



UNIVERSITE BLIDA -1-

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



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

THEME

*RECHERCHE DE SALMONELLA SPP
DANS LES FECES DIARRHEIQUE AU
NIVEAU DE LA WILAYA DE BLIDA*

Présenté par :

M^{lle} TCHALABI Safia

et

M^{lle} NAHOUI Rim

Devant le jury

| | | | |
|-------------------|---------------------|------------------|---------------|
| Mr BOUYOUCHEF A | Professeur | à univ. de Blida | Président |
| Mr KHALED H | Maitre assistant A | à univ. de Blida | Examineur |
| Melle BENZAUCHE A | Docteur Vétérinaire | à Blida | Promotrice |
| Melle TARZAALI D | Maitre assistant A | à univ. de Blida | Co-Promotrice |

Promotion: 2013-2014

REMERCIEMENT

En préambule à ce mémoire nous remerciant ALLAH qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'étude.

Ce mémoire n'aurait pas été possible sans l'intervention, consciente, d'un grand nombre de personnes. Nous souhaitons ici les en remercier.

Nous tenons d'abord à remercier très chaleureusement *Dr Benzaouche Adela* qui nous a permis de bénéficier de son encadrement.

Spécialement à :Dr Tarzaali Dalila

Merci infiniment pour tout ce que vous avez fait pour nos, pas de commentaire que DIEU te récompense, bon courage et bonne chance pour tous tes projets.

Nous tenant à remercier sincèrement les membres du jury

A notre President du jury :

Pr:Bouyoucef A

A notre examinateurs :

Dr:Khaled hamza

Nos remerciements s'étendent également à tous nos enseignants durant les années des études.

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

DEDICACE

Louange à Allah de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes mains vers le ciel pour pouvoir dire à la fin:

" El Hamdu Lileh "

A MES PARENTS

Je dédie ce modeste travail à celle qui a toujours été pour moi le symbole de la tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère **Yamouna**, mon père **Mhamed** école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années des études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner de l'aide et à me protéger.

Qu' ALLAH les garde et les protège.

A MON TRES CHER MARD SOFDANE:

Qui m'a soutenu tout au long de mon parcours par ses encouragements ,son soutien moral; ses conseils, sa gentillesse sans égale.... tous ces facteurs m'ont été d'une grande aide dans la réussite de mes études.

Puisse ALLAH raffermir nos pas sur le droit chemin.

A mes sœurs et mes frères :

A mes adorables sœurs : **Khadidja,Fatima,Sakina et Leur Epoux Et Enfants :**

Hana, Hichem ,Zakaria et Ilyes

A mes frères :**Abdoullah, Ahmed Et Ibrahim.**

A MA MEILLEUR AMIE MOUNORA

Les mots ne suffissant guère pour exprimer l'attachement et l'amour que je porte pour toi , mon fidèle compagnon dans les moments les plus délicats et difficiles de cette vie

Qu' ALLAH les comble de Bonheur dans cette vie d'ici bas et dans l'au dela

A MON BONOME :RDM NAHOUD

A tous ceux qui me sont chers. A tous ceux qui m'aiment. A tous ceux que j'aime.
Je dédie ce travail.

safia

DÉDICACE

Je dédie ce travail :

En premier lieu à notre DIEU tout puissant, de m'avoir permis d'en arriver là, car sans lui rien n'est possible.

A mes parents :

Mon père : Nahoui salem et ma mère Kaf mama
Vous avez comblés ma vie de tendresse d'affection et de compréhension
Rien au monde ne pourrait compenser les efforts et les sacrifices que vous avez consentis pour mon bien être, et la poursuite de mes études dans de bonnes conditions
Puisse dieu, vous procure santé, bonheur et longue vie.

A mes sœurs:

Fatima Souade et leur époux, kheira, Massouda, Abir : L'union, la complicité et la joie de vivre qui ont toujours existé dans la famille m'ont permis de faire naître ce modeste travail.

A mes frères :

Attallah , Achraf, Ahmed

A tous les membres de la famille:

Nahoui ; kaf ; Bhiz ; chalama

A mes amies :

Rabahi soraya, sitouah rahma, fassi amina, noureddin kheira, khadidja chakeur, fadhla bostana, brahimi soumaya, guessass khadidja, alouga zahra et a mes sœurs du mossala abi zahra

A mon binome :

Tchalabi safia

A tous ceux qui me sont chères. A tous ceux qui m'aiment. A tous ceux que j'aime. Je dédie ce travail.

RIM

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau I: Propriétés des milieux d'isolement sélectifs | 12 |
| Tableau II : Propriétés des milieux d'enrichissement sélectifs | 14 |
| Tableau III : Résultats de la recherche de <i>Salmonella. spp</i> au niveau des 18 élevages | 35 |
| Tableau IV : Résultats de la recherche de <i>Salmonella. spp</i> | 36 |
| Tableau VI: Résultat de l'identification biochimique des 38 souches | 37 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Boîtes pour les prélèvements de matière fécale | 26 |
| Figure 2 : Pré- enrichissement des matières fécales | 27 |
| Figure 3 : Milieu d'enrichissement | 28 |
| Figure 4 : Réalisation d'un 1 ^{er} enrichissement Ajout de 1 ml du pré-enrichissement à l'SFB D/C | 28 |
| Figure 5 : Adition de l'aditif Sélénite de sodium | 29 |
| Figure 6 : 2 ^{ème} Enrichissement | 30 |
| Figure 7 : Premier ensemencement | 30 |
| Figure 8 : Galerie classique | 32 |
| Figure 9 : Galerie API 20E représentant les caractères biochimiques | 33 |
| Figure 10 : Protocole de recherche des salmonelles (Prélèvements des matières fécales) | 34 |
| Figure 11 : Représentation graphique des résultats négatifs et positif pour les autres entérobactéries | 37 |

Liste des abréviations

°C : Degré Celsius

ADH : Arginine décarboxylase

DT104 : Lysotype de *S. Typhimurium* possédant des gènes de multirésistance aux antibiotiques

E. coli : *Escherichia coli*

E: Erythromycine

EPT : Eau peptonée tamponnée

GN : Gélose nutritive

H : (flagellaire)

LDC : Lysine DeCarboxylase

O : somatique

ODC : Ornithine DeCarboxylase

ONPG: Ortho.Nitro.Phenol –Beta. Galactopyronoside

P R N : pourcentage des résultats négatifs ;

P R P : pourcentage des résultats positifs.

RAPD : Amplification aléatoire d'ADN polymorphe

RESSAB : Réseau d'Épidémiologie des Salmonelloses Bovines

RM : Rouge de Méthyle

S : salmonelle

SFB : Bouillon Sélénite Cystéine.

SS : Salmonella-Shigella

TDA : Tryptophane DésAminase

TSI : Triple –Shugar –Iron

UFC : Unité Formant Colonie

Vi : capsulaire

VP : Réaction de Voges-Proskauer

XLT-4 : Xylose-lysine-tergitol-4

RESUME

La salmonellose est une cause majeure de diarrhée et de mort chez les veaux , elle entraîne une déshydratation, déséquilibres électrolytiques et acidose métabolique, responsables de l'état clinique de l'animal.

Cette étude a été réalisée durant une période s'étalant de janvier 2014 à mai 2014, sur des élevages localisés dans les régions suivantes : Bougara, Larbaa, Soumaa et Chiffa. Notre projet s'inscrit dans le cadre d'une importante étude sur la salmonellose clinique chez les veaux .

Les résultats ont révélé que sur les 27 veaux prélevés issus des 18 élevages, aucune souche de *Salmonella. spp* n'a été détectée, soit un taux de (0%) .

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 , diarrhée , salmonella spp, veau.

SUMMARY

salmonellosis is a major cause of diarrhea and death in calves, it involves dehydration, imbalances electrolytic and metabolic acidosis, which is responsible of the clinical state of the animal.

This study was carried out during a period being spread from January 2014 in May 2014, over breedings located in the following areas: Bougara, Larbaa, Soumaa and Chiffa. Our project lies within the scope of an important study on the clinical salmonellosis in calves.

The results revealed that on 27 specinem calves resulting from the 18 breedings, no *Salmonella. spp* was detected, that is to say rate of (0%).

The hygienic application of a set of measures answering the epidemiologic cycle complexes salmonellas is necessary to prevent the contamination of the breedings and the diffusion of the disease in the event of hearth.

Key word: salmonellosis, diarrhea, salmonella, calf.

المخلص

داء السالمونيلا هو احد الاسباب الرئيسية للإسهال والموت عند العجول ، فإنه يسبب الجفاف ,الاختلالات الايونية والحماض الأيضي، المسؤولة عن الحالة السريرية عند الحيوان .

وقد أجريت هذه الدراسة خلال الفترة الممتدة من يناير 2014 إلى مايو عام 2014 ، في المزارع التي تقع في المناطق التالية :بوقة,الاربعاء,الصومعة,شفة. مشروعنا هو جزء من دراسة رئيسية على السالمونيلا السريرية عند العجول .

وأظهرت النتائج أن 27 عينة التي اخذت من العجول التي تم جمعها من 18 مربى، لا توجد اي سلالة من السالمونيلا .وبنسبة (0) %
تطبيق مجموعة من التدابير الصحية تتماشى مع الدورة الوبائية المعقدة من السالمونيلا ضروري لتفادي العدوى وانتشار المرض في حالة وجوده.

الكلمات الجوهرية:العجول,سالمونيلا,إسهال,داء السالمونيلا.

SOMMAIRE

Remerciements

Dédicaces

liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Résumé

INTRODUCTION.....1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1 :Epidemiologie des salmonelloses chez les veaux.....2

1.1. Définition.....2

1.2. Sources de salmonelles chez les veaux.....2

1.2.1. Sources primaires.....2

1.2.2. Sources secondaires.....3

1.3. Facteurs de risque4

1.3.1. Facteurs intrinsèques.....4

1.3.2. Facteurs extrinsèques.....5

1.4. Résistance des salmonelles dans le milieu extérieur7

1.5. Voies de contamination.....7

1.6. Transmission.....8

1.6.1. Transmission directe.....8

1.6.2. Transmission indirecte8

Chapitre 2: Etude clinique de la salmonellose chez les veaux.....9

2.1. Symptomatologie.....9

2.1.1. Forme digestive.....9

2.2. Diagnostic.....10

2.2.1. Diagnostic clinique10

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| 2.2.2 Diagnostic différentiel..... | 10 |
| 2.2.3. Diagnostic nécropsique | 10 |
| 2.2.3.1.Evolution aiguë..... | 10 |
| 2.2.3.2.Evolution chronique..... | 11 |
| 2.2.4. Diagnostic de laboratoire | 11 |
| 2.2.4.1. Prélèvements..... | 11 |
| 2.2.4.2.Diagnostic bactériologique | 11 |
| 2.2.4.3. Isolement des souches de salmonelles | 15 |
| 2.2.4.4. Identification des souches de salmonelles | 15 |
| 2.2.4.5. Délai d'analyse..... | 16 |
| Chapitre 3 : Traitement et prévention des salmonellose chez les veaux..... | 17 |
| 3.1.Traitement des salmonelloses..... | 17 |
| 3.1. 1. Antibiothérapie..... | 17 |
| 3.1. 2. Fluidothérapie..... | 18 |
| 3.1. 3. Anti-inflammatoires | 19 |
| 3.1. 4.Traitement symptomatique de la diarrhée | 20 |
| 3.2. Prévention de la salmonellose | 20 |
| 3.2. 1. Prophylaxie sanitaire..... | 20 |
| 3.2. 2. Prophylaxie médicale..... | 23 |
| 3.2. 2. 1. Vaccination..... | 23 |
| 3.2. 2. 2. Métaphylaxie | 24 |
| PARTIE EXPERIMENTALE | |
| 1. Période et lieu du stage | 25 |
| 2. matériel et méthodes..... | 25 |
| 2.1. Matériel..... | 25 |
| 2.1.1. Matériel biologique..... | 25 |
| 2.1.2. Matériel non biologique | 25 |
| 2.2. Méthodes | 26 |
| 2.2.1. Prélèvements | 26 |
| 2.2.2. Analyse bactériologique | 27 |

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| 3. Résultats | 35 |
| 3.1 Présentation des résultats pour les salmonelles | 35 |
| 3.2 Présentation des résultats pour les autres entérobactéries | 36 |
| 4. Discussion | 38 |
| 4.1. Les salmonelles..... | 38 |
| CONCLUSION..... | 40 |

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUES

APPENDICE

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La diarrhée salmonellique est un syndrome caractérisé par l'émission trop fréquente de fèces trop liquides. La diarrhée salmonellique est encore à ce jour une maladie importante du veau (65).

Elle peut toucher de 10% à 80% des veaux suivant les élevages. Les diarrhées salmonelliques ont des répercussions économiques importantes de par le coût des soins à apporter aux veaux et par les mortalités (6).

En Algérie on n'a pas trouvé beaucoup de recherche sur les diarrhées salmonelliques certains études ont montré leur présence chez certains veaux mais par un taux très faible.

C'est dans ce cadre que nous avons jugé intéressant de réaliser ce travail sur des élevages localisés dans les régions suivantes : Bougara, Larbaa, Soumaa et Chifa qui vise l'objectif suivant :

- ✓ La recherche des salmonella spp dans les matières fécales des veaux diarrhéiques.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1

***EPIDEMIOLOGIE DE LA
SALMONELLOSE CHEZ
LES VEAUX***

CHAPITRE 1

EPIDEMIOLOGIE DE LA SALMONELLOSE CHEZ LES VEAUX

1.1. Définition:

Les *Salmonella* spp font partie des entérobactéries. Les veaux peuvent être infectés par une large gamme de sérotypes de *salmonella* spp dans les heures suivant la naissance notamment le *S. Typhimurium* et le *S. Dublin* (3).

La survie de la bactérie est longue et différente d'un milieu à un autre: 4 mois dans l'eau, 5 mois dans le sol et 12 mois dans le fumier. La contamination des veaux se fait généralement par voie orale bien que les muqueuses de l'arbre respiratoire supérieur et les conjonctives soient également des voies de contamination rapportées (28).

La salmonellose se déclare en général chez des veaux âgés de 1 à 8 jours (28), mais peut se produire également jusqu'à 28 jours, et même encore chez des veaux plus âgés (63).

L'épidémiologie de la salmonellose est assez complexe. Les patrons de prévalence de l'infection et de l'incidence de la maladie clinique différent grandement selon la géographie, le climat, la densité de la population, l'aménagement du territoire, les pratiques agricoles, les technologies utilisées pour la récolte et la transformation des aliments(63).

1.2. Sources de salmonelles chez les veaux:

Il existe de nombreuses sources à l'infection salmonellique, elles sont liées aux animaux infectés, à l'environnement et aux aliments (87). On distingue des sources primaires et des sources secondaires.

1.2.1. Sources primaires:

a) Les bovins :

Les individus adultes sont aussi bien des réservoirs et une source d'infection des veaux par *Salmonella* Dublin (6).

Au moment de l'épisode clinique, les bovins malades et convalescents appelés aussi porteurs actifs représentent les sources les moins nombreuses mais les plus intenses de bactéries. L'excrétion de salmonelles atteint des doses de 10⁸ à 10¹⁰ salmonelles/g de fèces ou de tissu placentaire (18).

Les bovins porteurs asymptomatiques peuvent également excréter des salmonelles. Les bactéries colonisent et persistent dans les nœuds lymphatiques, notamment mésentériques et l'infection peut

se pérenniser dans l'exploitation. Ces bovins peuvent alors excréter de façon continue ou épisodique les salmonelles, de l'ordre de 10³ à 10⁶ bactéries/g de fèces (18). Ceux-ci expliquent l'introduction de Salmonella spp dans un troupeau lors d'un achat d'animaux infectés (72).

b) Autres animaux d'élevages ou domestiques :

Les volailles semblent disposées à être infectées par des salmonelles. Certains sérotypes comme Dublin, Derby, Infantis, Virchow et surtout Typhimurium sont présents chez les deux espèces et il est probable que les volailles représentent une source de salmonelles pour les bovins.

Les ovins sont essentiellement sensibles à Salmonella spp mais peuvent être des porteurs sains d'autres salmonelles auxquelles sont sensibles les bovins telles que Salmonella spp (8).

1.2.2. Sources secondaires :

a) L'eau

Salmonella spp sont ubiquistes. De nombreux articles font état de la présence de salmonella spp dans les rivières, les bassins d'élevage et les sources. L'eau est responsable de la diffusion rapide de l'infection au sein d'un groupe d'animaux.

Une fois salmonella spp détectées dans l'eau, il convient de déterminer l'origine de cette contamination : les points d'eau sont en effet souvent contaminés par les déjections des animaux, les effluents de ferme, de l'industrie agroalimentaire, des abattoirs ou des collectivités locales (44). MORISSE(54) et ses collègues, dans une étude réalisée en 1984, mettent ainsi en évidence la présence de salmonella spp dans 39% des prélèvements réalisés dans un cours d'eau et ses affluents.

b) Aliments

On sait depuis assez longtemps que les aliments du bétail peuvent être contaminés par Salmonella spp et être la source d'une éclosion de salmonellose clinique ou encore de l'introduction de l'infection dans un troupeau (4).

L'agent pathogène peut contaminer les aliments du bétail à plusieurs étapes de la chaîne de production (production des ingrédients de base, traitement, entreposage et mélange à la meunerie mais la principale source de contamination est souvent les ingrédients de base eux-mêmes (22).

Les concentrés et les céréales sont susceptibles d'introduire des sérovars « exotiques » dans les élevages. Les tourteaux, particulièrement ceux de colza et de tournesol, sont les matières premières les plus fréquemment contaminées (5).

On peut également retrouver salmonella spp dans l'ensilage récolté d'un champ contaminé par des oiseaux sauvages(32) ou encore dans des fourrages et ensilage vert provenant de champs contaminés lors de l'irrigation avec de l'eau non traitée provenant de fermes laitières infecté ou contaminée par des déchets humains (3).

c) Le lait

Selon certaines études le lait , peut être incriminé dans la contamination des veaux, en particulier avec *S. Dublin* (58) alors que d'autre étude ont rapporté l'absence de *Salmonella* spp dans le lait donné aux veaux (70).

1.3. Facteurs de risque :

De nombreux auteurs ont étudié les facteurs de risque de l'excrétion fécale des salmonelles, au niveau de veau, Certaines études se sont attardées au risque de détection de salmonella spp chez un veau apparemment sain (prévalence) alors que d'autres s'intéressent plutôt aux facteurs de risque des nouvelles infections pour un veau. Finalement, quelques auteurs ont plutôt choisi de s'attarder aux facteurs de risque de la salmonellose clinique .

Les animaux sont plus ou moins soumis au risque de contracter et de déclencher une salmonellose. Certains facteurs de risque sont inhérents à l'animal, d'autres sont extrinsèques.

1.3.1. Facteurs intrinsèques:

a) Le génotype :

Rien ne semble prédisposer une race à la salmonellose clinique : cette maladie touche aussi bien les laitières que les races allaitantes (25). Cependant, on peut se demander si un facteur génétique ne pourrait pas intervenir dans le développement d'une résistance aux salmonella spp en général ou à certains sérotypes en particulier, comme cela a déjà été montré chez les souris et transposé chez l'espèce ovine (38).

b) L'âge :

Les animaux âgés de 3 à 6 semaines seraient plus sensibles que les autres. Cette sensibilité serait reliée à l'immaturation du système immunitaire chez ces animaux, en particulier la protection conférée par médiation cellulaire (13), ainsi qu'à une plus grande sensibilité à la déshydratation (46).

L'immunité contre les salmonella spp change rapidement au cours des trois premiers mois de la vie du veau. À deux semaines d'âge la dose létale pour les souches virulentes est de 10^5 bactéries par gramme de fèces, vers ses six ou sept semaines de vie, elle est de 10^7 bactéries par gramme de fèces et à douze ou quatorze semaines d'âge, elle est de 10^{10} bactéries par gramme de fèces.

c) Le sexe :

Le sexe joue indirectement un rôle dans la sensibilité à la salmonellose. Les femelles sont plus sensibles étant donné les différents états physiologiques qu'elles traversent (gestation, lactation). Ces événements sont immunodépresseurs et favorisent donc la contamination et l'excrétion de salmonelles (54).

d) L'individu :

L'état général de l'animal ainsi que son état immunitaire conditionnent fortement sa capacité à se défendre contre des affections extérieures.

1.3.2. Facteurs extrinsèques:

a) Le sérovar :

La majeure partie des sérotypes doivent être considérés comme pathogènes pour les bovins. En effet, à l'exception de certains sérovares tels que Paratyphi B, essentiellement adapté à l'homme, la plupart des sérotypes s'adaptent facilement à de multiples hôtes. Cependant, il semblerait qu'avec les sérotypes autres que Dublin et Typhimurium, la maladie soit moins sévère chez les bovins; notamment chez les veaux (22). De même, au sein d'un sérotype, certaines souches possèderaient un pouvoir pathogène plus marqué : c'est le cas de lysovar DT 104 pour *S. Typhimurium* (69).

b) Alimentation :

La sous-alimentation ou des carences en oligo-éléments, sels minéraux et en particulier le magnésium, notamment constatées en fin de gestation, conduisent probablement à une prédisposition supérieure des bovins aux infections (23).

Ces carences sont immunitaire, pourrait diminuer la résistance à l'infection salmonellique (41). Des apports irréguliers ou insuffisants en eau sont également susceptibles de favoriser l'émergence de cas cliniques en particulier lorsqu'ils sont associés à des stress climatiques : fortes chaleurs (69) ou froid important (52).

Les génisses laitières de remplacement peuvent être nourries avec du lait de remplacement en poudre, du lait impropre à la consommation humaine (colostrum excédentaire, lait mammitieux ou contenant des résidus d'antibiotiques) ou, plus rarement, du lait du réservoir. Alors que plusieurs études ont rapporté la présence de salmonella spp dans du lait de réservoir (47), des filtres à lait (16) ou du lait de vaches individuelles (63), une autre étude a rapporté l'absence de Salmonella spp. dans le lait donné aux veaux (70). Plusieurs cas de salmonellose ont été rapportés chez des humains consommant du lait non pasteurisé (12) mais curieusement, une seule étude mentionne la possibilité d'infection par cette voie chez les veaux. Dans cette étude, *S. Montevideo* a été isolé de 2 veaux et du réservoir sur une même ferme laitière de l'Ohio.(26). Pour ce qui est du colostrum, une étude québécoise publiée en 2002 a rapporté la présence d'au moins un type de bactérie dans 94,4% des 234 échantillons de colostrum analysés, mais pas de Salmonella spp (62). Une étude californienne n'a pas non plus été capable de démontrer la présence de salmonella spp dans des échantillons de lait, colostrum ou lait de remplacement destiné aux veaux sur 12 fermes laitières (70).

c) Le logement et l'environnement :

Le logement et l'environnement joue un rôle important dans l'apparition de la salmonellose bovine a cet effet nous notons que :

- Les risques de contamination sont plus importants quand les animaux sont en stabulation (25). La stabulation entravée, en limitant une contamination diffuse de l'environnement, réduit les risques d'expansion de la maladie contrairement à la stabulation libre (22).
- Une absence de locaux d'isollements destinés aux animaux malades augmente également les risques de voir se déclarer de nouveaux cas (25).
- Les risques de diffusion sont majorés lorsque les animaux sont en surdensité, en particulier avec des conditions d'hygiène défectueuses (15). Une étude récente menée au Royaume Uni a confirmé l'influence de la taille du troupeau sur l'infection salmonellique (21).
- La présence voisine d'autres espèces animales favorise également les risques de contamination et de diffusion de la salmonellose .

1.4. Résistance des salmonella spp dans le milieu extérieur :

L'environnement était alors considéré comme la source primaire de salmonella spp et expliquait la persistance de l'infection. Les facteurs influant sur cette résistance sont (31) (74):

- le nombre de micro-organismes initialement présents.
- la température ambiante.
- l'humidité.
- la matière organique utilisable par les salmonelles, mais aussi par la flore associée ou antagoniste.
- le sérovar.

Salmonella spp sont capables de se multiplier entre 6,7°C et 45 °C et supportent un pH compris entre 4,1 et 9, leurs grandes capacités d'adaptation leur permettent de survivre longtemps dans le milieu extérieur. GILES et HOPPER(30) ont observé, en 1989, que certaines souches de *S. Typhimurium* DT49A persistaient dans l'environnement pendant 3 à 5 ans.

D'après SOJKA(73) et ses collègues (1974), *Salmonella* Dublin, présente dans les bouses, survit jusqu'à 73 à 119 jours sur les pâtures alors que WILLIAMS (84) a relevé la présence de salmonelles toujours dans les bouses sur pâture plus de 36 semaines après l'excrétion. *S. Dublin* pourrait survivre également jusqu'à dix mois dans les projections de bouse sur les murs. Dans une autre étude (85), ce serotype a été mis en évidence dans une exploitation pendant trois ans.

1.5. Voies de contamination:

La voie orale serait la voie de contamination de loin la plus fréquente et reste la plus classiquement décrite, en relation avec l'ingestion d'aliments ou d'eau souillés (69). Cependant, dans certaines conditions d'hygrométrie élevée et de densité élevée des animaux, la contamination par voie aérienne est possible (82). Wathes et coll (82) ont pu démontrer expérimentalement la possibilité de l'infection par aérosol chez les veaux .

Chez les bovins l'infection par voie nasale de *S. Typhimurium* peut conduire à une colonisation rapide des tissus intestinaux (27). Ainsi, les formes pulmonaires de salmonellose peuvent conduire à une atteinte digestive secondaire après bactériémie. Les autres voies de contamination comme la voie conjonctivale sont mineures en termes de fréquence (27).

1.6. Transmission :

1.6.1. Transmission directe :

Les vaches porteuses latentes ou actives peuvent donner naissance à des veaux infectés congénitalement. Ces derniers peuvent mourir suite à une septicémie tôt après la naissance, ou encore ne pas démontrer de signes cliniques mais servir de source d'infection pour les autres veaux du troupeau (66).

Deux types de transmission sont à envisager :

Horizontale :

Cette transmission 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 (58). Une vache, en excréant des salmonelles dans son lait, contamine son veau lors de la tétée.

Verticale :

La transmission transplacentaire ne semble pas pouvoir être mise en doute dans les cas où le fœtus, mort-né, est fortement contaminé (46) mais les auteurs sont en désaccord sur la réalité de cette transmission. Certains proposent que l'infection du veau se fait au moment du vêlage ou peu après celui-ci par les fèces, les sécrétions vaginales ou le lait de la mère (58). D'autres pensent que l'infection transplacentaire est possible en particulier avec *S. Dublin* (19). Cette contamination in utero entraînerait une naissance prématurée.

1.6.2. Transmission indirecte :

Elle constitue la principale modalité de transmission et se fait par l'intermédiaire de l'environnement (82) c'est-à-dire *via* le matériel souillé, l'abreuvement, voire l'air (41).

Chapitre 2

ETUDE CLINIQUE DE

LA SALMONELLOSE

CHEZ LES VEAUX

CHAPITRE 2

ETUDE CLINIQUE DE LA SALMONELLOSE CHEZ LES VEAUX

2.1 Symptomatologie :

Il existe plusieurs manifestations cliniques différentes de la salmonellose chez le bovin. Les deux syndromes cliniques les plus fréquents sont la septicémie, qui se manifeste surtout chez les veaux, et l'entérite aiguë, généralement observée chez les veaux plus âgés.

Les sérotypes Typhimurium et Newport sont généralement associés à une entérite chez les veaux ou les adultes, de même que plus rarement Montevideo, Anatum et Dublin.(63)

2.1.1. Forme digestive :

L'entérite est la manifestation la plus fréquente de la salmonellose. Elle peut se manifester lors de la primo-infection ou encore à n'importe quel moment chez les animaux porteurs. Cependant, les signes cliniques lors de primo-infection sont généralement plus aigus que lors de la réactivation de la maladie chez un porteur (87).

Les veaux atteints sont généralement âgés d'une semaine à trois mois (67). Le tableau clinique typique comporte (48):

- une hyperthermie (41°C).
- une perte de l'appétit.
- Une diarrhée jaune à brunâtre. Cette diarrhée s'accompagne d'épreintes, ténésme et de coliques abdominales.
- Les selles sont liquides, nauséabondes et peuvent contenir du mucus, du sang et des fragments de muqueuse. L'odeur putride est due à la présence de protéines associées à l'inflammation sévère de la muqueuse intestinale.
- Déshydratation.

La morbidité et la mortalité sont proportionnelles à l'âge. Là encore, le caractère très contagieux de la maladie doit être souligné, particulièrement dans les élevages intensifs de veaux. La morbidité atteint les 80 % et la mortalité avoisine les 20% (jusqu'à 50-60%).

En cas de salmonellose chronique, les symptômes sont peu caractéristiques, le veau est maigre, prostré et la diarrhée a une consistance jaunâtre rappelant le « mastic ».

Des complications, essentiellement articulaires sont parfois observées. Les veaux atteints ne finissent pas tous par décéder, mais ils deviennent de véritables « non valeurs économiques ». (86).

2.2. Diagnostic :

2.2.1. Diagnostic clinique :

Le diagnostic clinique est difficile puisqu'aucun des signes cliniques n'est pathognomonique et que plusieurs autres maladies peuvent ressembler aux différentes formes de salmonellose .

La suspicion clinique sera émise à partir de l'examen de l'animal : diarrhée, hyperthermie et abattement pour les formes digestives. (63).

2.2.2 Diagnostic différentiel :

Le diagnostic différentiel d'une entéropathie aiguë chez les veaux comprend: (10.)

- infection virale (Rotavirus, Coronavirus, Maladie des muqueuses).
- bactérienne (Colibacillose).
- parasitaire (Cryptosporidiose, Coccidiose).
- l'indigestion d'origine alimentaire

Le diagnostic différentiel d'une entéropathie chronique est un peu plus restreint et comprend : Paratuberculose, parasitisme intestinal, amyloïdose rénale et déficience en cuivre/intoxication au molybdène.

2.2.3. Diagnostic nécropsique :

Les lésions diffèrent selon le mode aigu ou chronique de la maladie (10).

2.2.3.1. Evolution aiguë :

Chez le veau comme chez l'adulte, on observe une entérite catarrhale à hémorragique avec hypertrophie et hémorragie des ganglions mésentériques et hémorragies des séreuses. L'estomac et l'intestin grêle sont souvent épargnés, l'inflammation commençant au niveau de l'iléon et du colon. Le contenu intestinal est fluide, malodorant, plus ou moins mélangé à du sang. La muqueuse du petit et du gros intestin est épaissie, hémorragique et souvent couverte par un exsudat rouge, jaune ou gris. Elle présente aussi fréquemment des ulcères et une hypertrophie des plaques de Peyer est notée. Les noeuds lymphatiques mésentériques et iléo-caecaux sont deux à trois fois plus gros que la normale (51).

Le foie, la rate et les reins peuvent présenter des foyers nécrotiques plus caractéristiques, sub miliaires, parfois en profondeur, mais difficiles à observer. La vésicule biliaire est distendue, épaissie et présente des pétéchies.

2.2.3.2. Evolution chronique :

La muqueuse congestionnée est recouverte par un exsudat fibrineux qui coagule à sa surface donnant des fausses membranes ou « omelettes fibrineuses ». Ces dépôts fibrineux peuvent être très abondants et très adhérents, et ils recouvrent des lésions ulcéro-nécrotiques de la muqueuse du secum et du colon (68).

Des cas d'abomasite causés par *S. Typhimurium* ont été rapportés chez des veaux lourds. Les animaux atteints présentaient de la dépression, anorexie, fièvre, dyspnée, douleur abdominale et diarrhée. La nécropsie a révélé des lésions d'abomasite diffuse en plus des signes plus classiques de salmonellose comme entérite (9).

Les lésions de salmonellose, comme nous l'avons décrit ci-dessus, sont peu spécifiques mais l'autopsie permet de fournir une orientation parmi les nombreuses hypothèses diagnostiques. De plus, elle est l'occasion de faire des prélèvements d'organes lésés afin de les envoyer au laboratoire.

Le diagnostic de salmonellose à la nécropsie s'effectue sur la base de l'isolement de la bactérie dans les tissus plutôt que de l'identification de lésions macroscopiques, aucune n'étant pathognomonique. (9).

2.2.4. Diagnostic de laboratoire :

Le diagnostic de 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 davantage de salmonelles mais cette méthode invasive est risquée pour le patient (59).

b) Sur cadavre :

Les tissus à privilégier pour la confirmation du diagnostic en bactériologie sont le nœud lymphatique iléocœcal, l'iléum, le colon, la rate, les poumons, le foie et un écouvillon de bile (28).

2.2.4.2. Diagnostic bactériologique :

Dans un échantillon soumis à l'analyse bactériologique, salmonella spp peuvent non seulement être 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 et antibiogramme.

L'ensemble requiert au moins 96 heures, mais des résultats partiels peuvent être obtenus dans des délais plus courts et communiqués en cas d'urgence.

Actuellement, il existe un nombre important de milieux d'isolement et de bouillons d'enrichissement ; le choix des milieux sélectifs utilisés repose sur l'expérience de l'utilisateur. (10).

a) Milieux d'isolement sélectif:

Dans le cadre du 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 (10).

En santé animale, 4 géloses d'isolement sont proposées. Le tableau I présente les propriétés de ces milieux sélectifs (10).

Tableau I : Propriétés des milieux d'isolement sélectifs (10).

| Milieux d'isolement sélectifs solides | Principe du milieu | Utilisation | Aspect des colonies de <i>Salmonella</i> spp | Remarques |
|---|--|------------------------|--|---|
| Milieu Salmonella-Shigella (S. S.) | Formation d'acide à partir du lactose avec révélation du pH acide par virage du rouge neutre colorant en rouge les salmonella spp sont lactose (-). - La production d'hydrogène sulfuré à partir de thiosulfate de sodium qui, en présence de citrate ferrique produit un précipité noir. | 37°C de 18 à 24 Heures | Colonies beiges à centre Noir pour les souches H ₂ S ⁺ | 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 Salmonella spp | 37°C de 18 à 24 | Colonies rouges fushia (certaines souches de <i>Salmonella</i> spp peuvent | Certaines colonies de <i>Citrobacter freundii</i> ont des colonies de couleur fuschia. |

| | | | | |
|---------------------|--|------------------------------|---|--|
| | - Révélation de la présence d'une bêta-galactosidase par un indicateur coloré pour les membres de la famille des <i>Enterobacteriaceae</i> qui possèdent cette enzyme. | Heures | apparaître incolores) | |
| 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 possèdent 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> bêtagalactosidase – 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 | 37°C de 18 à 24 Heures | Colonies jaunes rosées à rouges avec un centre noir (sans centre noir pour les <i>Salmonella</i> H ₂ S). <i>Citrobacter</i> , certaines souches d' <i>Enterobacter</i> et | Milieu très sélectif vis-à-vis des souches de <i>Salmonella</i> . Certaines souches de <i>Citrobacter</i> peuvent avoir le même aspect. |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | sulfuré à partir de thiosulfate de sodium en présence de citrate ferrique ammoniacal. | | <i>d'E. coli</i> donnent des colonies jaunes. <i>Proteus</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Providencia</i> , <i>Yersinia</i> et <i>Actinobacter</i> sont Totalemt inhibés. | |
|--|---|--|--|--|

b) d'enrichissement sélectifs :

Dans le cadre du RESSAB, 4 milieux liquides et semi-solides sont retenus, le choix est laissé aux utilisateurs. Le tableau II présente les propriétés de ces milieux d'enrichissement sélectifs.

Tableau II: Propriétés des milieux d'enrichissement sélectifs (10).

| Milieux d'enrichissement | Milieux d'enrichissement | Utilisation |
|---|--|---|
| Bouillon au Tétrathionate | 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 | 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 cystine | 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 <i>d'E. coli</i> n'est pas retardée indéfiniment sur les milieux au sélénite | 37°C pendant 12 à 24 heures. |
| Bouillon Rappaport-Vassiliadis (bouillon | La multiplication sélective des souches de <i>Salmonella</i> est basée sur : | 42°C pendant 24 à 48 heures |

| | | |
|--|---|------------------------------------|
| au vert malachite et chlorure de magnésium) | - Forte pression osmotique - pH bas - présence d'inhibiteur : vert malachite - peu d'apport nutritif | |
| Milieu semi-solide de Rappaport-Vassiliadis | Très sélectif grâce au chlorure de magnésium et au vert malachite et par addition de novobiocine | 42°C pendant au maximum 24 heures. |

2.2.4.3. Isolement des souches de salmonella spp :

En vue d'établir un diagnostic de salmonellose, on effectue en parallèle un isolement direct et un enrichissement à partir d'un prélèvement de matières fécales et/ou d'organes. Depuis plusieurs années, dans le cadre du RESSAB, deux milieux gélosés sélectifs (Rambach et XLT4) et deux milieux d'enrichissement (sélénite cystine et Rapaport) sont utilisés. Après incubation, on examine les boîtes de Pétri afin de rechercher la présence de colonies caractéristiques de salmonella spp. La grande spécificité de ces milieux vis-à-vis des salmonelles permet, dès cette phase d'observation, d'informer le vétérinaire praticien d'une très forte suspicion de *Salmonella spp.*

On résumé pour l'isolement des salmonelles, il est préférable de passé par les étapes suivantes :

- 1) Préenrichissement
- 2) Isolement direct : deux milieux sont utilisés (Rambach et XLT4)
- 3) Enrichissement en milieu sélectif: deux milieux sont utilisés (sélénite cystine et rapaport)
- 4) Isolement des milieux d'enrichissement après incubation

2.2.4.4. Identification des souches de salmonelles :

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

a) 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. (10)

b) Identification sérologique :

Un test d'agglutination au latex peut être utilisé pour le dépistage de Salmonella spp dans les bouillons d'enrichissement sélectifs (55). 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 sérogroupes 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 (55).

Les salmonella spp sont sérotypées en fonction de leurs antigènes O (somatique), Vi (capsulaire), et H (flagellaire). Comme nous l'avons vu précédemment dans la section 1.2, le sérotype peut ensuite être désigné par son nom ou sa formule antigénique. La formule antigénique de tous les sérotypes de *Salmonella* spp sont énumérés 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 (55).

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 biotypage) et génotypiques (par exemple profilage de plasmides, électrophorèse sur gel en champ pulsé (pulsed-field gel electrophoresis unPFGE), amplification aléatoire d'ADN polymorphe (random amplification of polymorphic DNA ou RAPD) et typage avec IS200) ont été développées et sont utilisées surtout par les laboratoires de référence (55).

2.2.4.5. 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* spp 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.

Chapitre 3

***TRAITEMENT ET
PREVENTION DES
SALMONELLOSE CHEZ
LES VEAUX***

CHAPITRE 3

TRAITEMENT ET PREVENTION DES SALMONELLOSE CHEZ LES VEAUX

3.1. Traitement des salmonelloses :

Nous nous attarderons essentiellement sur le traitement de l'entérite salmonellique qui constitue la forme clinique principalement observée.

Les principaux objectifs de ce traitement sont (24) :

- 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 (79). Ainsi, le traitement antibiotique devrait être réservé aux animaux présentant des symptômes généraux (fièvre, perte d'appétit) en plus de la diarrhée (17). 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

certaines 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 (61).

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

Souche sensible (14) :

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

Souche résistante (14):

- 1) Voie parentérale : triméthoprime, céphalosporines ou quinolones.
- 2) 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 (56).

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 (57). 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 isoosmotiques (Energaid®, Efferhydran®...) : ce sont les plus utilisés sur le terrain mais ils sont pauvres en énergie et acides aminés, dépourvus en vitamines, lactoglobulines 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 endotoxémique. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont préférables aux stéroïdiens (20). 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 (8). On aura recours aux corticoïdes uniquement dans les situations extrêmes : il faudra alors utiliser des molécules à demi-vie courte et à forte dose (41).

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 (45).

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 12 (78).

3.2. Prévention de la salmonella spp :

3.2. 1. Prophylaxie sanitaire:

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 et d'expression clinique. 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 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 (21).

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 (8). 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. GLEDEL (1985) 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) (45).

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 (5) 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. (44).

- 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. (44).

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 (8).

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 (41).

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 (43).

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. (35).

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 (39).

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 est actuellement controversée par certains auteurs (34), 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 (34).

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 (24). 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 (60).

DESJOUIS et ses collègues (1997) 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 (primovaccination 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. (24).

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 oeuvre 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 (24).

Partie
Expérimentale

1. Période et lieu du stage

Cette étude a été réalisée durant une période s'étalant de janvier 2014 à mai 2014, sur des élevages localisés dans les régions suivantes : Bougara, Larbaa, Soumaa et Chiffa. L'effectif de ces élevages varie entre (7 à 9) sujets pour 8 élevages et entre (18 à 20) sujets pour les 10 élevages restants.

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériel

2.1.1. Matériel biologique

Afin de répondre à notre objectif, nous avons pris en considération chaque cas présentant une suspicion clinique de la salmonellose bovine. L'étude a porté sur 27 échantillons de matières fécales, touchant 27 sujets issus de 18 élevages. Elle a porté sur :

- 17 veaux âgés de 2 jours à 3 mois souffrants de diarrhée.
- 10 veaux âgés entre 3 jour et 2 mois souffrant de syndrome « Pneumo - entérite ».

2.1.2. Matériel non biologique

Chaque échantillon est accompagné d'une fiche d'identification portant des renseignements sur le sujet prélevé mentionnant : la date du prélèvement, le numéro de l'échantillon, localité et l'effectif de l'étable, l'âge et la race du sujet ainsi que le motif du prélèvement (diarrhée).

Les appareils, les milieux de culture et les réactifs utilisés dans le présent travail sont reportés en appendice (A).

2.2. Méthodes

2.2.1. Prélèvements

Les 27 échantillons prélevés, diffèrent selon les manifestations cliniques rencontrées :

- Entérite : 17 échantillons de matière fécale chez des veaux sont prélevés dès leur émission lors de la défécation naturelle ou après excitation de l'orifice anal dans des boites stériles (Cf. Figure 1).
- Syndrome pneumo - entérique : 10 échantillons de matière fécale ont été pris à partir de 10 veaux présentant ce syndrome.

Les boites et les écouvillons de prélèvements sont transportés dans une glacière isotherme à +4°C vers le laboratoire d'hygiène de Blida, dans un délai qui ne dépasse pas les 24h.



Figure 1 : Boites pour les prélèvements de matière fécale.

(Photo originale)

2.2.2. Analyse bactériologique

Dés leur réception au laboratoire d'hygiène de Blida, les prélèvements frais (<24 heures) ont été analysés et ont subi les étapes suivantes (Cf. Figure 10)

J1 : Pré- enrichissement

- **Matière fécale** : à l'aide d'une anse de platine, on a prélevé environ 10g de fèces et les mettre dans 10ml d'eau peptonée tamponnée (EPT), agiter et incuber à 37°C/24h (Cf. Figure 2).



Figure 2 : Pré- enrichissement des matières fécales
(Photo originale).

J2 :1^{er} Enrichissement

On a pris 1ml du pré-enrichissement et on a ajouter à 10ml du milieu d'enrichissement sélectif appelé bouillon au Sélénite cystine double concentration (SFB D/C) (Cf. Figure 3) (Cf. Figure 4) ; additionné d'un disque d'additif (Sélénite de sodium) et incubé à 37°C/24 heures (Cf. Figure 5).

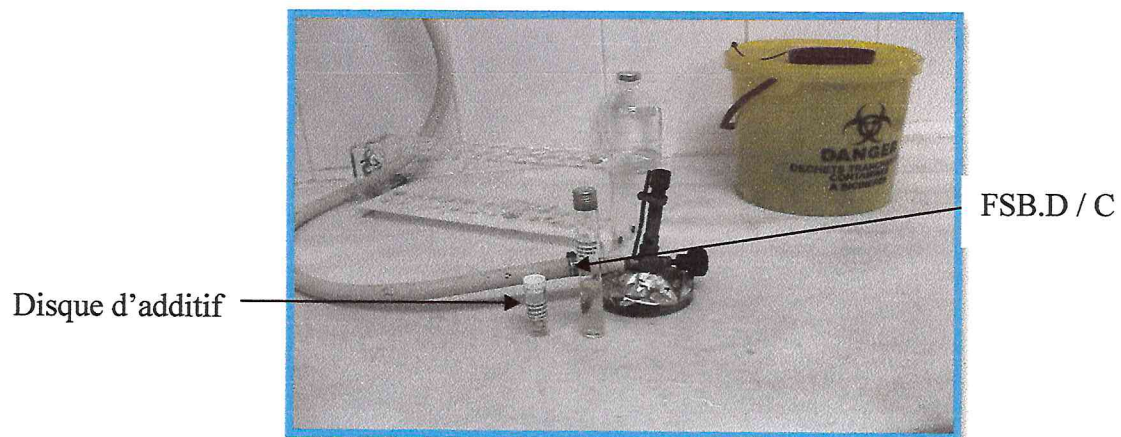


Figure 3: Milieu d'enrichissement
(Photo originale).



Figure 4 : Réalisation d'un 1^{er} enrichissement
Ajout de 1 ml du pré-enrichissement à l'SFB D/C
(Photo originale).



Figure 5: Adition de l'aditif Sélénite de sodium
(Photo originale).

J 3 : 2^{ème} Enrichissement et premier ensemencement (Isolement)

Avec chaque tube obtenu du premier enrichissement, préparer un deuxième enrichissement et un premier ensemencement.

✚ Deuxième enrichissement :

Transférer 1 ml à partir du premier enrichissement dans un autre tube qui contient 10 ml de SFB D/C et un disque d'additif. Incuber à 37° C /24h (Cf. Figure 6).



Figure 6 : 2^{ème} Enrichissement
(Photo originale).

✚ Premier ensemencement (Isolement) :

À partir du premier enrichissement, réaliser à l'aide d'une anse de platine un premier ensemencement sur gélose Hektoen. Incuber à 37° C /24h (Cf. Figure 7).



Figure 7: Premier ensemencement (Photo originale).

J4 : Lecture du premier ensemencement et réalisation d'un deuxième ensemencement (Isolement).

- Lecture : suite à l'incubation (37 °C / 24h) des boîtes ensemencées, des colonies correspondantes aux entérobactéries vont pousser sur gélose Hektoén (Voir appendice :B). Les colonies des salmonella spp sont caractéristiques, elles sont de couleur verte à bleu vert avec ou sans centre noir.
- Réalisation d'un deuxième ensemencement : réaliser un deuxième ensemencement à partir du 2^{ème} enrichissement sur gélose Hektoen. Incuber à 37° C /24h.

J5 : Lecture du 2^{ème} ensemencement et identification bactérienne.

- Lecture :

La lecture du 2^{ème} ensemencement peut nous donner les mêmes colonies retrouvées dans le premier ensemencement seules ou associées à d'autres colonies.

- L'identification bactérienne :

L'identification bactérienne est réalisée après une purification des colonies sur gélose nutritive (GN), par une identification biochimique en utilisant : test d'oxydase, la galerie classique et la galerie Api 20E.

2. Galerie classique :

Elle a été utilisée pour l'identification des entérobactéries, les tests biochimiques réalisés sont les suivants (Cf. Figure 8) :

Test d'oxydase (appendice C), test Uréase, test Indole, test TDA (Tryptophane DésAminase), test de ODC (Ornitine DeCarboxylase), test LDC (Lysine DeCarboxylase), test ADH (Arginine decarboxylase), RM (Rouge de Méthyle), test de VP (Réaction de Voges-Proskauer), test TSI (Triple –Sugar –Iron), test d'ONPG (Ortho.Nitro.Phenol –Beta. Galactopyronoside), test Citrate ciments, test de Mannitol- mobilité et test Nitrate reductase.



Figure 8: Galerie classique (Photo originale).

3. Galerie Api 20E

Cette galerie a été utilisée pour l'identification des entérobactéries non identifiées par la galerie classique. Elle comprend les étapes suivantes :

➤ Préparation de la galerie

Remplir les alvéoles de la boîte d'incubation Api 20E avec de l'eau distillée pour créer une atmosphère humide.

➤ Préparation de l'inoculum et inoculation de la galerie

Réalisation d'une suspension bactérienne avec de l'eau physiologique ; procéder ensuite à l'ensemencement de la galerie utilisée à savoir : Api 20E

➤ Incubation

Placer la galerie dans la boîte d'incubation et incuber à 37 °C pendant 18h.

➤ Lecture de la galerie après ajout des réactifs correspondants (TDA, Kovacs)

-Lecture macroscopique des réactions de la galerie qui se fait en appliquant les données du tableau de lecture de la galerie Api 20e (Voir appendice D) et (Cf. Figure 9).

-Lecture numérique à l'aide du logiciel d'identification api web TM

➤ Test oxydase : considéré comme le premier test de la galerie Api 20^e (Voir appendice C).

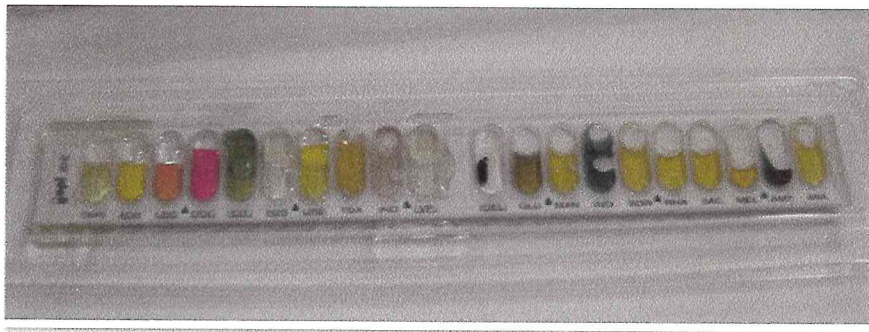


Figure 9 : Galerie API 20E représentant les caractères biochimiques.

(Photo originale)

J1) Pré-enrichissement :

Matière fécale (10g)



10ml EPT
Incubation 37°C/24h

J2) 1^{er} Enrichissement :

Additif
(Sélénite de sodium)



O

1 ml du pré-enrichissement

10ml SFB D/C
Incubation 37°C/24h

J3) a) 2^{ème} Enrichissement

Disque d'Additif



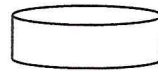
O

1ml

SFB D/C 10 ml

Incubation 37°C/24h

b) 1^{er} isolement sur HEKTOËN



Incubation 37°C/24h

J4) 2^{ème} Isolement :

sur HEKTOËN



Incubation 37°C/24h

J5)

Lecture

Identification bactérienne

Lecture

Identification bactérienne

Figure 10: Protocole de recherche des salmonella spp
(Prélèvements des matières fécales).

3. Résultats:

3.1 Présentation des résultats pour les salmonella spp :

Cette étude a porté sur 27 prélèvements provenant de : matières fécales. Les analyses bactériologiques de ces dernières, ont donné vis à vis des salmonelles les résultats suivants :

- Les résultats obtenus à partir des 18 élevages sont présentés dans le tableau III :

Tableau III: Résultats de la recherche de Salmonella spp au niveau des 18 élevages.

| Régions | Nombre d'élevages | Nombre d'animaux prélevés | Présence de <i>Salmonella.spp</i> |
|---------|-------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Bougara | 4 | 8 | 0 |
| L'arbaa | 3 | 6 | 0 |
| Soumaa | 5 | 7 | 0 |
| Chiffa | 6 | 6 | 0 |
| Total | 18 | 27 | 0 |

Les résultats ont révélé que sur les 27 veaux prélevés issus des 18 élevages, aucune souche de *Salmonella. spp* n'a été détectée, soit un taux de (0%).

- Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau IV:

Tableau: IV Résultats de la recherche de *Salmonella. spp.*

| Manifestations cliniques | Nombre de sujets prélevés | Nombre d'échantillons | Présence de <i>Salmonella.spp</i> |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--|
| Entérite | 17 veaux | 17 | 0 |
| Syndrome « pneumo-entérite » | 10 veaux | 10 | 0 |
| Total | 27 | 27 | 0 |

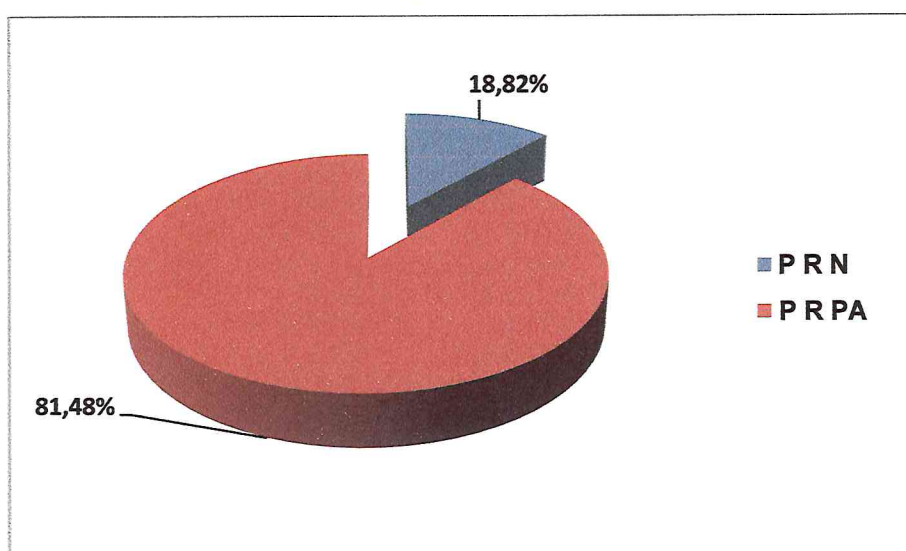
Les résultats ont révélé que sur les 27 échantillons prélevés (matières fécales), aucune souche de *Salmonella. spp* n'a été détectée, soit un taux de (0%).

3.2 Présentation des résultats pour les autres entérobactéries :

Les 27 prélèvements analysés ont révélé que :

- 5 prélèvements (matières fécales) n'ont présenté aucun agent pathogène, soit un taux de 18,82%.
- 22 prélèvements (81, 48%) ont été positifs pour les autres entérobactéries.

Ces résultats sont représentés dans la figure (11).



P R N : pourcentage des résultats négatifs ;

P R P : pourcentage des résultats positifs.

Figure 11 : Représentation graphique des résultats négatifs et positifs pour les autres entérobactéries.

Les résultats d'analyses des 22 prélèvements ont montré la présence de 38 souches dont l'identification biochimique a donné les résultats qui sont présentés dans le tableau VI.

Tableau VI: Résultat de l'identification biochimique des 38 souches.

| Origine des prélèvements | Nombre de prélèvements | Résultats | | |
|---|------------------------|--------------------------|-------------|------------------------------|
| | | Souches | Nombre (38) | Pourcentage des prélèvements |
| Prélèvements de matière fécale (appartenant à des veaux diarrhéiques) | 22 | <i>Klebsiella spp</i> | 15 | 68.18 |
| | | <i>Shigella spp</i> | 03 | 13.63 |
| | | <i>Escherichia coli</i> | 11 | 50 |
| | | <i>Proteus spp</i> | 06 | 27.27 |
| | | <i>Proteus mirabilis</i> | 03 | 13.63 |

4. Discussion

4.1. Les salmonella spp

Nos résultats montrent une absence totale de Salmonella spp dans tous les prélèvements. Or cette absence ne signifie pas que les élevages sont indemnes de salmonellose bovine :

Selon HEUCHEL et al (33) un troupeau ne peut être considéré comme sain vis-à-vis de la salmonellose bovine que si aucun cas clinique ne présente Salmonella. spp pour agent causal dans aucune analyse (de produit laitier, de fèces, de sang, ou d'avortant) et ce durant 3 ans de contrôle avec deux passages à intervalle de 4 à 6 mois.

MENARD (48) ainsi que MARTEL et al (75), ont décrit le caractère saisonnier très marqué de l'expression clinique à la fin de l'automne et le début de l'hiver alors que CHEZEL et al (76), ont noté des cas de salmonellose au printemps et que DAVIDSON et SOYER (77), ont noté des cas de salmonella spp en fin d'été, aussi WARNIKCK et al (78), ont remarqué la fréquence élevée de la forme clinique après la mise bas. D'après ces données, nous pouvons remarquer une liaison entre la saison et la fréquence des formes cliniques, nos prélèvements ont été réalisés de janvier 2014 à mai 2014, elles n'ont touché que deux saisons de l'année et leur nombre très réduit ne peut être représentatif.

D'après les études de VAESSEN et al (77) et WRNICK et al (80), le nombre élevé de sujet dans un troupeau laitier augmente le risque de l'infection salmonellique. Les élevages caractérisés par effectif important (plus de 41 vaches), ont enregistré plus de cas de salmonelloses bovines que les élevages ayant un effectif (48). Or dans notre étude le nombre de sujet dans les élevages n'a pas été pris en considération.

En Algérie, nos résultats sont semblables de ceux rapportés par SELLES et NIAR (71) dans leur étude, représentant (0%) de salmonelles sur Quatre-vingt-deux échantillons de matières fécales diarrhéiques et proches de ceux apportés par KHELEF (36) dans certains élevages du centre et de l'est de l'Algérie, représentant (0.89%) des 337 prélèvements de matières fécales diarrhéiques et non diarrhéiques chez les veaux et de ceux observés par AKAM et al (1) qui ont obtenu 1.1% chez les veaux non diarrhéiques dans la région de Mitidja mais ils sont loin de ceux observés par LOUNIS (42), rapportant 3.37% chez les veaux diarrhéiques à Blida et des résultats obtenus par MERDJA (49) à Constantine (2.75% de *S. Typhimirium*), à partir de 109 prélèvements chez des veaux diarrhéiques.

Conclusion

CONCLUSION

Le monde animal constitue un énorme réservoir de salmonelles et les salmonelloses bovines n'en représentent qu'une partie. L'importance de cette maladie ne cesse de progresser depuis quelques années. Après avoir été confronté à un accroissement en fréquence et en sévérité des salmonelloses cliniques chez les veaux .

Suite à notre étude qui a été réalisée durant une période s'étalant de janvier 2014 à mai 2014, les résultats obtenus ont montrés aucune souche de *Salmonella. spp* n'a été détectée, soit un taux de (0%) certain échantillons présentent des taux pour les autres entérobactéries.

Nos résultats montrent une absence totale de *Salmonella spp* dans tous les prélèvements. Or cette absence ne signifie pas que les élevages sont indemnes de salmonellose chez les veaux.

Comme perspective, nous proposons de :

- Les mesures de prévention sont sanitaires ; à savoir les mesures d'hygiène et de conduite d'élevage classiques.
- L'hygiène doit être rigoureuse notamment de l'eau de boisson, des aliments et des locaux.
- Il faut également limiter la densité animale et réduire les facteurs de stress.
- Le contrôle de la salmonellose bovine passe par l'application en parallèle de mesures thérapeutiques, sanitaires et contraignantes. De plus, l'acquisition par les salmonella spp de nombreuses résistances aux antibiotiques devient préoccupante en santé animale.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- 1-Akam, A., Khelef, D., Kaidi, R., Othmani, A., Lafri, M., Tali-Maamer, H., Rahal, K., Tahrat, N., Chirila, F., Cozma, V. Et Abdul-Hussain, M.S., « Frequences D'isolement De Cryptosporidium.Parvum ,d'Escherichia.Coli K99 Et De Salmonella.Spp Chez Les Veaux Diarrhéiques Et Non Diarrhéiques Dans Six Fermes Laitières De La Mitidja d'Algérie (Résultats Préliminaires) ». Scientia Parasitologica, Vol.1, (2004), 13-21pp.
- 2-Anderson M. et P. Blanchard. The Clinical Syndromes Caused By Salmonella Infection. Vet Med 1989:816-819.
- 3-Anderson Rj, House Jk, Smith Bp, Et Al. Epidemiologic And Biological Characteristics Of Salmonellosis In Three Dairy Herds. J. Am. Vet. Med. Assoc., 2001, **219**, 310-322.
- 4-Avery R.J. et L. Niilo. A Note On Salmonellosis In Adult Cattle Caused By Contaminated Bone Meal. Can Vet J 1963; 4(3):73-76.Point Vet., 1984, **16**, 80, 143-149.
- 5-Boloh Y, Rôle Des Matières Premières Dans La Contamination Des Aliments, Compte-Rendu De La Session « Salmonellose Bovine », Ploufragan, 22 Septembre 1994, 117-120.
- 6-Bradford P et Smith. Large Animal Internal Medicine. 4th Edition. Mosby, 2008, 1872p.
- 7-Btpl (Bureau Technique De Promotion Laitière) « Le Logement Du Troupeau Laitier: Conseiller Et Concevoir ». France Agricole Editions, (2005), 254 P
- 8-Buret Y, Conduite A Tenir Hors Thérapeutique Dans Un Elevage Présentant Une Expression Clinique De Salmonellose, Bull. GTV, 1997, **2**, 75-81.
- 9-Carlson S.A., W.C. Stoffregen Et S.R. Bolin. Abomasitis Associated With Multiple Antibiotic Resistant Salmonella Enterica Serotype Typhimurium Phagetype DT104. Vet Microbiol 2002; 85(3):233-240.
- 10-Caron B, Menard M-F, Les Salmonelloses Bovines: Lésions Et Diagnostic De Laboratoire, Bull. GTV, 1997, **2**, 53-65.
- 11-Carter Me, Cordes Do ET Carman Mg, Observations On Acute Salmonellosis In Four Waikato Dairy Herds, New-Zealand Vet. J., 1983, **31**, 10-12.
- 12-(CDC) Centers For Disease Control And Prevention. Multistate Outbreak Salmonella Serotype Typhimurium Infections Associated With Drinking Unpasteurize Milk-- Illinois, Indiana, Ohio, And Tennessee, 2002-2003. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2003; 52(26):613-615.
- 13-Chatuverdi GC ET Sharma VK, Cell-Mediated Immunoprotection In Calves Immunized With Rough Salmonella Dublin, Br. Vet. J., 1981, **137**, (4), 421-430

- 14-**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.
- 15-**Clinton NA ET Weaver Rw**, Transmission Of Salmonella Typhimurium Among Feedlot Cattle After Oral Inoculation, J. Appl. Bacteriol., 1981, **50**, (1), 149-155..
- 16-**Cobbold R.N., D.H. Rice, M.A. Davis, T.E. Besser Et D.D. Hancock**. Long-Term Persistence Of Multi-Drug-Resistant Salmonella Enterica Serovar Newport In Two Dairy Herds. J Am Vet Med Assoc 2006; 228(4):585-591.
- 17-**Constable PD**, Antimicrobial Use In The Treatment Of Calf Diarrhea, J. Vet. Intern. Med., 2004, **18**(1), 8-17.
- 18-**Corbion B, Joly A, Laval A, Martel J-L, Pardon P, Schelcher F**, Salmonellose Bovine, G.D.S. Info, 1995, **120**.
- 19-**Counter Df, et Gibson Ea**, Salmonella Dublin Infection In Self Contained Dairy East Herds In Anglia: Excretion At Calving, Vet. Record, 1980, **30**, 191-193
- 20-**Davidson Hc, Sayers Ar**, Salmonella On Dairy Farms In England And Wales : Risk Factors Associated With The Salmonella Status Of Farms, Vet. Record, 2005, In Press.
- 21-**Davidson HC, Smith RP, Pascoe SJS, Davies RH, Weaver JP, Kidd SA, Evans Sj**, Salmonella On Dairy Farms In England And Wales: Prevalence, Incidence And Geographical Distribution Of Different Serovars, Vet. Record, 2005, **157**(22), 703711.
- 22-**Davis M.A., D.D Hancock, D.H. Rice, D.R. Call, R. Digiacomo, M. Samadpou et T.E. Besser**. Feedstuffs As A Vehicle Of Cattle Exposure To Escherichia Coli O157:H7 And Salmonella Enterica. Vet Microbiol 2003; 95(3):199-210.
- 23-**Davis Tg, Renton Cp**, Some aspects of the epidemiology and control of Salmonella Typhimurium infection in outwintered sucklers cows, Vet. Record, 1992, **131**, 528-531
- 24-**Desjouis G, Spennick H, Martel JL**, Diagnostic Et Traitement Des Salmonelloses Cliniques Des Bovins, Bull. GTV, 1997, **2**, 67-72
- 25-**Evans S, Davis R**, Case Control Study Of Multiple-Resistant Salmonella Typhimurium DT104 Infection Of Cattle In Great Britain, Vet. Record, 1996, **139**, (23), 557-558.
- 26-**Fecteau G., P. Baillargeon, R. Higgins, J. Par, Et M. Fortin**. Bacterial Contamination Of Colostrum Fed To Newborn Calves In Québec Dairy Herds. Can Vet J 2002; 43(7):523-527.
- 27- **Fedorka-Cray Pj, Kelley LC, Stabel, And Coll**, Alternate Routes Of Invasion May Affect Pathogenesis Of Salmonella Typhimurium In Swine. Infect. Immun., 1995, **63**, 2658

- 28-Fichou E.** Enquête De Terrain Sur L'étiologie Microbienne Des Diarrhées Néonatales De Veaux Et Sur La Sensibilité Aux Anti-Infectieux Des Colibacilles Isolés. Thèse Méd. Vét., Nantes, 2003, N°92, 104p .
- 29-Garrity, G.M., Bell, J.A And Lilburn, T.G.,** "Bergey's Manual Of Systematic Bacteriology". Second Édition. Taxonomic Outline (2004), 141,150-157.
- 30-Giles N, Hopper SA,** Persistence Of S. Typhimurium In A Large Dairy Herd, Epidemiol.Infect., 1989, 103, 235-41.
- 31-Gledel J,** Rôle Des Réservoirs Et De L'environnement Dans La Salmonellose Bovine, Epidemiol. Sante Anim., 1985, 7, 81-84.
- 32-Glickman L.T., P.L. Mcdonough, S.J. Shin, J.M. Fairbrother, R.L. Ladue Et S.E. King.** Bovine Salmonellosis Attributed To Salmonella Anatum-Contaminated Haylage And Dietary Stress. J Am Vet Med Assoc 1981; 178(12):1268-1272.
- 33-Heuchel, V.,** « Origine Et Moyens De Maîtrise De La Contamination Du Lait De Vache Par Les Salmonelles ». Rapport Interne INRA, France. (Juillet 2000), 29 P.
- 34-House Jk, Ontiveros Mm, Blackmer Nm, Dueger El, Fitchhorn Jb, Mac Arthur Gr, Smith Bp,** Evaluation Of An Autogenous Salmonella Bacterin And Modified Live Salmonella Bacterin And O Modified Live Salmonella Serotype Cholerasuis Vaccine On A Commercial Dairy Farm, Am. J. Vet. Res., 2001, 62(12), 1897-1902.
- 35-Joly A, Le Provost P, Nicolas S, Thibert B, Labrousse A, Le Falher T,** Contamination Par Les Salmonelles : Evaluation Du Plan De Protection Breton Du Lait Des Tanks,Bull. Gtv, 2002, 17, 48-54.
- 36-Khellaf, D.,** « Enquête Epidémiologique Sur Les Diarrhées Néonatales Du Veau Dans Certains Elevages Du Centre Et De L'est De l'Algérie Et Essai De Prophylaxie ». Thèse De Doctorat d'Etat Es-Sciences INA Alger, (2007), 209p.
- 37-Lance S.E., G.Y. Miller, D.D. Hancock, P.C. Bartlett Et L.E. Heider.** Salmonella Infections In Neonatal Dairy Calves. J Am Vet Med Assoc 1992; 201(6):684-688.
- 38-Lantier F, Pitel F, Berthon P,** Contrôle Génétique De La Résistance Aux Salmonellae Chez Les Ovins, Renc. Rech. Ruminants, 1995, 2, 311-316.
- 39_Lax Aj, Barrow Pa, Jones Pw, Wallis Ts,** Current Perspectives In Salmonellosis , Br. Vet. J., 1995, 151, 351-377.
- 40-Leguenic M, Humbert F, Dumortier J,** Maîtrise Du Risque D'ingestion De Salmonelles Par Les Bovins Lors De Fertilisation Des Pâtures Par Du Lisier De Porc, Bull. Gtv, 2002, 16, 57-60.
- 41-Losinger WC, Garber Lp, Smith MA ,** 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.

- 42-Lounis, M.**, « Epidémiologie Des Diarrhées Néonatales D'origine Bactérienne Des Veaux Dans La Wilaya De Blida ».Thèse De Doctorat En Sciences Vétérinaires .Obtion Epidémiologie Appliqué A La Santé Animal .Université SAAD DAHLEB De Blida. Algerie, (2010), 100p.
- 43-Marly J**, Evolution Et Maîtrise Des Contaminations Des Lisiers Bovins Par Les Salmonelles Renc. Rech. Ruminants, 1995, 2, 307-310.
- 44-Martel J-L**, Les Salmonelles Agents Pathogènes Des Bovins : Diagnostic, Traitement, Prophylaxie, Point Vet., 1993, **25**, 93-99..
- 45-Martel J-L**, Les Salmonelloses Chez Les Ruminants, Point Vet, 2001, **221**, 30-34.
- 46-Martel J-L**, Prophylaxie Sanitaire De La Salmonellose Bovine : Action Sur Les Animaux, Epidemiol. Sante Anim., 1985, 7, 93-104..
- 47-Mcewen S.A., S.W. Martin, R.C. Clarke, S.E. Tamblyn Et J.J. Mcdermott.** The Prevalence, Incidence, Geographical Distribution, Antimicrobial Sensitivity Patterns And Plasmid Profiles Of Milk Filter Salmonella Isolates From Ontario Dairy Farms. Can J Vet Res 1988b; 52(1):18-22
- 48-Ménard, F.**, « La Salmonellose Bovine : Etude Descriptive Des Episodes Identifiés Par Une Expression Clinique Digestive Sur Bovins Adultes Dans La Région Pays De La Loire ».Thèse De Docteur Vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire De Nantes. France, (1999), 96 P.
- 49-Merdja, S.**, « Recherche Des Colibacilles Et Des Salmonelles Dans Les Diarrhées Néonatales Des Veaux - Wilaya De Constantine » Centre Universitaire d'El Tarf. Algerie, (2005).
- 50-Metzler J. Et I. Nachamkin.** Evaluation Of A Latex Agglutination Test For The Detection Of Salmonella And Shigella Spp. By Using Broth Enrichment. J Clin Microbiol 1988; 26(12):2501-2504.
- 51-Millemann Y, Evans S, Cook A, Sicho B, Chazel M, Buret Y**, Salmonellosis, In: Infectious And Parasitic Disease Of Livestock, Lavoisier, Paris, Sous Presse.
- 52-Miller S**, An Outbreak Of Salmonellosis Among Angus Cows In West Virginia, Vet. Med. S. Clin., 1977, **72**, (9), 1489-1493.
- 53-Morisse JP, COTTE J-P**, Evaluation Of Some Risks Factors In Bovine Salmonellosis, Vet. Res., 1994, **25**, 185-191.
- 54-Morisse J-P, Cotte J-P, Huonnic D**, Dissémination Des Salmonelles Par Les Bovins Laitiers Infectés Chroniques (2^oPartie) : Etude De L'environnement Et Chaînes De Contamination
- 55-Nataro J.P., C.A. Bopp, P.I. Fields, J.B. Kaper Et N.A. Strockbine.** Escherichia, Shigella And Salmonella. In: Murray P.R., E.J. Baron, J.H. Jorgensen Et Coll., Eds. Manual Of Clinical Microbiology. 9th Ed. Washington: ASM Press, 2007; Pp.670-687
- 56-Navetat H**, Fluidothérapie En Gastroentérologie Du Veau, Point Vet., 1993, **25**, 53-60.
- 57-Navetat H, Rizet C, Schelcher F**, Comment Comprendre Les Bases De Réhydratation Orale Chez Le Veau, Bull. GTV, 2002, **17**, 25-31.

- 58-**Osborne Ad, Pearson H, Linton Ah, Shimeld C**, Epidemiology Of Salmonella Infection In Calves: The Source Of CalfhooD Infection By Salmonella Dublin, *Vet. Record*, 1977,101, (26), 513-516.
- 59-**Palmer JE, Whitlock RH, Benson CE, Becht JL, Morris DD, Acland HM**, Comparison Of Rectal Mucosal Cultures And Fecal Cultures In Detecting Salmonella Infection In Horses And Cattle, *Am. J. Vet. Res.*, 1985, 46(3), 697-698
- 60-**Pardon P, Marly J**, La Vaccination Antisalmonellique Des Bovins, *Epidemiol. Sante Anim.*, 1985, 7, 105-112..
- 61-**Pender AB**, Salmonellosis In A Herd Of Beef Cows, *Can. Vet. J.*, 2003, 44(4), 319-320.
- 62-**Radke B.R., M. Mcfall Et S.M. Radostits**. Salmonella Muenster Infection In A Dairy herd. *Can Vet J* 2002; 43(6):443-453
- 63-**Radostits O.M., C.C. Gay,K.W. Hinchcliff Et P.D. Constable**. *Veterinary Medicine. A Textbook Of The Diseases Of Cattle, Horses, Sheep, Pigs And Goats*. 10th Ed. New York: Elsevier Saunders, 2007.
- 64-**Ravary B, Fecteau G**, Les Traitements Complémentaires Du Choc, *Point Vet.*, 2002, 222,(33), 42-43.
- 65-**Ravary B, Sattler N**. Néonatalogie du veau. 1ère édition. Les éditions du point vétérinaire, 2006, 265p.
- 66-**Richardson A**. The Transmission Of Salmonella Dublin To Calves From Adult Carrier Cows. *Vet Rec* 1973; 92(5):112-115.
- 67-**Rings D.M**. Salmonellosis In Calves. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 191(3):529-539
- 68-**Santos RI, Zhang S, Tsolis RM, Kingsley RA, Adams LG, Baumler AJ** Animal Models Of Salmonella Infections: Enteritis Versus Typhoid Fever, *Microbes Infect.*, 2001, 3(14-15), 1335-1344.
- 69-**Schelcher F, Valarcher JF**, Physiopathologie Des Salmonelloses Bovines, *Bull. GTV*, 1997, 2, 25-30.
- 70-**Selim S.A. Et J.S. Cullor**. Number Of Viable Bacteria And Presumptive Antibiot Residues In Milk Fed To Calves On Commercial Dairies. *J Am Vet Med Assoc* 1997 211(8):1029-1034., (26), 513-516.
- 71-**Selles, S.A. Et Niar, A.**, « Prévalence De Quelques Agents Enteropathogènes Associés Aux Diarrhées Néonatales Du Veau Agé De 1 A 30 Jours Dans La Région De Tiaret ». Département Des Sciences Vétérinaires, Faculté Des Sciences Agronomiques Et Vétérinaires, Université Ibn-Khaldoun De Tiaret, (2008), 140p.
- 72-**Smith B.P**. Salmonellosis In Ruminants. In: *Smith BP, Ed. Large Animal Internal Medicine*. 3rd Ed. St. Louis: Mosby, 2002; Pp.775-779.

- 73-**Sojka WJ, Thomson PD, H*Udson Eb**, Excretion Of Salmonella Dublin By Adult Bovine Carriers, *Br. Vet. J.*, 1974, **130**, 482-488.
- 74-**Strauch D, Ballarini G**, Hygienic Aspects Of The Production And Agricultural Use Of Animal Wastes, *J. Vet. Med. B.*, 1994, **41(3)**, 176-228.
- 75-**Su, L.H. And Chiu, C.H.**, "Salmonella: Clinical Importance And Evolution Of Nomenclature". *Chang Gung Med J*, (May-Jun 2007), **30 (3)**:210-9
- 76-**Tindall, B.J., Grimont, P.A.D., Garrity, G.M. And Eubézy, J.P.**, « Nomenclature And Taxonomy Of The Genus Samonella » *Int.J.Syst.Evol.Microbiol.* (2005), **55**, 521-524
- 77-**Vaessen, M.A., Veling, J., Frankena, K., Graat, E.A.M. And Klunder, T.**," Risk Factors For Salmonella Dublin Infection On Dairy Farms". *Vet. Quart*, 20 (1998), 97-99.
- 78-**Vallet A**, Salmonelloses,, *Maladie Des Bovins*, Editions France Agricole, 3° Edition, 2000,540 P, 54-61.
- 79-**Van Duijkeren E, Houwers DJ**, A Critical Assessment Of Antimicrobial Treatment In Ucomplicated Salmonella Enteritis, *Vet. Microbiol.*, 2000, **73(1)**, 61-73.
- 80-**Warnick, L.D , Kanistanon, K., Mcdonough, P.L. And Power, L.**, "Effect Of Previous Antimicrobial Treatment On Fecal, Shedding Of Salmonella Enterica Subsp. Enterica Serogroup". *Prev Vet Med.* (Jan 2003), **15**, 56 (4): 285-97.
- 81-**Warnick, L.D., Crofton, L.M., Pelzer, K.D. And Hawkins, M.J.**," Risk Factors For Clinical Salmonellosis In Virginia, USA Cattle Herds". *Prev. Vet. Med.*, **49**, (2001), 259-275.
- 82-**Wathes CM, Zaidan WA, Pearson GR, Hinton M, Todd N**, Aerosol Infection Of Calves And Mice With Salmonella Typhimurium, *Vet. Record*, 1988, **123**, 590-594.
- 83-**Williams BM**, Bovine Salmonellosis, *Bov. Pract.*, 1980, **15**, 122-128.
- 84-**Williams BM**, Environmental Considerations In Salmonellosis, *Vet. Record*, 1975, **96**, 318-321.
- 85-**Wray C, Callow RJ**, The Detection Of Salmonella Infection In Calves By The Fluorescent Antibody Test, *Vet. Microbiol.*, 1989, **19**, 85-89.
- 86-**Wray C, Sojka Wj**, Reviews Of The Progress Of Dairy Science: Bovine Salmonellosis, *J. Dairy, Res.*, 1977, **44(2)**, 383-425.
- 87-**Wray C. Etr.H. Davies.** Salmonella Infections In Cattle. In: Wray C, Wray A, Eds. *Salmonella In Domestic Animals* Oxon, UK: CABI Publishing, 2000; Pp.169-190

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

APPENDICE

APPENDICE A

Matériel de laboratoire

Matériels de prélèvements :

Boîtes de prélèvement stériles, écouvillons stériles, gants en latex, glacière isotherme, blouse et boots.

Equipement de laboratoire :

Incubateur réglé à 37°C, réfrigérateur à 4° C, microscope optique, bec bunsen, portoirs, appareil stomacher, lames bistouri stériles, pinse métallique, lames porte objet, bain marie, anse de platine, pince, boîtes de Pétri, micropipette de 1 ml et verrerie stérile (tubes à essai, flacons, pipettes pasteur, pipettes graduées de 10 ml).

Milieux de culture et réactifs :

Milieux de culture : gélose Hecktoène, gélose nutritive, gélose Mueller-Hinton, eau distillée, eau physiologique, eau péptonnée tamponnée, SFB double concentration, additif SFB, gélose TSI, gélose citrate de Simmons, milieu urée – indole, bouillon nitrate, milieu Clark et Lubs, témoin Muller, milieu LDC, milieu ODC, milieu ADH.

Réactifs : huile à émersion, réactif de Kovacs, réactif VPI et VPIL, réactif TDA, réactif nitrate réductase I et II, vaseline, disques d'ONPG et Rouge de méthyle.

Galeries biochimiques Api 20e (Bio Mérieux, Réf. 20 160)

Logiciel d'identification apiweb TM.

APPENDICE B

Caractérisation des colonies sur gélose Hektoen

Tableau : Couleur des colonies sur la gélose Hektoen [29].

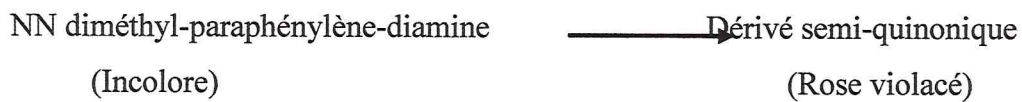
| Couleur des colonies | Tests «sucre » et H2S | Espèces bactériennes |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Jaune à jaune saumon | Au moins un sucre fermenté | Coliformes : Escherichia.spp, Citrobacter spp; Klebsiella spp, Enterobacter spp |
| Jaune à jaune saumon centre noir | Au moins un sucre fermenté, H2S+ | Proteus vulgaris |
| Vert a bleu vert centre noir | Sucre- H2S+ | Proteus mirabilis Salmonella. Spp |
| Vert centre noir | | Salmonella Typhimurium ATCC 14028 |
| Vert à bleu vert | Sucre- H2S- | Morganella morganii Providencia.spp Salmonella (H2S-) Shigella. Spp |

APPENDICE C

Recherche d'oxydase

Principe :

Le terme exact est recherche du cytochrome oxydase, protéine appartenant à la chaîne respiratoire. C'est la capacité que possèdent certaines bactéries à oxyder la NN diméthyl-paraphénylène-diamine réduite et incolore en un dérivé semi-quinonique rose violacé



Mode opératoire :

Nous avons utilisé des disques oxydase (HI media, Réf. DDO18-1VL). Une réaction positive se traduit par un virage rapide du réactif de l'incolore au violet.

Une absence de coloration violette témoigne une absence d'oxydase.

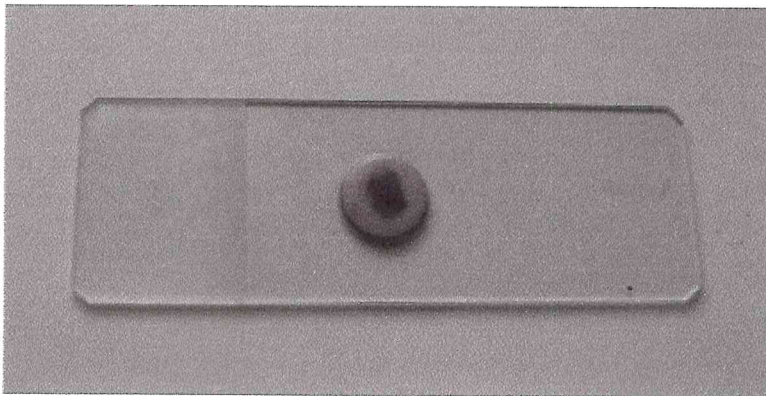


Figure : Disque oxydase

APPENDICE D

Tableau de lecture de la galerie Api 20e .

| Test | Résultat | |
|---|----------------------------|---------------------------|
| | Négatif | Positif |
| ONPG | Incolore | Jaune |
| ADH | Jaune | Rouge/orangé |
| LDC | Jaune | Rouge/orangé |
| ODC | Jaune | Rouge/orangé |
| CIT : utilisation des citrates | Vert pale/jaune | Bleu-vert/bleu |
| H ₂ S : production de H ₂ S | Incolore/grisâtre | Deport noir/fin liseré |
| URE : uréase | Jaune | Rouge/orange |
| TDA | Jaune | Marron rougeâtre |
| indole : production d'indole | Incolore vert pal/jaune | Rose |
| VP : production d'acétoine | incolore | Rose/rouge |
| GEL : gélatinase | Pas de diffusion | Diffusion de pigment noir |
| GLU : fermentation, oxydation de glucose | Bleu / bleu- vert | Jaune / jaune gris |
| MAN : fermentation /oxydation du mannitol | Bleu / bleu -vert | Jaune |
| INO : fermentation / oxydation d'inositol | Bleu /bleu-vert | Jaune |
| SOR : fermentation /oxydation de sorbitol | Bleu/bleu-vert | Jaune |
| RHA : fermentation /oxydation de rhamnose | Bleu/bleu-vert | Jaune |
| SAC : fermentation /oxydation sacharose | Bleu/bleu-vert | Jaune |
| MEL : fermentation /oxydation de melibiose | Bleu/bleu-vert | Jaune |
| AMY : fermentation /oxydation d'amygdaline | Bleu/bleu-vert | Jaune |