



UNIVERSITE BLIDA -1-

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de
Docteur Vétérinaire

THEME

*ETUDES DES FACTEURS DE RISQUE DE
DE LA SALMONELLOSE BOVINE
AU NIVEAU DE LA WILAYA DE TIZI OUZOU*

Présenté par :

M^{lle} OUALI Zahra et M^{lle} TABTI Fatma

Devant le jury

**Mr METREF.A
Melle YOUSFIS
Melle BENZAUCHE.A
Melle TARZAAL.D**

**M.A à ISV à Blida
M.A à ISV à Blida
M.A à ISV à Blida
M.A à ISV à Blida**

**Président
Examinatrice
Promotrice
Co-Promotrice**

Promotion: 2014-2015

RESUME

La salmonellose est une maladie infectieuse due au genre *Salmonella*. Le bacille est hébergé dans l'intestin des animaux vertébrés, ce qui lui donne un caractère de zoonose majeure. Elle se transmet à l'homme par le biais d'aliments contaminés comme les œufs, le lait et la viande. Chez les bovins, les manifestations cliniques sont très variées mais le tableau clinique est dominé par une entérite touchant aussi bien les vaches laitières que les veaux.

Cette étude a été réalisée durant une période s'étalant de Décembre 2014 à Mai 2015, sur 60 élevages de vaches laitières localisés dans des communes de la wilaya de Tizi ouzou qui sont : Fréha, Tala Tegana, Imaloussen, Timizart, Lhed, Elmadjen, taguercift, Baagou et Kahra.

Notre étude a porté sur l'étude des facteurs de risque favorisant l'apparition de la salmonellose bovine et qui sont en relation avec précaution sanitaire et hygiène générale.

Les résultats ont révélé que la majorité des éleveurs de vaches laitières visitées n'appliquent pas les mesures d'hygiène générale et de précaution sanitaire.

L'application d'un ensemble de mesures hygiéniques répondant au cycle épidémiologique complexe des *Salmonella spp* est nécessaire pour prévenir la contamination des élevages et la diffusion de la maladie en cas de foyer.

Mot clés : Salmonellose bovine, facteurs de risque, précaution sanitaire et hygiène générale.

SUMMARY

Salmonellosis is an infectious disease caused to the genus Salmonella. The bacillus is hosted in the intestine of vertebrates, giving him a zoonosis. Her Character is transmitted to humans through contaminated food such as eggs, milk and meat. In cattle, clinical manifestations are varied, but the clinical picture is dominated by enteritis affecting both dairy cow calves.

This study was conducted during a period extending from December 2014 to May 2015, 60 dairy cattle farms located in the municipalities of the province of Tizi Ouzou are: Fréha, Tala Tegana, Imaloussen, Timizart, Lhed, Elmadjen, Taguercift, Baagou and Kahra.

Our study focused on the study of risk factors favor the appearance of bovine salmonellosis, which is related to general hygiene and health precaution.

The results revealed that the majority of breeders visited towns do not apply the rules of general hygiene and health care.

The application of a set of hygienic measures responding to the complex epidemiological cycle of Salmonella spp is necessary to prevent contamination of cultures and spread of the disease in case of an outbreak.

Key words: Salmonella, Cattle, risk factors, food hygiene, general hygiene and health precaution.

ملخص

السالمونيلا هو أحد الأمراض المعدية الناجمة بسبب جنس السالمونيلا واستضافت عسوية في الأمعاء الفقاريات، مما أتاح هذه الأمراض تنتقل إلى الإنسان عن طريق الأغذية الملوثة مثل البيض والحليب واللحوم والمظاهر السريرية متنوعة، ولكن، هي يسيطر على الصورة السريرية من قبل الأمعاء التي تؤثر على كل بقرة حلوب العجول والإجهاض.

وقد أجريت هذه الدراسة خلال الفترة الممتدة من ديسمبر 2014 إلى مايو 2015، 60 مزارع ا لماشية تقع في بلديات محافظة ، تيزي وزو و فريجة تالا Tegana ، Imaloussen ، Baagou ، تيميزارت ، Elmadjen ، Kahra ، Taguercift .

ركزت دراستنا على دراسة عوامل الخطر يؤيدون ظهور السالمونيلا، البقري والتي ترتبط النظافة العامة والاحتياطات الصحية.

وكشفت النتائج أن غالبية مربى لا تنطبق قواعد الصحة العامة والرعاية الصحية.

تطبيق مجموعة من التدابير الصحية الاستجابة لدورة الوبائية معقدة من السالمونيلا ضروري لمنع التلوث من الثقافات

وانتشار المرض في حالة تفشي المرض .

الكلمات الرئيسية : السالمونيلا، الماشية، وعوامل الخطر والصحة الغذائية والنظافة العامة، والاحتياطات الصحية.

REMERCIEMENTS

Tout d'abord et avant tout A Allah Le Tout Puissant et Miséricordieux. Pour nous avoir donné la force nécessaire et le courage pour la réalisation de ce modeste travail.

Un grand merci pour notre promotrice **BENZAUCHE. A** pour son encadrement et sa patience avec nous.

On adresse nos sincères remerciements à :

Monsieur METREF. A Maître assistant à l'université de Saad DAHLAB de Blida qui nous a fait l'honneur d'accepter de juger ce travail.

Madame YOUSFIS Maître assistante à l'université de Saad DAHLAB de Blida qui nous a fait vraiment l'honneur de bien vouloir accepter d'examiner notre travail.

Nous tenons également à remercier :

Mademoiselle TARZALI. D notre Co-promotrice Maitre assistante à l'université Saad DAHLAB de Blida pour son aide précieuse et sa gentillesse.

Nous remercions aussi tous les élèves pour leurs gentilleses et leurs aides.

Enfin on tient évidemment à remercier tous ceux qui nous ont aidés à réaliser ce travail de près ou de loin.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

Mes parents qui m'ont soutenue durant ces longues années d'étude. Je suis arrivée là grâce à vous. Puisse DIEU les garder à moi.

Mes frères et mes sœurs, vous êtes la joie de ma vie. Merci de tout mon cœur car sans votre soutien et votre patience je n'en serai jamais arrivée là. Je leur souhaite une vie pleine de réussite et de bonheur, DIEU nous garde toujours ensemble.

Toute ma famille.<TABTI>

Tous mes amis pour leur support moral et leur encouragement tout au long de mes études, bonne continuation et bon courage pour la suite.

Enfin, une pensée spéciale à mon fiancé **MUSTAPHA**, qui m'a vraiment soutenue tout ce temps, de m'avoir écoutée et de m'avoir transmis toute la force dans les moments difficiles.

Tabti Fatma.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

Mes parents qui m'ont soutenue durant ces longues années d'étude. Je suis arrivée là grâce à vous. Puisse DIEU les garder à moi.

Mes frères et mes sœurs, vous êtes la joie de ma vie. Merci de tout mon cœur car sans votre soutien et votre patience je n'en serai jamais arrivée là. Je leur souhaite une vie pleine de réussite et de bonheur, DIEU nous garde toujours une famille unie.

Toute ma famille.

Tous mes amis pour leur support moral et leur encouragement tout au long de mes études, bonne continuation et bon courage pour la suite.

Enfin, une pensée spéciale à mon fiancé **SAID**, qui m'a vraiment soutenue tout ce temps, de m'avoir écoutée et de m'avoir transmis toute la force dans les moments difficiles.

OUALI Zahra.

TABLE DES MATIERES

Résumé	
Remerciements	
Table des matières	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des appendices	
Introduction	01
Chapitre 1 : Epidémiologie de la salmonellose chez les bovins	
1. Définition.	
1. 2. Source des salmonelles chez les bovins	02
1.2.1 .Source primaire	02
1.2.1.1. Les animaux domestiques infectés	02
1.2.1.2. La faune sauvage	03
1.2.1.3. L'homme	03
1.2.2. Source secondaire	03
1.2.2.1. L'eau	03
1.2.2.2. L'alimentation	04
1.3.. Facteurs de risque	04
1.4. La résistance de germe dans le milieu extérieur	06
1.5. Voie de contamination	06
1.6. La transmission	06
1.6.1. Transmission directe	06
1-6-2-Transmission indirecte	07
Chapitre 2 : Etude clinique de la salmonellose bovine	
2.1. Symptomatologie	08
2.1.1. Portage asymptomatique	09
2.2. Diagnostic :	
2.2.1 Diagnostic clinique	10
2.2.2. Diagnostic différentiel	10
2.2.3. Diagnostic nécropsique	11
2.2.4. Diagnostic de laboratoire	11
2.2.4.1. Prélèvements	11
2.2.4.2. Diagnostic bactériologique (direct)	11
2.2.4.2.1. Isolement des souches de salmonelles	12
2.2.4.2.2. Délai d'analyse	13
2.2.4.2.3. Autres méthodes de diagnostic bactériologique	13

2.2.4.3. Diagnostic sérologique (Indirect)	14
--	----

Chapitre 3 : Traitement et prévention des salmonelloses bovines

3.1. Traitement des salmonelles	16
3.1. 1. Antibiothérapie	16
3.1. 2. Fluidothérapie	17
3.1. 3. Anti-inflammatoires	18
3.2. Prévention des salmonelloses	19
3.2. 1. Prophylaxie sanitaire	19
3. 2. 2. Prophylaxie médicale	22
3.2. 2. 1. Vaccination	22
3.2. 2. 2. Métaphylaxie	23

Chapitre 4 : Partie Expérimentale

4.1. 4.1. Enquête par questionnaire auprès des éleveurs	24
4.1.4.2. Matériel et méthodes	24
4.1.4.3. Résultats	24
DISCUSSION	30
CONCLUSION GENERALE	32
RECOMMANDATIONS	33
REFERANCES BIBIOGRAPHIQUES	39

LISTE DES FIGURES

Figure 4.1 : La dératisation.	25
Figure 4.2 : Déparasitage des animaux.	26
Figure 4.3 : Parcours de travail instauré.	26
Figure 4.4 : l'isolement des malades.	27
Figure 4.5 : Méthodes d'isolements.	27
Figure 4.6 : Lieux d'isolement des malades.	28
Figure 4.7 : Moment de réintroduction des sujets isolés.	28
Figure 4.8 : Mise en quarantaine des animaux nouvellement acquis.	29
Figure 4.9 : Analyse systématique lors d'un avortement.	29

LISTE DES APPENDICES

APPENDICE A : Milieux d'enrichissement et milieux sélectifs.

APPENDICE B : Questionnaire auprès des élèves.

APPENDICE C : Résultats du questionnaire auprès des élèves.

APPENDICE D : Liste des abréviations et des symboles.

INTRODUCTION

La salmonellose est une maladie infectieuse, contagieuse, inoculable, due à la multiplication dans l'organisme de bacilles Gram négatif du genre *Salmonella* appartenant à la famille des *enterobacteriaceae* [21].

Quelque sérotype des salmonelles sont pathogène pour l'homme comme le serovar - Typhi et Paratyphi, c'est une zoonose majeure [4].

Chez les bovins malades, les serovars les plus fréquemment rencontrés sont S.Typhimurium, S.Dublin, S.bredeney, S.anatum, S. montevideo, S.infantis, S.newport et S.enteritidis. Il faut noter aussi que toutes les catégories de bovins sont sensibles [70].

Elle cause des infections septicémiques aiguës surtout chez les jeunes animaux, des localisations digestives qui se manifestant par une diarrhée ; des localisations génitales provoquant ainsi des avortements ; des localisations respiratoires causant des pneumonies et d'autre localisations nerveuses et articulaires. L'impact économique est important de par le coût des soins et par les mortalités [71].

On Algérie, la salmonellose bovine est très peu recherchée, c'est dans ce cadre que nous avons décidé de réaliser ce travail on fixant l'objectif suivant :

La recherche des facteurs de risque responsables de l'apparition de salmonellose bovine, pouvant être en relation avec les précautions sanitaires dans plusieurs élevages de vaches laitières localisés dans la willaya de Tizi-Ouzou.

Chapitre 1

Epidémiologie de la salmonellose bovine

1-1.Définition :

Les salmonelles sont largement répandues dans l'environnement et susceptibles d'être retrouvées sur chaque substance pouvant être contaminée directement ou indirectement par des matières fécales [41].

1.2.Source de salmonelles chez les bovins :

On trouve des sources primaires et des sources secondaires.

1.2.1 .Source primaire :

Représentée par les animaux domestiques infectés, la faune sauvage et l'homme.

1.2.1.1. Les animaux domestiques infectés :

➤ Bovins :

Il convient de faire la distinction entre les bovins malades et porteurs asymptomatiques.

- Les bovins malades convalescents représentent les sources les moins nombreuses mais les plus intenses de bactéries. L'excrétion au moment de l'épisode clinique atteint des doses de 10^8 à 10^{10} salmonelles/g de fèces ou de tissu placentaire [12].
- Les bovins porteurs asymptomatiques appartiennent à deux types à distinguer. Certains bovins ne sont porteurs-excréteurs que transitoirement après passage transmembranaire de la barrière intestinale, les salmonelles sont complètement inactivées par les macrophages et l'animal est alors complètement guéri. D'autres animaux, à la suite d'un épisode clinique ou après ingestion sans symptômes de salmonelles, deviennent porteurs latents. Les salmonelles colonisent et persistent dans les nœuds lymphatiques, notamment mésentériques, et l'infection peut perdurer dans l'exploitation. Les animaux peuvent alors excréter de l'ordre de 10^3 à 10^6 bactéries/g de fèces [12].

➤ Les ovins :

Sont essentiellement sensibles à *Salmonella abortusovis* mais peuvent être porteurs sains pour d'autres salmonelles auxquelles sont sensibles les bovins telles *Salmonella bovis* et *Salmonella mbandaka* et quelques cas ont été relatés de mouton comme source suspectée dans des épisodes cliniques de salmonellose bovine [7].

➤ Chevaux :

On trouve essentiellement le sérotype Typhimurium et très faiblement infantis. D'autre part il semble que le portage sain soit très répandu [7].

➤ Chien :

10%des chiens souffrant de troubles digestifs sont porteurs de salmonelles. Très réceptive à ces bactérie, cette espèce semble cependant, selon les auteurs présenter beaucoup plus d'infectés latents plus de malades. Dans diverses études le pourcentage porteur au sein de la population canine est d'environ 1% [49].

➤ Les volailles :

Semblent disposées à être infectées par des salmonelles. Les œufs et les viandes de volailles sont souvent incriminés dans les TIAC (toxi-infections alimentaires collectives) notamment celles à salmonelles certains sérotypes comme Dublin, Deby infantis, Muenchen, Virchow et surtout Typhimurium sont présents chez les deux espèces et il est probable que les volailles représentent une source de salmonellose pour les bovins [55;56;57;58].

1.2.1.2. La faune sauvage :

On trouve des salmonelles chez de nombreux mammifères,oiseaux sauvages,reptiles,ou autres espèces de la faune sauvage.

Les oiseaux sont susceptibles d'être des sources de salmonelles notamment par leurs déjections souillant alimentation ou l'eau, voie par les cadavres retrouvés dans les silos ou les ensilages [19]. Les étourneaux les moineaux les pigeons les corbeaux sont également suspectés dans certain épisodes [25;32;49;78,77].

1.2.1.3. L'homme :

La salmonellose bovine est une zoonose, l'homme susceptible d'être contaminé par l'animal peut inversement être une source ou un vecteur de salmonelles pour les bovins.Cette contamination de d'homme à animal est fréquemment ignorée,l'homme malade peut être une source se salmonelle via les fèces,les eaux égouts non traitées ou improprement traitées avant d'être épandues sous forme de boues de stations d'épuration et d'eaux usées. L'homme est également un excellent vecteur par ses mains, ses habits, ses bottes sans oublié le vétérinaire par des instruments chirurgicaux mal désinfectés ou ses bottes [7].

1.2.2. Source secondaire :

1.2.2.1. L'eau :

Pendant la période de pâture, l'eau des fossés peut également présenter une source de danger. Des souillures organiques (sang, déchets d'abattoir) s'infiltrant dans le sol et forment un milieu de culture idéal pour les salmonelles. Si le terrain est remué (fortes pluies), à ce moment-là les germes remontent en surface, et les animaux sont directement infectés lorsque l'eau sert d'abreuvement. Lors d'inondation, le pâturage lui-même peut être contaminé et les animaux qui y broutent sont susceptibles d'être infectés [64].

1.2.2.2. L'alimentation :

- L'alimentation solide:

Peut constituer la source de contamination en premier lieu le pâturage lorsqu'il reçoit des épandages d'effluents d'élevage ou de boues de station d'épuration. Si ces produits n'ont pas subi un temps d'attente de 2 mois sans nouvel apport avant épandage ou n'ont pas été spécifiquement désinfectés, les fourrages conservés ne sont pas dangereux, sauf s'ils sont souillés au moment de leur consommation par des déjections d'animaux excréteurs [69].

- Concentré et céréales :

Sont susceptibles d'introduire des salmonelles « exotiques » dans les élevages [78], les tourteaux végétaux particulièrement ceux de coryza et de tournesol, sont les matières premières les plus fréquemment contaminées, respectivement 11,9% des échantillons et 10,1%. Les tourteaux de soja pouvant quant à eux atteindre 6,8% [4].

Cependant avant de suspecter une contamination des matières premières, il convient de s'assurer que les lieux de stockage et de distributions ne sont pas ouverts à une contamination par les déjections animales, les rongeurs et les oiseaux [69].

- Le lait :

Le lait peut être incriminé dans la contamination des veaux [54].

1.3. Les facteurs de risque :

Il existe plusieurs facteurs qui influencent ou s'aggrave cette infection. Ces facteurs sont généralement liés au conditionnement d'élevages à l'alimentation, à la saison, au traitement, la gestion d'élevages et à des facteurs physiologiques.

1.3.1. Les facteurs intrinsèques :

- Génotype :

Rien ne semble prédisposer une race à la salmonellose clinique [77]. Cette maladie touche aussi bien les races laitières que les races viandes sans faire semblant de

distinction [19]. On peut se demander si cependant un facteur génétique ne poudrée pas intervenir dans le développement d'une résistance aux salmonelles en général, ou à certain stéréotype en particulier, comme cela à déjà été décentré chez les souris, transposé chez espèce ovine [33]. Et évoqué chez les poulets [65].

➤ L'Age :

Les animaux âgés de 3 à 6 semaines d'âge seraient plus sensibles que les autres. Cette sensibilité serait à relier à l'immaturité de système immunitaire chez ces animaux en particulier la protection conférée par médiation cellulaire [8], ainsi qu'à une plus grande sensibilité à la déshydratation [40].

Les animaux âgés sont eux aussi plus sensibles et en générale plus touchés par l'infection salmonellique. On peut également s'interroger sur la différence entre les primipares et les multipares ; les premières sont plus sensibles à l'infection par S.Dublin générant un avortement [60].

➤ sexe :

Le sexe joue indirectement le rôle dans la sensibilité à la salmonellose. Les femelles sont plus sensibles en conséquence des différents états physiologiques qu'elles traversent (gestation, lactation).

A mètre en parallèle avec des événements générateurs de stresse : transition alimentaire parturition et occasionnant des modifications métaboliques importantes [50].

➤ l'individu :

L'état général d'un animal ainsi que son état immunitaire conditionnent fortement sa capacité à se défendre contre les infections extérieures [40].

1-3-2-Facteursextrinsèques :

➤ Sérovar :

La majeure partie des sérotypes doivent être considérées comme pathogène pour les bovins .en effet à l'exception de certains comme Paratyphimurium strictement adapté à l'homme, la plupart des stéréotypes s'adaptent facilement à de multiples hôtes [28;66;77] cependant il semble qu'avec les sérotypes autres que Dublin et Typhimurium, la maladie soit moins sévère chez les veaux et les adultes [77].

De même au sein d'un sérotype, certaines souches posséderaient un pouvoir pathogène plus marqué : exemple, lysovarDT104 pour S.Typhimurium [66].

➤ Alimentation :

Ce ne sont pas tant les aliments eux mêmes qui sont considérés comme facteurs de risque, bien qu'un « effet chocolat » constaté chez l'homme soit envisageable chez les

bovins les bien que l'ingestion de certains aliments conduisant à des métabolites particuliers comme certains acide gras à court chaines modifié l'attachement des salmonelles aux parois intestinale [37] mais plutôt les transitions alimentaires et l'équilibre de la ration. Les premières, par le stress et la modification de la flore digestive qu'elle occasionnent autoriseraient une sensibilité accrue des bovins aux salmonelles [19;31;49;66;77], les salmonelles semblent sensibles à des teneurs élevée en AGV (Acides gras volatiles).

La sous- alimentation ou des carences en Oligo- éléments, sels- minéraux et en particulier le magnésium, notamment constaté en fin de gestation conduisent probablement à une prédisposition supérieure des animaux aux infections [17].

1.4. La résistance de germe dans le milieu extérieure :

Les salmonelles sont capable de se multiplier entre 6.7°C et 45°C avec une température optimale de 35 à 37°C, entre un ph de 4.1 et de 9 (ph optimum 6.5 à 7.5) on constate également une multiplication des salmonelles, de fait de par leur grande capacité d'adaptation, les salmonelles sont susceptible de survivre longtemps dans le milieu extérieur cité par SOJKA [67]. Note que salmonella Dublin présente dans les bouses, survit jusqu'à 73 à 119 jours sur la pâture. WILLIAMS [78] révèle la présence de salmonelles toujours dans les bouses sur pâture 36 semaines après l'excrétion [78].

1.5. Voie de contamination :

La contamination intervient essentiellement par voie orale par l'intermédiaire des aliments ou l'eau de boisson contaminés par salmonella mais d'autres voies possibles (aérienne par des aérosols, oculaire) [71].

1.6. La transmission :

On distingue deux types de transmissions.

1.6.1. Transmissions direct :

- Transmissions horizontales :

Elle résulte d'un contact direct entre un animal sain et un animal porteur ou excréteur. Elle peut être le fait d'un léchage, d'une coprophagie et nécessite une promiscuité importante entre les animaux [11].

- Transmissions verticales :

La transmission trans-placentaire ne semble pas pouvoir être mise en doute dans les cas où le fœtus, mort -né [30], mais les auteurs sont en désaccord sur la réalité de cette transmission. Certains proposent que l'infection de veau se fait au moment du vêlage ou peut après celui-ci par les fèces, les sécrétions vaginales ou le lait de la mère [54],

d'autre pensent que l'infection trans-placentaire est possible en particulier avec salmonella Dublin [13;29;60].

1-6-2-Transmission indirecte :

Elle se fait par l'intermédiaire de l'environnement souillé par les matières fécales qui peut être le matériel utilise pour la traite [12, 73].

CHAPITRE 2

ETUDE CLINIQUE DE LA SALMONELLOSE CHEZ LES BOVINS

2.1. Symptomatologie :

Les salmonelloses sont caractérisées par un grand polymorphisme clinique et se présente sous deux aspects : manifestations cliniques (portage actif) et l'infection inapparente (portage asymptomatique).

2.1.1. Portage actif :

Portage actif est associée à des signes à la fois généraux et locaux dépendant de la forme clinique.

2.1.1.1. Forme digestive :

La salmonellose bovine se présente essentiellement comme une entérite touchant aussi bien les adultes que les veaux. Le sérovars Typhimurium est souvent isolé mais d'autre sérovar comme Montevideo ou Anatum sont également en cause. Les veaux atteints sont âgés d'une semaine à trois mois. Le tableau clinique typhique comporte de la fièvre (41°C), une baisse d'appétit, un abattement intense et l'émission de selles très liquides, nauséabondes, pouvant contenir du mucus, du sang et des fragments de muqueuse. Cette diarrhée s'accompagne d'épreintes, de ténésme et de coliques abdominales. Les veaux se déshydratent rapidement, dans un élevage la morbidité atteint les 80% et la mortalité avoisine les 20% (jusqu'à 50-60%) la morbidité et la mortalité sont proportionnelles à l'âge et varient avec le sérotype incriminé: les formes les plus graves sont rencontrées avec le sérotype Typhimurium, les adultes, généralement les vaches laitières hautes productrices, présentent des symptômes comparables ainsi qu'une baisse de production lactée [69].

2.1.1.2. Forme génital:

Cette forme est essentiellement liée à l'infection par Salmonella Dublin. Ce sérovar entraîne des avortements survenant entre le 124ème et 270ème jour de gestation et plus généralement entre le 160 et le 180ème jour, ils sont généralement suivis de rétention placentaire. Dans 90% des cas [41], l'expulsion de fœtus n'est pas précédée ni accompagnée de symptôme visible chez la mère. Il y a pas d'augmentation de l'infertilité ni de l'anoestrus [42] et la mortalité est quasiment nulle.

2.1.1.3. Forme septicémique :

Plus rare, les septicémies salmonelliques se développent habituellement dans les élevages industriels (veaux de boucherie) et sont liées au stress de l'allaitement. Cette forme est moins fréquemment rencontrée chez les adultes, hormis les vaches laitières hautes productrices ou les animaux dont le système immunitaire est affaibli. Les veaux atteints d'une septicémie salmonellique sont généralement âgés d'une semaine à sept mois avec un pic d'incidence chez les veaux d'un mois.

Elle se manifeste par une fièvre intense accompagnée d'un abattement profond : c'est le « typhos » des fièvres typhoïdes, la pression artérielle chute et les extrémités refroidissent, la peau est froide et les muqueuses sont cyanosées. La mort peut être brutale sans prodrome ou être précédée de signes généraux (respiratoires, digestifs). L'évolution est suraigüe et est liée à un choc endotoxique. S Typhimurium est le sérovar le plus fréquemment isolé dans les septicémies salmonelliques [68].

2.1.1.4. Forme respiratoire :

La forme respiratoire était essentiellement décrite dans les années 70 avec le développement des grandes collectivités. Le confinement excessif et la contamination aérienne étaient responsables de très grande contagiosité et du caractère épizootique de la salmonellose. L'atteinte de l'appareil respiratoire se traduit par de la dyspnée, une toux sèche et quinteuse, un jetage séreux puis muqueux. Elle ne présente pas de particularités cliniques par rapport aux autres broncho-pneumonies mais évolue généralement de façon plus défavorable. Les pneumonies salmonelliques sont très contagieuses en absence de traitement, la maladie évolue, rapidement vers la mort chez les animaux les plus jeunes. Les symptômes respiratoires sont souvent accompagnés de diarrhée, on parle de syndrome « pneumo-entérite » à l'occasion du développement d'une forme digestive dans un troupeau laitier, quelques animaux peuvent présenter des troubles respiratoires [44].

2.1.1.5. Autres formes :

D'autres localisations sont plus rarement observées: arthrite méningo-encéphalite, ostéite, gangrènes des extrémités, uvéite, mammite, complication de césarienne (péritonite, abcès de paroi) [43].

2.1.1. Portage asymptomatique :

Différentes enquêtes récentes permettent de considérer que l'on en trouve environ 10% dans lesquels les fèces des vaches sont contaminées. Le taux d'excréteurs dans ces troupeaux varie de 5 à 10% en dehors de la période des vêlages et de 50 à 80% durant celle des vêlages.

Il est difficile de formuler des hypothèses sur l'origine de portage : soit il persiste après les cas cliniques, soit il les précède [71].

2.2. Diagnostic :

Repose sur le Diagnostic clinique, nécrosique et de laboratoire.

2.2.1. Diagnostic clinique :

L'examen clinique repose sur les symptômes observés sur l'animal tel que : la diarrhée, hyperthermie et abattement pour les formes digestives, avortements chez les adultes, symptômes respiratoires chez les veaux. Il convient de prendre en compte les données épidémiologiques de l'infection: grande contagion, la forte mortalité en absence de traitement [22].

2.2.2. Diagnostic différentiel :

2.2.2. 1.Chez le veau :

➤ Salmonellose digestive :

Le diagnostic différentiel comprend toutes les causes de diarrhée chez les veaux :-les infections virales (rota virus, coronavirus, maladie des muqueuses) bactérienne (colibacillose, campylobactériose), parasitaire (coccidiose, cryptosporidiose) [24].

➤ Salmonellose pulmonaire :

Les formes respiratoires n'ont pas de caractères particuliers sur le plan clinique et tous les agents de broncho-pneumonie enzootique sont à considérer : mycoplasmes, IBR RSV, BVD (Diarrhée bovine virale.), PB [71].

2.2.2. 2.Chez l'adulte :

○ Entérites salmonelliques :

Les différentes causes de diarrhée doivent être envisagées [24] : infection bactérienne (colibacillose); virale (rotavirus, coronavirus) ; parasitaire (coccidiose, cryptosporidiose) [24].

○ Avortements :

Les causes d'avortement sont nombreuses :

Infection bactérienne (brucelles, listéria, leptospire) ; virale (BVD IBR) ; parasitaire (neosporose) ; mycosique (aspergillose) ; cause alimentaire (carence en vit A, mycotoxines) ; origine iatrogène (corticoïdes, prostaglandines) [24].

2.2.3. Diagnostic nécropsique :

Ce diagnostic est peu fiable car les lésions de salmonellose sont peu spécifiques mais l'autopsie permet de fournir une orientation parmi les nombreuses hypothèses. De plus elle est l'occasion de faire des prélèvements sur les organes lésés afin de les envoyer au laboratoire.

2.2.4. Diagnostic de laboratoire :

Le diagnostic de la salmonellose ne pourra être établi qu'après confirmation par des examens de laboratoire. En cas de résultat positif, le typage de la *Salmonella spp* est indispensable d'un point de vue épidémiologique et le recours à l'antibiogramme doit être systématique.

2.2.4.1. Prélèvements :

a) sur animal vivant :

En plus des prélèvements de sang, des fèces, et du lait, des prélèvements de muqueuse rectale ont été proposés afin d'isoler d'avantage de salmonelles mais cette méthode invasive est risquée pour le patient [24].

b) sur cadavre :

Les tissus à privilégier pour la confirmation du diagnostic en bactériologie sont le nœud lymphatique iléo-caecal, l'iléum, le colon, la rate, les poumons, le foie et un écouvillon de bile [36].

2.2.4.2. Diagnostic bactériologique :

Dans un échantillon soumis à l'analyse bactériologique, *Salmonella spp* peuvent être non seulement présentes en petit nombre par rapport à une flore bactérienne nombreuse et variée mais aussi se trouver dans un état physiologique précaire. En principe, leur recherche nécessite donc quatre étapes : pré-enrichissement, enrichissement, isolement, identification, antibiogramme.

Actuellement il existe plusieurs milieux de pré-enrichissement, de bouillon d'enrichissement et d'isolement, le choix des milieux sélectifs utilisés repose sur l'expérience de l'utilisateur [14].

a) Milieux de prés-enrichissement :

On doit utiliser des milieux tels que : l'eau peptonnée tamponnée pour accélérer la croissance des salmonelles présentés dans le prélèvement [2].

a) Milieux d'enrichissement sélectifs :

Dans le cadre du RESSAB (Réseau d'épidémiologie-surveillance des Suspensions cliniques des Salmonelloses bovine), quatre milieux liquides et semi-solides sont retenus, le choix est

laissé aux utilisateurs. Le tableau (2.1) présente les propriétés de ces milieux d'enrichissement sélectifs cités dans appendice (A).

b) Milieux d'isolement sélectif :

Dans le cadre RESSAB, le diagnostic de salmonellose est standardisé et seuls deux milieux d'isolement sélectif sont préconisés, ce sont les milieux de RAMBACH et le milieu XLT4 [14]. En santé animal 4 géloses d'isolement sont proposées. Le tableau (2.2) nous présente les propriétés des milieux sélectifs les plus utilisés, sont cités dans appendice (A).

2.2.4.2.1. Isolement des souches de salmonelles :

A partir d'un prélèvement de matières fécales ou d'organes, on effectue en parallèle un isolement direct sur l'un des milieux présentés dans tableau (2.1) et un enrichissement avec l'un des milieux proposés tableau (2.2) [6]. Après incubation, on examine les boîtes afin de rechercher la présence de colonies caractéristiques de salmonelles. La grande spécificité de ces milieux vis-à-vis de *Salmonella* permet, dès cette phase d'observation, d'informer le praticien d'une très forte suspicion de *Salmonella*. Pour l'isolement ont suis les étapes suivantes :

- Préparation de l'échantillon
- Isolement direct : 2 milieux sont utilisés: (Rambach et XLT4)
- Enrichissement en milieu sélectif: 2milieux sont utilisés (sélénite cystine et rapapport)
- Isolement des milieux d'enrichissement après incubation

L'identification bactérienne complète de *Salmonella* est basée sur l'identification biochimique et sérologique d'une souche bactérienne pure isolée des prélèvements.

✚ Identification biochimique :

La détermination de ces caractères peut être effectuée grâce à des galeries classiques en tubes ou des systèmes d'identification standardisée du type galeries API 20E, ID 32E ou RAPID ID 32E. L'utilisation d'une galerie minimum comprenant un milieu de Hajna-Kligler, un milieu lysine-fer et une gélose nutritive en pente permet d'avoir les caractères principaux d'identification.

✚ Identification sérologique :

Un test d'agglutination au latex peut être utilisé pour le dépistage de *Salmonella spp* dans les bouillons d'enrichissement sélectifs [52]. Les isolats peuvent également être identifiés par une batterie de tests biochimiques ou encore par agglutination sur lame à l'aide d'antisérums polyvalents pour l'antigène O afin d'identifier les séro-groupes A, B, C1, C2, D et E (95% des souches de *Salmonella spp* appartiennent à l'un de ces groupes O). Le laboratoire peut publier un rapport préliminaire de la présence de *Salmonella spp*. Quand un isolat est positif à un des antisérums du groupe O. Cependant, la confirmation n'a lieu que lorsque le séro-groupe O a été déterminé et l'identification biochimique a été achevée (Nataro et coll., 2007).

Les *Salmonella spp* sont sérotypées en fonction de leurs antigènes O (somatique), Vi (capsulaire), et H (flagellaire). Le sérotype peut ensuite être désigné par son nom ou sa formule antigénique. La formule antigénique de tous les sérotypes de *Salmonella spp* est énuméré dans le schéma de Kauffmann-White, qui est mis à jour régulièrement la formule antigénique est exprimée comme suit: antigène(s) O, Vi (lorsque présent):antigène H (s) (phase 1): antigène(s) H (phase 2, lorsque présent).

Par exemple, la formule antigénique de *S. Typhimurium* est 4, 5,12:i:1,2 [79]. 34

Pour les sérotypes plus communs tels que *Typhimurium*, *Enteritidis* et *Typhi*, des méthodes de sous-typage sont fréquemment utilisées. Différentes méthodes phénotypiques (par exemple lysotypie, antibiogramme et bio-typage) et génotypiques (par exemple profilage de plasmides, électrophorèse sur gel en champ pulsé un PFGE (pulsed-field gel électrophoresis un PFGE), amplification aléatoire d'ADN (acide désoxyribonucléique) polymorphe RAPD (random amplification of polymorphic DNA) et typage avec IS200) ont été développées et sont utilisées surtout par les laboratoires [35].

2.2.4.2.2. Délai d'analyse:

Cette méthode de diagnostic bactériologique direct dans le cas des salmonelloses bovines permet de donner une information de suspicion de présence de salmonella 24 heures après l'ensemencement ; en effet, dans le cas de salmonelloses cliniques, la densité de bactéries pathogènes libérées est importante et la bactérie est révélée dès l'isolement direct. Dans ce cas, il est alors possible dès le lendemain (48 heures après l'ensemencement initial) d'avoir l'identification biochimique et parfois sérologique de la souche. Dans le cas d'un résultat négatif à la coloration directe, le résultat de l'analyse est repoussé de 24 heures.

2.2.4.2.3. Autres méthodes de diagnostic bactériologique :

Depuis une quinzaine d'années, se sont développées d'autres méthodes de diagnostic bactériologique. Celles-ci sont essentiellement utilisées dans le domaine de l'agroalimentaire [53 ; 51 ; 72].

- Techniques immunologiques.
- d'immunofluorescence.
- Techniques basées sur l'agglutination.
- Techniques de conductance ou d'impédance-métrie.
- Techniques basées sur l'hybridation ADN-ADN ADN-ARN (Acide Ribonucléique)
Six fragments nucléotidiques ont été séquencés afin de permettre l'identification des salmonelles.
- Technique PCR (Polymérase Chain Réaction) d'amplification génomique.

Contrairement à que l'on pouvait attendre et malgré une meilleure sensibilité (90%), la technique PCR n'est utilisée que pour confirmer les résultats obtenus par isolement bactériologique. Néanmoins, sa simplicité, ses excellentes sensibilités et spécificité

(95%), le gain de temps et la possibilité d'automatisation font de la PCR la méthode d'avenir. Malheureusement, cette méthode ne permet pas de déterminer précisément la souche de salmonelles. De plus, il existe une discordance entre les résultats issus de la bactériologie et de la PCR et WARD et ses collègues proposent que deux PCR positives définissent les bovins atteints de salmonellose [51; 12].

2.2.4.3. Diagnostic sérologique (Indirecte) :

Il existe plusieurs méthodes permettant d'effectuer un diagnostic sérologique des salmonelloses [6 ; 74, 34].

- agglutination rapide sur lame, agglutination lente en tube ou en microplaque,
- ELISA (Antigen-capture enzyme-linked immunosorbent assay)
- immunofluorescence
- hémolyse rapide

Dans l'espèce bovine, l'épreuve de séro-agglutination lente est la méthode à laquelle on fait en général appel pour la recherche des anticorps spécifiques des *Salmonella. Spp*

LE GUILLOUX [34]. en 1975, nous présente cette épreuve de séro-agglutination lente : elle consiste à mettre en présence une quantité constante d'une suspension antigénique avec des dilutions croissantes de l'échantillon sérique à tester. Puis, après une incubation déterminée pour l'antigène utilisé, on repère la dernière dilution où persiste une agglutination significative de l'existence de complexes immuns recherchés.

La prudence doit toujours être la règle lors de l'interprétation des résultats. Comme pour tout diagnostic sérologique, un résultat positif ne signe pas nécessairement une infection en cours ; de même, un animal peut être excréteur et séronégatif si la séroconversion n'en pas encore eu lieu.

La sérologie « salmonellose » présente par ailleurs d'autres limites [46] :

- le manque de sensibilité de l'épreuve de séro-agglutination lente.
- l'existence d'un très grand nombre de sérovars de *Salmonella* ayant pour certains d'entre eux des communautés antigéniques à l'origine de réactions croisées (ex : sérovars Typhimurium et Enteritidis). Le manque de spécificité est également accru par l'existence de réactions croisées entre les salmonelles et d'autres entérobactéries.
- la variabilité des résultats entre séries d'épreuves et entre laboratoires pouvant résulter d'une part de l'absence de suspensions antigéniques commercialisées pour la plupart des sérovars isolés sur bovins et d'autre part de l'absence de sérums témoins de référence.

Tous ces aspects limitent considérablement l'intérêt de l'utilisation de la sérologie pour la détection des animaux infectés.

Des essais de diagnostic sérologique sur un lait de mélange ont été menés : d'après les résultats, la sérologie sur lait de mélange permettrait également de déterminer les troupeaux

contaminés par S. Dublin [76]. Enfin, d'après une étude récente, une ELISA indirecte pourrait être utile pour diagnostiquer une infection individuelle à S.Dublin dans un élevage où les animaux ont plus de 100 jours [52]. Un des autres intérêts de la sérologie serait le dosage des IgM (immunoglobuline type M) afin de différencier des infections aiguës des infections persistantes dans un élevage essentiellement au cours d'études épidémiologiques [27]. Elle permettrait de déterminer le degré de contamination à l'échelle du troupeau, en particulier lors d'infection à S. Dublin, et d'évaluer l'efficacité des moyens de contrôle [61]. Cette technique a pour objectif de détecter la réponse anti-LPS (Lipopolysaccharide) et anti-fimbriae [30].

CHAPITRE 3

TRAITEMENT ET PREVENTION DE LA SALMONELLOSE BOVINE

3.1. Traitement des salmonelloses :

Les principaux objectifs de ce traitement sont [18] :

- Tenter de réduire l'intensité et la durée des symptômes de la maladie chez les animaux atteints. En l'absence de traitement, la mortalité s'élève à 80% des animaux atteints alors que la mise en place des mesures thérapeutiques adéquates limite cette mortalité à moins de 10 %.
- Diminuer l'excrétion de *Salmonella spp* et la diffusion de l'infection dans le troupeau: un animal en phase clinique rejette des quantités considérables de bactéries par les fèces ou le placenta.
- Prévenir la réapparition de la maladie dans le troupeau.

Cependant, il est illusoire de penser qu'un traitement aussi adapté soit-il puisse éliminer tout risque de portage latent ou d'excrétion.

3.1. 1. Antibiothérapie:

Une antibiothérapie précoce et adaptée semblait jusqu'alors indispensable chez les bovins présentant une salmonellose clinique. Désormais, l'utilisation des antibiotiques est controversée : les antibiotiques pourraient favoriser le portage [38]. Ainsi, le traitement antibiotique devrait être réservé aux animaux présentant des symptômes généraux (fièvre, perte d'appétit) en plus de la diarrhée [24]. En outre, le choix des antibiotiques utilisables pose quelques difficultés liées à la physiopathologie des *Salmonella spp* (bactérie intracellulaire, multiplication intestinale chez un animal polygastrique), aux phénomènes d'antibiorésistance et à la législation (Autorisation de mise sur le marché, temps d'attente).

a) Antibiotiques utilisables:

Quatre familles, dont les critères de diffusion sont variables, présentent une activité régulière vis-à-vis des salmonella spp : les colistines, certaines céphalosporines, les quinolones et certains aminosides (gentamicine, apramicine). Les *Salmonella spp*, mis à part *S. Typhimurium*, sont également sensibles aux phénicolés et aux sulfamides.

Dans certains cas, les céphalosporines et les aminosides semblent apporter quelques résultats mais leur faible activité au niveau du tube digestif devra être compensée par l'administration de colistine per os avec toutes les incertitudes concernant leur activité chez les polygastriques. Les tétracyclines seront écartées du fait de leur longue persistance dans les tissus [10].

b) Critères de choix de l'antibiotique pour le traitement de la salmonellose bovine :

Souche sensible [15] :

- Voie parentérale : pénicilline / streptomycine ou ampicilline / colistine ou triméthoprime.
- Voie orale : colistine

Souche résistante [15] :

- Voie parentérale : triméthoprime, céphalosporines ou quinolones.
- voie orale : colistine / quinolone ou triméthoprime / colistine.

La durée du traitement ne doit pas être inférieure à cinq jours même si le bovin présente une amélioration clinique.

Le traitement antibiotique est souvent décevant chez les veaux du fait de la fréquence des localisations multifocales et de la moindre résistance de ces animaux aux toxico-infections.

3.1. 2.Fluidothérapie :

Dans les cas graves de salmonellose digestive et plus particulièrement chez le veau, la mise en oeuvre de fluidothérapie s'avère indispensable pour lutter contre l'hypovolémie et l'acidose métabolique.

Les veaux sont plus sensibles à la déshydratation et au choc que les adultes : la fluidothérapie devra être systématiquement mise en oeuvre. Le choix de la voie veineuse ou orale se fera lors de l'examen clinique de l'animal en fonction de l'état de déshydratation et de la présence ou non d'un réflexe de succion.

La réhydratation par voie veineuse est la méthode de choix pour réhydrater un veau qui a perdu tout réflexe de succion. Les principes de réhydratation sont les mêmes que pour les adultes. Les quantités moyennes de fluide isotonique (NaCl 0.9% ou Ringer Lactate) à administrer afin de restaurer la volémie sont d'environ 2 litres par animal, la vitesse d'injection ne devant pas dépasser 70 mL/Kg/heure. Un apport de glucose peut être intéressant d'un point de vue énergétique, de plus, il permet un abaissement de la kaliémie [3].

La fluidothérapie par voie veineuse peut être ensuite relayée par l'utilisation de réhydratants oraux. Chez le veau présentant un réflexe de succion positif, la réhydratation peut se faire par voie orale. De nombreux réhydratants sont disponibles sur le commerce [62]. Leur composition est d'ailleurs très variée : le choix se fera en fonction de l'état de déshydratation, du degré d'acidose, de l'intensité de la diarrhée... On dispose de :

- Réhydratants conventionnels iso-osmotiques (Energaid®, Efferhydran®...) : ce sont les plus utilisés sur le terrain mais ils sont pauvres en énergie et acides aminés, dépourvus en vitamines, lacto-globulines et oligoéléments.
- Réhydratants à base de lactosérum : la présence de lactose et donc le maintien de l'activité lactasique permet un retour facile et rapide à l'alimentation lactée ce qui limite le risque de récurrence de la diarrhée. De plus, le lactose constitue une source énergétique utilisable immédiatement. Cependant, ces solutions sont pauvres en anions
- Réhydratants hyperosmotiques : encore peu utilisés sur le terrain, ils ont été développés afin d'accroître les apports énergétiques par rapport aux réhydratants isoosmotiques traditionnels.
- Réhydratants à base d'hydrocolloïdes et de pectines : l'addition de fibres alimentaires augmentent la capacité intestinale d'absorption et diminuent la sévérité de la diarrhée.

Les veaux présentant un faible réflexe de succion peuvent recevoir ces solutions par sondage œsophagien. Les réhydratants sont généralement utilisés sur une période de deux jours en 3 à 4 repas quotidiens. Après cette période, le lait est réintroduit en petite quantité.

3.1. 3. Anti-inflammatoires :

Ils sont intéressants dans la lutte contre le choc endotoxinique. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont préférables aux stéroïdiens [48]. Les inhibiteurs de la cyclo-oxygénase empêchent la production de prostaglandines et de thromboxanes A2 vasoactives.

La pression sanguine et la perfusion tissulaire sont alors maintenues à un niveau correct. On utilisera par exemple de la flunixin méglumine à la dose de 2.2 mg/Kg [26] On aura recours aux corticoïdes uniquement dans les situations extrêmes : il faudra alors utiliser des molécules à demi-vie courte et à forte dose [18].

3.1. 4. Traitement symptomatique de la diarrhée :

Ce traitement symptomatique n'est pas indispensable. Il fait appel aux pansements intestinaux (Smectite, Montmorillonite, Kaolin) et aux antihémorragiques.

L'emploi de modificateurs de la motricité intestinale est déconseillé car ils accroissent le risque de colonisation bactérienne et de diffusion systémique en favorisant la stase intestinale [3].

Il peut être utile, en phase de convalescence, de distribuer des hépato-protecteurs tels que de la méthionine, de l'arginine et du sorbitol, associés à de la vitamine B12 [62].

3.2. Prévention de la salmonellose :

3.2. 1. Prophylaxie sanitaire:

Il faut lutter contre la salmonellose par la désinfection de la litière (efficacité démontrée du compostage), des lisiers (cyanamide calcique) et des locaux (les désinfectants usuels sont efficaces après un nettoyage et décapage soigneux).

Recherche de la source de contamination : dans l'eau, les aliments, contacts directs ou indirects avec d'autres animaux (volailles) et, surtout, leurs déjections.

Etant donné l'ubiquité de la bactérie, aucun élevage n'est totalement à l'abri d'une salmonelle mais des mesures d'hygiène correctement appliquées permettent de diminuer les risques de contamination. Lors d'un cas de salmonellose déclaré, ces mesures, renforcées, garantissent une meilleure maîtrise de l'évolution de la maladie au sein de l'élevage et diminuent les risques de contagion au voisinage.

a) Hygiène du logement:

Il est nécessaire de renforcer des mesures d'hygiène du bâtiment, mises en oeuvre par les éleveurs en s'inspirant des principes de l'assurance qualité appliqués à l'élevage.

Il est tout d'abord nécessaire de séparer les différentes espèces présentes dans l'élevage et si possible, les animaux d'âge différents. Les volailles ainsi que les chiens et les chats ne doivent pas avoir accès au bâtiment d'élevage.

Le sol doit être paillé et raclé régulièrement et suffisamment. Il est apparu également que les élevages dépourvus de pédiluve pour les visiteurs étaient trois fois plus infectés que les autres [48]. En raison de, respectivement, la forte excrétion pour l'un et la sensibilité de la mère et du nouveau-né pour l'autre, l'animal malade doivent bénéficier d'un isolement réel : infirmerie, local de vêlage. Ces deux locaux distincts doivent être faciles à nettoyer, à désinfecter et adaptés au nombre d'animaux appelés à y séjourner [26]. En présence de cas cliniques de salmonellose, des pédiluves

seront placés aux endroits stratégiques : entrée, maternité, infirmerie, nurserie, salle de traite. Les locaux seront nettoyés et désinfectés [25]. recommande pour la désinfection des locaux :

- une solution à 3% d'hydroxyde de sodium (70 / 80°C) ou,
- une solution à 2% de formaldéhyde (25 / 30°C) ou,
- une solution d'hypochlorite de calcium à 2% de chlore (15 / 20°C).

MARTEL (1985) recommande de poursuivre l'isolement des malades et des convalescents pendant au moins deux semaines après la fin des cas cliniques.

b) Hygiène de l'abreuvement :

L'eau est un élément fréquemment suspecté comme source de contamination du troupeau. Une analyse bactériologique de l'eau, au minimum annuelle, permet de s'assurer que l'eau mise à la disposition des animaux est exempte de germes de contamination fécale. Il convient de rechercher la qualité « eau potable ». Si les conditions ne sont pas satisfaisantes, après recherche et rectification des causes de pollution, un traitement du réseau d'approvisionnement doit être envisagé (il nécessite généralement une pompe à chlore) [3].

Dans le cas où les animaux s'abreuvent à un ruisseau, il est nécessaire de vérifier l'absence de pollution en amont du point d'abreuvement par des effluents d'élevage, des stations d'épuration, d'industries agro-alimentaires, des écoulements issus de décharges de déchets organiques. L'accès à des mares difficiles à surveiller et représentant souvent de véritables milieux de survie et de multiplication des salmonella spp doit être proscrit.

L'eau des abreuvoirs doit être propre : ces derniers doivent être disposés de manière à ne pas être souillés par les matières fécales.

c) Hygiène de l'alimentation :

BOLOH [63], relève des pourcentages de contamination de 11,9% pour les tourteaux de colza et de 10,1% pour ceux de tournesol. Le taux de contamination du tourteau de soja atteindrait les 6,8%. Malheureusement, aucune précision n'est donnée quant aux sérovars mis en évidence dans cette étude.

Afin de s'affranchir ou tout au moins de limiter une éventuelle origine alimentaire de contamination et de dissémination, il paraît judicieux de nettoyer l'auge, d'éviter les contaminations podales humaines par traversée des cornadis ou le dessilage manuel du silo, de protéger les aliments des souillures des bovins, des rongeurs, des oiseaux... tant au niveau du stockage que de la distribution.

La résistance des salmonella spp peut atteindre trente jours à un an au pâturage en fonction des conditions climatiques, de la concentration initiale en bactéries, de la présence de matières organiques. La maîtrise du risque de salmonella spp au pâturage est liée à l'application de bonnes pratiques d'élevage notamment la gestion des effluents et la pratique de l'épandage.

d) Hygiène du vêlage et de la traite :

Les trayons se souillent lors du couchage ou par les éclaboussures de fèces diarrhéiques et la contamination du lait se réalise lors de la traite. Il convient de redoubler les efforts concernant la préparation de la mamelle, la détection de mammites et l'hygiène post-traite.

Les premiers jets doivent être éliminés. L'excrétion mammaire, bien que rare, reste possible.

Bien sûr, toutes ces précautions ne permettent pas d'éviter la présence de Salmonella spp dans le lait : en cas de contamination du troupeau, il convient d'avertir la laiterie et de déconseiller sa distribution aux veaux [11].

- Que ce soit dans les élevages « sains » ou dans les élevages atteints de *salmonella spp* .le vêlage correspond à une période à haut risque en terme d'excrétion salmonellique. De plus, le veau est très sensible à la contamination jusque l'âge de six semaines .Il faut donc recommander la réalisation du vêlage dans des locaux spécifiques et séparer les veaux de leur mère dès que possible dans la mesure où la prise de colostrum a été correctement assurée. En élevage laitier contaminé, le veau nouveau-né sera retiré à sa mère malade le plus rapidement possible et sera nourri avec du colostrum et du lait provenant d'une vache saine. En élevage allaitant, une surveillance accrue des veaux issus de mères excrétrices doit suppléer à l'impossibilité de séparer les animaux [11].

e) Maîtrise des déjections:

Les déjections bovines représentent une des sources de contamination les plus importantes en cas de foyer de salmonella spp : on atteint les 104 UFC / ml de lisier. Cette concentration en bactéries est grandement influencée par la température extérieure [26].

Le lieu de stockage doit être suffisamment étanche afin d'éviter de polluer l'environnement ou l'aliment. Les règlements sanitaires départementaux préconisent un stockage du lisier de soixante jours en hiver et de trente jours en été pour obtenir une épuration avant l'épandage sur les pâtures. De plus, un délai minimum de trois semaines entre celui-ci et la mise en pâture des bovins doit être respecté [75].

En cas de lisiers fortement contaminés, l'utilisation de cyanamide calcique (0,4%poids/volume) ou d'urée (0,6% poids/volume) permet de réduire expérimentalement la contamination mais il est conseillé de préférer l'exclusion des lisiers issus d'exploitations touchées par des cas de salmonellose [47].

f) Hygiène générale:

La mise en place de pédiluves à destination des intervenants extérieurs mais également du personnel d'élevage est recommandée dès la suspicion clinique. Si plusieurs types de productions sont présents sur le même élevage (bovins, volailles, porcins, ovins), il est souhaitable que le personnel change de vêtements et de bottes. Les personnes non indispensables ne doivent pas entrer dans les bâtiments d'élevage. Il est également souhaitable, en cas de salmonellose, de prévenir l'ensemble des intervenants afin de limiter la contamination aux autres élevages. Les vecteurs potentiels (rongeurs, oiseaux, insectes) doivent être éliminés [45].

3.2. 2. Prophylaxie médicale:

Deux mesures sont actuellement employées en prophylaxie médicale dans les troupeaux présentant des cas de salmonelloses cliniques : la vaccination et la métaphylaxie à base d'un antibiotique.

3.2. 2. 1. Vaccination:

De façon idéale, un vaccin contre les salmonella spp doit être hautement immunogène, totalement avirulent pour l'animal et l'homme ; la réponse immunitaire doit protéger l'animal contre tous les sérotypes. La vaccination doit également éliminer les porteurs asymptomatiques. L'activation du système immunitaire doit se faire grâce à un vaccin peu cher, facile à produire, à stocker et à administrer [9].

Le seul vaccin disponible est un vaccin inactivé (Salmopast ND) réunissant les sérotypes Dublin et Typhimurium. Ce vaccin protège également les bovins d'une infection contre les pasteurelles. Le protocole de vaccination comprend deux injections de primovaccination espacées de 3 semaines et une injection annuelle de rappel. Du fait de l'absence de protection croisée –quoique cette hypothèse soit actuellement controversée par certains auteurs [73], la vaccination ne sera efficace que dans le cadre de la lutte contre une salmonellose induite par l'un de ces deux sérotypes. Le

recours aux autovaccins assure l'acquisition d'une immunité permettant aux animaux de se protéger non pas contre une infection mais contre la maladie [73].

Les phénomènes de portage et d'excrétion sont diminués et la vaccination favorise une protection des animaux contre la maladie (réduction de la létalité et de la gravité des cas) et permet ainsi de limiter l'impact économique et la contagiosité [18]. Cependant, il convient de prendre certaines précautions lors de l'administration du vaccin commercialisé ou lors d'utilisation d'autovaccins à souches inactivées. En effet, des réactions de type allergique, pouvant même aller jusqu'au choc anaphylactique, ont été enregistrées et il est souhaitable de tester l'innocuité du produit sur un faible échantillon du cheptel avant de généraliser son utilisation à l'ensemble du troupeau [20].

Selon DESJOUIS et ses collègues (1997) [17]. Privilégient trois catégories d'animaux pour la vaccination :

- immunisation active des animaux devant être introduits dans un lot où a sévi la salmonellose sous forme clinique.
- immunisation passive des veaux *via* le colostrum par vaccination des mères.
- immunisation active des veaux issus de mères non vaccinées ou vaccinées (primo-vaccination alors effectuée à partir de la troisième semaine d'âge).

Il convient d'ajouter à la liste la vaccination des autres animaux susceptibles de déclencher la maladie à savoir les génisses et vaches gestantes dans le cadre d'une prévention contre une salmonellose post-vêlage. Plusieurs vaccins sont utilisés :

- Les vaccins tués.
- Les vaccins à base de souches atténuées.

3.2. 2. 2. Métaphylaxie:

L'idée de traiter systématiquement l'ensemble du troupeau en présence de cas cliniques de salmonellose s'est développée ces dernières années. Les opinions concernant l'efficacité d'une telle pratique sont très variables : cette pratique serait plutôt à réserver dans les troupeaux laitiers où l'évolution est dramatique.

En élevage allaitant, une métaphylaxie est rarement nécessaire pour les adultes [18].

Chez les veaux, la métaphylaxie pose moins de problèmes économiques. Compte tenu du risque important de mortalité dans cette catégorie d'animaux, la métaphylaxie s'avère une des mesures à mettre en œuvre sur tous les veaux du lot contaminé. L'administration de colistine à la dose de 150 000 UI/Kg/24 h pendant huit jours diminue la fréquence des cas cliniques [18].

Ainsi, la prévention efficace des salmonelloses bovines ne peut reposer que sur l'utilisation conjointe de méthodes hygiéniques et médicales, parmi lesquelles l'administration d'antibiotiques, étant donné l'existence d'antibiorésistances, ne doit jouer qu'un rôle mineur et occasionnel.

CHAPITRE 4

Partie Expérimentale

Les salmonelloses bovines sont des zoonoses. Dans cette étude nous allons essayer de trouver quels sont les facteurs de risque qui favorisent son apparition.

4.1. Période et lieu de l'étude :

Cette étude a été réalisée durant une période s'étalant de Décembre 2014 à Mai 2015 sur des élevages de vaches laitières localisés dans certaines régions de la willaya de TIZI - OUZOU.

4.2. Matériel et méthodes :

Pour répondre à notre objectif. Un questionnaire (Appendice B) a été adressé à 60 éleveurs des vaches laitiers localisé au niveau de la willaya de TIZI OUZOU.

Le questionnaire requis pour cette étude comporte huit questions à choix multiple concernant les précautions sanitaires.

Les informations récoltées par le questionnaire distribué ont été recueillies par déplacement personnelle à des élevages de la commune de Frèha de la willaya de TIZI OUZOU.

4.3. Résultat :

60 élevages de bovins ont fait l'objet de cette étude, ces élevages :

📌 Ont un effectif allant de 15 à 90 sujets répartis comme suit :

Tableau4.1 : Effectif des élevages.

Nombre d'élevages	Nombre de sujets	%
13	15 et 20	21,67%
28	36 et 63	46,66%
19	64 et 90	31,67%

✚ Ils sont localisés dans les régions suivantes :

Tableau 4.2 : localisation des élevages.

Nombre d'élevages	Région	%
9	Fréha	15%
15	Imaloussen	25%
6	Talalgana	10%
5	Elmadjen	8,33%
5	Taguercift	8,33%
12	Kahra	20%
8	Baagou	13,33%

Le traitement des données du questionnaire est rapporté par question (appendice C).

4.3.1: précaution sanitaire et hygiène générale :

4.3.1.1 : Dératisation :

Nous avons noté que la dératisation est appliquée par la totalité des éleveurs, elle représente 100% des élevages visités (Cf. figure 4.1).

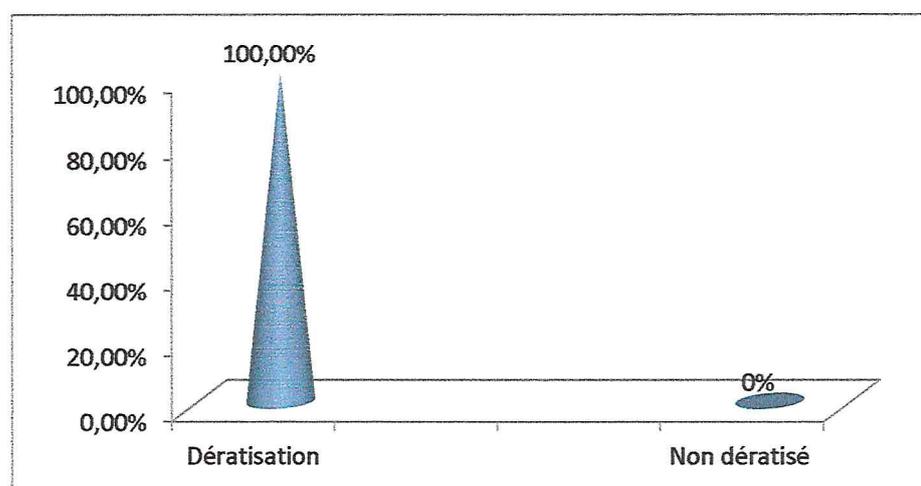


Figure 4.1 : la dératisation.

4.3.1.2 : Déparasitage des animaux :

Nous avons noté que 91,67% des éleveurs déparasitent leurs animaux alors que les 8,33% restant des éleveurs n'appliquent pas le déparasitage (Cf. figure 4.2).

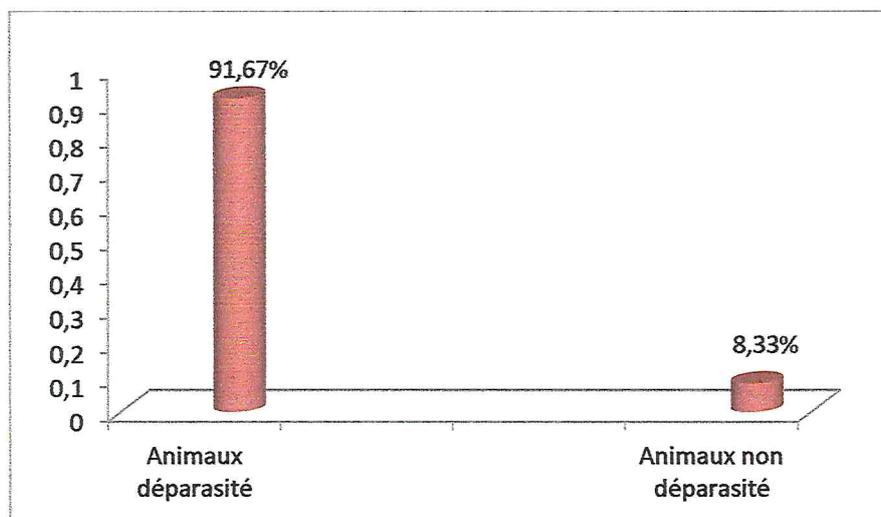


Figure 4.2 : Déparasitage des animaux.

4.3.1.3 : Parcours de travail instauré :

Nous avons noté que 100% des éleveurs n'appliquent pas le parcours de travail instauré (Cf. figure 4.3).

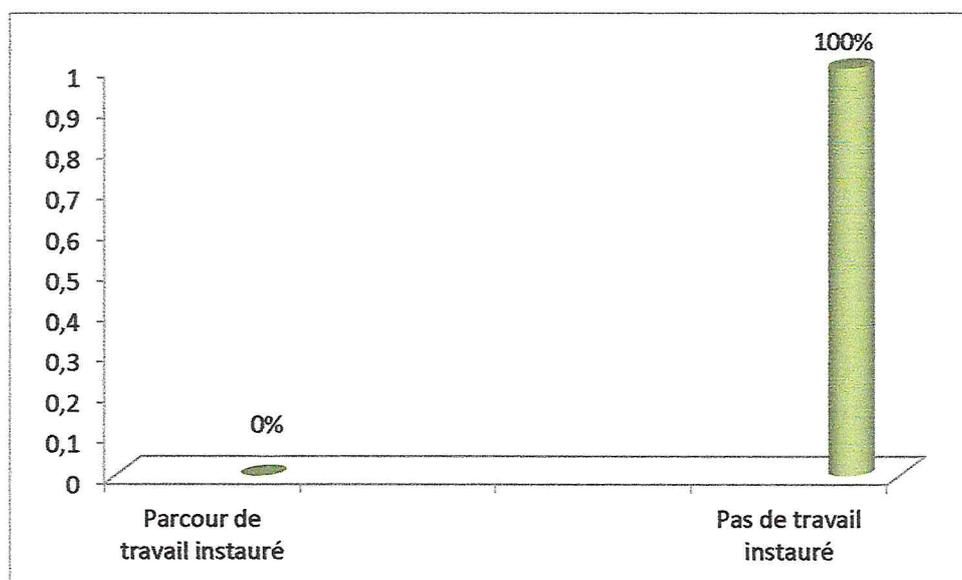


Figure 4.3 : Parcours de travail instauré.

4.3.1.4 : Isolement des malades :

Nous avons noté que les animaux malades ne sont pas isolés dans 51,66% d'élevages, alors qu'ils le sont dans les 48,33% des élevages restants (Cf. figure 4.4).

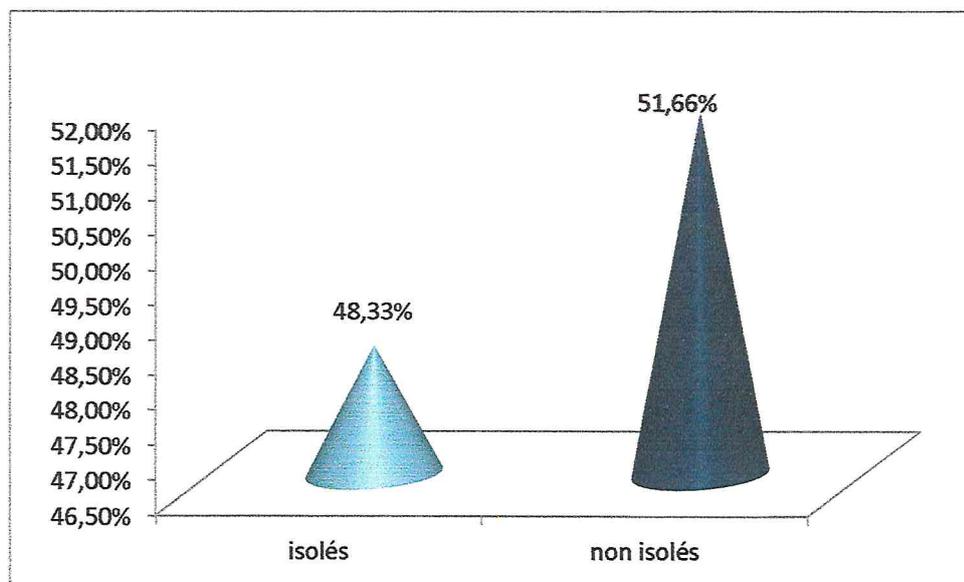


Figure 4.4 : l'isolement des malades.

4.3.1.5 : Méthodes d'isolements :

Nous avons remarqué que l'isolement des malades ne concerne que le premier cas dans la totalité des élevages visités (100%) alors que l'isolement de tous les cas n'est pas appliqué (Cf. figure 4.5).

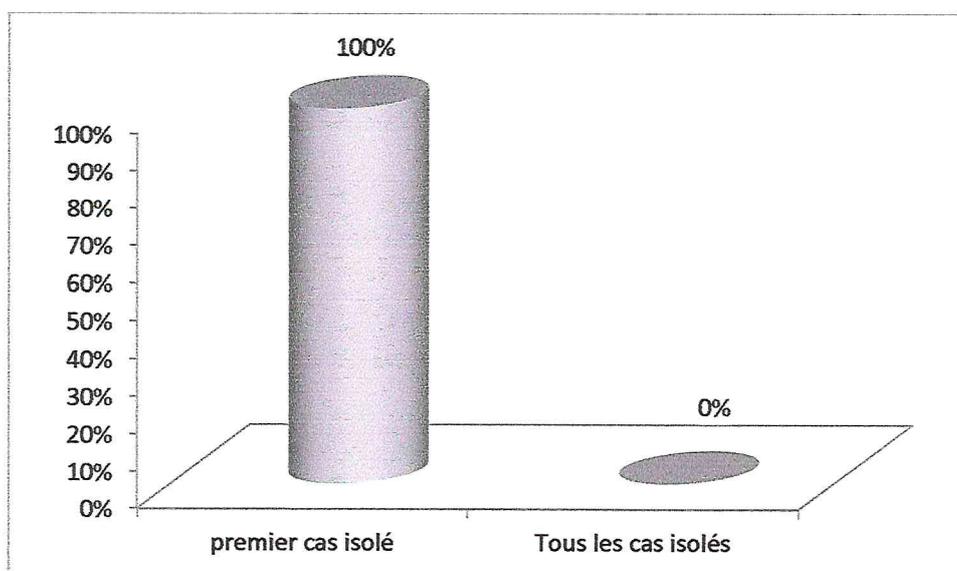


Figure 4.5: Méthodes d'isolements.

4.3.1.6 : Lieux d'isolement des malades :

Nous avons remarqué que l'animal malade est isolé : dans un local vide dans 91.66% d'élevages, dans des coins d'étable 23.33%, dans la salle de stockage, 8.33%, dans la cour d'exercice 3.33% et dans la salle de vêlage 0% (Cf. figure 4.6).

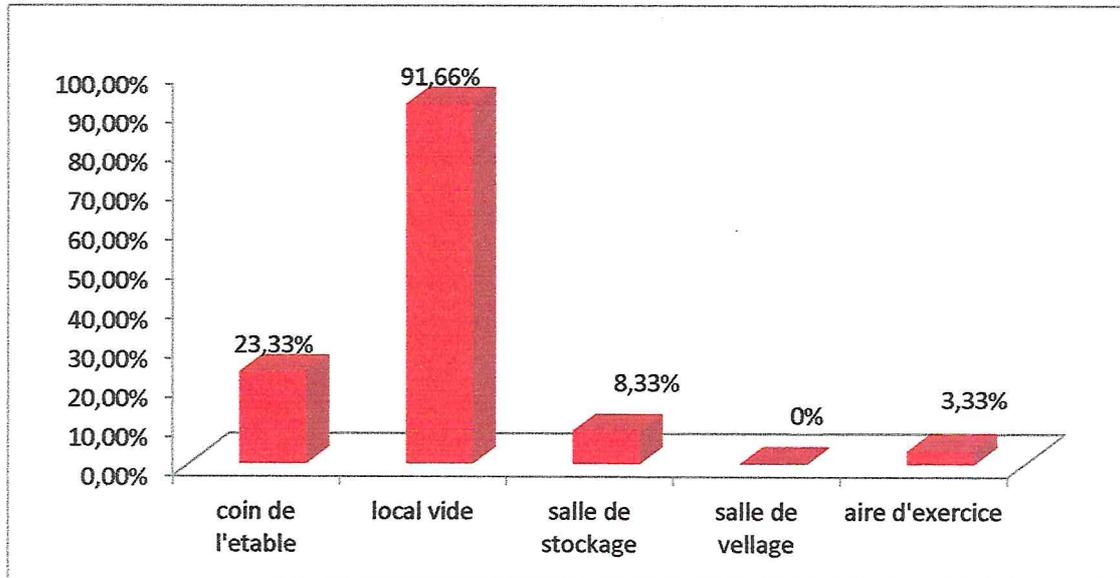


Figure 4.6: Lieux d'isolement des malades.

4.3.1.7 : Moment de réintroduction des sujets isolés avec le reste du troupeau :

Nous avons remarqué que les sujets malade sont isolé jusqu'à la disparition des symptômes dans 48.33% d'élevages visités, jusqu'à la fin de traitement dans 46.66%, réintroduit plusieurs jours après la disparition des symptômes dans 5% d'élevages (Cf. figure 4.7).

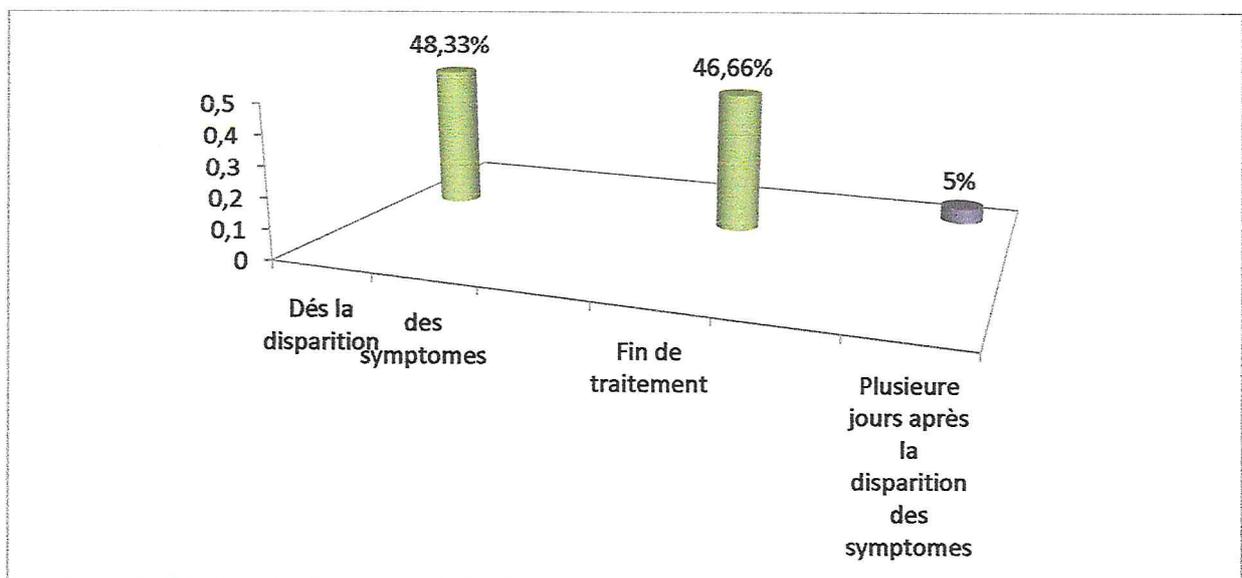


Figure 4.7 : Moment de réintroduction des sujets isolés.

4.3.1.8 : Mise en quarantaine des animaux nouvellement acquis :

Nous avons noté que la plus part des élevages n'ont pas pratiqué la mise en quarantaine des animaux nouvellement acquis soit un taux de 88.33%, seulement 11.66% des éleveurs pratiquent la mise en quarantaine (Cf. figure4.8).

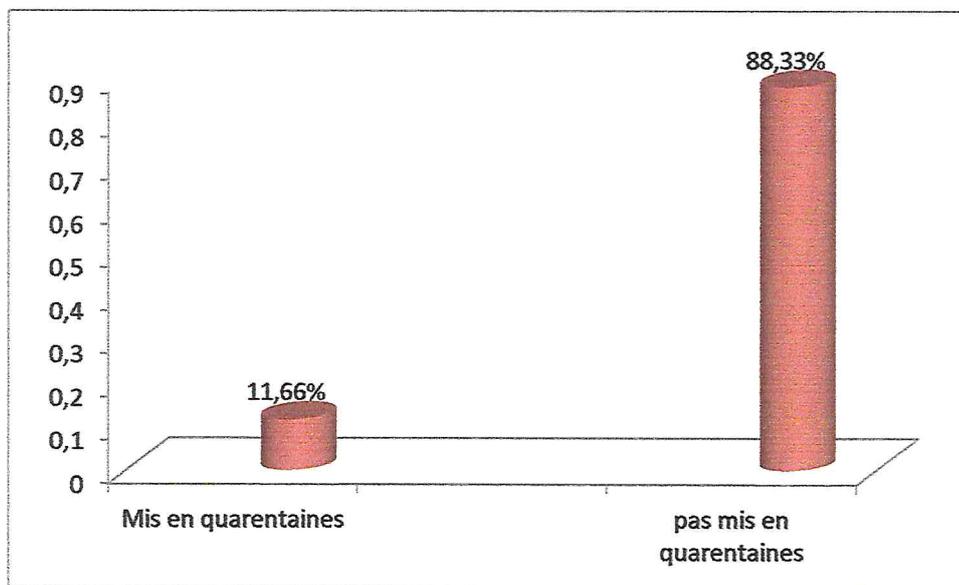


Figure 4.8 : Mise en quarantaine des animaux nouvellement acquis.

4.3.1.9 : Analyse systématique lors d'un avortement :

Nous avons constate que 83.33% des éleveurs ne font pas des analyses systématique lors d'avortement, seulement 16.66% des éleveurs font des analyses (Cf. figure 4.9).

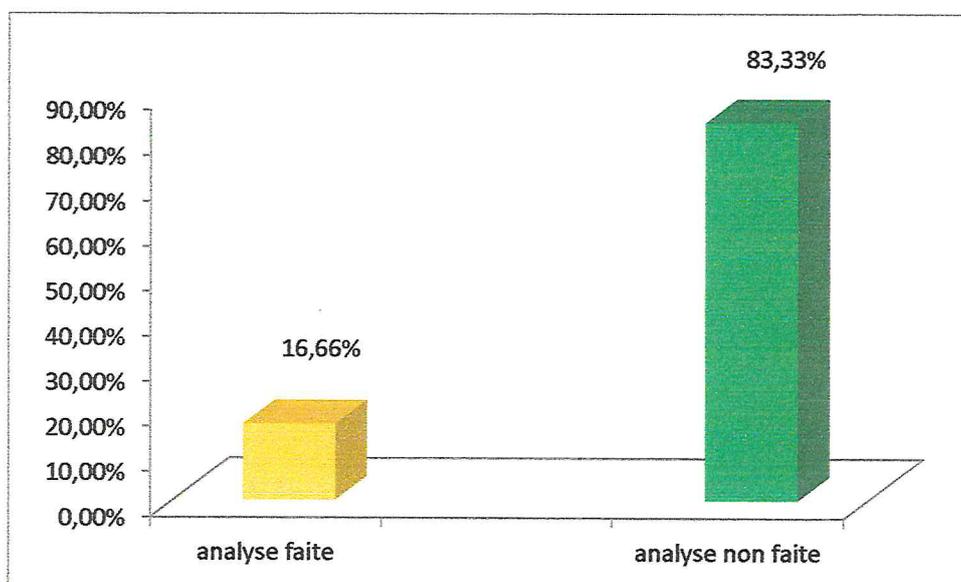


Figure 4.9 : Analyse systématique lors d'un avortement.

4.4. Discussion :

Dans cette d'étude, nous avons décrit et discuté certains facteurs de risque qui favorisent l'apparition de la salmonellose bovine dans des élevages de la willaya de TIZI- OUZOU.

D'après les résultats de cette étude nous avons noté que :

- ✚ la dératisation est appliquée par la totalité des éleveurs (100%).

Les rongeurs sont l'un des principaux réservoirs des salmonelles, ils peuvent contaminer les bâtiments d'élevages et les aliments [23].

- ✚ Seulement 8.33% des éleveurs n'appliquent pas le déparasitage.

Selon d'AITKEN [1]. l'infestation par la douve augmente la durée d'excrétion des salmonelles et favorise la persistance de celles-ci dans l'organisme

- ✚ le parcours de travail instauré n'est pas appliqué par la totalité des éleveurs (100%).

Les élevages de bovins respectant le parcours de travail instauré, sont moins marqués par les épisodes cliniques de salmonellose que les élevages qui ne l'appliquent pas [76].

- ✚ les animaux malades ne sont pas isolés dans 51.66% d'élevages. L'isolement des malades ne concerne que le premier cas dans la totalité des élevages visité (100%) alors que l'isolement de tous les cas n'est pas appliqué.

Les malades représentent une source majeure de salmonelles [8].

Les malades peuvent excréter les salmonelles de 10^7 à 10^9 de *Salmonella*/gr de fèces, de placenta ou de sécrétions utérine [40].

- ✦ l'animal malade est isolé : dans un local vide dans 91.66% d'élevages, dans des coins d'étable 23.33%, dans la salle de stockage, 8.33%, dans la cour d'exercice 3.33% et dans la salle de vêlage 0%.

Le contact des animaux sains avec les animaux malades, permet le maintien du germe dans l'étable et sa transmission aux animaux sains. Il augmente les risques d'apparition de nouveaux épisodes cliniques [65].

- ✦ les sujets malade sont isolé dès la disparition des symptômes dans 48.33% d'élevages visités, jusqu'à la fin de traitement dans 46.66%, plusieurs jours après la disparition des symptômes dans 5% d'élevages.

Un animal malade, pourrait être encore contagieux plusieurs semaines après la disparition des symptômes [59].

- ✦ la plus part des éleveurs (88.33%) ne pratiquent pas la mise en quarantaine des animaux nouvellement acquis.

L'infection apparait dans un troupeau sain lors de l'introduction de nouveaux animaux [39].

- ✦ 83.33% des éleveurs font des analyses systématiques lors d'avortement.

Lors d'infection à *Salmonella* Dublin, Des avortements peuvent survenir, indépendamment ou non des cas de diarrhée. Ils sont plus fréquents dans la 2ème moitié de la gestation [22].

CONCLUSION GENERALE

La salmonellose bovine est une maladie affectant aussi bien l'homme que l'ensemble des espèces animales. On note que de nombreux animaux sont des porteurs sains de *Salmonella.Spp* C'est le cas notamment des animaux à sang froid ainsi que des invertébrés. Ces animaux constituent un réservoir bien difficile à détecter. Ces porteurs sont la plus grande et dangereuse voie de dissémination des salmonelles dans l'environnement.

Notre étude qui a été réalisée durant une période s'étalant de Décembre 2014 à Mai 2015, dans certains élevages de la willaya de Tizi-Ouzou nous a permis la mise en évidence de certains facteurs de risque qui favorisent l'apparition de la salmonellose bovine concernant les précautions sanitaire.

À travers nos visites à ces différents bâtiments d'élevages nous avons remarqué que :

- Les éleveurs n'appliquent pas le parcours de travail instauré
- Les animaux malades ne sont pas isolés dans la moitié des élevages
- L'isolement de tous les cas n'est pas appliqué.
- La réintroduction des malades plusieurs jours après la disparition des symptômes n'est appliqués que par une minorité.
- La plus part des éleveurs ne pratique pas la mise en quarantaine des animaux nouvellement acquis.
- Les éleveurs ne font pas des analyses systématiques.

Le contrôle de la salmonellose bovine passe par l'application en parallèle de mesures thérapeutiques, sanitaires et hygiène draconienne.

RECOMMANDATIONS

La salmonellose bovine est une zoonose. Cette étude, a pu mettre en évidence la présence des facteurs de risque qui favorise l'apparition de la salmonellose dans la wilaya TIZI-OUZOU et dans le but d'essayer de minimiser l'impact de cette pathologie, nous proposons d'apporter les recommandations suivantes :

- ✓ Isolement des malades dans un local vide.
- ✓ L'instauration d'un parcours de travail pour la traite.
- ✓ Application de la dératisation.
- ✓ Application du déparasitage régulier.
- ✓ La mise en quarantaine des animaux nouvellement acquis.
- ✓ Réaliser des analyses de laboratoire après chaque avortement.

APPENDICE : A

Milieux d'enrichissement et d'isolement utilisés pour L'identification des salmonelles

Tableau (2.1): Propriétés des milieux d'enrichissement sélectifs [47].

Milieux d'enrichissement	Milieux d'enrichissement	Utilisation
Bouillon au Tétrathionate	<ul style="list-style-type: none"> - Multiplication des <i>Salmonella</i> favorisée. - Nombreux coliformes inhibés. - Gram positifs inhibés. - Aucune inhibition des <i>Klebsiella</i>, <i>Proteus</i>, <i>Pseudomonas</i>, <i>E. coli</i> lactose négatif 	<ul style="list-style-type: none"> - 37°C pendant 24 à 48 heures. - Une température d'incubation de 43°C peut être intéressante dans le cas de produits très contaminés.
Bouillon au Sélénite	<ul style="list-style-type: none"> - Le sélénium semble réagir avec les groupements soufrés de certains composés cellulaires. - Les <i>Proteus</i> et <i>Pseudomonas</i> semblent résistants à cet effet. - La croissance des <i>Proteus</i> et d'<i>E. coli</i> n'est pas retardée indéfiniment sur les milieux au sélénite 	<ul style="list-style-type: none"> 37°C pendant 12 à 24 heures.
Bouillon Rappaport-Vassiliadis (bouillon au vert malachite et chlorure de magnésium)	<p>La multiplication sélective des souches de <i>Salmonella spp</i> est basée sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forte pression osmotique - pH bas - présence d'inhibiteur : vert malachite - peu d'apport nutritif 	<ul style="list-style-type: none"> 42°C pendant 24 à 48 heures
Milieu semi-solide de Rappaport-Vassiliadis	<p>Très sélectif grâce au chlorure de magnésium et au vert malachite et par addition de novobiocine</p>	<ul style="list-style-type: none"> 42°C pendant au maximum 24 heures.

Tableau (2.2) : Propriétés des certains milieux d'isolements sélectifs utilisé pour la recherche des salmonelles [47].

Milieux d'isolement sélectifs solides	Principe des milieux	Utilisation	Aspect des colonies de <i>salmonella spp</i>	Remarque
Milieu salmonella shigela	-Formation d'acide à partir du lactose avec révélation du Ph acide par virage du rouge neutre colorant en rouge les <i>salmonella spp</i> sont lactose (-). - La production d'hydrogène sulfuré à partir de thiosulfate de sodium qui, en présence de citrate ferrique produit un précipité noir. -pH acide par virage rouge neutre	37°C de 18 à 24 Heures	Colonies beiges à centre Noir pour les souches H2S+	Certaines colonies de <i>Proteus</i> et de <i>Citrobacter</i> ont un aspect macroscopique identique
Milieu de Rambach	- Formation d'acide à partir du propylène glycol pour la plupart des <i>Salmonella spp</i> - Révélation de la présence d'une bêta-galactosidase par un indicateur coloré pour les membres de la famille des <i>Enterobacteriaceae</i> qui possède cette enzyme	37°C de 18 à 24 Heures	Colonies rouges fushia (certaines souches de <i>Salmonella spp</i> peuvent apparaître incolores)	Certaines colonies de <i>Citrobacter freundii</i> ont des colonies de couleur fuschia.
Milieu SM ID	- Formation d'acide à partir du glucuronate de sodium pour les <i>Salmonella</i> . - Révélation de la présence d'une bêta-galactosidase par un indicateur coloré pour les membres de la famille des <i>Enterobacteriaceae</i> qui possède cette enzyme.	37°C de 18 à 24 Heures	Colonies roses. Autres colonies peuvent apparaître incolores, bleu violacé.	Certaines souches d' <i>E. coli</i> bêta galactosidase du genre <i>Morganella</i> ou <i>Shigella</i> peuvent être de couleur rose.
Milieu XLT4	-Formation d'acide lors de l'utilisation des sucres contenus dans le milieu. - Décarboxylation de la lysine en cadavérine. - Production d'hydrogène sulfuré à partir de thiosulfate de sodium en présence de citrate ferrique ammoniacal.	37°C de 18 à 24 Heures	Colonies jaunes rosées à rouges avec un centre noir (sans centre noir pour les <i>Salmonella</i> H2S). <i>Citrobacter</i> , certaines souches d' <i>Enterobacter</i> et d' <i>E. coli</i> donnent des colonies jaunes. <i>Proteus</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Providencia</i> , <i>Yersinia</i> et <i>Actinobacter</i> sont totalement inhibés.	Milieu très sélectif vis-à-vis des souches de <i>Salmonella Spp</i> Certaines souches de <i>Citrobacter</i> peuvent avoir le même aspect.

APPENDICE: B

Questionnaire auprès des éleveurs

-a)-Est-ce que la dératisation est faite ? Oui non

-b) Est-ce que les animaux sont déparasités: Oui non

-c) Ya-t-il un parcours de travail instauré : Oui non

1-Traire et rationner les vaches saines

2- Traire et rationner les vaches du lot dont provient l'animal malade

3-Terminer par l'animal malade.

-d) Les sujets malades sont-ils isolés ? Oui non

1-Le premier cas isolé seul

2-Tout les cas isolés

e)A quel endroit ce fait l'isolement ?

-dans un coin de l'étable

-dans un local vide

-dans la salle de vêlage

-dans l'aire d'exercice

-dans la salle de stockage des aliments

f) A qu'el moment les animaux malades sont réintroduit ?

-dès la disparition des symptômes

-dès la fin du traitement

-plusieurs jours après la disparition des symptômes

g) Les animaux nouvellement acquis sont mis en quarantaine avant d'être mélangés au reste du troupeau ?

Oui non

h) Des analyses sont faites systématiquement lors d'un avortement ?

Oui non lesquels :

APPENDICE : C

Résultats de questionnaire auprès des éleveurs

Questions	Résultats.
1) Dératisation	47
2) Déparasitage des animaux	-Animaux déparasités : 55 -Animaux non déparasités : 05
3) Parcours de travail instaurer	0
4) Isolement des malades	Isolés : 29 Non isolés : 31
5) Méthodes d'isolements	-Premier cas isolé : 60 - Tout les cas isolés : 00
6) Lieux d'isolement des malades	-Coin de l'étable :14 -Local vide : 55 -Salle de stockage : 05 -Salle de vèlage : 00 -Aire d'exercice : 02
7) Moment de réintroduction des sujets isolés avec le reste du troupeau	-Juste après la disparition des symptômes 29: - Juste après la fin du traitement : 28 -Plusieurs jours après la disparition des symptômes : 03
8) Application de la mise en quarantaines pour les animaux nouvellement acquis	-Mis en quarantaines : 07 -Pas mis en quarantaine : 53
9) Analyse systématique lors d'un avortement	-Analyse faite : 10 -Analyse non faite : 50

LISTE DES ABREVIATIONS

ADN: acide désoxyribonucléique.

AGV : Acides gras volatiles.

ARN : Acide Ribonucléique.

BVD : Diarrhée bovine virale.

CFU : Colony forming unit; Unité formatrice de colonies.

°C : Degré Celsius.

ELISA: Antigen-capture enzyme-linked immunosorbent assay.

GN : Gélose nutritive.

H₂S : hydrogène sulfureux.

Kg : kilogramme.

LPS: Lipopolysaccharide.

NaCl : Chlorure de sodium.

mg: milligramme.

ml : Millilitre.

PFGE: Pulsed-field gel electrophoresis.

.PCR: Polymérase Chain Reaction.

PH : Pleckstrin Homology.

IgM: immunoglobuline de type M.

RAPD: Random amplification of polymorphic DNA.

RESSAB: Réseau d'épidémiologie-surveillance des Suspensions cliniques des Salmonelloses bovine.

Spp : Espèces.

S : salmonella SS: salmonella-shigella.

TIAC : toxi-infection alimentaire collective.

REFERENCES

- [1]: Aitken, M.M., Jones, P.W., Hall, G.A., Hughes, D.L. and Brown, G.T.H.,
“Responses of fluke infected and fluke-free cattle to experimental reinfection with Salmonella Dublin”, Res. Vet. Sci., (1981), 31, (1), 120-126.
- [2] : Anonyme, Afnor NF U 47-102 «Méthodes d’analyses en santé animale». Sawagaweb pour le laboratoire de Touraine, (2008). P10.
- [3] : Blood, D.C. et Henderson, J.A., « Médecine Vétérinaire ». 2 ème édition Française. Viggot frères éditeurs. (1976), 1099p.
- [4] : Boloh Y. Rôle des matières premières dans la contamination des aliments .compte-rendu de la session “salmonellose bovine”.ploufragan.22septembre94
- [5]: Bradford p ET Smith. Large animal inferral médecine. 4th edition. Mos by, 2008, 1872p.
- [6] : Caron B, Menard M-F, les salmonelloses bovines : lésion et diagnostic de laboratoire Bull, GTV, 1997,2, 53-65.
- [7] : Carter M.E., Cordes D. O., Carman M.G. Observation on acute salmonellosis in four Waikato dairy herds New-Zealand Vet, J., 1983, 31, (1,2)10-12.
- [8]: Chaturvedi G,C .,Charma V. K .Cell mediated immunoprotection in calves immunized with rough Salmonella Dublin .Br,vet.J.,1981,137,(4),421-430
- [9]: Chatuverdi, G.C and Sharma, V.K., “Cell-mediated immunoprotection in calves immunized with rough Salmonella Dublin”, Br. Vét. J., (1981), 137, (4), 421-430.
- [10] : Chazel, M., Buret, Y., Meunier, D. et Calavas, D., « Les salmonelloses cliniques digestives des bovins en France: l’évolution de l’incidence annuelle et le bilan du Ressab ». Bull. GTV, (2005), 30, 63-69.
- [11]: Clinton, N.A. and Weaver, R.W. “Transmission of Salmonella Typhimurium among feedlot cattle after oral inoculation”, J. Appl. Bactriole., (1981), 50, (1), 149-155.
- [12]: Corbion B., Joly A., Laval A., Martel JL., Pardon P.,SchelcherF. Salmonellose Bovine GDS info., n°120? Juin 1995.
- [13]: Counter D.E.-? Gibson E.A. Salmonella Dublin infection in self contained dairy herds in East Anglia: excretion at calving.vet.Rec, 1980,107, and (9), 191-193.
- [14]: Cumming, K.J., Warnick, L.D., Alexander, K.A., Cripps, C.J., Crohn, Y.T., James, K.L., McDonough, P.L. and Reed, K.E., “ The duration of fecal Salmonella shedding following clinical disease among dairy cattle in the northeastern USA” .Preventive veterinary Medicine, (2009), Vol.92, 134-139.

- [15]: Davidson, H.C. and Sayers, A.R., "Salmonella on dairy farms in England and Wales: risk factors associated with the Salmonella status of farms" Vet. Record, (2005).
- [16]: Davies TG Renton CP. Some aspects of the epidemiology and control of salmonella typhimurium infection in out wintered sucker's cows. Vet. Rec. 1992, 131,528-531.
- [17] : Desjouis G, Spennick H, Martel JL, Diagnostic et traitement des salmonelloses cliniques des bovins, Bull. GTV, 1997, 2, 67-72.
- [18] : Dudouet, C., « La production des bovins allaitants ».Edition France Agricole, 2ème édition, (2004), 383p.
- [19]: Evans S Davies R. case control study of multiple-resistant Salmonella typhimurium DT104 infection of cattle in Great Britain.Vet.Rec.1996, 139. (23), 557-558.
- [20]: Fedorka-Cray, P.J., Kelley, L.C., Stabel. And coll., "Alternate routes of invasion may affect pathogenesis of Salmonella Typhimurium in swine". Infect. Immun., (1995), 63, 2658-2664.
- [21]: Floret D ; 2002, Bactériologie médical, à l'usage des étudiants en médecine ,10ème édition, Edition Crouan et Roques ? P.1-2-5.
- [22]: Foley GL, Schlafer DH, Bacterial endotoxemia and reproductive effects in ruminants
- [23]: Garber, L., Smeltzer, M., Fedorka-Cray, P., Ladely, S. and Ferris, K., "Salmonella enterica serotype enteritidis in table egg layer house environments and in mice in U.S. layer houses and associated risk factors". Avian Dis., (2003), 47, 134-142.
- [24] : Gauchard, F., Brisabois, A. et Espie, E., « Salmonellose d'origine bovine et santé publique », Bull. GTV, (2002), 14, 41-47,
- [25] : Gledel J. Rôle des réservoirs et de l'environnement dans la salmonellose bovine.épidémiol.santé anium. 1985, 7,39-70.
- [26] : Guérin, D., « La salmonellose bovine : une nouvelle alerte en creuse ». GDS du Cheptel Creusois, (2006), 2001-2011.
- [27]: Hansen KR, Nielsen LR, Lind P, Use of IgG adidity ELISA to differentiate acute from persistent infection with Salmonella Dublin in cattle, J. Appl. Microbiol., 2006, 100 (1), 144-152.
- [28] : Higgins R.Sauvageau R.Salmonella cholera-suis septicemia in calf.Can.vet.J.1981.22.269.
- [29]: Hinton Salmonella Dublin abortion in cattle: studies on the clinical aspects of condition. Br.vet.J., 1974. 130, 556 -562.
- [30]: Hoorfar J, Bitsch V, Evaluation of an O-antigen ELISA for screening cattle herds for Salmonella Typhimurium, Vet. Rec., 1995, 137(15), 374-349.

- [31]: Hunter A.G Peek I.S .Vaccination control of an outbreak of salmonella typhimurium infection in suckler cows and calves.Br.vet.J1977, 133, 239-244.
- [32]: Johnston WS. Mac Lachlan G. K.Hopkins G.F.The possible involvement of seagulls (larus sp) in the transmission of salmonella in dairy cattle. Vet, Rec., 1979, 105, 526, 527.
- [33]: Lantier F. Pitel F. Berthon P. & coli. Contrôle génétique de la résistance aux salmonella chez les ovins. Renc. Rech. Ruminant, 1995,2, 311-316.
- [34] : Le Guilloux M, Les avortements des bovins à Salmonella Dublin – la fixation du complément, Bull. Soc. Vét. Prat. Fr., 1971, 55, 117.
- [35]: Losinger, W.C., GarbeRr, L.P., and Smith, M.A., “Management and nutritional factors associated with the detection of Salmonella sp. From cattle fecal specimens from feedlot operations in the United States”, Prev. Vet. Med., (1997), 31, 231-244.
- [36]: Mac manus, C. and Lanier, J.M., “Salmonella, Campylobacter jejuni and Yersinia enterolitica in raw milk”. J. Food. Prod., (1987), 50, 51-55.
- [37]: Mac han F., Shotts E. B. Effet of feeding selected short-Chain fatty acids on the in vivo attachment of salmonella typhimurium in chick ceca. Avian diseases.1992.36.139-142.
- [38] : Martel, J.L., Coudert, M., Desjouis, G., Meunier, D. et Dufour, B., « Prévalence des salmonelloses cliniques digestives bovines en France : bilan de quatre années de surveillance du RESSAB », Bull. GTV, (2002), 16, 29-35
- [39] : Martel, J.L., « Forme respiratoire des salmonelloses bovines », Rec. Méd. Vét., (1985), 161,1153-1156
- [40] : Martel J-L. L’infection salmonellique des bovins. Epidémiol. Santé anim. 1985, 7, 71-80
- [41] : Martel J-L, Pardon, Les avortement salmonellique des bovins, bull GTV, 1980 ,2 ,57-64.
- [42]: Marchal O, Salmonellosis’ bovine: aspect Clinique, bull GTV. 1997, 2, 37-41.
- [43] : Marchal, ”La salmonellose bovine”Aspect cliniques», Bull GTV, 1997,2 ,37-41.
- [44] : Martel J-L, Forme respiratoire des salmonellosis bovines, Rec, Med, Vêt, 1985, 161, 1153 -1156.
- [45] : Martel, J.L., « Prophylaxie sanitaire de la salmonellose bovine: action sur les animaux, Epidémiol. Santé Anim., (1985), 7, 93-104.
- [46] : Martel J-L, Les salmonelloses chez les ruminants, Point Vêt, 2001, 221, 30-34.
- [47]: Morisse, J.P. and Cotte, J.P., “Evaluation of some risks factors in bovine salmonellosis”, Vet Res., (1994), 25, 185-191

- [48] : Morisse, J.P., Cotte, J.P. et Huonnic, D., « Dissémination des salmonelles par les bovins laitiers infectés chroniques (1^o partie) », Point Vet., (1983), 15, 78, 55-59.
- [49]: Morse E.V Duncan M.A. Salmonellosis-An environmental health problem. JAVMA, 1974- 165, (11), 1015-1019.
- [50]: Morisse J.P.Cotte J-P. Evaluation of some risks factors in bovine salmonellosis.Vet.res. , 1994, 25,185-191.
- [51]: Millemann Y, Evans S, Cook a, Sischo B, Chazel M, Buret Y, Salmonellosis, In: Infectious and parasitic disease of livestock, Lavoisier, Paris, sous presse.
- [52]: Nielson LR, Schukken YH, Grohn YT, Ersboll AK, Salmonella Dublin infection in dairy cattle : risk factors for becoming a carrier, Prev. Vet. Med., 2004, 65, 47-62.
- [53]: Nordentoft S, Christensen H, Wegener HC, Direct detection of Salmonella enteric a subspecies in formalin fixed, paraffin embedded tissue sections by hybridizing with a fluorescent labeled specific oligonucleotide probe targeting 23S rRNA, In: Salmonella and Salmonellosis proceedings, Ploufragan, 20-22 mai 1997, 256-257.
- [54]: Osborne ad., Pearson H., Linton A. H., Shimeld C.Epidemiology of Salmonella infection in calves: source of calf hood infection by salmonella Dublin. Vet., Rec 1977, 101, (26)513 -516.
- [55]: Pelzer k.d. Zoonosis Update: Salmonellosis JAVMA.1989.195? 54? 456-463.
- [56] : Pohl P., & coll. Salmonella d'origine vétérinaire:1979, serotypes, biotypes et résistance .Ann. Med .Vét.1980, 124,362-271.
- [57] : Pohl P, & coll. Salmonella des animaux. Des viandes et des farines : 1980. Ann. Med. Vet., 1981, 125, 279-291.
- [58] : Pohl P. & coll. Salmonella des animaux, des viandes et des farines : 1981. Ann. med. Vét. 1983, 127,115-125.
- [59]: Quin, P.J. and Markey, b, k., "Concise review of veterinary microbiology". Blackwell Publishing: Oxford, (2003), 153 p.
- [60]: RichardsonI A. The transmission of salmonella Dublin to calves from adult carrier cows .Vet, rec., 1973, 92,112-115.
- [61]: Smith B-P, A Roles of serology and culture in Salmonella control programs for cattle, In: Salmonella and salmonellosis proceedings, Ploufragan, 20-22 mai 1997.
- [62]: Smith, B.P., Habasha, F. and Guerra, M.R.," Bovine Salmonellosis: Experimental production and characterization of the disease in calves, using oral challenge with Salmonella Typhimurium. Am. J. Vet. Res., (1979), 40, 1510 -1513.

- [63]: Steinbach, G., Methner, U., Koch, and H. ET Meyer. H., "Intercurrent infections as a cause for the development of Salmonella carriers, In: Salmonella and salmonellosis proceedings", Ploufragan, 20-22, (mai 1997), 255-260.
- [64]: Shrag L Enz H., Massinger H., wolf f. taxacher J., Huber H .; 1983, guide pratique en couleur de l'élevage des veaux, maloine S A Editeur,p36-44
- [65]: Skov m, n .Angen .Chriel M Olsen j Bisgaard M. risk factors associated with salmonella enteric serovar typhimurium infection in Danish broiler flocks. Proceeding du congres de ploufragan, salmonella and salmonellosis 97,343-346.
- [66]: Schelcher F. Valarcher j, f. Physiopathologie des salmonellosis bovines.bulletin des GTV., juillet 1997-n°2,25-30.
- [67]: Sojka w j. Thomson P.D. Hudson EB. Excretion of salmonella Dublin by adult bovine carriers.Br, vet.J.1974, 130, 482-488.
- [68] : Vallet A, Marly J, Evolution et maitrise des contaminations des lisiers bovins par les salmonelles. Journées Renc. Rech. Ruminants-INRA, Institute de l'élevage, 1995.
- [69] : Valet., A., 2000, manuelle pratique, maladies des bovins, Institute d'élevage, chapitre maladie infectieuses, salmonellose, 2dition France agricole, p-59-60-59.
- [70] : Vaillant, v ; vals, h.et baron ., <<morbidité et mortalités dues aux maladies infectieuse d'origine alimentaire en France>> institut de veille sanitaire. Rapport INVS-AFSSA, (2003) ; 92p.
- [71] : Vallet A., 2000," manuelle pratique, maladies des bovins", institut d'élevage, chapitre maladies infectieuses, les salmonelloses, édition France agricole, p5461.
- [72]: Ward mp, alinovi ca, couetil ll wu cc, Evaluation of a PCR to detect Salmonella in fecal samples of horses admitted to a veterinary teaching hospital, J. Vet.Diagn. Invest. 2005, 17(2), 118-123.
- [73]: Wathes c. m zaidan w. a. r pearson gr, hinton m Todd n. Aerosol infection of calves and mice with salmonella typhimurium. Vet.rec., 1988, 123,590-594.
- [74]: Wray c, Callow RJ, The detection of Salmonella infection in calves by the fluorescent antibody test, Vet. Microbial, 1989, 19, 85-89.
- [75]: Wray, C. and Roeder, P.L., "Effect of bovine virus diarrhea-mucosal disease virus infection on Salmonella infection in calves", Res. Vet., Sci., (1987), 42, (2), 213-218.Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract., 1994, 10(3), 491-501.
- [76]: Wedderkopp A, Lind P, Use of bulk tank milk for screening of herds for Salmonella Dublin infection, In: Salmonella and salmonellosis proceedings, Ploufragan, 20-22 mai 1997, 94-95.

[77]: Williams B.M. Bovine salmonellosis. Bovine practitioner, 1980, 15,122-128.

[78]: Williams BM. Environmental consideration in salmonellosis. Vet.rec.1975, 96, 318-321.