), et cela nous a permis de faire cette enquête sur l'ensemble du territoire national. Au total 41 vétérinaires et 10 éleveurs ont participé à notre enquête.

Certains vétérinaires et surtout certains éleveurs ne possèdent pas de connexion internet ce qui a limité le nombre de personne interrogés et par conséquent a restreint nos opportunités d'avoir des réponses issues de leurs expériences et pratiques quotidiennes. Les résultats obtenus sont présentés sous forme de graphiques simplifiés et facile à interpréter.

L'analyse et les calculs sont faits automatiquement par le site Google Forms en utilisant les réponses collectées par le même site.

II. Interprétation des résultats du questionnaire des vétérinaires

3. Le lieu d'exercice des vétérinaires

Il semble que la majorité des vétérinaires qui ayant répondues exercent dans les régions du nord et les régions internes dont les pourcentages de participations sont 46,3% et 39% respectivement. Cependant, les vétérinaires qui exercent dans les régions sud sont minoritaire avec 12,2% de participation.

Ces résultats reflètent ou sont dues d'une part à la distribution géographique de la population Algérienne, les régions nord sont les plus peuplées et les régions sud sont les moins peuplées. D'autre part ces résultats peuvent être expliqués par la distribution des activités agricoles et d'élevages, qui sont plus intenses en régions nord et en hauts plateaux qu'en régions sud du pays.

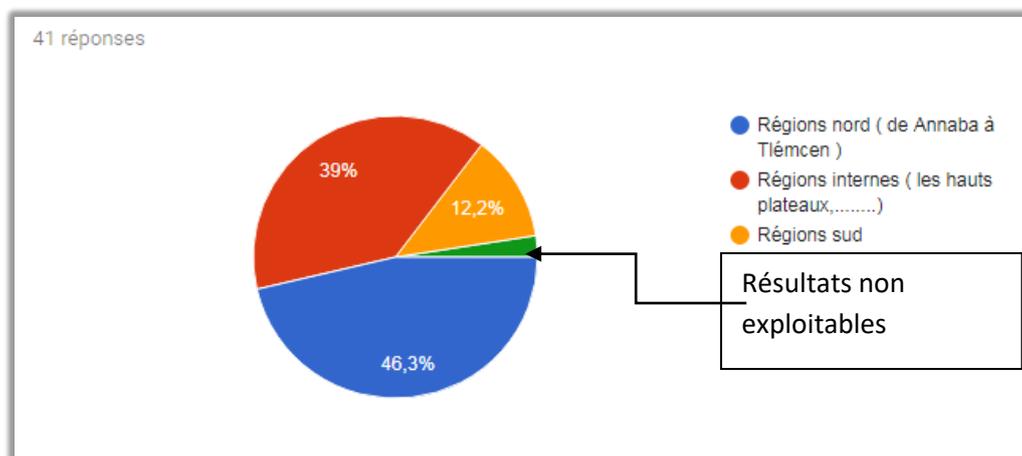


Figure 3: Le lieu d'activité des vétérinaires ayant répondu au questionnaire

2. L'expérience en rurale des vétérinaires

Il semble que la majorité des vétérinaires participants ont une expérience entre 1 à 3 ans dans le domaine (65,9%) alors que ceux qui ayant une expérience supérieure à 10 ans et ceux qui ayant une expérience entre 3 et 10 ans viennent en seconde position avec des pourcentages très proches de 19,5%, et 14,6% respectivement.

Ceci peut être est due au limite de notre méthode d'enquête via internet qui touche plutôt les vétérinaires les plus jeunes c'est-à-dire la population qui s'intéressent plus aux nouveaux outils de communications (internet, les réseaux dits « sociaux »).

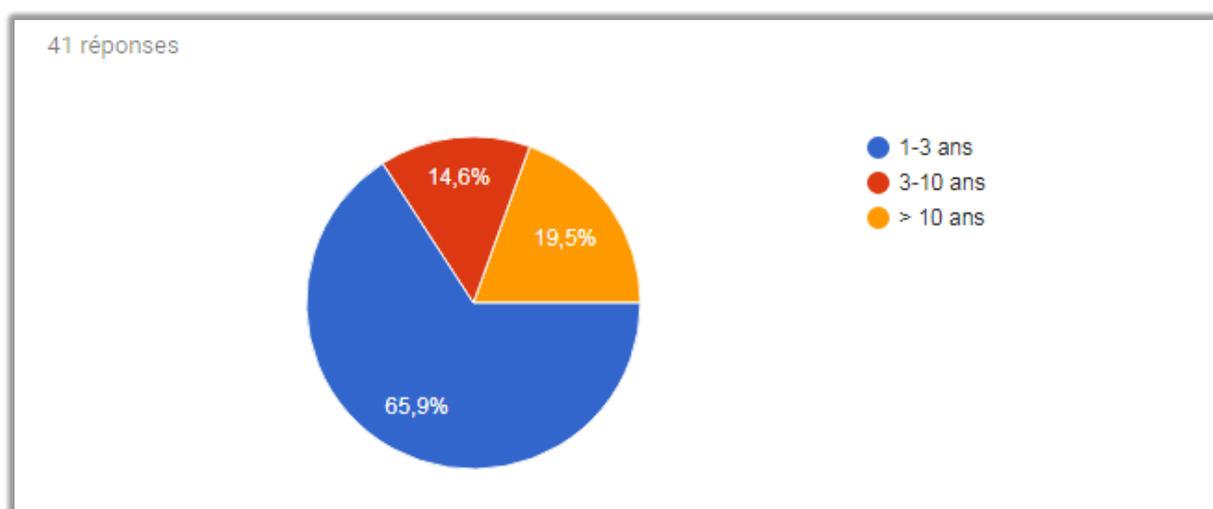


Figure 4 :L'expérience en rurale des vétérinaires questionnés

3. Le nombre des mammites rencontrées par le vétérinaire

Les cas de mammites rencontrées par les vétérinaires cette année apparaissent d'une façon importante dans ce diagramme. Les résultats obtenus montrent que la plupart des praticiens (43,9%) se sont déplacés en moyenne pour traiter entre 10 et 30 cas de mammites par an. De plus, ceux qui se sont déplacés pour plus de 30 cas de mammites par an avec un taux de 12,2%. Ainsi, les vétérinaires qui se sont déplacés pour traiter plus de 10 cas de mammites par an représentent 56.1 % (43.9%+12.2%). Ces chiffres suggèrent que les cas de mammites sont conséquents surtout que dans cette enquête nous n'avons pas tenu compte des nombre de cas de mammites traitées par les éleveurs seuls.

Cependant, les vétérinaires qui se sont déplacés pour un nombre inférieur à 10 cas de mammites par an représentent environ la moitié des participants, 43.9 % (100%-56.1%). Par conséquent, ce dernier chiffre reflète les activités récentes des vétérinaires participants sur le terrain surtout que les 2/3 des participants ont entre 1 et 3 ans d'expérience professionnelle. (Certains vétérinaires sont fraîchement nouveaux dans le domaine et ils n'ont pas encore eu l'occasion d'avoir un cas de mammite, ils sont 9,6% des vétérinaires participants).

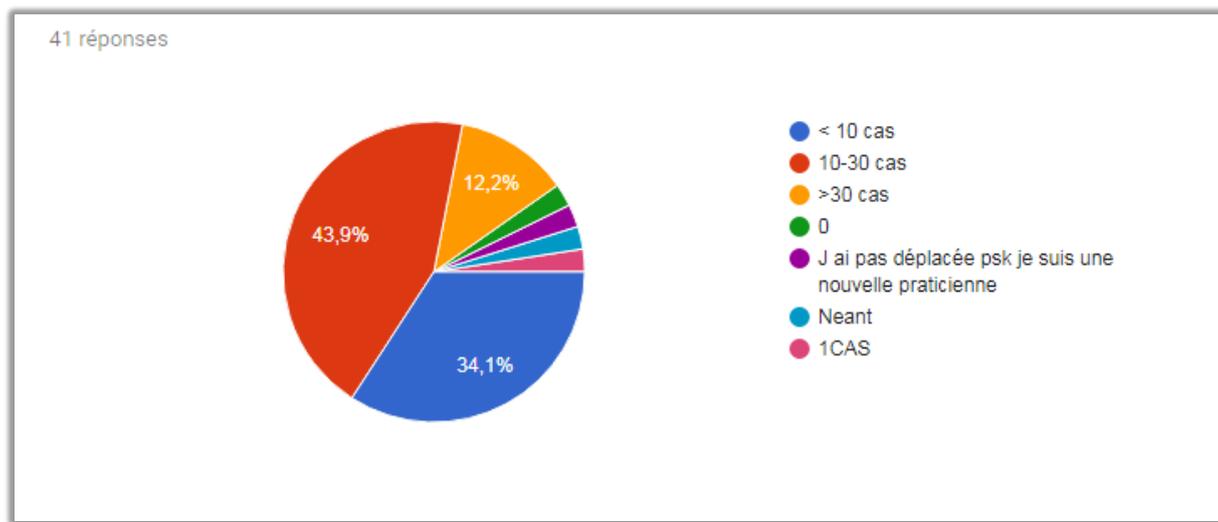


Figure 5 : Le nombre des cas de mammites rencontrées par les vétérinaires.

4. Les symptômes observés par les vétérinaires lors de mammites

Les réponses obtenues sont les suivantes :

- Asymétrie de la mamelle sans atteinte de l'état générale
- Anorexie, hyperthermie
- Hyperthermie
- Hyperthermie, anorexie, douleurs, des abcès apparents
- Inflammation des pies
- Nature du lait, sécrétion de la glande mammaire
- Inflammation des trayons surtout

- Voir les signes de l'inflammation, mamelle gonflé tuméfié, douloureux, œdème, quartier dure, chaud, modifications d'aspect
- Chute de production, de poids, de consommation
- Des cas récidives à chaque porté
- Dureté, douleur
- Fièvre, œdème, induration, changement de qualité du lait asymétrie des quartiers, fibrose mammaire.
- Fièvre œdème, inappétence
- Fièvre, chute de production du lait
- Fonctionnel toujours, parfois locales, et parfois même général
- Hyperthermie, rougeur et inappétence
- Hyperthermie, rougeur, douleur, gonfleur, inappétence
- Inflammation d'un quartier ou plusieurs selon la gravité du cas avec une chute de la production laitière
- Mamelles déformé, boiteries, des grumeaux dans le lait fièvre
- Pus, mamelle gonflé
- Rougeur, mamelle hypertrophié
- Rougeur, chaleur, lait de couleur jaune mélangé avec le sang
- Signes inflammatoires, signes généraux

Les signes fréquemment observés lors d'une mammite sont les signes inflammatoires classiques (rougeur, chaleur, gonflement). Par contre, il est important d'observer la couleur du lait, sa qualité, et le volume de production, ce qui rend cette inflammation spécifique à la glande mammaire.

5. L'effet de l'âge et la race sur l'apparition des mammites

D'après les praticiens, nous observons que les résultats obtenus sont très similaires pour les vaches fortement productrices, les vaches laitières allaitantes, les vaches pies rouge et les vaches pies noir. Ces vaches sont les plus concernées par les mammites que les vaches considérées de la race locale, de faibles productrices et les autres races étrangères. Il est à noter que les vaches âgées sont touchées de manière intermédiaire par les mammites selon notre enquête basée sur les réponses des vétérinaires.

Les quartiers des vaches productrices présentent un siège plus riche pour le développement des germes dont les manipulations de la traite favorisent l'infection.

La fréquence à la fois des infections des quartiers et des mammites cliniques, augmente avec l'âge, ou plus exactement, le nombre de lactations des vaches (Poutrel 1983)

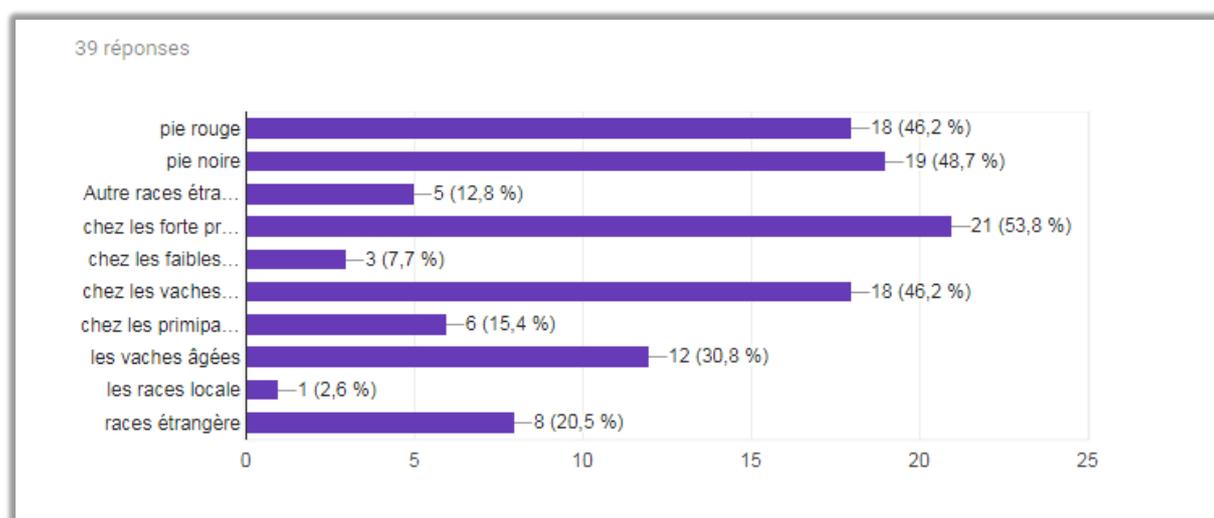


Figure 6 : L'apparition des mammites par rapport à l'âge et la race des vaches

6. L'effet de la saison sur l'apparition des mammites :

D'après ces résultats, nous observons que les praticiens qui ont répondu avec oui (36,6%) pensent que la saison été/hiver affecte ou favorise l'apparition des mammites.

Nous constatons également que ceux qui sont contre l'existence du facteur saison ont répondu avec un taux de (29,3%+ 26,8%). Ceci rend la motion majoritaire légèrement supérieure par rapport à 43,9%. Ces résultats suggèrent que les praticiens sont partagés sur l'existence de facteur "saison" affectant l'apparition des mammites.

L'environnement et le climat influencent sur la fréquence à laquelle surviennent plusieurs troubles et maladies chez les vaches laitières. Certaines maladies comme la mammite et la boiterie ainsi que les problèmes de fertilité affichent souvent un schéma saisonnier.

Plusieurs facteurs influencent l'apparition de ces mammites cliniques ou subcliniques, comme la saison, l'endroit où se tiennent les génisses portantes, les caractéristiques de la mamelle et des trayons, l'affouragement ainsi que les prédispositions dans le dernier tiers de la gestation (Deillon, 2016) .

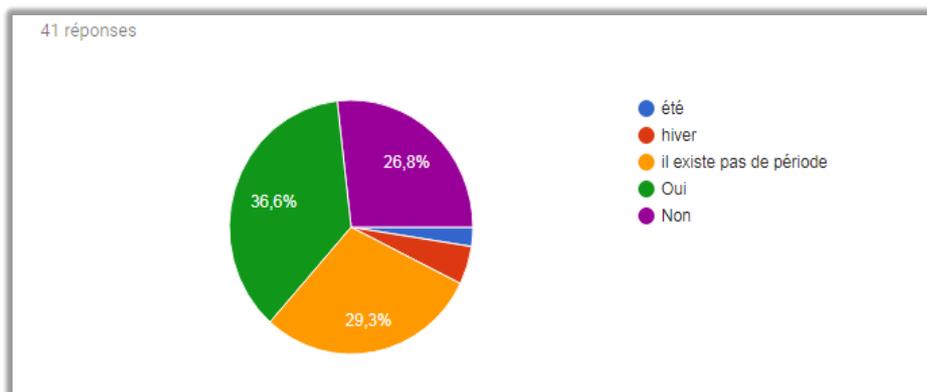


Figure 7 : L'effet saison sur l'apparition des mammites selon les vétérinaires questionnés.

7. Les moyens utilisés pour rechercher les mammites subcliniques en Algérie.

La majorité des vétérinaires praticiens (78%) ne cherchent pas les mammites subcliniques. Ce résultat inattendu peut être expliqué en partie par le manque de matériel dans les cliniques vétérinaires et/ou l'accès aux centres de recherches spécialisés pour faire des examens complémentaires. Cependant, il n'est pas exclu que ce résultat reflète le manque de connaissances de certains vétérinaires sur l'importance du dépistage des mammites subcliniques.

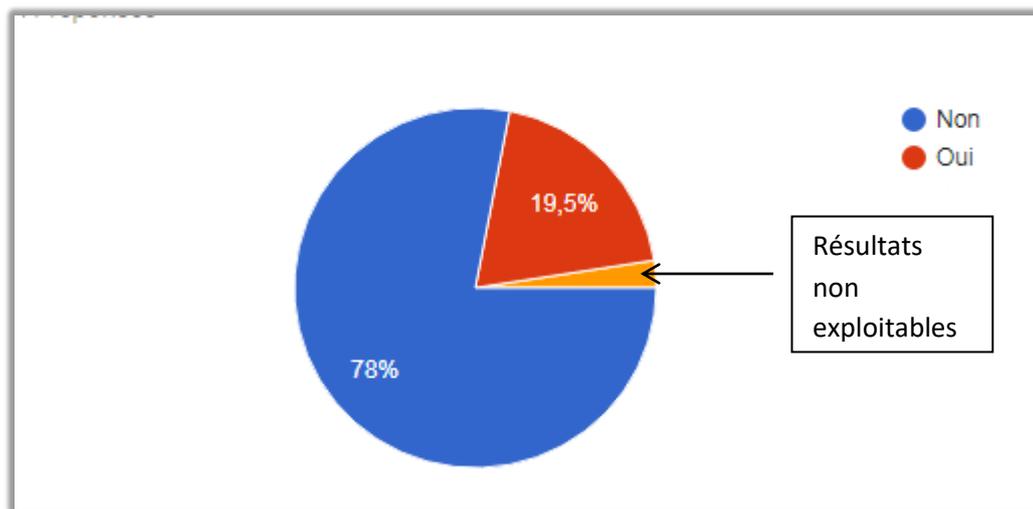


Figure 8 : Le diagnostic des mammites subcliniques en Algérie.

7-1 L'utilisation du test CMT

Parmi les 41 vétérinaires participants à l'enquête, 7 personnes ont cités le test CMT comme moyen pour diagnostiquer les mammites subcliniques.

Moins de 20% des vétérinaires utilisent le test CMT pour diagnostiquer les mammites subcliniques

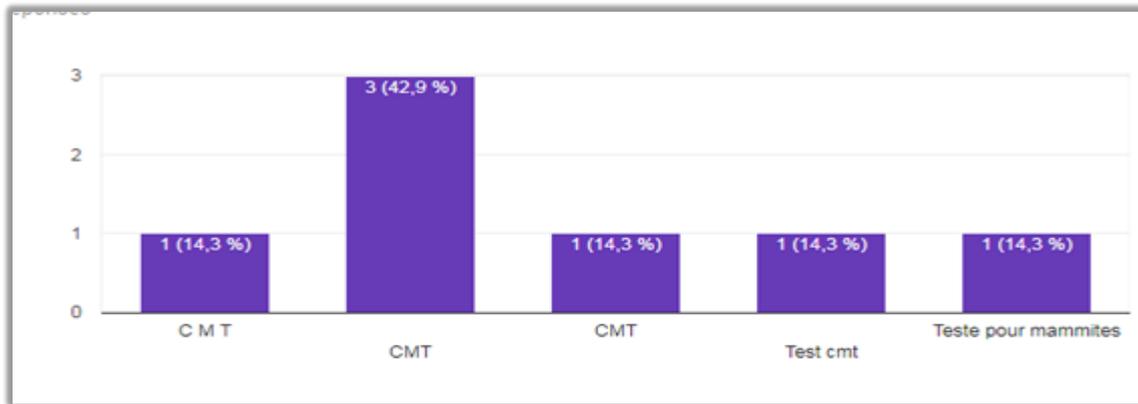


Figure 9: Le moyen utilisé pour diagnostiquer les mammites subcliniques en Algérie.

7-2 Analyses bactériologiques

La plupart des vétérinaire ont révélé qu'ils ne font pas de diagnostique bactériologique les résultats nous montre que 85,4 de praticiens ne l'utilisent pas comme moyen pour diagnostiquer les mammites subcliniques et que 14,6% qu'ils l'utilisent.

Alors que en France, le vétérinaire praticien dispose d'un éventail de méthodes de diagnostic des mammites au cabinet. Il doit préférer les méthodes classiques de bactériologie qui reposent sur la mise en culture des échantillons sur des milieux non-sélectifs et éventuellement sélectifs. La diagnose est limitée aux principales espèces prévalentes. Moyennant un investissement matériel modeste et un peu de formation, le vétérinaire peut apporter à l'éleveur un appui technique solide pour le diagnostic des mammites et augmenter son offre de services dans le domaine de la qualité du lait.

Cependant, dans l'élevage de Nicolas Boqueho apportait à son vétérinaire Jean-Bernard Hermanns, des échantillons de lait de vaches isolées. « Le lait des vaches que je n'arrivais pas à guérir avec les traitements habituels » précise l'éleveur. Certes, ces analyses bactériologiques individuelles sont utiles avec certains types de mammites pour savoir comment poursuivre le traitement. Par exemple, l'arrêter après la guérison

clinique dans le cas de mammites à staphylocoques aureus (en lactation, il n'y a en moyenne que 25% à 35% de guérison bactériologique) ou passer à des molécules avec moins de risque de résistance lorsque l'on utilise de la cloxacilline sur des mammites à streptocoques. Mais, pour Jean-Bernard Hermanns, les analyses bactériologiques d'un ensemble de vaches à problèmes livrent plus d'informations pour comprendre et solutionner les mammites qui démarrent dans un troupeau.

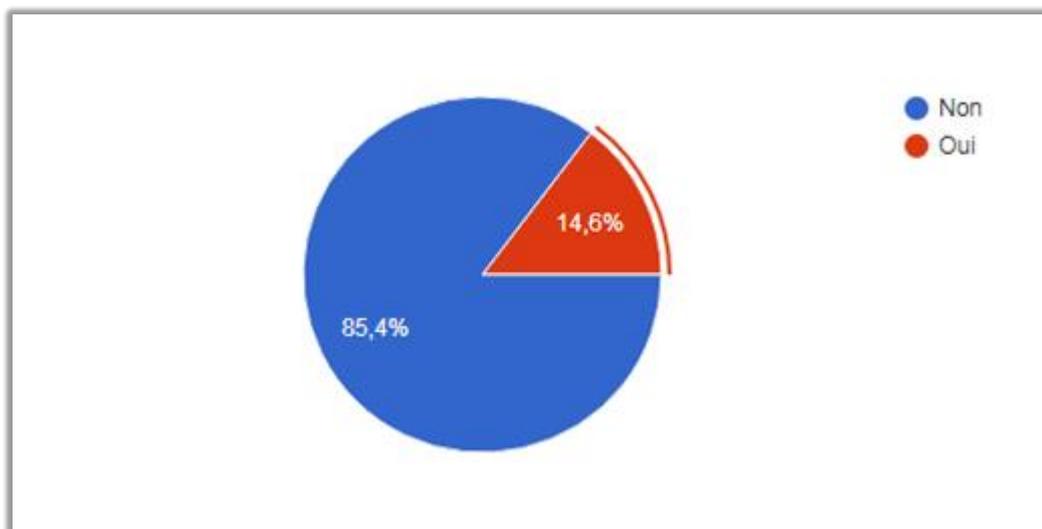


Figure 10: Le diagnostic bactériologique des mammites subcliniques.

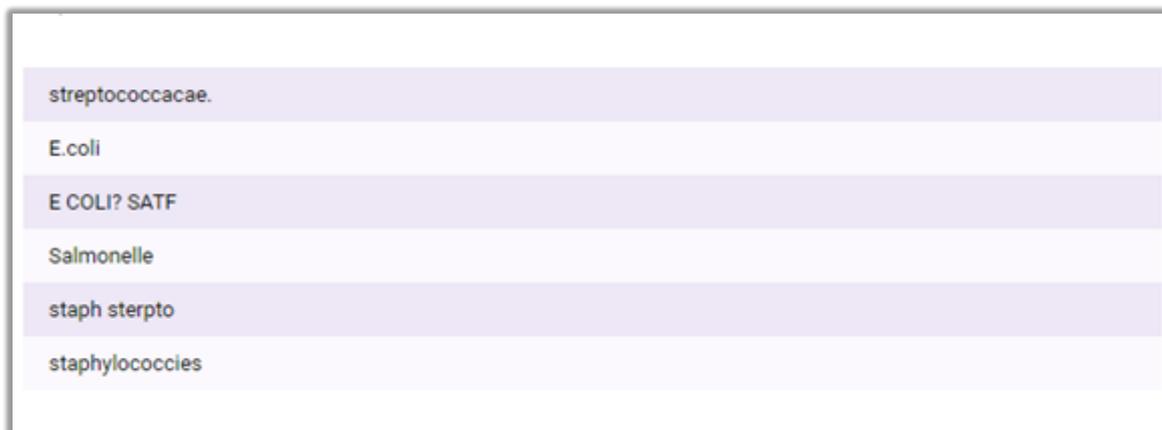


Figure 11: Les germes identifiés en cas d'analyse bactériologique.

8. La nature, la durée et le coût du traitement de mammites en Algérie

Il semble que la plupart des praticiens 92,3% utilise les antibiotiques pour traiter les mammites. Ces résultats est en harmonie avec la nature bactérienne de la majorité des mammites. D'autre part, les antibiotiques sont produits disponibles sur le marché algérien et généralement efficaces.

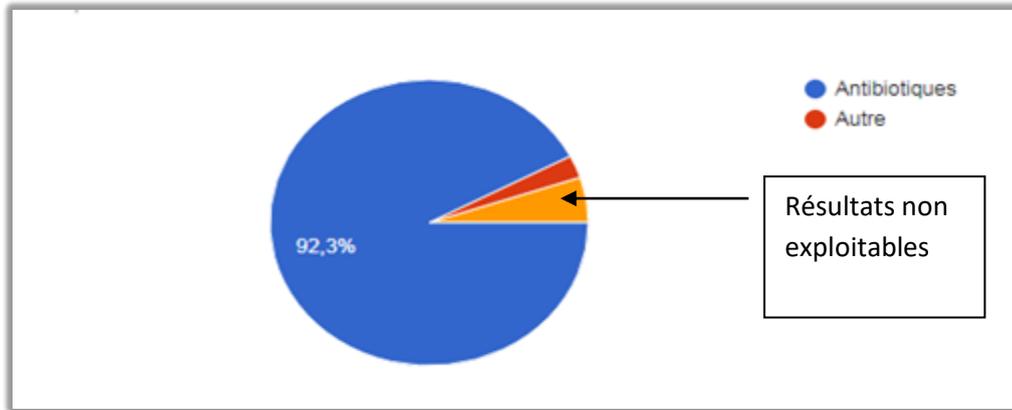


Figure 12: Le traitement des mammites subcliniques

Les autres traitements préférés sont les anti-inflammatoires, les anti-œdémateux, dexalone, les injections intra mammaires, mammifort, pate d'argile localement.

Ces résultats montrent la variabilité et la richesse de traitements face à une pathologie mammaire parfois associée des complications.

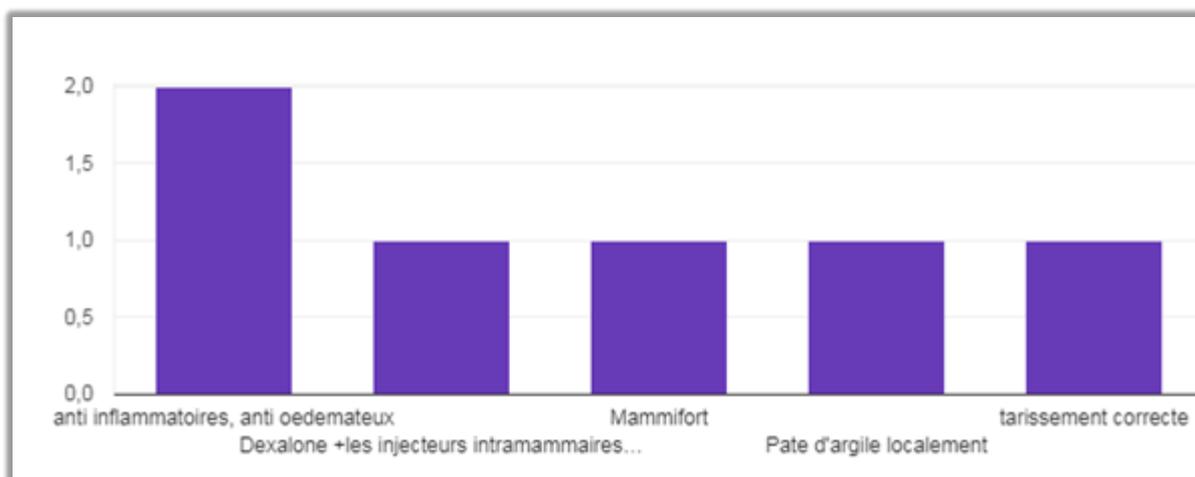


Figure 13: Les autres traitements symptomatiques

La majorité des vétérinaires ont répondu qu'ils suivent toujours la durée du traitement et respectent la période d'attente.

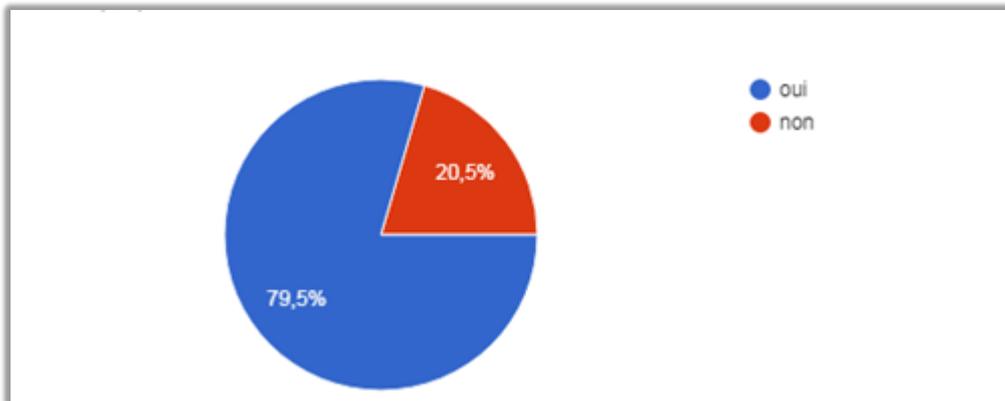


Figure 14 : Le suivi de la durée du traitement et la période d'attente

Selon notre enquête, le coût du traitement d'un seul cas de mammite est dans 73,3% des réponses supérieur à 1000 DA, alors qu'il est dans 26,7% des réponses entre 500 et 1000 DA. En fin, aucun vétérinaire n'a donné un prix inférieur à ces tarifs.

D'après les réponses sur le coût des mammites les vétérinaires ont répondu que le prix est supérieur même aux propositions de l'enquête. Selon les commentaires, les tarifs sont extrêmement chère et peuvent aller jusqu'à 5000 DA/mammite reflétant l'impact économique grave des mammites même en Algérie.

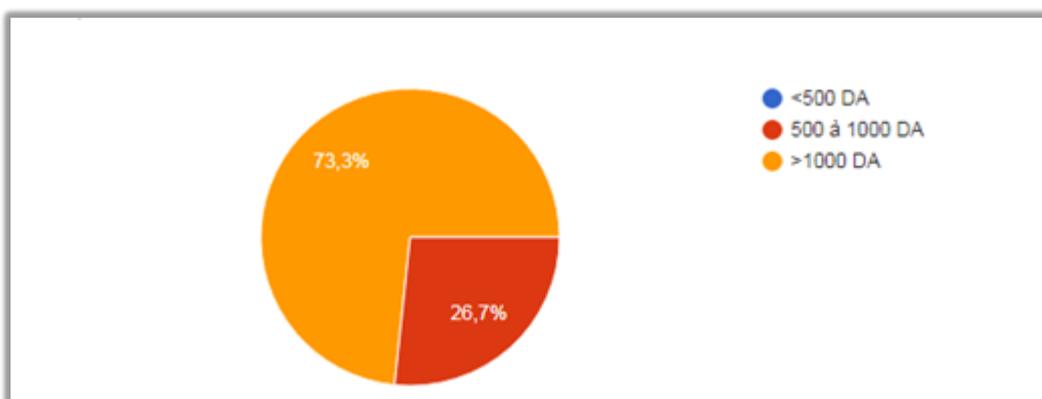


Figure 15: Le coût du traitement par mammite en Algérie

Le coût de la mammite n'est pas le même d'un troupeau à l'autre et d'une saison à l'autre et même à l'intérieur du même troupeau selon une revue de littérature récente (Hortet & Seeger, 1998), environ 20% des vaches connaissent au moins un épisode de mammite clinique au cours de leur lactation. Cette fréquence peut parfois être aussi élevée que 100% des lactations. Les pertes économiques associées au traitement de cette condition sont multiples et comptent entre autres les frais vétérinaires. Les médicaments utilisés, la perte de lait à court (résidus) et à long terme (baisse de production laitière, tarissement précoce et réforme). Ces pertes sont estimées entre 150-300\$ par épisode de mammite clinique. Les mammites du début de la lactation coûtent évidemment plus cher que les mammites en fin de lactation. De plus, les mammites aiguës et toxiques à coliformes (*E. coli*) peuvent coûter plus de 500\$ par cas (Fetrow et al. 2000). Enfin, il est très bien connu que les troupeaux aux prises avec une forte incidence de mammite clinique sont plus à risque de contaminer le réservoir du vrac avec des résidus antibiotiques.

9. Conseils des vétérinaires aux éleveurs :

Les vétérinaires questionnés ont présenté les conseils ci-dessous aux éleveurs :

- désinfection de la mamelle avant la traite
- faire attention à la machine à traite
- l'hygiène surtout
- l'hygiène des locaux
- la propreté dans le milieu de travail
- nettoyage et désinfection de la mamelle
- trempage des trayons
- vider la mamelle
- nettoyage permanent avant chaque intervention
- désinfection de la mamelle après allaitement
- désinfection de la machine à traite après chaque traite
- laitière propre
- hygiène et propreté de l'animale et le matériel

L'élevage bovin est la source de la production laitière destinée à l'alimentation humaine, sa réussite nécessite la bonne santé des vaches laitières et leurs mamelles qui présentent le siège de la production. Chaque atteinte de cet organe nous cause des pertes économiques graves.

D'après cette étude, on constate que le taux des mammites subcliniques en Algérie est important due à certaines négligences des éleveurs et manque d'expériences des jeunes vétérinaires aptes à déplacer quand ces cas leur appellent.

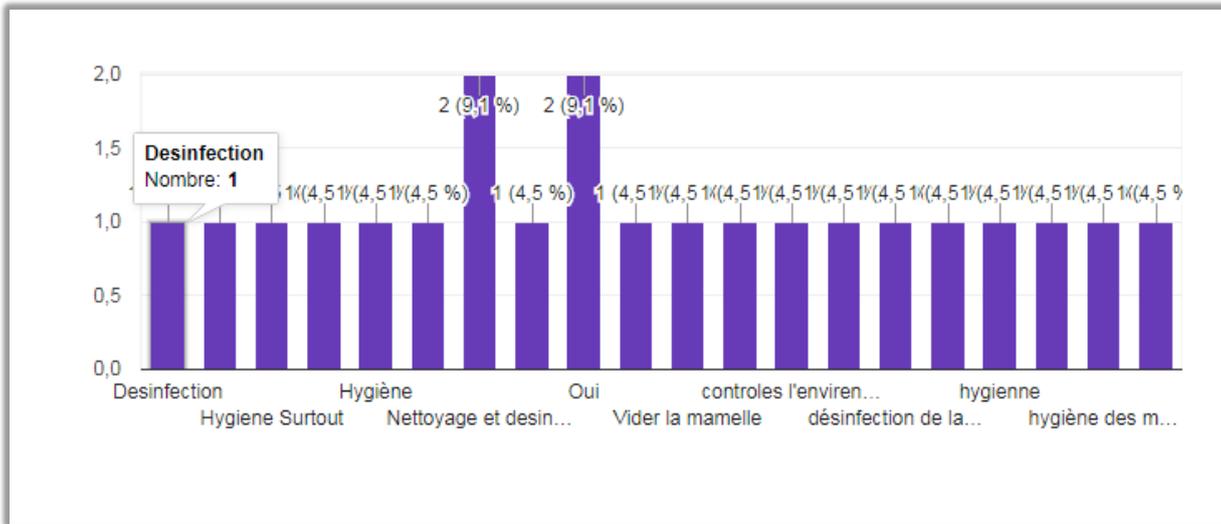


Figure 16 : Les recommandations des vétérinaires praticiens aux éleveurs

III. Interprétation des résultats obtenus auprès des éleveurs

1. Le site d'élevage

Nous observons que la majorité des élevages de vaches laitières sont situés dans les hauts plateaux de l'Algérie. Cette région possède une superficie importante pour exercer ce genre d'activité.

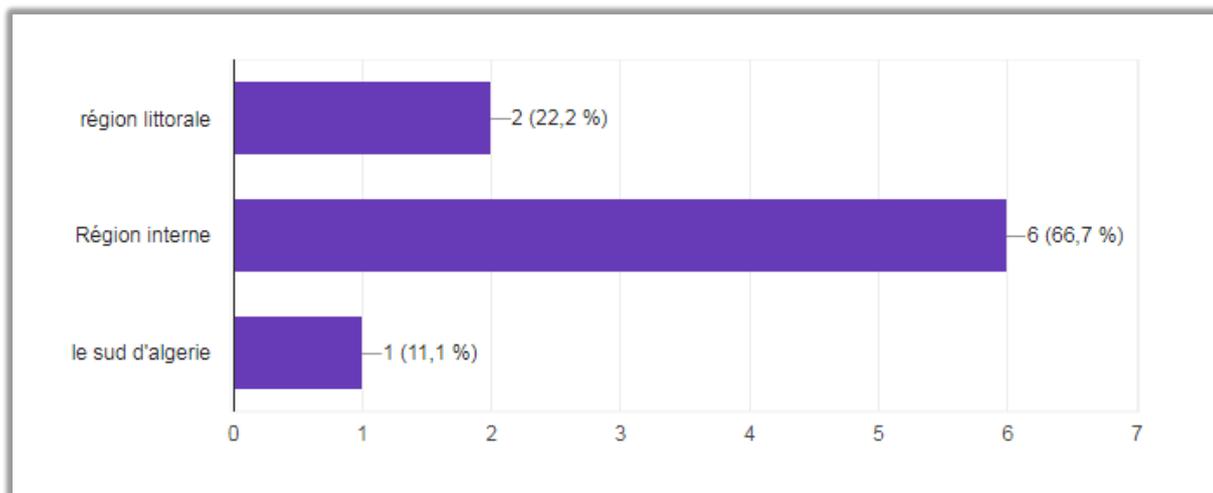


Figure 17 : Le site d'élevages

2. L'expérience des éleveurs

Nous observons que la majorité ont une expérience supérieure à 10 ans à 55,6%, alors que ceux qui ont une expérience inférieure à 5 ans présentent 44,4%.

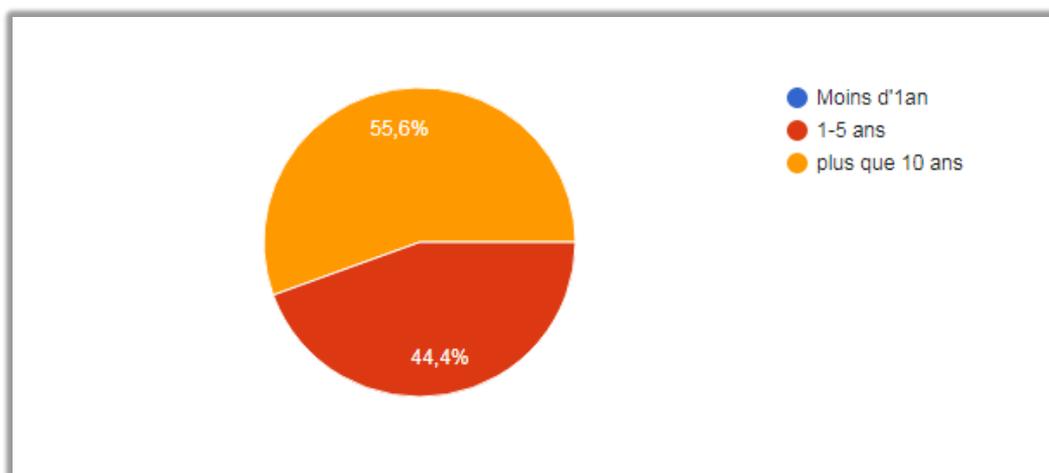


Figure 18: L'expérience des éleveurs

3. Le type d'élevage

les élevage semi extensif et extensif sont majoritaire en Algérie due au climat riche et les grand champs rurale la plupart situé dans les régions interne de l'Algérie , les vaches s'adaptent dans ces champs qui peuvent leur fournir une alimentation riche et équilibré.

Nous observons que les semi-extensif sont majoritaires d'après les réponses de nos éleveurs à 66,7% et extensif à 22,2% alors que les élevages intensif présentent une minorité de 11,1%.

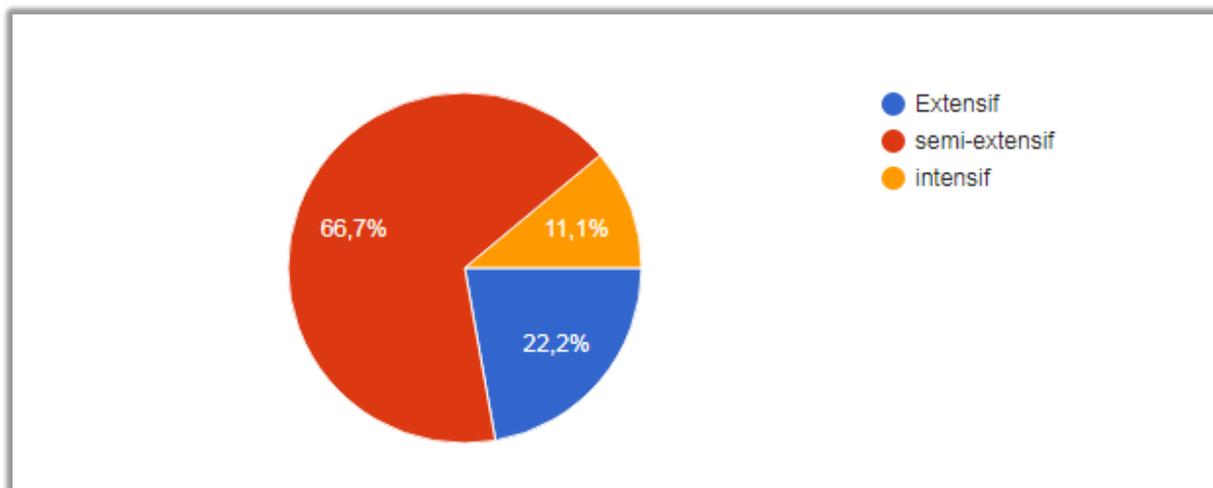


Figure 19 : Le type d'élevage

4. La gestion de l'élevage

La litière utilisée dans les élevages

Nous n'observons que la majorité de 50% de foin et de 12,5% de sciure et d'autres à 37,5%

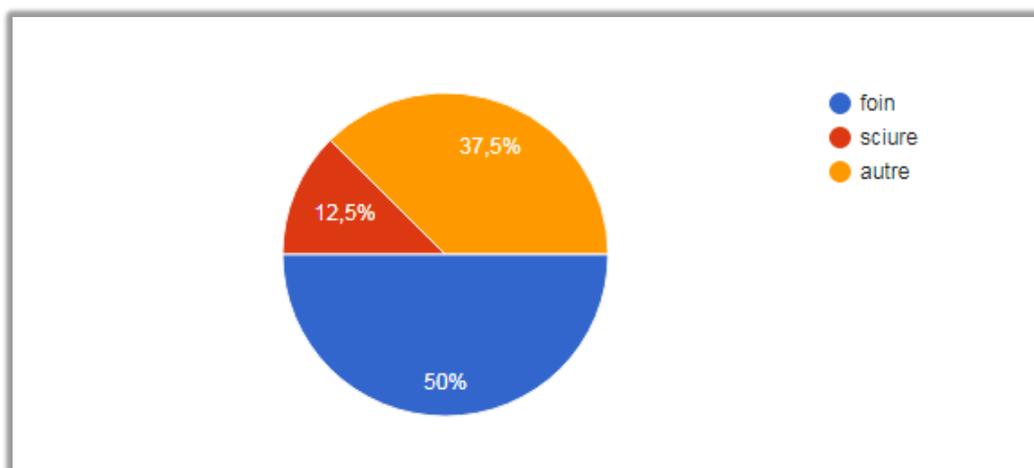


Figure 20 : La litière utilisée dans les élevages

5. Le nombre des vaches

Différent réponses concernant les nombre des vaches dans un élevage. Ceci varie de 1 à 90 vaches.

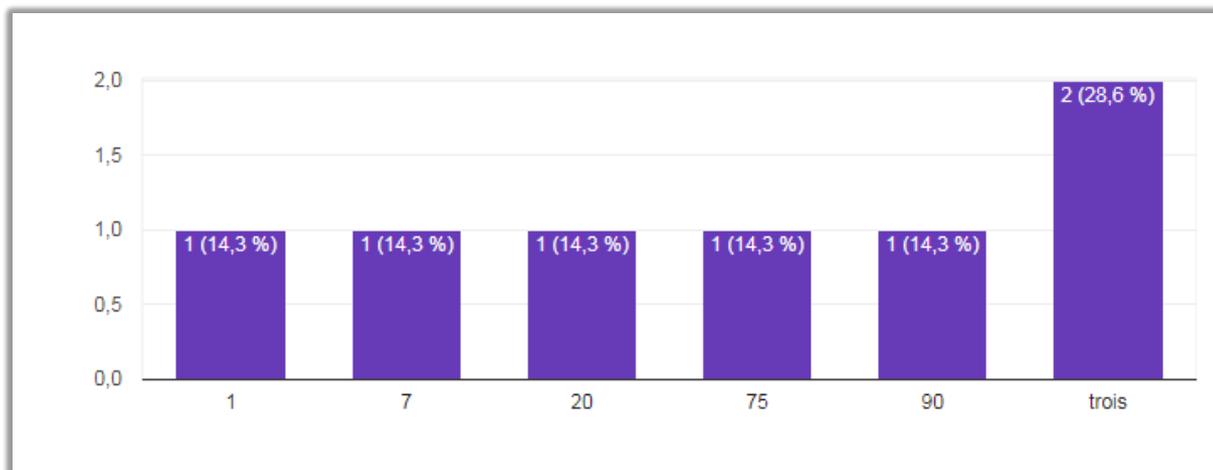


Figure 21: Le nombre des vaches dans l'élevage

6. L'âge des vaches

Les vaches jeunes : Le nombre des vaches jeunes varie entre 1 à 30 vaches dans les élevages

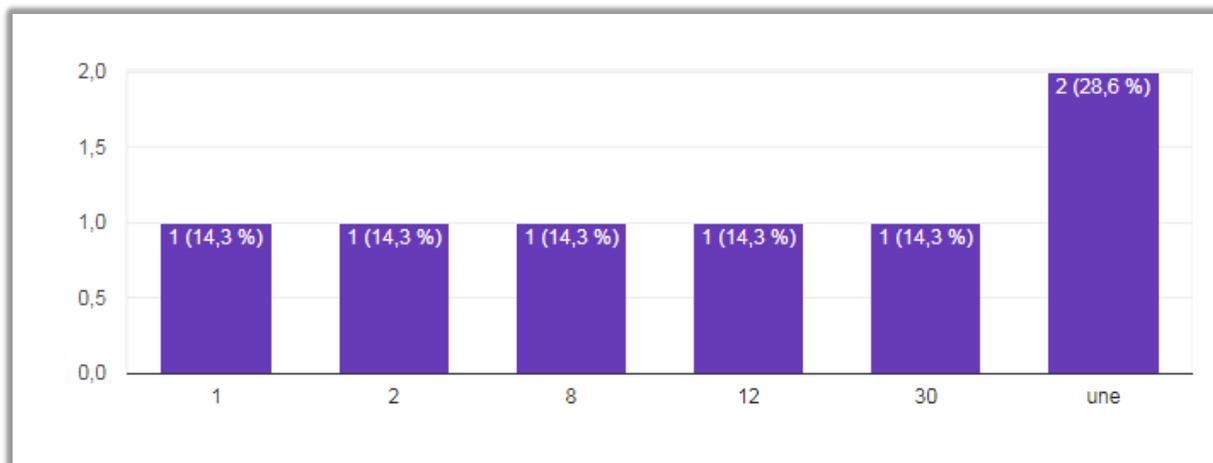


Figure 22 : Le nombre des vaches jeunes dans un élevage

Vaches adultes : Le nombre des vaches adultes varie entre 1 à 63 vaches dans un élevage

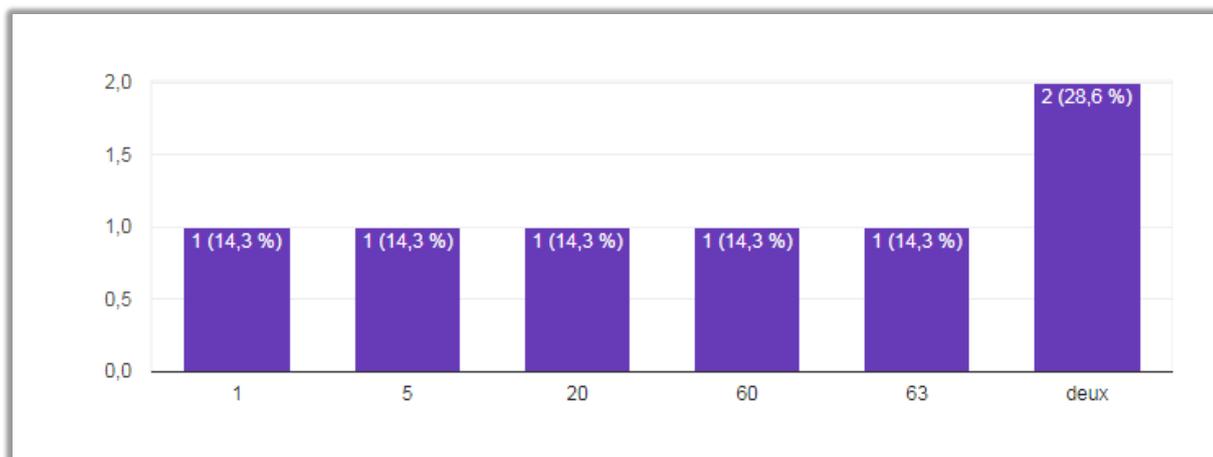


Figure 23 : Le nombre des vaches adultes dans un élevage

7. La visite vétérinaire

Les éleveurs ont répondu fréquemment par majorité à 77,8% certains ont dit en fonction des besoins

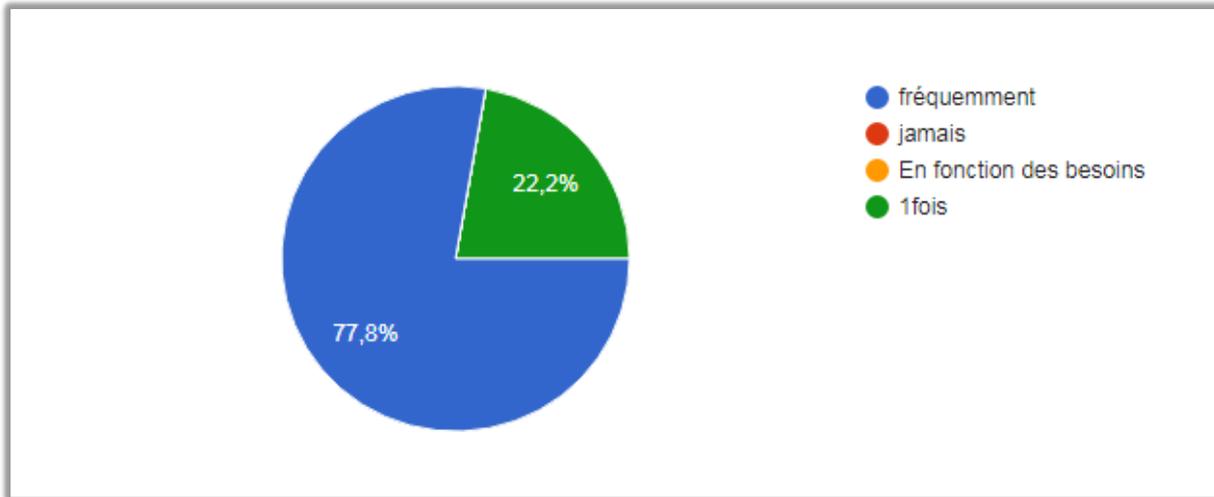


Figure 24 : La visite vétérinaire aux élevages

8. Le savoir de l'éleveur

Tous les éleveurs ont répondu qu'ils savent quand une vache est atteinte d'une mammitte.

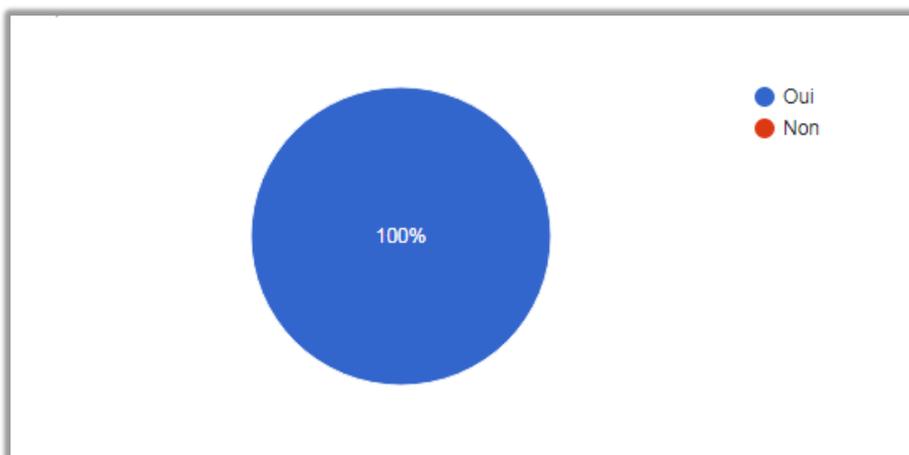


Figure 25: Le savoir de l'éleveur quand une vache est atteinte d'une mammitte

9. Les cas des mammites rencontrés

Les éleveurs disent que c'est fréquent 55,6 deux ont dit que les cas de mammites sont fréquente alors qui disent c'est rare sont minoritaire, et personne n'a dit jamais.

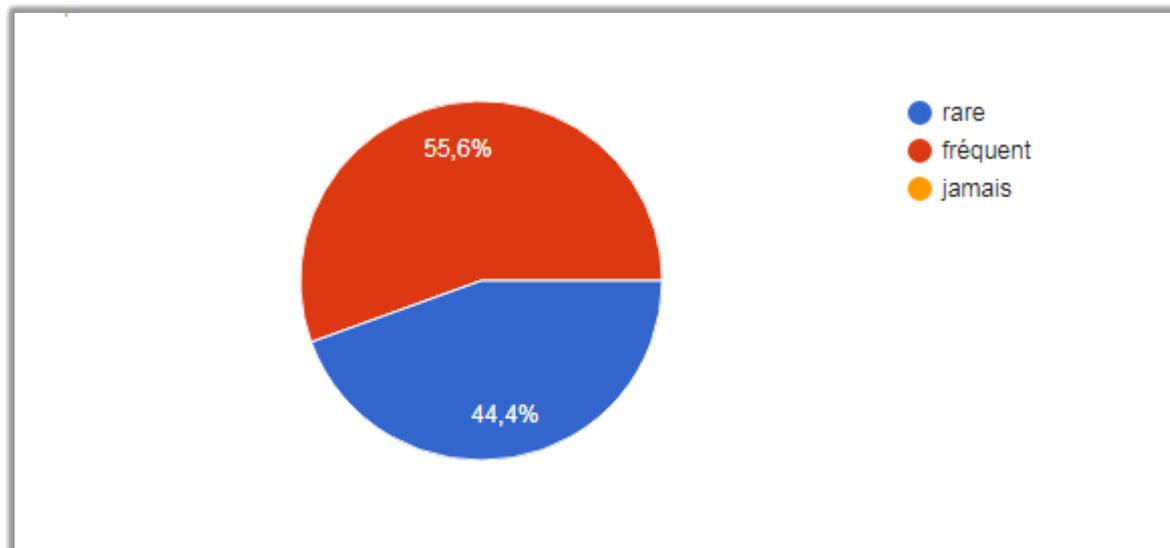


Figure 26: Les cas de mammites rencontrés par les éleveurs.

10. La chute de la lactation :

Lors des cas de mammites, il est bien mentionné d'après les praticiens que la chute de lactation doit avoir lieu. Comme il apparaît dans les réponses 88,9% des éleveurs se plaignent de la chute de lactation.

Ainsi les élevages laitiers manquent de bonnes pratiques pour lutter contre les mammites. Pour arriver nous appelons les vétérinaires pour aider les éleveurs afin de minimiser ces pertes économiques.

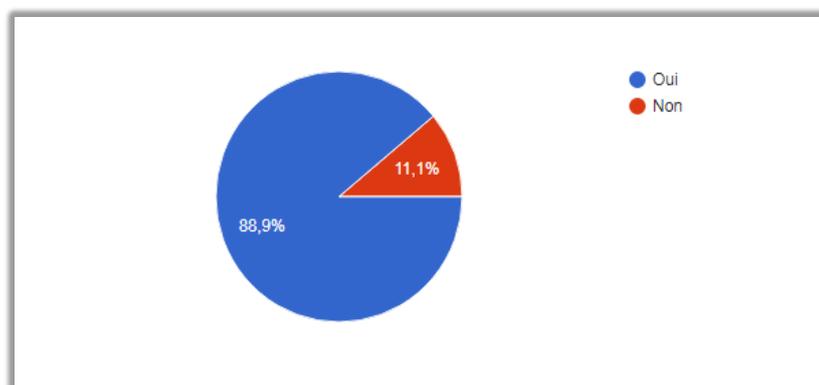


Figure 27: La chute de la lactation aperçue par les éleveurs.

IV. Conclusion :

Notre étude suggère plusieurs éléments dont les plus importants: le taux de consultations vétérinaires pour des mammites est important en Algérie, le traitement coûte cher et le nombre des vétérinaires algériens utilisant les tests complémentaires (CMT) est très faible.

Pour conclure on invite nos vétérinaires à avoir un maximum d'informations concernant cette lésion vu ses impacts sur l'industrie laitière et effectuer le test CMT et les tests bactériologiques (examiner la souche et établir un antibiogramme en cas d'apparition de résistance), et éviter l'usage anarchique des médicaments.

Un bon vétérinaire n'hésite pas à faire des formations pour améliorer et mettre à jour ses connaissances.

Annexes

Questions adressées au vétérinaire

1-Votre lieu d'exercice ? *

- Régions nord (de Annaba à Tlémcen)
- Régions internes (les hauts plateaux,.....)
- Régions sud

2-Votre expérience en rurale *

- 1-3 ans
- 3-10 ans
- > 10 ans

3-Le nombre de cas de consultation pour l'espèce bovine ? *

- Moins de 10 cas / mois
- Entre 10-20 cas / mois
- Plus de 20 cas / mois

4- Pour combien de cas de mammite vous êtes déplacé cette année ? *

- < 10 cas
- 10-30 cas
- >30 cas
- Autre :

5- A quels types de mammite avez-vous été confronté ? *

- Mammites cliniques
- Mammites subcliniques

6-Les mammites que vous rencontrez sont celles qui apparaissent chez les vaches

- pie rouge
- pie noire
- Autre races étrangère
- chez les forte productrices

- chez les faibles productrices
- chez les vaches laitières en allaitant
- chez les primipares
- les vaches âgées
- les races locale

7-est ce que vous recherchez les mammites subcliniques ? *

- Non
- Oui
- Si oui, vous citez le moyen utilisé ?

Votre réponse

8- Quels sont les symptômes que vous observez dans les cas de mammite que vous avez confrontés ?

Votre réponse

9- Comment vous diagnostiquez les mammites subcliniques ? *

- Test CMT
- Autre

10-Avez-vous réalisé des analyses bactériologiques ?

- Non
- Oui

Si Oui, citez les germes identifiés:

Votre réponse

11-Traitement de mammites subcliniques ?

- Antibiotiques
- Autre

Autre traitements spécifique comme :

Votre réponse

12-Est-ce que vous suivez la durée du traitement, et la période d'attente ?

-Oui

-Non

13- Quels sont les mesures prophylactiques proposées aux éleveurs ?

Votre réponse

14- adoptez-vous les mesures préventives ou conseillez aux fermiers pour minimiser le maximum l'apparition des mammites

-Oui

-Non

15-Dispensez-vous des informations pour le personnel « éleveurs » sur les mammites subcliniques

-Oui

-Non

16- Est-ce qu'il y a une période propice à l'apparition des mammites ? *

-été

-hiver

-il existe pas de période

17-selon votre expérience combien varie le coût des soins vétérinaire par mammite

-<500 DA

-500 à 1000 DA

->1000 DA

Questions adressées aux éleveurs

1- Quelle est votre lieu exercice

- Région littorale
- Région interne
- le sud d'Algérie
- Autre :

2-expérience

- Moins d'1an
- 1-5 ans
- plus que 10 ans

3-La technique de traite

4- visite vétérinaire

- Fréquemment
- Jamais
- En fonction des besoins

5- déterminez-vous si la vache est atteinte de mammite ou non ?

- Oui
- Non

6-combien de cas de mammites avez-vous rencontré

- Rare
- Fréquent
- Jamais

7-type d'élevage

- Extensif
- Semi-extensif
- Intensif

8-nombre des vaches

-Vaches jeunes

-Vaches adultes

9-la laitière utilisée

-Foin

-Sciure

-Autre

10-Est-ce qu'il y a une chute de la lactation ?

-Oui

-Non

Références bibliographique

- **Charles Thibault,Marie-Claire.** La reproduction chez les mammifères et l'homme
Levasseur Editions Quae, 2001 - 928 pages
- **Christian Meyer, Jean-Pierre Denis.** Élevage de la vache laitière en zone tropicale Editions
Quae, 1999
- **Auteur Collectif.** Institut de l'élevage (France) France Agricole Editions, 2009 - 555 pages
- **Par Pierre Lévesque.** La traite des vaches laitières, Educagri Editions, 2007 - 79 page
- **Carole Lapointe-Vignola.** Fondation de technologie laitière du Québec, Presses inter
Polytechnique, 2002
- **GREPA université de Laval.** fédération producteurs de lait, Québec 2000,article.
- **conseil canadien du control laitier.** 2000 université Guelph. Ontario 2001,article.
- **Jack Martinet.** Biologie de la lactation Editions Quae, 1993 P417
- **Dominique Rémy.** France agricole éditions,2010, France agricole éditions, recueil de médecine
vétérinaire, 2008
- **Pierre Lévesque.** producteur de lait québécois La traite des vaches laitières Educagri Editions,
2007 - 79 pages
- **Christian Hanzen.** Anatomie-physiologie de la glande mammaire et du trayon de la vache
laitière Année 2008-2009
- **Christian Hanzen.** Physio-anatomie et propédeutique de la glande mammaire Symptomatology,
étiologie et thérapeutiques. Approches individuelles et de troupeau des mammites Université de
Liège Faculté de Médecine Vétérinaire Année 2015-2016,cours en ligne.
- **Archie Hunter Gerrit Uilenberg.** La santé animale Editions Editions Quae, 11 avr. 2006 - 224
pages

- **Chrisian Hanzen.** Approche épidémiologique de la reproduction bovine Université de Liège
Faculté de Médecine Vétérinaire Service de Thériogenologie des animaux de production La
gestion de la reproduction Année 2009-2010 ,cours en ligne.
- **RAKOTOZANDRINDRAINY R., RAZAFINDRAJAONA J.M., FOUCRAS G.** Diagnostic
rapide à la ferme des mammites subcliniques des vaches laitières du triangle laitier des hautes
terres de Madagascar. Revue Méd. vét., 158 : 100-105.2007
- **RUEGG P.L., REIMAN D.J.** Milk quality and mastitis tests. Bovine Pract. recueil de médecine
vétérinaire, 2002,36: 41-54.
- **GONZALES R.N, JASPER D.E, FARVER T.B., BUSHNELL R.B., FRANTI
C.E.**Prevalence of udder infections and mastitis in 50 California dairy herds. J. Am. med. Assoc.,
193: 323-328, 1988.
- **Martine Croisier, Yannick Croisier.** des clefs pour la physique et la chimie Educagri Editions,
2013
- **BUSATO A., TRACHSEL P., SCHALLIBAUM M., BLUM J.W.** Udder health and risk
factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. Prev. Vet. Med., 44: 205-
220. 2000
- **Isabelle Cauty, Jean-Marie Perreau.** La conduite du troupeau laitier France Agricole Editions,
2009
- **J. M. Gourreau.** Accidents et maladies du trayon France Agricole Editions, 1995 - 287 pages
- **RISCO C, MELENDEZ P.** Dairy Production Medicine. John Wiley & Sons, Chichester, United
Kingdom. 2011.791 p.

