



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Larbi Tébessa –Tébessa
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Biologie Appliquée
Mémoire de Master

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Option : Biologie Moléculaire et Cellulaire

Thème

**Prévalence des infections à *Salmonella* spp.
chez l'espèce ovine et des autres espèces.**

Présenté et soutenu par :

M^{elle}. MESBAHI Hadil

M^{elle}. Hadjadj Sana

Melle. Mébarkia Chaima

Devant le jury :

M. Soltani Nadjem
eldinne

MCB

U de Tébessa

Président

M. Mihi Ali
.M. BENLAKEHAL.
Amar

MCA

U de Tébessa

Examineur

MAA

U de Tébessa

. Promoteur

Date de soutenance : 08/06/2022

Note:.....

mention:.....

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ملخص

داء السالمونيلا هو مرض شائع للإنسان و العديد من الأنواع الحيوانية منتشر فالعالم بسبب بكتيريا سلبية الغرام .

تظهر عدوى السالمونيلا بشكل اساسي من خلال تسمم الدم و الالتهاب الرئوي و التهاب الامعاء و الإجهاض وفقا لنتائج تحليل المقاتلات العلمية المختلفة التي اجريت في القارات الخمس عند العديد من انواع الحيوانات (الاغنام الابقار الماعز الدجاج الجمال الاحصنة و الخنازير) وجد ان معدل انتشار السالمونيلا في العالم يتراوح بين (0-80.2%) و نلاحظ ايضا ان معدل الانتشار مختلف اعتمادا على الانواع المدروسة و التقنيات المستخدمة و كذلك العينات المأخوذة

Résumé

Résumé

La salmonellose est une maladie infectieuse, inoculable, contagieuse, commune à l'Homme et à de nombreuses espèces animales, répandue dans le monde, provoquée par une bactérie gram négatif de genre *Salmonella* spp.

Les infections *Salmonelliques* se manifestent essentiellement par des septicémies, des pneumonies, des entérites et des avortements chez les animaux de bétail.

Dans notre travail, 23 articles ont été analysés pour étudier les taux de prévalences des infections par *Salmonella* spp. Chez sept espèces à travers le monde. Différents techniques ont été utilisées pour évaluer les taux de prévalence. Nous avons ainsi étudié quelques facteurs de risque associés avec les infections par les Salmonelles.

D'après les articles étudiés répertoriés sur les cinq continents; on a constaté que la prévalence dans le monde 5 continents est variée entre 0.00% -80.2%, nous remarquons aussi que l'espèce la plus touchée par l'infection salmonellique est la volaille, ainsi que la prélèvement la plus employé est la matière fécale

Abstract

Abstract

Salmonellosis is an infectious, inoculable, contagious disease common to humans and many animal species, widespread in the world, caused by a gram-negative bacterium of the family Enterobacteriaceae.

Salmonella infections mainly manifest through septicemia, pneumonia, enteritis and abortions

It is a descriptive, quantitative study on the prevalence of Salmonella Spp contamination as well as the evaluation of factors that may slow the occurrence of salmonella

According to the results of analyses of various scientific articles repair on the five continents in sheep and cattle, goats, pigs, goats, chickens, and camelina, it was found that the prevalence in the world 5 continents is varied between 0.00% -80.20%,we also note that the prevalence rate is different depending on the species studied and the techniques used as well as the prelevee sampling.

Remerciements

Tout d'abord, on tient à remercier le bon Dieu le tout puissant de nous avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.

La première personne que nous tenons à remercier est notre encadrant M. BENLAKHAL Amar, pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port, nous le remercions pour ses précieux, son soutien, et ses encouragements au long de ce mémoire.

Aux membres du jury :

Président: M. Soltani NADJEM eldinne

Examineur: M. MTHI ali

*Vous nous faite un grand honneur en acceptant de juger ce travail.
Enfin, Nous remercions à toutes les personnes qui nous ont aidés de
Près ou de loin pour la réalisation de ce mémoire.*

Dédicace

Dédicace:

*Avant toute chose, je tiens à remercier Dieu le tout puissant pour m'avoir
Donné la force et la patience*

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la
Reconnaissance, c'est tout simplement que : Je dédie cette thèse de Master à :*

*A Ma grande Mère: Tu représentes pour moi la source de tendresse et
L'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Tu as fait
plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin
Dans leur vie et leurs études.*

*A Mon très cher Père: Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour,
L'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. Rien du
Monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon
Bien être. Ce travail et le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour
Mon éducation et ma formation le long de ces années.*

A mes oncles, surtout mon oncle Taki Eddine

A mes cher frères : louai et kossai

A ma chère tante et ses enfants : Accil et iyad

A mes très chère amies.

A monsieur Belkhel Amar.

*A tous ceux que le destin a voulu que les jardins de l'étude me
Rassemblent et en fassent des frères.*

Hadil.

Dédicace

Dédicace:

Je remercie premièrement le Dieu tout puissant qui ne cesse de me protéger, merci seigneur de m'accorder ta bénédiction à travers ma soutenance.

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le Respect, la reconnaissance, c'est tous simplement que : Je dédie cette thèse de Master à:

A Ma tendre Mère: Tu représente pour moi la source de Tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

A Mon très cher Père: Aucune dédicace ne saurait exprimer L'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. Rien du monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon Bien être. Ce travail et le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon Éducation et ma formation le long de ces années.

A mes chères sœurs Hinda et Nassira pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.

A mes chers frères, Saleh, Ramzi et Abd elhalim pour leur appui et leur encouragement.

A mes très chères amies

A tous les membres de ma promotion.

A monsieur Belkhel Amar.

A tous mes enseignants depuis mes premières années d'études.

A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer.

Sana

Dédicace

Dédicaces

Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie, que Je

Dédie ce modeste travail, fruit de études:

À mes très chers parents vous m'avez donné

la vie, La tendresse et le courage pour réussir. qui m'ont aidés et entourés d'amour avec fierté je leur exprime ma profonde reconnaissance et gratitude pour, leur confiance, leur financement soutien moral inconditionnel ainsi que pour leurs sacrifices, disponibilité et encouragements durant tout mon parcours vers un avenir meilleur.

Tout ce que je peux vous offrir ne pourra exprimer l'amour et la reconnaissance que je vous porte ; qu'Allah vous préserve et vous procure santé et longue vie.

Mes chers frères et sœurs , qui m'ont toujours encouragé et aider dans tous mes recherches de mon parcours avec beaucoup de dévouement de tendresse et surtout d'amour et d'affection, qui ont toujours éclairé mon chemin.

Toute ma grande famille en témoignage mon profond respect .

À toutes mes amies sana hadil houda et surtout mes intimes: Rokaya, Chaima.

Une dédicace particulière pour mes enseignants et mes collègues de la faculté des Sciences Biologiques.

Tous ceux qui ont contribué près ou de loin à finaliser ce travail.

Je vous dis merci.

Enfin, à tous ceux qui m'aiment.

Chaima.

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau 1: Nombre de sérovars dans chaque espèce et sous-espèce.....	18
Tableau2: les conduction du culture.....	19
Tableau3: caractèresbiochimiques différentiels des sept sous-espèces des salmonelles.....	22
Tableau 4: milieux d'isolement sélectifs solide.....	40
Tableau 05: Taux de prévalence	56/57/58
Tableaux 06: facteurs des risque	60/61/62

Liste des figures

Liste des figures

Figure 01 : salmonela sp.....	17
Figure 02 :salmonella dans l'échantillon d'aliments.....	17
Figure 03 :la structure de salmonella Spp.....	20

Liste des abréviations

Liste Des Abréviation:

SPI: Salmonella patogeniciy island 1.

TTSS-1: Typhimurium encode a type 3 secretion system.

AW : Activité de l'eau.

PH: potentiel hydrogène

LPS : lipopolysaccharide .

SIP: Shigella Dysenterice Serotype 1.

SP: Sous espèce.

%: Pourcentage.

°C: Degré Celsius.

Mg : Milligramme

ml: Millilitre

Min: minute

NaCl : chlorure de sodium

Sommaire

Introduction	15
Chapitre 1 : Bactériologie	17
1. Historique	17
2. Définition	17
3. Taxonomie et nomenclature des salmonelles	18
3.1. Notion de sérovars	18
4. Condition de la culture	19
5. Caractéristique morphologique	20
6. Caractères phénotypiques:.....	20
6.1. Caractères généraux	20
6.2. Caractères différentiels	21
7. Caractères culturaux	21
8. Caractères biochimiques	21
9. Caractères antigéniques	23
9.1. Antigènes (Ag) d'enveloppe (capsulaires ou Vi)	23
9.2. Antigènes de la paroi (O)	23
9.3. Antigènes flagellaires (H)	23
9.4. Antigènes M	24
9.5. Antigène R	24
10. Caractères biologique	24
10.1. Pouvoir pathogène	24
10.2. Variation du pouvoir pathogène	24
Chapitre 2 : Salmonellose chez les ovins	Erreur ! Signet non défini.
1. Historique:.....	27
2. Définition :	27
3. Épidémiologie :	29
3.1. Habitat:	29
3.3. Sources des salmonelles chez les ovins	30
3.4. Sources primaires	30
3.4.1. Les brebis avortées	30
3.5. Sources secondaire	31
3.6. Facteurs de risque transmission des salmonelles chez les ovins :	32
3.8. Transmission.....	34

Sommaire

3.8.1. Transmission direct	34
3.8.2. Transmission indirect :	35
3.9. Espèce sensible réceptive :	35
4. Pathogénie	36
5. Symptomatologie:	37
5.1. Symptômes chez les adultes:	37
5.2. Symptômes chez les agneaux :	39
6. Diagnostique:	39
6.1. Diagnostic épidémiologique	39
6.2. Diagnostic clinique	39
6.3. Diagnostic différentiel	40
6.3.1. Chez la brebis	40
6.3.2. Chez l'agneau	40
6.4. Diagnostic nécrosique.....	40
6.5. Diagnostic de laboratoire (diagnostic expérimental direct).....	41
6.5.1. Prélèvements	41
6.5.2. Diagnostic bactériologique	41
6.5.2.2. Examen morphologique	43
6.6. Diagnostic sérologique :	43
7. Traitement de salmonellose.....	44
7.1. Traitement de salmonellose ovine	44
7.2. Prophylaxie de la salmonellose ovine	47
□ Prophylaxie médicale	47
1. Taux de prévalence (Tableau 05)	51
1.1. Espèce	51
1.2. Prélèvements.....	52
1.3. Techniques.....	53
1.4. Continent et pays	55
1.1. Facteur de risque.....	64
Conclusion et recommandation	67

Introduction

Introduction

La salmonellose est une maladie infectieuse, contagieuse, due *Salmonella Spp*, appartenant à la famille *entéro bactériacée* (Belisle, J.T. et Brennan, P.J., 2000) (Holt, J.G., 1994). Le bacille se développe dans l'intestin de l'homme et de nombreuse espèce animal (Villate, D., 2001) (Drogoul, C.I. et Germain, H., 1998), donnant à cette pathologie un caractère de zoonose majeure.

Plus de 2000 de sérotype sont considéré comme pathogène pour l'homme (Vaillant, V., Valk, H. et Baron., 2003). Les animaux sont des réservoirs de *salmonelles*, la contamination inter espèce, entre espèce et la contamination de l'homme se fait par contant directe ou indirecte (Dessachy, F., 2005) (Tauxe, R.V., 1991).

La salmonellose ovine, constitue depuis longtemps un sujet important de réflexion et de recherches pour les vétérinaires. Elle se déclare chez les ovins de tous âges, elle se traduit selon le serotype par des avortements, des pneumonies, des pneumos entérites, des diarrhées et des septicémies (Deutr 1976).Causant ainsi des pertes économiques considérables.

Les Salmonellose ovine sont peu recherchées en Algérie, le manque de donnée sur le sujet est dû à la négligence des vétérinaires praticiens sur le diagnostic bactériologique.

Dans le cadre de la présente étude, nous avons présenté une recherche bibliographique aux différents aspects (épidémiologique, clinique, diagnostic, prophylactique) et ont analysé 23 article réalisé dans les 5 continent et chez sept espèces (Ovine, bovine, cameline, porcine,.....) a vie de déférente prélèvement et techniques pour pour but d'étudier les taux de prévalence des infections salmonelliques.

Chapitre 1 : Bactériologie

Chapitre 1 : Bactériologie

1. Historique

La fièvre typhoïde humaine a été individualisée en 1813 sur la base des signes cliniques et des lésions. La première salmonelle est observée en 1880, le germe est cultivé en 1884. Le groupe bactérien reçoit le nom de Salmonella en 1900, en l'honneur de **SMITH** et de **SALMON**, qui isolèrent en 1885 une bactérie dénommée à tort « *Bacillus cholerae-suis* », à partir de porcs atteints de peste porcine (hog cholera). L'usage a prévalu. Depuis lors, environ 2300 sérovars de Salmonella ont été isolés. Le premier cas de salmonellose bovine a été décrit en 1902 aux Etats Unis par **MOHLER** et **BUCKLER**.

2. Définition

Les bactéries du genre *Salmonella* font partie de la famille des *Enterobacteriaceae* car leur habitat naturel est le tube digestif des vertébrés, et possèdent toutes les caractéristiques générales associées à cette famille.

- **Morphologie bactérienne et coloration** : Les Salmonella sont des bacilles Gram négatifs, sans ramifications ni spores, non capsulés, de 2 à 3 um de long sur 0,5 um de large, Les sérovars rencontrés chez les ovins sont mobiles, avec une ciliature péri triche, les mutants immobiles étant exceptionnels.
- **Croissance**: Les *Salmonella* sont anaérobies Facultatifs et phototrophes (non tributaires de facteurs de croissance); les exceptions sont des souches mutantes ou quelques sérovars présentant une adaptation particulière à une espèce hôte, comme *Salmonella Abortusovis*. Les salmonelles peuvent se cultiver sur milieux usuels et donnent en 18 à 24h à 37°C en atmosphère ambiante des colonies de 2 à 4 mm de diamètre. A l'isolement, les colonies sont lisses, rarement rugueuses. Des colonies naines correspondent généralement à des mutants à croissance plus lente, mais de nombreuses souches (*sérotypes Abortusovis, Typhisuis...*) peuvent présenter une dissociation de la taille des colonies à l'isolement.

Les salmonelles sont des bactéries qui sont largement répandues à travers le monde, elles sont généralement considéré comme pathogène présent dans l'intestin animal et humain dont leur virulence leur pouvoir pathogène spécifique (*typhoïde*) et non spécifique (infections digestive).

Figure 1 : *Salmonella* spp. d'alimentsFigure 2 : *salmonella* spp. dans l'échantillon

3. Taxonomie et nomenclature des salmonelles

La nomenclature des *salmonelles* est particulièrement complexe car elle fait l'objet de Controverses liées, principalement, à un avis de la « Judicial Commission » (c'est une Commission spécialisée du « Comité International de Systématique des Procaryotes »). Afin d'éviter des difficultés de compréhension, certains aspects ont été simplifiés.

Les salmonelles sont hiérarchisées de la façon suivante : (Larpent;J .P., 2000)

- Domaine : *Eubacteria*
- Classe (phylum) : *Protéobacteria*
- Sous-classe : *Gama Protéobacteria*
- Ordre : *Entérobacterales*
- Famille : *Entérobacteriaceae*
- Genre : *Salmonell*
- Espèce: *Salmonella arizonae*, *Salmonella choleraesuis*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella Typhi* et *Salmonella Typhimurium* (Euzeby., 1998).

3.1. Notion de sérovars

Les sous espèces sont subdivisés en sérovars dont la liste constitue le schéma de KAUFFMANN-WHITE. Un sérovar est définie par les facteurs antigéniques O et H. Un antigène de surface Vi peut exister chez de rares sérovars mais sa présence ou son absence

n'interfère pas avec le diagnostic (Delarras,C., 2007). Le nombre de sérovars dans chaque espèce et sous-espèce est présenté dans (le tableau01)

Tableau 1: Nombre de sérovars dans chaque espèce et sous-espèce (Su, L.H. et Chiu,C.H., 2007).

Espèces et sous espèces	Nombre de sérovars
<i>*Salmonella. Enterica</i>	2557
<i>S. entirica subsp. Enterica</i>	1531
<i>S. entiricasubsp.salamae</i>	505
<i>S. entirica subsp. arizonae</i>	99
<i>S. entiricasubsp .diarizonae</i>	336
<i>S. entirica subsp. houtenae</i>	73
<i>S. entirica subsp. Indica</i>	13
<i>Salmonella.bongori</i>	22
Total serovars	2579

Les souches de *salmonelles* appartenant à la sous espèce 1 sont les plus virulentes pour les animaux et l'homme alors que le rôle pathogène des sous espèces 2,3 est exceptionnel et celui des sous espèces 4 et 6 et de l'espèce *salmonella bongori* est inconnu. On ne les a jusqu' à présent trouvé que dans l'environnement (Tindall; B.J et al ., 2005).

4. Condition de la culture

Selon le sérotype, il existe une grande variabilité de cinétique de croissance en fonction du Ph et de l'activité de l'eau. De manière générale; les conditions de développement de *Salmonella spp* .sont (Salmonella SPP.-Plateforme ESA) (Tableau 2).

Tableau 2: les condution du culture (Salmonella SPP.-Plateforme ESA)

	Conditions de développement
Température	5°C<développement<45°C 35 °C<développement optimal <40 °C
pH	4.5<développement <9 6.5<pH optimal <7.5
Activité de l'eau	Croissance inhibée pour un aw <0.93
Teneur de sel	Croissance inhibée pour des teneurs en sel supérieures à 3 à 4
Oxygène	Bactérie aéro-anaérobie facultative

5. Caractéristique morphologique

Les salmonella ont une paroi épaisse de 8 à 12 nm. En microscopie optique, elles apparaissent comme des bâtonnets à Gram négatif de 2 à 3 µm de long sur 0,5 µm de large le constituant le plus essentiel dans une membrane des bactéries à Gram-, est un lipide complexe ; lipopolysaccharide. Ces LPS sont des complexes macromoléculaires toxiques présents de manière constitutive dans la membrane externe. (Avril et al., 1992). Les salmonella sont des bactéries mobiles grâce à de fins filaments protéiques capilliformes ; Ils présentent trois parties : un filament hélicoïdal, Le crochet, Le corpuscule il correspond à la zone d'insertion du flagelle dans le corps cellulaire, est doué d'un pouvoir pathogène par l'intermédiaire

L'antigène flagellaire H, celui-ci est constitué de sous-unités protéiques flagellines (Avril et al, 1992).

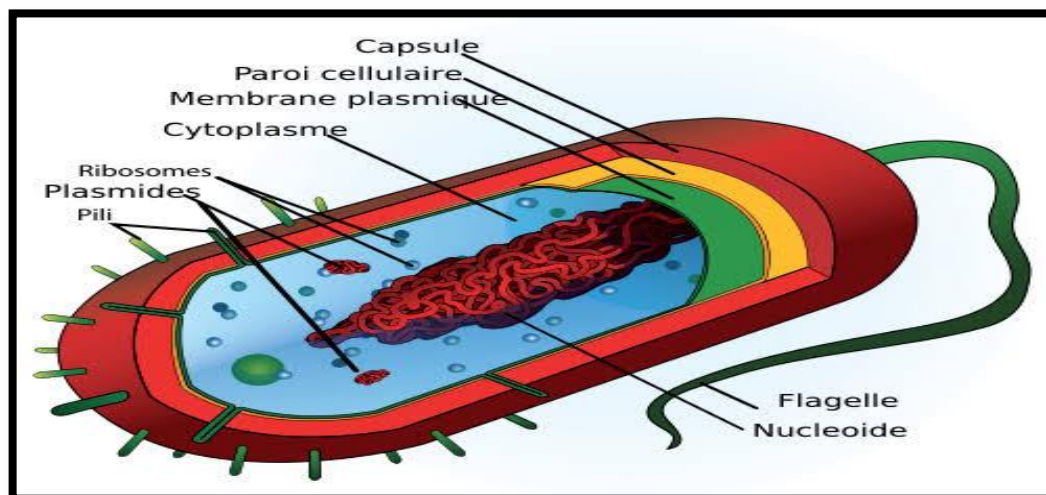


Figure 2: la structure de salmonella Spp

6. Caractères phénotypiques:

Les Salmonella possèdent les caractères généraux de la famille et d'*Enterobactériaceae*, des caractères différentiels intrinsèques:

6.1. Caractères généraux

Huit principaux caractères déterminent la famille d'*Enterobacteriaceae* : ces sont des bacilles à coloration de Gram négatif. Souvent mobiles grâce à leur ciliature péritriche (rarement immobiles), non sporulés. Ils cultivent sur les milieux ordinaires, ont un caractère *aéroanaérobies* facultatifs, ils sont capables de fermenter le glucose avec sans production de gaz, réduisent les nitrates en nitrites. Ces germes ne possèdent pas de cytochrome oxydase (ICMSF., 1996, Hanes., 2003). Ils possèdent une catalase. Certaines souches n'obéissent pas

à tous ces caractères, c'est le cas de : *Erwinia* qui ne réduit pas les nitrates, de *SPI* qui ne possède pas de catalase, de *Salmonella galinarumpullorum* qui est immobile.

6.2. Caractères différentiels

Les principaux caractères biochimiques permettant l'identification du genre *Salmonella* (**Humbert et al., 1998**) sont l'absence d'une uréase active, de tryptophane ou de phénylalanine désaminase. L'absence de production d'indole et d'acétoïne (test de Vogesproskauer négatif). La production d'hydrogène sulfureux partir du thiosulfate (présence d'une thiosulfate réductase). La décarboxylation fréquente de la lysine et de l'ornithine. La pousse fréquente sur le milieu Simmons. L'absence de fermentation du lactose, (**Grimont et al.,2000**)

7. Caractères cultureux

Comme toute les entérobactéries, les salmonelles sont anaérobies facultatifs et phototrophes (non tributaires de facteurs de croissance) ; les exceptions sont des souches mutantes ou quelques sérovars présentant une adaptation particulière à une espèce hôte, comme *salmonella abortus ovins*. Les salmonelles peuvent se cultiver sur milieux usuels et donnent en 18 à 37°C en atmosphère ambiante des colonies de 2 à 4mm de diamètre. A l'isolement, les colonies sont lisses (smooth), Notons cependant qu'elles deviendront aisément rugueuses (type routh) par l'intermédiaire de culture successives

Des colonies naines correspondent généralement à des mutants à croissance plus lente, mais de nombreuses souches (*sérotypes abortusovis, Typhisuis.....*) peuvent présenter une dissociation de la taille des colonies à l'isolement (**LE MINOR; L .1989**).

8. Caractères biochimiques

Les salmonelles possèdent un équipement enzymatique puissant et riche correspondant à une activité biochimique considérable. Ces caractères vont permettre d'établir la systématique. Pour qu'une bactérie soit rangée dans la famille des entérobactéries, il faut (**Jocques FAVRE.1980**) :

- elles réduisent les nitrates en nitrites.
- elles n'ont pas d'oxydase.
- elles sont capables d'utiliser le glucose et d'autres sucres par voie fermentative.
- elles ne fermentent pas le lactose.
- elles ne produisent pas d'indole.
- elles dégradent le mannitol

Au niveau enzymatique :

- Elles possèdent une lysine-décarboxylase.
- Elles n'ont pas de bêta galactosidase
- Elles n'ont pas d'urée
- Elles n'ont pas tryptophane-désaminas

La détermination de l'identité biochimique (la plus précise) d'une entérobactérie permettra de faire une différenciation du genre. Un ensemble de caractères biochimiques permet de distinguer les salmonelles des autres genres de la famille des entérobactéries et de les classer en 7 sous-espèces. **Le tableau (3)** nous permet de distinguer les différents caractères biochimiques des sept sous-espèces des Salmonelles (LE MINOR, L. 1989).

Tableau 03: Caractères biochimiques différentiels des sept sous-espèces des salmonelles (LE MINOR, L., 1989)

Caractères	Sous-espèce						
	1	2	3	4	5	6	7
	Enteric a	Salama e	Arizona e	Diarizon ae	Houtena e	Bongo ri	Indic a
Test ONPG	-	-	+	+	-	+	d (a)
Gélatinase	-	+	+	+	+	-	+
Galacturona te	-	+	-	+	+	+	+
Culture sur milieu au	-	-	-	-	+	+	-
Malonate	-	+	+	+	-	-	-
Duicitol	+	+	-	-	-	+	D
Mucate	+	+	+	d	-	+	+
L(+) tartrate (d-tartrate)	+	-	-	-	-	-	-
b- glucuronida se	d	d	-	+	-	-	D
Salicine	-	-	-	-	+	-	-
sorbitol	+	+	+	+	+	+	
Lyse par le phage1	+	+	-	+	-	+	+

(b): caractère variable selon les sérovars

(c): sérovar typhimurium: d; Enteritidis: +; Dublin:-

(+), (-) : caractère de plus de 90% des souches ; d : positif pour 10 à 90% des souches.

9. Caractères antigéniques

Les salmonelles possèdent des antigènes (Ag) d'enveloppe (capsulaires ou Vi), de la paroi (O), flagellaires (H) ainsi que des antigènes M et R (C.pilet, J., et al ... 1979).

9.1. Antigènes (Ag) d'enveloppe (capsulaires ou Vi)

L'antigène (Vi) est un antigène somatique d'enveloppes qui peut masquer l'agglutinabilité O, et qui ne se rencontre que chez *S. para-typhi* *S. typhi*. C'est exceptionnellement chez *S. Dublin*. L'agglutinabilité Vi n'est pas détruite par l'alcool ou le formol, mais elle l'est par un chauffage à 100°C. On distingue selon la quantité d'antigène Vi les formes (Grimont; P.A.D., et al ... 1994) :

- V, initiale du mot allemand viehl qui signifie "beaucoup" : dans ce cas l'antigène O est masqué par l'antigène Vi.
- W, initiale du mot allemand wenig qui signifie "peu" : dans ce cas l'agglutinabilité O est préservée.
- VW, intermédiaires, agglutinables aussi bien par les anticorps O que par les anticorps Vi.

9.2. Antigènes de la paroi (O)

C'est un complexe glucido-lipido protéique qui constitue la toxine *Entérotope* ou *Endotoxine* de la bactérie. Les chaînons polysaccharidiques répétitifs du LPS, la nature des sucres et de leurs liaisons sont responsables de la spécificité O des formes (S). Cet antigène résiste au phénol et à l'alcool, il est thermostable deux heures et demie à 100°C (LE MINOR L., 1989)

9.3. Antigènes flagellaires (H)

Les flagelles sont des polymères de flagelline, protéine ayant une composition constante en acides aminés pour un type antigénique donné. Les antigènes H sont thermolabiles et détruits par l'alcool à 50%. (LE MINOR L., 1989)

9.4. Antigènes M

Ils existent chez quelques *salmonelles* qui sont généralement peu mobiles, essentiellement chez *salmonella paratyphi B*, ils sont responsables de l'aspect muqueux des colonies (**Marchal O., 1997**).

9.5. Antigène R

Ils sont virulents, aisément phagocytés et plus sensibles aux activités cellulaires et sériques. Ils ne sont mis en évidence que dans les formes R (Rough) *salmonella* alors qu'ils sont masqués en profondeur de la paroi par l'Ag O dans la forme S. (**Pilet C et Bourdon J.L., 1987**).

Parmi les constituants antigéniques, trois sont couramment utilisés pour le classement des salmonelles en sérovars. O, R et H.

10. Caractères biologique

Les salmonelles procèdent un pouvoir pathogène caractériser par une variation de la virulence.

10.1. Pouvoir pathogène

Les salmonelles sont pathogènes pour l'homme et les animaux ; parallèlement à un tropisme intestinal et génital marqué, elles possèdent également un réticulo-tropisme responsable du portage prolongé du germe (**Jocques F., 1981**).

Ils sont caractérisées par une endotoxine se présente comme un lipopolyside-protéine-lipide dissociable en quatre facteurs (**Jocques F., 1981**) :

- lipoïde (A) dit de WESTPHL, toxique et pyrogène
- une protéine(P) antigène, immunogène et allergène
- un polyside(G) jouant le rôle d'haptène
- un lipide(B) inactif

Cette endotoxine provoque des lésions locales d'ordre inflammatoire avec nécrose et ulcération, ainsi que d'ordre biochimique (perturbations métaboliques) et neuro- endocrinien.

10.2. Variation du pouvoir pathogène Les variations de virulence sont liées au passage de la forme S (très virulente) à la forme R (a virulente), la virulence d'une salmonelle dépend essentiellement des antigènes qui la constituent.

Les variations quantitatives font apparaitre des souches à forte virulence et des souches à faible ou moyenne virulence ; ceci dépend en outre de la réceptivité de l'hôte conditionnée par les facteurs intrinsèques et extrinsèques (**Jocques F., 1981**)

Chapitre 2 : Salmonellose chez les ovins

Chapitre 2 : Salmonellose chez les ovins

1. Historique:

Les premières références à la présence de *Salmonella* causant la dysenterie chez les ovins semblent être celles de Frickinger (1919) et de Bruns et Gasters (1920). Ils ont décrit une épidémie de dysenterie dans 300 cas suite au transport ferroviaire ; de ces animaux, 250 étaient malades et 140 sont morts. La viande d'animaux abattus d'urgence a été utilisée pour faire des saucisses et 1500 personnes ont par la suite développé une intoxication alimentaire. Dans le Colorado, deux épidémies de dysenterie chez des agneaux de parc d'engraissement ont été décrites par Newsome et Cross (1924, 1930), les épidémies impliquant respectivement 31 369 et 1 600 agneaux. Une *Salmonella* sp. Maintenant considéré comme *Salmonella abortusovis* a été isolé pour la première fois à partir d'un cas d'avortement en Allemagne en 1921 (Schermer et Ehrlich, 1921) et par la suite au Royaume-Uni (Bosworth et Glover, 1925). Les caractéristiques de l'isolat britannique ont été décrites et corrélées avec celles de l'isolat allemand par Lovell (1931). Des isollements ultérieurs de l'organisme ont été effectués à Chypre (Manley, 1932) et en France (Lesbournies et al., 1933) et il y a eu de nombreuses références ultérieures à sa présence dans d'autres pays (**Salmonella in Domestic animals**)

De nombreux autres sérovars de *Salmonella* ont par la suite été associés à des décès et à des avortements chez les ovins dans toutes les parties du monde. Le nombre de troupeaux touchés chaque année est probablement faible, mais au sein de ces troupeaux, les pertes peuvent être élevées car de nombreux animaux peuvent être touchés lors d'un même foyer

2. Définition :

La salmonellose est une maladie infectieuse, inoculable, contagieuse, commune à l'homme et à de nombreuses espèces animales, répandue dans le monde, provoquée par une bactérie gram négatif de la famille des *Enterobacteriaceae* (EUZEBY, J. P.1959). Les infections salmonelliques se manifestent essentiellement par des septicémies, des pneumonies, des entérites et des avortements (PARDON, P., SANCHIS, R.1988).

La salmonellose non typhoïde chez les humains est habituellement en tant qu'entérocolite localisée. L'incubation période varie de cinq heures à sept jours, mais signes cliniques commencent généralement 12 h à 36 h après l'ingestion de un aliment contaminé. Les périodes d'incubation plus courtes sont généralement associées à des doses plus élevées de pathogènes ou très sensibles. Signes cliniques diarrhée, nausées, douleurs abdominales, fièvre légère et frissons. La diarrhée varie de quelques selles minces potages végétaux à des

évacuations massives avec déshydratation. Vomissements, prostration, anorexie, maux de tête et le malaise peuvent également se produire. Le syndrome dure généralement deux à sept jours. Des infections systémiques surviennent par fois, et impliquent généralement les très jeunes, les personnes âgées ou les immunodéprimés. Une issue fatale est rare. La excréta de patients infectés contiennent un grand nombre de *Salmonella* spp. Au début de la maladie **(Labbe, J.F.1994)**.

Comme pour les humains, les animaux infectés par *la Salmonella* peuvent ne développent pas de maladie. Ces sérovars qui étaient initialement observé pour causer la maladie ont été trouvés pour être adaptés à espèces animales spécifiques, c'est-à-dire **(Fox, J.G et Beaucage, C.M.,1979)**:

- *S. Abortus ovis* (moutons)
- *S. Cholerae suis* (porcs)
- *S. Gallinarum* (volaille)
- *S. Abortusequi* (chevaux)
- *S. Dublin* (bovins).

Ces sérovars causent des maladies chez les espèces auxquelles ils sont adaptées et sont considérées comme moins pathogènes pour les humains .Cependant, lorsque les humains sont infectés, le même les sérovars provoquent souvent une septicémie sévère **(Arena PC et Steedman C 1995)**. Ces sérovar *shostadaptés* provoquent principalement des avortements ou des gastro-entérites chez leurs hôtes animaux. Un groupe de sérovars plus fréquemment isolés, tels que *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*, *S. Hadar* et *S. Infantis* (entre autres) toucher les humains et les animaux. Dans animaux par septicémie aiguë, entérite aiguë ou chronique entérite. Dans la forme sub clinique de la maladie, l'animal peut avoir une infection latente ou devenir un eou porteur persistant **(David DE et al., 1988)**.

Les sérovars restants, moins fréquemment isolés, peuvent coloniser les animaux, généralement sans signes cliniques significatifs, mais ils sont tous considérés comme capables de causer une infection gastro-intestinale de gravité variable chez l'homme.

Il existe plus de 2.500 types différents de *bactéries salmonelles*, dont beaucoup peuvent infecter les ovins. Un type de *salmonelle*, *Salmonella enterica ssp*, est considéré comme particulièrement adapté aux moutons. Dans une étude menée par **SVA en 2012**, environ 17 % des troupeaux échantillonnés ont été infectés par ce type de *salmonelle* **(LABBE, J.F.1984)**. Des études réalisées en Norvège montrent également que ce type de

salmonelle est commun chez les ovins. Les moutons infectés présentent rarement des symptômes cliniques, mais les symptômes décrits comprennent la diarrhée, l'avortement et des cas uniques d'inflammation de la cavité nasale et des testicules. En Suède, un seul cas chez l'homme a été diagnostiqué au cours des 25 dernières années (**LINKLATER, K.A 1983**).

3. Épidémiologie :

3.1. Habitat:

Le réservoir *des salmonelles non typhiques* est très vaste (animaux, environnement). Le principal réservoir est le tractus gastro-intestinal des mammifères et des oiseaux dans lequel les salmonelles se multiplient activement elles sont commensales ou pathogènes. Dans l'environnement, la bactérie peut survivre très longtemps sans se multiplier. Ainsi, elle peut survivre en moyenne 35 jours dans le fumier, 3 mois dans l'eau et plus de 2 mois dans le sol. La survie de *S. Dublin* et *S. Typhimurium* est de plus de 6 mois dans l'environnement. Les modalités d'introduction et de recyclage *des salmonelles* dans un élevage, ainsi que les voies de contamination du lait, des produits laitiers et donc du consommateur sont complexes. (**Salmonella SPP.-Plateforme ESA**)

3.2. Résistance des salmonelles dans le milieu extérieure :

Les salmonelles sont progressivement inactivées en-dessous de Ph 4 et au-dessous de Ph 9. Des températures en-dessous de 10 °C et au-delà de 42°C limitent sévèrement ou inhibent leur croissance in vitro (**Pardon, P et Al, 1988**). La zone de température optimale de la croissance se situe entre 35 °C et 37 °C (**Bryan et Al 1979**), elles sont inactivées par la chaleur à 60°C en 1h25 ou 70°C en 5 mn, les rayons solaires peuvent les inactiver en 10 j (**GLEDEL, J. 1985**).

La capacité de résistance dans le milieu extérieur détermine, avec les conditions d'élevage et les modalités de contamination. *Salmonella abortusovis* survit une centaine de jours dans l'eau de pluie et 50 à 90 jours dans les lisiers (**Pardon et Al, 1988**). Alors que dans le sol, ce sérotype pourrait survivre plusieurs mois, donnant alors des formes rugueuses (**Delage1961**).

Salmonella dublin a une résistance de 30 jours à 1 an dans le sol (**Jonas,P.W, 1979**). La durée de survie serait augmentée par le temps froid ou humide alors que les rayons solaires inactiveraient le germe en quelques heures (**Favre, j 1980**).

3.3. Sources des salmonelles chez les ovins

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

3.3.1. Porteurs seins

Appelle aussi porteurs asymptomatiques, chez cette catégorie d'animaux la maladie n'est pas extériorisée, ils échappent à la vigilance de l'observateur : ce sont des brebis qui n'avortent pas mais le mi-bas à terme d'agneaux normaux est accompagnée d'excrétion de matière virulentes massive, l'élimination de la bactérie dans le mucus vaginal et les fèces persisterait quatre mois, ses animaux jouent le rôle de réservoir, assurant ainsi la pérennité de l'infection dans le troupeau. (Tadjebakhche, H et al ., 1974).

3.3.2. Autres animaux d'élevages ou domestiques

En dehors de ces principaux réservoirs qui sont les ovins, il faut signaler aussi le rôle des animaux domestiques et sauvages qui sont des comme vecteurs et sources possible de Salmonelles. (Tadjebakhche H., Hosseinoun M et Nadalin M., 1974)

Une étude, non publiée, a été réalisée en 1992-1993 (**laboratoire de bactériologie de Rennes, Pr, Avril, Dr Plessis**) sur 100 étourneaux, huit étourneaux étaient porteurs de Salmonelles : deux entre eux été porteurs du sérotype monteideo . Des enquêtes sur les pigeons de ville ont montré que ceux-ci étaient fréquemment colonisés au niveau de leur tractus digestif par *Salmonella Typhimurium* (Clergeau, Philippe, 1993).

3.4. Sources primaires

Représenté par les animaux malades, les fœtus, les placentas, les cadavres et les porteurs sein :

3.4.1. Les brebis avortées

Elles constituent la principale source de contamination, en effet après l'avortement les brebis excrètent des quantités importantes de bactéries dans le milieu extérieur, non seulement par excréctions vaginale, mais également dans les urines et les matières fécales. L'environnement des animaux sera ainsi souillé (Pardon, P, 1978).

- **L'excrétion par le mucus vaginal :**

L'excrétion ne dure qu'une semaine à un mois (**PARDON, P et Al, 1979**) après l'avortement

- **L'excrétion par les Fèces**

TADJEBAKHE et Al ont isolé le germe à partir de de prélèvements de matière fécale chez une brebis ayant avorté depuis quatre mois et demi. (**Tadjebakhche H, 1971**).

- **Avortons :**

Salmonella riuu, isolé par Gitter et Sojka en 1964 dans le contenu de l'abdomen d'un avorton en Angleterre (**Gitter, M et Sojka, W., 1964**).

Le placenta :

L'avortement fait suite à la colonisation placentaire par captation de bactéries circulantes et leur multiplication locale massive (**Fox, 1977**). *S.abortusovis* a été isolée sans difficulté sur milieu sélectifs à partir des enveloppes fœtales de brebis avortées (**Sanchis R et Al, 1984**).

3.4.2. Cadavre

Ils constituent la source de contamination du milieu extérieure.

Les expériences qui ont été réalisées par **PARDON** en **1984** on démontrer l'isolement de *S.abortusovis* dans tous les prélèvements d'organes : foie, rate, reins, moelle osseuse métacarpienne ou métatarsienne et ganglions, retro mammaire et axillaire, faits lors de l'autopsie de trois brebis mortes après rétention placentaire sans traitement. (**Sanchis, R et Al, 1984**).

3.5. Sources secondaire

Jouent un rôle potentiel dans la propagation de la maladie, représenter par, les aliments, l'eau, le lait, le sol, les objets souillés (**Tadjbakhche, H et Nazari A. A., 1974**)

- **les aliments**

Lors d'épandage, la survie de Salmonella dublin au sommet de l'herbe serait de 10 jours contre 14 à 19 jours à la base de l'herbe, ce qui induit la contamination des animaux lors de pâturage (**Jonas P.W, 1979**).

La persistance de salmonella abortusovis d'une durée de plusieurs semaines dans le fourrage ce qui permet la persistance de l'infection dans le troupeau (**Leterrier B, 1987**)

- **l'eau**

Salmonella abortusovis connaît un temps de survie dans l'eau de pluie d'une centaine de jours, mais elle n'a pas été isolée à partir des eaux de rivières (**Pardon P et Al 1988**).

- **lait**

D'après Jack certains agneaux naissent faibles et meurent dans les quelques heures qui suivent la naissance de septicémie et d'autre naissent normaux puis sont atteints par la maladie après la prise du lait maternelle (**Jack E.J., 1968**).

- **les objets souillés :**

La survie des salmonelles sur des revêtements est de 55 jours dans le métal, 87 jours dans le plancher en bois, 108 jours dans les boîtes pour aliments et 10 mois sur les murs (**GLEDEL, J., 1985**).

3.6. Facteurs de risque transmission des salmonelles chez les ovins :

On a des facteurs intrinsèques et d'autres extrinsèques.

➤ **Facteurs intrinsèques :** Elles peuvent être liées à l'espèce et à l'âge.

- **l'espèce :** Les ovins et les caprins sont sensibles à *S.abortusovis*, la chèvre serait plus réceptive à l'infection, mais la durée du portage resterait inférieure à celle de la brebis. Il faut signaler en outre que la brebis est plus sujette à l'avortement, en effet, elle synthétise la progestérone de façon inconstante (**PELAHAY J., 1973**).
- **L'âge :** Les jeunes agneaux sont plus sensibles, la maladie frappe les nouveau-nés chez qui elle prend la forme d'une infection septicémique et d'une pneumo-entérite. Certains agneaux nés vigoureux meurent dans les trois semaines de septicémie, (**Wray, C, Linklater, K.A., 2000**).
- **La race :** La race ne semble pas intervenir dans l'évolution de la maladie. (**PELAHAY, J., 1973**)

- **Sexe :** *Salmonella abostrysovis* provoque chez les béliers une réponse fébrile et une évolution sérologique comparables à celles observées chez les brebis, mais aucun signe clinique ou bactériologique de colonisation de l'appareil génital mâle n'a pu être obtenu. (Jack, 1967, 1971)
- **Individu :** Une variabilité interindividuelle et des différences raciales existent dans la susceptibilité des ovins à l'infection par *Abostrusovis* E le sérovar : *Salmonella arizonae* peut infecter et coloniser le tractus respiratoire et induire des rhinites et pneumonie) alors que *salmonella abostrusovis* est plus spécifique à l'avortement (brugere picaux J, 2011).
 - **Facteur extrinsèque :** Représente par les maladies intercurrents, l'alimentation et l'environnement. Maladies intercurrentes: La salmonellose peut être associée à d'autre affection tel que : *la chlamydie* , la frieure 2, neosporose et la brucellose, le system immunitaire est affaibliece augmente les chances de l'avortement.
- **L'alimentation:** Les déséquilibres qualitatifs et quantitatifs ne sont pas à négliger, l'absence d'alimentation pourraient favoriser la survie et même la multiplication des salmonelles dans l'estomac (Grau et al...1969; Malbert et Ruckebush 1987).
- **Traitement:** Les perturbations de la flore intestinale par les d'antibiotiques donne des immunodépressions qui intervient dans la réceptivité et la sensibilité à l'infection (Que et Hentges 1985).

3.7. Pouvoir pathogène :

Les salmonelles sont des germes qui déterminent dans l'organisme une septicémie par multiplication du corps bactérien associée à une intoxication, La prédilection des salmonelles pour les organes génitaux, l'intestin et le tissu lymphoïde reste très marquée, mais elles demeurent des bactéries pantropes et des localisations accessoires (arthrite, méningite, pneumonie...) sont à noter. Le schéma pathogénique de la salmonellose ovine peut être expliqué d'une façon simple : les bactéries, après une phase de multiplication dans l'intestin, gagnent le foie, les germes sont repris ensuite par la circulation sanguine et vont se localiser dans des divers tissus et organes. Si l'évolution se prolonge, les salmonelles restent focalisée dans le foie (vésicule biliaire) et l'intestin. L'étude en détail de la pathogénie laisse apparaitre plusieurs étapes (Jacques Favre, 1980).

- **Phase digestive** : Le germe, qui a pénétré dans l'organisme par la voie digestive, transite dans les réservoirs gastriques et l'intestin ; c'est dans le jéjuno-iléon que les Salmonelloses vont se multiplier le plus rapidement. La croissance dans le tube digestif est rendue possible grâce à la présence d'enzymes bactériennes spécifiques permettant, d'assimiler les nutriments glucidiques et protéiques nécessaires. Il s'écoule environ vingt minutes entre chaque multiplication ; en une dizaine heures, on peut obtenir ainsi des milliards de Salmonelles à partir d'un seul germe, l'endotoxine, libérée lors de la lyse du corps bactérien dans l'intestin, déclenche des phénomènes lésionnels sur la muqueuse digestive (inflammation, puis nécrose ulcération) (**Jacques Favre, 1980**).
- **Phase hépatique et sanguine** : Le passage du germe dans le sang peut muqueuse intestinale que sont les points de nécrose, qui emprunte, atteinte l'utérus gravide, mais les ganglions restent des barrières difficiles à franchir (**Jacques Favre, 1980**).
- **Phase organique** : L'action pathogène des salmonelles déterminerait une placentite (nécrose du chorion) à la colonisation placentaire par bactéries circulantes et leur multiplication locale massive (Fox colonisation de l'interface fœto-maternelle (**Rubin 1987**) avec comme perturbation des échanges entre la mère et le fœtus, ce qui déclenche par voie réflexe contractilité utérine. La mort utero" des fœtus l'avortement.

3.8. Transmission

3.8.1. Transmission direct

Elle se fait :

- **Par contact direct** :

Les modalités précises de transmission par contact direct entre adultes sont mal connues, elle parait maximale en période des mise-bas (**Pardon, P 1988**).

Après une période d'incubation de 1 à 5 semaines, les brebis avortent et éliminent des matières contenant le microbe (eaux fœtales, placentas, avorton), dans le sol et la litière qui seront ingérées par d'autre brebis.

- **Par voie vénérienne** :

Suite à l'introduction d'un bélier porteur du germe dans un troupeau sein qui transmet le germe lors du coït. Il s'agit d'une transmission vétérinaire (**jeanebrugère-picaux 2011**).

- **Par la voie sanguine:**

Chez les agneaux pendant leurs vie fœtale provoquant ainsi leur mort suit a une septicémie (**Pardon P et al., 1988**).

- **Par voie oral :**

en période périnatale qui est théoriquement possible mais faible par l'ingestion de lait ou du colostrum infecté ou par contact avec la mamellesouillée par les matièrefécale conduisant à leur mort fréquemment par une diarrhée (**Pardon P et al., 1988**).

3.8.2. Transmission indirect :

Du fait de la grande résistance des bactéries dans l'environnement, l'ingestion de végétaux souillés par les sécrétions vaginaux et le placenta issu de femelles avortées infectées ou porteuses siennes constitue la principale voie de contamination des ovins La transmission indirect par contact avec les locaux, matériels ou véhicules contaminés est possible mais non démontrée (**Pardon P et al. 1988**).

- Les endotoxines bactériennes peuvent entraîner une altération des échanges sanguins et ainsi aboutir à la mort in utero du fœtus.
- Le placenta et l'avorton ont en général un aspect normal ou dans certains cas autolyse.
- Le foie et la rate sont élargis et parsemés des petits foyers de nécrose

3.9. Espèce sensible réceptive :

Les infections par *des salmonelles* sont des zoonoses et peuvent toucher l'homme et l'animal. On retrouve les salmonelles chez les animaux destinés à l'alimentation humaine telle que les volailles, les porcs et les bovins, mammifères, les amphibiens. Les carnivores y sont moins sensibles mais aussi chez les animaux de compagnie : chiens, chats, les oiseaux et les reptiles comme les tortues. (**Office fédérale de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires OSAV**)

La maladie chez l'animal:

- Chez les bovins, ce sont les veaux qui sont les plus sensibles. Ils souffrent de diarrhée accompagnée de fièvre. Avec l'âge, les infections à salmonelles évoluent de manière plus bénigne. Chez les vaches adultes, on observe toutefois de la fièvre, des diarrhées, une baisse de la production de lait et des avortements.

Les porcs adultes ne présentent souvent aucun symptôme. Les jeunes porcs jusqu'à 60 kg sont les plus touchés. Cela se manifeste par de la fièvre et par une coloration

- bleuâtre du groin, des oreilles ou des flancs. Les truies peuvent avorter ou avoir des symptômes d'inflammation des poumons.
- *La salmonellose* peut apparaître chez les ovins de tout âge. L'avortement au 4^e ou 5^e mois de gestation ou la mise-bas d'agneaux manquant de vitalité sont des symptômes caractéristiques.
- Chez le cheval, *la salmonellose* peut provoquer des avortements à partir du 4^e mois de gestation. Les poulains plus âgés et les yearlings souffrent de tendovaginites, de fistules au garrot et d'abcès. Les étalons développent parfois une inflammation des testicules consécutive à la salmonellose.
- Les infections chez les poules passent généralement inaperçues. Elles provoquent parfois une réduction des performances de ponte. Les poussins présentent de l'apathie, de l'inappétence, une diarrhée liquide et se serrent les uns contre les autres. Il peut arriver que les salmonelles provoquent un faible taux de mortalité. Les infections au travers de l'œuf à couver provoquent une réduction des taux d'éclosion.

La maladie chez l'homme

Chez l'homme, *la salmonellose* se manifeste le plus souvent sous forme de maladie inflammatoire des intestins avec apparition soudaine de diarrhées, de nausées, de vomissements, de fièvre, de maux de tête et de douleurs abdominales.

4. Pathogénie

La capacité de *Salmonella* à coloniser la barrière muqueuse de l'hôte et se disséminer les tissus et les organes plus profonds dépendent fortement sur son interaction avec la sous-muqueuse lymphoïde tissue. Ici, les bactéries survivent et se répliquent au sein des cellules phagocytaires professionnelles, induisant la libération de cytokines inflammatoires. Dans cet égard, comme pour les autres animaux hôtes, le premier site d'invasion de *Salmonella* chez les moutons principalement se produit dans la muqueuse intestinale après la voie orale de l'infection naturelle. En outre à ce tissu lymphoïde associé à l'intestin, les moutons font partie des espèces hôtes de *Salmonella* où le lymphoïde associé aux bronches le tissu est assez abondant. Ces agrégations de type folliculaire avec des lymphocytes infiltration de l'épithélium show spécialisé cellules épithéliales et une structure similaire à celle vu dans l'intestin grêle. Selon ces caractéristiques anatomiques, ainsi que l'occurrence de pneumonie

parmi les résultats cliniques d'infection à *Salmonella* chez les deux agneaux et les brebis, la voie nasale de l'infection (c. fécal-nasal), en plus de l'oral, ne peut être exclu. En plus de l'oral, ne peut être exclu. Dans ce cas, le site principal de l'infection peut être représenté par tissus, tels que l'amygdale et le poumon selon l'hypothèse en cas de sérotypes Infection à *choleraesuis* et à *Typhimurium* chez porcs et bovins, respectivement. D'autres voies d'infection ont été étudiées expérimentalement, et reproduction réussie des moutons la salmonellose a été obtenue par voie intra vaginale et les infections intra- conjonctivales tandis que l'importance de ces voies dans la dissémination naturelle des épidémies n'est pas claire. Comme indiqué dans les paragraphes précédents, le majorité des sérovars de *Salmonella* isolés des moutons sont associés à une maladie entérique, car se produisent dans d'autres espèces animales. Pathogénèse de la diarrhée inflammatoire peut être essentiellement dépendant de l'activité de plusieurs effecteurs sécrétée par la sécrétion de type 3 codée par SPI-1 système (TTSS-1), et la réponse innée déclenchée par le large assortiment de ligands TLR produit par *Salmonella*. *S. spécifique à l'hôte Abortusovis*, en revanche, présente différentes traits pathogènes. Mouton expérimental infections à *S. Abortusovis* ont montré que ce sérovar envahit la muqueuse intestinale chez nombres relativement faibles et ne parvient pas à obtenir entérite (Uzzau et al... 2001). Depuis *Abortusovis* atteint des comptes significativement plus bas dans ce tissu par rapport à l'entérogène *S. Dublin*, l'absence d'entérite chez *S. Abortusovis* infecté les brebis peuvent dépendre d'une mauvaise induction de la réponse immunitaire innée. Effacement du gène invH codé par SPI-1 a été démontré pour réduire davantage la bactérie *S. Abortusovis* charge dans l'intestin, tandis que le plasmide de virulence les gènes codés n'influencent pas l'intestin invasion (Uzzau et al... 2001).

5. Symptomatologie:

La salmonellose ovine est caractérisée chez l'adulte par la prédominance de Symptômes génitaux alors que chez les jeunes elle est caractérisée par une entérite grave, Parfois compliquée par des troubles pulmonaires et articulaires. Si la mortalité est rare chez Les femelles gravides, la morbidité varie de 3 à 4% (FAVRE. J., 1980).

5.1. Symptômes chez les adultes:

La principale manifestation clinique réside dans l'avortement, rencontré en générale Dans la deuxième moitié de gestationnel plus souvent après le troisième mois de Gestation (**BOSSPH ., et al 1977**).

Les brebis présentent une inappétence et un abattement peu ou pas perceptible, sans trouble Digestifs avant et pendant les avortements. Lors de la mise-bas à terme, la maladie peut se Caractériser par des agneaux faibles mourant quelque heure plus tard ou encore agneaux

Rigoureux mourant dans les trois semaines, des métrites parfois mortelles surviennent chez Les mères. Après la première série d'avortement ; seules les brebis nouvellement introduites Dans le troupeau et les agnelles avortent (**PARDON P et al., 1990**).

En dehors de la période de la gestation, l'animale s'immunise naturellement. La contamination transplacentaire et hématogène, entraîne différents tableaux clinique Selon le stade de gestation:

- Si l'infection a lieu lors de la première moitié de la gestation, l'expulsion de fœtus de deux-mois d'âge et une infécondité important sur les agnelles sont souventnoté (**GOHIN.O., 1997**).
- Si l'infection a lieu lors de la deuxième moitié de la gestation, celle-ci provoque des- Avortements dans les dernières semaines de gestation. L'avortement peut atteindre 60% du troupeau alors que la mortalité des brebis ayant avorté peut atteindre les 10% des cas (**REDLINE R.W et LUC. Y. 1987**).
- Si l'infection a lieu en fin de gestation, le fœtus et infecté trèspeu de temps avant le terme il naît vivant mais il meurt dans les 48 heures (**AUTEF. P., 2008**).
- Si la mère est contaminée juste avant le terme. L'agneau peut s'infecter en postnatale au- Contact de sa mère ou d'autres brebis. Le colostrum apparait alors comme une excellente Source d'infections. (**JACK E.J.,1968**).

Le stéréotype ubiquiste *S.Typhimurium* est responsable d'entérite et d'avortements entraînant des taux de mortalité importants chez les brebis et les agneaux (**FINDLAY C.R 1978 ;MARTEL, J.L et SAVEY, M., 1992**).Les cas de mortalité ne sont pas rares chez les Femelles gestantes et les agneaux lors de la contamination par *S.dublin* et *S. abortusovis* (**HUGH-JONES M.E., 1970**).

Symptômes chez les agneaux :

Les premiers signes d'une salmonellose dans un troupeau sont des morts subites chez Les agneaux par septicémies dues surtout à *S. Typhimurium* à la naissance ou au cours des Premières semaines (**BRUGERE-PICOUX., 2004**). La mortalité des agneaux est souvent due une entérite grave par *S. Typhim* et *S. Dublin* parfois compliquée par des troubles pulmonaires et articulaire. L'entérite est caractérisée par une diarrhée liquide, fibrino-hémorragique, et Nauséabonde (avec de mucus, du sang et ou des lambeaux *nécroticofibrineux*), parfois Accompagnée de coliques (**vadiest.P. 2010**).

6. Diagnostique:

Le diagnostic de la salmonellose ovine repose sur : le diagnostic épidémiologique, clinique, nécrosique et surtout expérimentale.

6.1. Diagnostic épidémiologique

- conduite générale de l'élevage (période d'agnelage, alimentation des animaux).
- les taux de morbidité et de mortalité dans l'exploitation. Dans un troupeau, des lors que des animaux avortent.
- On peut estimer qu'il s'agit d'un avortement d'origines infectieux lorsque 3% des animaux avortent.

6.2. Diagnostic clinique

Le diagnostic clinique de *salmonellose* ovine est difficile à réaliser. Il s'agit le plus souvent d'une suspicion clinique ou nécrosique. Cette suspicion devra être confirmée par le laboratoire. Quelques éléments épidémiologiques peuvent parfois être d'une grande aide pour le diagnostic clinique.

Il repose sur l'observation de flambées importantes d'avortements affectant le plus souvent des femelles de toutes classes d'âge, accompagnés d'une détérioration de l'état générale de tout ou partie des femelles ayant avorté (**VALLET,A et MARLY,J., 1981**).

Les agneaux en contact avec ces brebis peuvent développer une diarrhée certains agneaux peuvent naître vivants mais ils mourront rapidement de septicémie (**JEANNE BRAGERE PICOUX 1994**).

6.3. Diagnostic différentiel

6.3.1. Chez la brebis:

Les causes de l'avortement sont multiples

- Avortement non infectieuse : Avortement d'origine (**BLOXHAM P.A ., et al ... 1977**):
 - Génétique : on parle des avortements dus à un dysfonctionnement des hormones.
 - Nutritionnelle qualitative et quantitative.
 - Parasitaire.
 - Sporadique : due au stress, choc, traumatisme
- Avortement infectieux Représenté par (**BLOXHAM P.A ,et al . 1977**) :
 - Maladies générales : leptospirose, charbon, clavelée.
 - Germes non spécifiques de l'appareil génital
 - Germe provoquant des maladies sévissant sous forme enzootique ou épizootique dans le symptôme le plus constant est l'avortement

6.3.2. Chez l'agneau

La diarrhée est causée par plusieurs agents à différencier de la salmonellose (**Daignault A, Bourassa R., Moreau J., 2009**) :

Les causes infectieuses : on peut distinguer les agents bactériens (la colibacillose) qui peut toucher l'agneau dès l'âge de 0 à 4 jours. et viraux (rotavirose) touchant les agneaux de 2 à 7 jours d'âge.

Les causes parasitaires : on a la cryptosporidiose de 5 à 15 jours d'âge ; la coccidiose dès 3 semaines d'âge et plus.

6.4. Diagnostic nécrosique

Chez les femelles mortes, on peut trouver une matrice remplie d'un liquide jaune et purulent. Les cotylédons sont oedématisés avec des taches hémorragiques et contiennent un pus blanc-jaunâtre. La placentite ou la mort du fœtus par anoxie n'ont rien de spécifique (**Cécile CoussensBOURRY. C. C., et al ., 1986**).

L'autopsie d'un animale mort après plusieurs jours de jeune révèle une vésicule biliaire distendue. Ainsi qu'un foie friable et hypertrophié. Dans les formes moins aiguës, on observe atteinte du tractus digestif (inflammation de la caillette et des intestins). Dans le cas d'une septicémie, les organes sont congestionnés et la rate est hypertrophiée. Un examen bactériologique (ou éventuellement sérologique) permettra l'identification *des salmonelles* (JEANNE BRUGERE-P., 2004).

6.5. Diagnostic de laboratoire (diagnostic expérimental direct)

Il est primordial pour établir un diagnostic de certitude.

6.5.1. Prélèvements

Il faut insister sur l'importance des prélèvements : ils devront être de bonne qualité et acheminés rapidement vers le laboratoire.

Sur l'animale vivant : on prélève (Crémeux R et Corbière F., 2013) :

- Les matières fécales, les urines, le sang chez les femelles infectées.
- Le mucus vaginal, fœtus et enveloppes chez les brebis avorteuses.
- Les sécrétions préputiales chez le bélier.

Sur l'animale mort : on prélève (VALLET, A., MARLY, J., 1981):

- Les ganglions mésentériques et hépatiques, rate, le foie, poumon, sang, Le contenu stomacal, les os longs, contenu intestinale, l'encéphale.

6.5.2. Diagnostic bactériologique

Passer par plusieurs étapes : pré-enrichissement, enrichissement, isolement et identification:

6.5.2.1. Pré-enrichissement :

Il est nécessaire d'utiliser des milieux de pré-enrichissement tels que, l'eau peptonnée tamponnée pour permettre la croissance des salmonelles présentes à de faibles taux dans les différents prélèvements (BOES, J., et Al., 2005).

6.5.2.2. Enrichissement

Les principaux milieux liquides d'enrichissement utilisés sont les suivants (CARON, B., MENARD, M.-F., SIMON, F., 1997) :

- Le milieu de MULLER KAUFFMANN a base de bile et de tétra thionate (présence d'un antiseptique sélectif).
- Le milieu de LEIFSON, à base de sélénite de potassium.

6.5.2.3. Isolement :

Pour le diagnostic bactériologique de la salmonellose en santé animale et plus précisément dans le cadre du RESSAB, quatre géloses d'isolement sont présentées dans le tableau (4).

Tableau 4: les milieux d'isolement sélectifs solide (CARON, B., MENARD, M.-F., SIMON, F., 1997).

Milieu d'isolement sélectif solide	Principe de milieu	utilisation	Aspect des colonies
Milieu Salmonella Shigella (S.S)	Formation d'acide à partir du Lactose révélation du ph acide par virage du rouge neutre colorant en Rouge les colonies fermentant le 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 H2S+
Milieu de Ramba ch	Formation d'acide à partir du Glucuronate de sodium pour les salmonelles. Révélation de la présence d'une β-galactosidase par un indicateur coloré pour les porteuses et les membres de la famille des Enterobacteriaceae autres que les salmonella (couleur incolore,bleu à violette).	37°C de 18 à 24 heures.	Colonies rouge fuchsia (certaines souches de Salmonella peuvent apparaitre incolores).
MILIEU SM ID	Formation d'acide à partir du glucuronate de sodium pour les salmonella. Révélation de la présence d'une β-galactosidase par un indicateur coloré pour les membres de la famille des Enterobacteriaceae qui possèdent cette enzyme.	37°C de 18 à 24 heures.	Colonies roses (certaines colonies peuvent apparaitre incolores, bleu violacé)

6.5.2.2. Examen morphologique

Le diagnostic de présomption repose sur les caractères morphologiques, macroscopiques et microscopiques. L'examen entre lame et lamelle d'une colonie nous renseigne sur la mobilité des bactéries.

La coloration de gram est mise en œuvre. Les entérobactéries ne fixant pas le violet de gentiane ; l'examen au microscope nous renseigne sur la morphologie des bactéries. D'autre part, les caractères culturels de *Salmonella abortusovis*, à savoir le fait qu'elle pousse sous forme de colonies naines sur milieu ordinaire, permettent d'orienter très tôt le diagnostic (VALLET, A., MARLY., 1981).

Identification:

L'identification bactérienne est distinguée par plusieurs étapes, essentiellement (Martel J.L., 1985).

- L'examen biochimique.
- serotypage.
- l'antibiogramme

6.6. Diagnostic sérologique :

Plusieurs méthodes sont évoquées pour la réalisation du diagnostic sérologique des infections *salmonelloses* (agglutination rapide sur lame, agglutination lente en tube ou en microplaque, ELISA).

La recherche du sérotype en cause à partir des agglutinines présentes dans le sérum n'est praticable que par des laboratoires spécialisés disposant d'un assortiment d'antigènes de référence. En ce qui concerne les espèces bovines et ovines, l'épreuve de séroagglutination lente est la méthode à laquelle il est en général fait appel pour la recherche des anticorps spécifiques des *Salmonella*.

Cette méthode consiste à mettre en présence une quantité constante d'une suspension antigénique avec des dilutions croissantes de l'échantillon sérique à tester puis, après une incubation déterminée par l'antigène utilisé, à repérer la dernière dilution où persiste une agglutination significative signifiant l'existence des complexes immuns recherchés. La prudence doit toujours être la règle lors de l'interprétation des résultats. Comme pour tout diagnostic sérologique, un résultat positif ne signifie pas nécessairement une infection en cours, de même

un animal séronégatif peut être excréteur. La sérologie « salmonellose » présente par ailleurs d'autres limites réduisant encore les possibilités d'utilisation des résultats. Il s'agit notamment : du manque de sensibilité de l'épreuve de *séroagglutination* lente. De l'existence d'un très grand nombre de sérovars de *Salmonella* ayant pour certains d'entre eux des communautés antigéniques à l'origine de réactions croisées (ex. : *sérovar Typhimurium et Enteritidis*) ; le manque de spécificité est également accru par l'existence de réactions croisées entre les *Salmonella* et d'autres entérobactéries ; 58 de la variabilité des résultats entre séries d'épreuves et entre laboratoires pouvant résulter d'une part de l'absence de suspensions antigéniques commercialisées pour la plupart des sérovars isolés sur les bovins et sur les ovins et, d'autre part, de l'absence de sérums témoins de référence. Tous ces aspects limitent considérablement l'intérêt de l'utilisation de la sérologie pour la détection des animaux infectés. L'application de la sérologie doit rester exceptionnelle pour le suivi de cheptels où a été identifiée une infection *salmonellique* et où notamment a été pratiquée une antibiothérapie. Dans la forme abortive, l'examen sérologique doit être mené parallèlement à celui des autres causes infectieuses abortives. Dans les régions d'enzootie à

S. Abortusovis, des séries de tests sérologiques sont effectués couramment. Dans ce cas, l'agglutination lente en microplaques avec des antigènes colorés facilite la réalisation du test et sa lecture. Pratiqué dans les six semaines qui suivent l'apparition des avortements et sur un nombre suffisant de brebis avortées (cinq à dix), ce test peut fournir une forte présomption d'infection à *S. Abortusovis* à l'échelle du troupeau.

7. Traitement de salmonellose

7.1. Traitement de salmonellose ovine

Dans la lutte contre *la salmonellose* ovine, le traitement et la chimio prévention sont souvent très aléatoires. Le traitement de la salmonellose ovine consiste à traiter essentiellement l'entérite, les troubles pulmonaires et articulaires chez les agneaux et les troubles des avortements chez les brebis qui constituent les symptômes cliniques principalement observés (Pardon P et al ., 1986).

- **Antibiothérapie**

D'une manière générale, *les salmonelles* sont des germes sensibles aux antibiotiques. Les antibiotiques les plus souvent utilisés sont le chloramphénicol, les tétracyclines, l'ampicilline,

la streptomycine, la *furazolidone* ou l'association *tréméthoprime- sulfamide*(**Fassi Fehri, M., 1988**).

L'équipe de **BARROIS** et **MEAUDE** a mis en évidence l'intérêt des tétracyclines et, en particulier de la terramycine. Ils proposent l'injection unique de 1 ml de terramycine longue action pour 10 kg de poids renouvelée 14 jours plus tard, et également pratiquée l'injection de 3 jours de suite de 100 mg par kg et par jour de tétracycline(**Barrois, F et Meaude, J.K. , 1984**).

On utilise des antibiotiques bactéricides comme antibiotiques actifs sur les salmonelles lors d'arthrite à pénétration osseuse et lors de pneumonie telle que cefotaxime , ceftriaxone et fosfomycine (**Munzer, M., 2009**).

- **Anti-inflammatoire**

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens(AINS) sont utilisés pour lutter contre la douleur telle que l'acide salicylique, le *caproféne* et la *flunixineméglumine* (Aude Ferran et Alain Bousquet-Mélou).

Les anti-inflammatoires stéroïdien (AIS) appliqué lors de chocs anaphylactiques ou endotoxémique comme la dexaméthasone, prednisolone et methylprednisolone. Les corticoïdes sont parfois nécessaires en intra-articulaire. Dans les formes chroniques des arthrites réactionnelles résistantes aux ANIS, la sulfasalazine et le methotrèxane sont une alternative thérapeutique (**Arthrite réactionnelles 2017**).

- **Fluidothérapie**

Utile surtout en cas de déshydratation issus de la diarrhée .Deux solutions s'offrent à nous pour réhydrater les sujets déshydratés (**PACA-GDS., 2017 ; Guatteo, 2004 ; Baillet, 2009**) :

- Utiliser des fluides isotoniques (NaCl 0,9 %, glucose 5 %).
- Combiner un rapport de fluide hypertonique (NaCl à 7,5%) par voie veineuse et de fluide isotonique par voie orale. La quantité à administrer est calculée comme pour les réhydratants oraux sur la base de la correction de la déshydratation et de la précision des besoins d'entretien et des pertes hydriques.

- Chez les agneaux fortement déshydratés, le NaCl à 7,5% restaure plus rapidement la déshydratation que l'acétate de Ringer ou les fluides isotoniques en général.
- En première intention, ne pas prendre en compte d'éventuelles perturbations potassiques. Par contre, si après 4 heures de perfusion, l'agneau semble réhydraté cliniquement mais ne se relève toujours pas, il présente probablement une hypokaliémie.
- Si on choisit de combiner un apport veineux et oral, on peut administrer à l'animal 2 à 3 litres de réhydratant oral de type isotonique (par intubation oesophagienne) puis dans la foulée 4 à 5 ml/ Kg de NaCl à 7,5%. La perfusion du NaCl 7,5% entraîne alors un appel de fluide vers le secteur circulant. Le fluide administré per os est alors transféré dans le secteur extracellulaire.
- **Estimation du degré de déshydratation :**

Elle peut être évaluée en utilisant 4 critères (PACA-GDS., 2017) :

- La température : si la température corporelle est inférieure d'un degré par rapport à la température normale, l'état de l'animal est grave en sachant que la température normale de l'agneau est de 39-40°C.
- Le réflexe de succion : il est positif lorsque l'animal peut téter un doigt introduit dans sa bouche : s'il n'a plus ce réflexe, l'animal est dans un état grave.
- L'enfoncement de l'œil dans l'orbite : si l'œil est enfoncé et que l'on voit la 3ème paupière revenir sur l'œil, le pronostic est grave.
- Pli de peau : si celui-ci persiste, l'animal est dans un état de déshydratation avancé, et le pronostic est réservé.
- La faculté de se relever et la vigilance : s'il reste couché, ne relève pas la tête et ne réagit pas à un stimulus extérieur : l'animal est au bord du coma, le pronostic est grave.

On pourra sauver l'agneau si sa température ne descend pas en-dessous d'un degré par rapport à la température normale, s'il relève la tête, s'il tète le doigt et si son œil n'est pas trop enfoncé dans l'orbite.

7.2. Prophylaxie de la salmonellose ovine

La prophylaxie repose sur des mesures sanitaires et sur des mesures médicales (**Pardon, et al., 1986**)

- **Prophylaxie sanitaire ou hygiénique :**

La mise en œuvre de la prophylaxie diffère en milieu infecté et en milieu indemne:

- En milieu infecté :

Appliquer des mesures offensives pour enrayer la maladie. En cas d'avortements, l'isolement des brebis ayant avortés, la destruction des avortons et les enveloppes fœtales sont des précautions essentielles comme dans toute infection abortive (**Boss et al 1977 ; Pardon et al 1988**).

Des examens sérologiques devraient être effectués sur l'ensemble des animaux de l'élevage. Tous les animaux reconnus positifs devraient être éliminés (**Le Terrier. B., 1977**).

La désinfection, l'épandage quotidien de superphosphates sur les litières, ainsi que l'utilisation des antiseptiques usuels pour les locaux et le matériel (**Jacques Favre ., 1980**).

Dans l'absolu, ces règles d'éradication de la maladie par abattage des animaux sont satisfaisantes, mais, dans la réalité, elles ne seront pas acceptées par l'éleveur.

- En milieu indemne :

Elle vise à appliquer des mesures défensives pour conserver indemne le milieu de la salmonellose, une exploitation où aucun cas d'avortement salmonelle n'a encore été observé. La meilleure prévention est liée à : de bonne condition d'élevage ; logement approprié ; alimentation adaptée aux besoins ; parasitisme bien contrôlé ; éviter tout changement brutal de régime ou de température ; vivre en circuit commercial le plus fermé possible ; contrôler les ovins nouvellement introduits dans le troupeau (**Laruelle C., 1990**).

- **Prophylaxie médicale**

Elle repose sur l'augmentation de la résistance des individus à la maladie. Elle fait appel soit à des vaccins tués, soit à des vaccins vivants.

- Les vaccins tués :

Il s'agit des auto-vaccins. Ils sont couramment utilisés et fabriqués au laboratoire à partir d'une souche sauvage de *Salmonella abortusovis*, virulente. La souche est isolée des prélèvements faits sur les animaux malades d'un élevage ainsi, à chaque élevage correspond son autovaccin (**Cécile CoussensBourry., 1986**).

- Les vaccins vivants :

Leur utilisation permet d'obtenir une immunité plus précoce et durable. Ainsi, la protection est meilleure. De plus, les protocoles de vaccination sont allégés et les couts de mise en œuvre réduits.

Draganovo et Pejtschev, en 1968, ont obtenu les meilleurs résultats avec un vaccin vivant préparé à partir de culture de *Salmonella abostrus ovis* sauvage en eau peptonée, âgée de 18 heures, la concentration était de 35×10^7 germe/ml (**Dragonov, M, Shekov, S.T et Pestschev B., 1986**).

Watson rapport une méthode simple de vaccination naturelle pratiquée en Angleterre. Elle consiste à mettre des femelles impubères au contact de brebis ayant déjà avorté. Les premières développent alors un état immunitaire satisfaisant. Cette technique est utilisée dans les régions où la salmonellose sévit de façon endémique. On préfère ainsi voir augmenter le nombre de porteurs de germes et diminuer le taux des avortements chez les primipares. Mais l'éradication totale de la maladie est alors rendue impossible (**Watson (W.A) ., 1973**)

- Les vaccins vivants à virulence atténuée :

Il convient de séparer les souches naturellement atténuées et les souches artificiellement atténuées.

Souches naturellement atténuées : leurs obtention implique des passages multiples in vivo, afin d'obtenir des mutations de la souche sauvage en faveur d'une virulence moins grande. Cependant, ceci implique un travail fastidieux et un délai très long pour son obtention. Pour cette raison actuellement, il n'existe pas de souche atténuée naturellement, utilisée pour la vaccination (**Cécile CoussensBourry., 1986**).

Souches artificiellement atténuées : elles sont très immunogènes et rapidement obtenues.

Pardon et Al, a expérimenté un vaccin vivant. Il a été préparé à partir de souches atténuées de *Salmonella abortus ovis* par culture en présence de streptomycine. Il s'agit du SALMOVIS (ND), titrant au minimum 1×10^8 germes réserve, se révèle immunogène : elle provoque une réponse sérologique élevée, durable et protège contre l'avortement et l'excrétion de germe. Les épreuves d'innocuité et d'activité de ce vaccin ont été réalisées au laboratoire et sur le terrain. (**Pardon P., et al..., 1980**).

Les vaccins vivants à virulence atténuée, moins dangereux que les vaccins vivants et plus immunogènes que les vaccins tués se révèle être une solution efficace pour la prophylaxie de la salmonellose abortive ovine.

- Protocoles de vaccination :

La vaccination s'effectue par voie sous-cutanée selon deux protocoles (**Cécile Coussens Bourry., 1986**):

- Protocole de vaccination sur brebis ou agnelles vides :
 - Injection de 5 ml un mois avant la mise au bélier.
 - Injection de 5 ml un mois après la mise au bélier.
 - Injection de 5 ml à la fin du deuxième mois de gestation.
 - Protocole de vaccination sur brebis gestantes :

Deux injections de 5 ml entre le premier et le quatrième mois de gestation

Chapitre 3 : Étude de prévalence des infections à
Salmonella spp chez les animaux de rente.

1. Taux de prévalence (Tableau 05)

Les taux de prévalences individuelles sont globalement variés entre 0% et 80.2% avec une moyenne de 17.53. Cependant, les taux de prévalence collectif (troupeaux et site d'élevage) sont variés entre 12% et 53.33%, avec une moyenne de 26.41%. Ces taux sont variés en fonction de plusieurs facteurs : Espèce, prélèvements, techniques et région d'étude.

1.1. Espèce

Dans les 23 articles, les auteurs ont été intéressés à l'étude des infections salmonelliques chez sept espèces (ovine, caprine, bovine, équine, cameline, volaille et porcine). Les taux de prévalence sont variés d'une étude à autre :

- **Ovine** : pour cette espèce, nous avons analysé sept articles dont les taux de prévalence ont été variés entre 0% - 60%, avec une moyenne de 18.61%. Ces articles sont réalisés dans différentes régions (plus de 18 pays) de monde et via l'utilisation de différents prélèvements (dans 02 articles, les auteurs ont utilisé deux types de prélèvement) et différentes techniques (un seul article utilise deux techniques différents).

Les taux de troupeaux infectés ont été également évalués chez cette espèce, dans deux articles les taux de prévalence collectif sont : 12% et 17.69% avec une moyenne de 14.84%.

- **Caprine** : pour cette espèce, nous avons analysé deux articles dont les taux de prévalence ont été variés entre 0% - 51.20%, avec une moyenne de 28.3%. Ces articles sont réalisés dans deux pays (Suisse et Saoudie arabic), et via l'utilisation de différents prélèvements (dans les deux articles) et différentes techniques (un seul article utilise deux techniques différents).
- **Bovine** : nous avons analysé huit articles dont les taux de prévalence ont été variés entre 0% - 80.2%, avec une moyenne de 11.74%. Ces articles sont réalisés dans 36 pays du monde, par l'utilisation des prélèvements de nature différentes (dans quatre articles, ils ont utilisé un seul type de prélèvement) et différentes techniques (dans un article, il utilise trois techniques différents à la fois).
- **Cameline** : Ici, nous avons analysé un seul article réalisé en Saoudie arabic, ils ont utilisé deux types de prélèvements de nature différente (matières fécales et cuir et peau) par l'utilisation de technique PCR. Les taux de prévalence ont été variés entre 23.2% - 67.6%.

Chapitre 3 Étude de prévalence des infections à *Salmonella* spp. chez les animaux de rente

- **Equine:** Une seule étude réalisée en Canada, on note l'utilisation de matière fécale comme prélèvement pour isoler et identifier la bactérie. Un taux de prévalence de 1.7% a été enregistré.
- **Volaille:** pour cette espèce, nous avons analysé cinq articles dont les taux de prévalence ont été variés entre 1.66% - 68.33% avec une moyenne de 32.39%. Ces articles sont réalisés dans différentes régions (5 pays) de monde et via l'utilisation de prélèvements de nature différente (dans 03 articles) pour l'isolement et l'identification de bactérie. Les taux de troupeaux infectés ont été également évalués chez cette espèce, dans deux articles les taux de prévalence collectif sont : 36.66% et 55.30% avec une moyenne de 45.98%.
- **Porcine:** pour cette espèce, nous avons analysé cinq articles dont les taux de prévalence ont été variés entre 1.80% à 23%, avec une moyenne de 8.83%. Ces articles sont réalisés par l'utilisation de prélèvements de nature différente et de différentes techniques.

Les variations dans les taux de prévalences entre les études peuvent expliquer par plusieurs facteurs limités généralement en trois catégories : (i) facteurs naturels (Espèces, agents pathogènes, conditions climatiques et écologiques...), (ii) facteurs liés aux tests de diagnostic/dépistage (type de test, paramètres de test et le seuil de positivité (*cut-off*) de tests...) et (iii) le type d'étude réalisée (types, taille, procédure d'échantillonnage...).

À travers les résultats obtenus dans les 23 articles et les moyennes de taux de prévalence des infections par *Salmonella* spp. signalés chez les sept espèces étudiées ; on note que les volailles sont l'espèce la plus vulnérable aux infections salmonelliques. Cela ; peut expliquer par le mode d'élevage (densité des poussins, contamination des bandes d'élevage et saison d'élevage...) de cette espèce favorise l'infection par *Salmonella* spp.. Il est évident que la chaleur et l'humidité élevées sont favorables aux proliférations des salmonelles.

Le tableau 5 montre que parmi les ruminants, l'espèce bovine est l'espèce la plus infectée (80,2 %), l'utilisation des matières fécales comme prélèvement peut expliquer cette taux élevé, car cette bactérie vit et se multiplie dans le tube digestif de l'animal.

1.2. Prélèvements

Dans les articles étudiés, la nature des prélèvements a été variée d'une étude à une autre, nous avons signalé 10 types de prélèvements utilisés (**Tableau 05**):

- **Matières fécales** : dans 14 articles les auteurs utilisent les matières fécales pour chercher la présence des *Salmonella* spp. ces articles sont effectués chez les sept espèces étudiés. Les taux de prévalence dans ces articles sont variés entre 0% - 80.2% avec un moyen de 22.3%.
- **Jus de viande** : ce type de prélèvement utilisé dans deux articles. ces articles sont réalisés chez les espèces ovine, bovine et porcine. Les taux de prévalence dans ces articles sont variés entre 0,1% - 23% avec un moyen de 5,82%.
- **Contenu caecal** : dans un article, l'auteur utilise le contenu caecal pour chercher la présence de bactérie chez l'espèce porcine, avec un taux de prévalence de 1,8%.
- **Jus de rumen** : Ce type de prélèvement a été utilisé dans deux articles, seulement chez l'espèce bovine. Les taux de prévalence sont variés entre 2% à 25% avec un moyen de 13,5%.
- **Sérum** : Ce type de prélèvement a été utilisé une seule fois l'espèce porcine. Un taux de prévalence de 15.9 % a été enregistré.
- **Lait** : Une seule fois, le lait de vache est utilisé comme prélèvement pour détecter la présence des Salmonelles. On note un taux de prévalence de 13.2%.
- **Aliments de l'animal**: sont utilisés comme prélèvement, pour détecter la présence de cette bactérie chez les poulets. Des taux d'infections individuelle et collectif sont 1,66% et 36,66% respectivement.
- **Œufs** : œufs de poulets ont été une fois pour chercher la présence des Salmonelles. Un taux de 4.82% signalé dans cet article.
- **Eau d'élevage** : la présence des salmonelles a été cherchée dans l'eau l'abreuvement des ovins et des poulets. les taux de prévalence dans deux articles sont variés entre 0% - 36,66 % avec un moyen de 11,58%.
- **Organes, abats et viscères** : dans 10 articles, les auteurs utilisent les Organes et abats viscères (tête, amygdale, carcasse, vésicules biliaires, ganglions lymphatiques (pour chercher la présence des *Salmonella* spp... ces articles sont effectués chez 6 espèces (ovine, caprine, bovine, poulet, chèvre, porcine) le taux de prévalence dans ces articles sont variés entre 0% - 68 % avec un moyen de 16,34%.

1.3. Techniques

Dans les articles étudiés, la nature des techniques a été variée d'une étude à autre, nous avons signalé 06 types différents de techniques :

Chapitre 3 Étude de prévalence des infections à Salmonella spp. chez les animaux de rente

- **Isolement et identification bactérienne:** dans 8 articles les auteurs utilisent la technique d'Isolement et identification bactérienne pour tester la présence des Salmonella spp. ces articles sont effectués chez les espèces bovine, volaille et équine. Les taux de prévalence dans ces articles sont variés entre 0.53% - 33.00% avec une moyenne de 12.28%.

Les taux de troupeaux infectés ont été également évalués chez espèce volaille, dans deux articles les taux de prévalence collectif sont : 36.66% et 55.30 % avec une moyenne de 45.98%.

- **Isolement bactérienne:** dans 6 articles les auteurs utilisent la technique d'Isolement bactérienne pour tester la présence des Salmonella spp. ces articles sont effectués chez les espèces ovines, caprine e volaille t. Les taux de prévalence dans ces articles sont variés entre 0.00% -68.33% avec une moyenne de 27.04%.

Les taux de troupeaux infectés ont été également évalués chez espèce de ovine, dans deux articles les taux de prévalence collectif sont : 12% et 17.69% avec une moyenne de 14.84%.

- **Test ELISA:** dans 5 articles les auteurs utilisent la technique de test ELISA pour tester la présence des Salmonella spp. ces articles sont effectués chez les espèces ovine, bovine et porcine. Les taux de prévalence dans ces articles sont variés entre 0.1% - 23.00%. avec une moyenne de 8.02%.
- **PCR:** dans 2 articles les auteurs utilisent La technique de PCR pour tester la présence des Salmonella spp. ces articles sont effectués chez les espèces ovine, bovine, cameline et caprine. Les taux de prévalence dans ces articles sont variés entre 0.00% - 80.20% avec un moyenne de 36.21%.
- **Revue systématique de la littérature de Protocol de méta analyse:** dans 2 articles les auteurs utilisent les matières fécales pour chercher la présence des Salmonella spp. ces articles sont effectués chez les espèces porcine et bovine. Les taux de prévalence dans ces articles sont variés 4.00% - 9.00%. entre avec une moyenne de 6.5%.
- **Analyse bactériologique:** dans 2 articles les auteurs utilisent les matières fécales pour chercher la présence des Salmonella spp. ces articles sont effectués chez les espèces volaille et bovine. Les taux de prévalence dans ces articles sont variés 7.6% - 24%. entre avec une moyenne de 15.8%.

La différence dans la prévalence rapportée pourrait être associée au plan et aux procédures d'échantillonnage, au type d'échantillon, aux techniques bactériologiques employées pour le

but d'effectuer l'isolement et l'identification de la bactérie pathogène ou à la différence d'occurrence et de distribution de *Salmonella* dans la population étudiée, quels que soient les échantillons testés et les méthodes de détection. On sait également que le fait de garder les animaux à abattre dans des enclos d'attente bondés dans les abattoirs pourrait faciliter l'excrétion et la transmission de l'infection entre eux. De plus, ce stress pourrait induire des taux d'infection plus élevés chez les animaux lorsqu'ils sont détenus sur le marché pendant de longues périodes avant l'abattage.

1.4. Continent et pays

Dans les 23 articles, les auteurs ont été intéressés à l'étude des infections salmonelliques dans plus de 18 pays répartis sur les cinq continents (Europe, Afrique, Asie, Amérique, Australie). Nous remarquons que le taux de prévalence individuelle dans le monde 5 continents et varier entre 0.00 % - 80.20%.et le taux collectifs dans les monde et varie entre 12% -53.33% avec un moyenne de 17.53%.

Les taux de prévalence sont variés d'une étude à autre:

- **Europe** : Pour ce continent nous avons analysé Treize article, dans huit pays chez cinq espèces et vie l'utilisation de différentes prélèvements (dans 04 articles, les auteurs ont utilisé un seul type de prélèvement, dans 02 articles, les auteurs ont utilisé un deux type de prélèvement, dans 01 articles, les auteurs ont utilisé trois type de prélèvement, dans 01 articles, les auteurs ont utilisé quatre type de prélèvement) et différentes techniques (un seul article utilise deux techniques différents). Le taux de prévalence est varié entre 0%-43% avec une moyenne de 9.83%.

Les taux de troupeaux infectés ont été également évalués chez ce continent, dans deux articles. Les taux de prévalence collectif sont : 12% et 17.69% avec une moyenne de14.84% (12% dans Norvège et 17.69% dans Suède) chez les ovine.

- **Islande**: pour cette paye nous avons analysé un seul article scientifique chez l'espace Ovine vie à un seul prélèvement et un seul technique. Le taux de prévalence est varié entre 0%-8%
- **Norvège**: pour cette paye nous avons analysé un seul article scientifique chez un l'espace vie à un seul prélèvement et un seul technique. Le taux de prévalence est 12% de troupeaux étude sont positif.
- **Suède**: pour cette paye nous avons analysé un seul article scientifique chez un l'espace vie à un seul prélèvement et un seul technique. Le taux de prévalence est 17.69 % de troupeaux étude sont positif.

Chapitre 3 Étude de prévalence des infections à *Salmonella* spp. chez les animaux de rente

- **Suisse:** pour cette pays nous avons analysé deux articles scientifiques chez deux espaces vie à deux prélèvements et deux techniques. Le taux de prévalence est varié entre 0%-2% avec une moyenne de 11.25%.
- **UK:** pour cette pays nous avons analysé deux articles scientifiques chez trois espaces vie à cinq prélèvements et un seul technique. Le taux de prévalence est varié entre 0.1%-13.3% avec une moyenne de 7.3% .
- **Irlande:** pour cette pays nous avons analysé un article scientifique chez un espace vie à trois prélèvements et un seul technique. Le taux de prévalence est varié entre 2%-7.6% avec une moyenne de 3.86% .
- **France :** pour cette pays nous avons analysé trois articles scientifiques chez un espace vie à trois prélèvements et deux techniques. Le taux de prévalence est varié entre 4%-15.9% avec une moyenne de 6.63% .
- **Russie:** pour cette pays nous avons analysé un article scientifique chez un espace vie à un prélèvement et un seul technique. Le taux de prévalence est 31.5%.
 - **Afrique :** Pour ce continent nous avons analysé six articles, dans cinq pays chez quatre espèces et vie l'utilisation de sept prélèvements différents et trois techniques différentes .Le taux de prévalence est varié entre 0.00 % - 68.33% avec une moyenne de 23.76% .

Les taux de troupeaux infectés ont été également évalués chez ce continent, dans deux articles. Les taux de prévalence collectif sont variés entre 0 %-68.33% avec une moyenne de 37.99%

- **Algérie:** pour cette pays nous avons analysé deux articles chez deux espaces vie à quatre prélèvements et trois techniques. le taux de prévalence est varié entre 1.66%-13.2% avec une moyenne de 6.50%.

Les taux de troupeaux infectés ont été également évalués chez ce pays, dans un article. Le taux de prévalence collectif est varié entre 36.66%-53.33% avec un moyenne de 44.99.

- **Ethiopie:** pour cette pays nous avons analysé un article chez deux espaces vie à un prélèvement et un seul technique. Le taux de prévalence est varié entre 7.7%-11.7% avec une moyenne de 9.7% .
- **Guinée-Bissau:** pour cette pays nous avons analysé un article scientifique chez un espace vie à quatre prélèvements et un seul technique. Le taux de prévalence est variée entre 0%-13.7% avec une moyenne de 5.73% .

Chapitre 3 Étude de prévalence des infections à *Salmonella* spp. chez les animaux de rente

- **Tchad:** pour cette pays nous avons analysé un article scientifique chez un espace vie à deux prélèvements et un seul technique. Le taux de prévalence est varié entre 34.15%-65.85% avec une moyenne de 56.11% .
- **Maroc:** pour cette pays nous avons analysé un article scientifique chez un espace vie à un prélèvement et un seul technique. Le taux de troupeaux infectés a été également évalué chez ce pays, dans un article. Le taux de prévalence collectif est 24%.
 - **Asie:** Pour ce continent nous avons analysé deux articles, dans deux pays, chez cinq espèces et via l'utilisation de différents prélèvements (dans 01 article, les auteurs ont utilisé deux types de prélèvement) et différentes techniques .Le taux de prévalence est varié entre 4.82%-80.2% avec une moyenne de 36.74%
- **Saoudie arabic:** pour cette pays nous avons analysé un article scientifique chez quatre espaces vie à deux prélèvements et un seul technique. Le taux de prévalence est varié entre 11.2%-80.2% avec une moyenne de 40.73%.
- **Inde:** pour cette pays nous avons analysé un article scientifique chez un espace vie à un prélèvement et un seul technique. Le taux de prévalence est 4.82% .
 - **Amérique de nord:** Pour ce continent nous avons analysé deux articles, dans deux pays, chez deux espèces et via l'utilisation de différents prélèvements et un techniques .Le taux de prévalence est varié entre 1.4%-6.3% avec une moyenne de 3.10%.
- **Canada:** pour cette pays nous avons analysé un article chez deux espaces vie à un prélèvement et un seul technique. Les taux de prévalence sont 1.4% et 1.7% avec une moyenne de 1.55% .
- **USA:** pour cette pays nous avons analysé un article chez un espace vie à un prélèvement et un seul technique. Le taux de prévalence est 6.3% .
 - **Australie:** Pour ce continent nous avons analysé un article, dans un pays, chez une espèce et via l'utilisation de différents prélèvements (les auteurs ont utilisé six types de prélèvement) et un techniques .Le taux de prévalence est varié entre 2%-29% avec une moyenne de 14.83% .

L'augmentation de taux de prévalence de salmonelle dans le monde est liée à plusieurs facteurs (climatique écologique économique et le développement)

À partir des données du tableau 5 on trouve le taux de prévalence de salmonelle le plus élevé et remarqué dans l'Asie et exactement à RAS chez l'espèce bovine car, le climat est propice à la croissance de salmonelle et ce pays est sous-développé en science vétérinaire.

Tableaux 03: le taux de prévalence de salmonellose

Continent	Pays	Espèce (s)	Taux de prévalence	Prélèvement (s)	Technique	Référence	Base des données		
Europe	Islande	Ovine	Variée entre 0 – 8% (en fonction de prélèvements)	Matières Fécales, têtes et eaux d'élevage.	Isolement bactérienne	Hjartardottir S et al ., (2002)	Research Gate		
	Norvège		12% de troupeaux étudiés sont positifs	matières fécales	Isolement bactérienne	Ole Alvseike et E,Skjerve 2001	ELSEVIER		
	Suède		17.69% de troupeaux étudiés sont positifs	matières fécales	Isolement bactérienne	Sorén k et al., 2012	AVS		
	Suisse	Ovins	43%	amygdales	Isolement bactérienne	Bonk R et al., 2012	ELSEVIER		
		Caprine	2%						
		Ovine	0%	matières fécales	PCR				
		Caprine							
	UK	Ovine	0.1%	Jus de viande	ELISA	Davies R.H et al ., 2004	Applied microbiologie 2004		
		Bovine	0.2%						
		Porcine	23%						
		Porcine	13, 3 %	Matières fécale	ELISA			Hurd H et al., 2003	Epidemiol. Infect.
			1.8%	Contenu caecal					
	3.6%		Ganglions lymphatiques						
	9.1%	Matières fécales							
	Irlande	Bovine	2%	• Matières fécales.	Isolement et identification bactérienne	Mcevoy J, M et al., 2003	Applied microbiologie 2003		
2%			• Jus de rumen.						
7.6%			Carcasse						

	France	Porcine	4%	Carcasse du porc	Revue systématique de la littérature et Protocol de méta analyse	Barron UG et al., 2009	Jornal of food protection .vol 72
			0%	Jus de viande	Test ELISA	Isabelle Cet al., 2009	Journées recherche porcine 41, 35-42 2009
			15.9%	Sérum	Test ELISA	Rossel R et al., 2006	Jornal of food protection .vol 77
	Russie	poulets	31.5%	Viandes (Carcasses)	Isolement et identification bactérienne	Walidq. Alali et al., 2022	Jornal of food protection .vol 75
Afrique	Ethiopie	Ovine	7.7%	Prélèvement de carcasse (viscères, peau et ganglions)	Isolement bactérienne	Akafete T et Haileleul N., 2011	IDOSI publication 2011
		Caprine	11.7%				
	Guinée-Bissau	Bovine	8,5%	Prélèvement intestinal	Isolement et identification bactérienne	Benardo F .M.A. et al., 1996	Pathologies infectieuse communication
			5,1%	Vésicule Biliaire			
			1.35%	Écouvillonnages rectaux			
			0%	Les ganglions lymphatiques (glh)			
			13.7%	Total			
		Bovine	7.6%	Matière fécales	Analyse bactériologique	Hezil Dj et al., 2021	Clinical and expérimental microbiologie
13.2%			Lait	ELISA			

	Algérie	volailles	Collectif : 36.66% Individuelle : 1.66%	élevages : • Fientes • écouvillons chiffonnettes • eau • Aliment	Isolement et Identification bactérienne	ELGROUD R et al., 2008	Sciences & technologie c – n°27, juin (2008)
			Collectif : 53.33% Individuelle : 3.62%	Abattoirs : • Peau de cou • Foie • chiffonnettes			
	Tchad	volailles	65,85%	sites d'élevage (carcasses)	Isolement bactérienne	Abba H et al., 2017	International journal of biological and chemical sciences
			34.15%	Points de vente (carcasses)			
			68.33%	Total			
	Maroc	volailles	Collectif : 24%	Fientes fraîches.	Analyse bactériologique	Chaiba et Filali., 2016	Cahier agricultures
	Asie	Saoudie arabic	Ovine	18.8%	Cuirs et peaux	PCR	Boselivac JM et al.,2015
Caprine			13.5%				
Bovine			11.2%				
Cameline			23.2%				
Ovine			60.2%	Matière fécales			
Caprine			51.2%				
Bovine			80.2%				
Cameline			67.6%				

	Inde	volailles (Pondeuses Et de chair)	4.82 %	Œufs	Isolement et identification bactérienne	Sangeeta S et al., 2010	ELSEVIER
Amérique du Nord	Canada	Bovine	1,4%	Matière fécales	Isolement et identification bactérienne	Ravary B et al., 1998	Can vet j volume 39, september 1998
		Equine	1,7 %				
	USA		6.3%	Matières fécales	Isolement et identification bactérienne	Dargatz D .A. et al., 2003	Journal of applied microbiologie
Australie	Australie	Bovine	29 %	Cavité buccale	Isolement et identification bactérienne	FEGAN N et al., 2005	Journal of food protection
			25%	Rumen			
			11%	Fèces			
			2%	carcasse de prechille			
			3%	carcasse réfrigérée			
			19%	Matières fécales			
Afrique ASIA Australasie Europe Amérique de nord Amérique de sud	29 pays		9%	Matières fécales	Revue systématique de la littérature et Protocol de méta analyse (PRISMA-P)	Fanta .D et al., 2019	Forntiers in vétérinary science

Tableau 5 : Facteur de risque

Espace	Facteur de risque	Test statistique	P	OR	IC _{OR} 95%	Référence
Ovines	Densité des Animaux	Test de Khi- 2	/	7,7	51.14-1.16	Isabelle C et al., 2009
			<0.2	9.1	1.7-1.6	Ole A et,SkjerveE; 2001
			<0,02	7.7	1,28-4,63	ELGROUD R et al., 2008
	Sol		<0,01	21	2-223	ELGROUD R et al., 2008
	Barbies remplacées par ans	Modèle de régression logistique multivariable	<0.2	1.11	1.25-1	Ole A et,SkjerveE ; 2001
Croissement blanc	5.8			fin+ -0.8		
Bovines	Antibiotique systematique en post-sevrage	Modèle de régression logistique multivariable	/	1,8	1,1-3,0	Isabelle C et al., 2009
	Nombre de traitements antibiotiques en engraissement		/	8,4	1,2-59	
	Alimentation en engraissement		/	2,8	1,7-4,5	
	Vide sanitaire > 72 heures en post-sevrage		/	1,8	1,1-2,9	
Ovine et Caprine	Ecouvillon de peau	Data analysais	0.459	1.837	9.166-0.367	Akafete T et Haileleul N.,2011
	Ganglion lymphatique mésentérique		0.138	2.881	11.673-0.711	
	Contenu caecal.		0.283	2.478	13.014-0.472	
	Ecouvillon d'éviscération.		0.193	2.218	7.367-0.668	
Volaille	Saison de l'élevage.	Test de chi 2 (X2)		6.42	37.76-1.09	chaiba et filali

						2016
	Contamination de la bande précédente par <i>Salmonella</i> .			10.67	86-1.31	
	Durée du vide sanitaire.			8.67	1.34-56.25	
	Traitement par antibiotique a la mise en place			9.33	59.46-1.49	
	Contamination des poussins par <i>Salmonella</i> à la mise en place			10.5	86-1.31	
	Age des poulets au prélèvement			9.78	63.4-1.2	

1.1. Facteur de risque

À partir de l'analyse de 23 articles qui étudient le taux de prévalence de salmonelle dans sept espèces, on distingue plusieurs facteurs de risque qui influencent le taux de prévalence (la densité des animaux, la saison d'élevage, le traitement antibiotique et le prélèvement)

- **La saison s'est avérée significativement associée à la contamination des élevages** évaluée dans l'article **chaiba et filali 2016** (OR = 6,42). Il est évident que la saison chaude offre des conditions de chaleur et d'humidité qui sont favorables au développement des salmonelles. Au contraire, le froid peut ralentir la multiplication de ces bactéries (Bailey et al., 2002 ; Gradel et Rattenborg, 2003).
- **La densité des animaux dans le bâtiment** évaluée dans les articles **chaiba et filali 2016 ; Elgroud R et al., 2008** et **Ole A et, Skjerve E; 2001** (OR = 7,7; OR=9.1) (P<0.02) montre une association statistiquement significative avec les contaminations par les salmonelles. Les élevages des animaux de chair. Les résultats sont en accord avec la littérature qui rapporte que la forte densité dans un élevage de poulets est un facteur favorisant la contamination par les salmonelles (**Heyndrickx et al., 2002**).
- **La contamination de la bande d'élevage** évaluée dans l'article **chaiba et filali 2016** précédentes semble augmenter significativement le risque de contamination par *Salmonella* spp. (OR = 5,14). Les stéréotypes isolés dans les bandes précédentes sont souvent isolés également dans les nouveaux lots à l'enlèvement (**Gradel et Rattenborg, 2003**). Selon (**Lahellec et al. 1986**), même si le poussin arrive exempt de salmonelles, une infection reste possible avec un bâtiment mal nettoyé et mal désinfecté, malgré un vide sanitaire.
- **Contamination des poussins par *Salmonella* à la mise en place** évaluée dans l'article **chaiba et filali 2016** Les poussins déjà contaminés dès leur arrivée dans l'élevage sont un facteur de risque important (OR = 10,5). Ils contribuent à l'augmentation du niveau de contamination des bâtiments d'élevage par l'intermédiaire de leurs déjections (Colin, 1992). Ce constat confirme les études de **Rose et al (1999)** et de **Christensen et al. (1997)**.
- **L'utilisation des antibiotiques dès le premier jour** évaluée dans l'article **chaiba et filali 2016** (OR=9.33) est un moyen prophylactique de lutte contre la contamination par *Salmonella* des oiseaux en élevage (**Chriel et al., 1999**).

- **Le risque de contamination du lot par *Salmonella* décroît avec la durée du vide sanitaire** évalué dans l'article **chaiba et filali 2016** (OR = 8,67). Ce risque est significativement réduit lors d'un vide sanitaire de plus de 15 jours. Enfin, la probabilité de contamination augmente avec l'âge des poulets au prélèvement (OR = 9,78). Ainsi, les poulets sont davantage sujets à la contamination après 40 jours. Ce résultat est soutenu par différentes hypothèses la longueur de la durée de la bande d'élevage engendre plus de passages dans le bâtiment et constitue par conséquent un vecteur potentiel de contamination par *Salmonella* (**Cardinale et al., 2004**).
- **Prélèvement** évalué dans l'article **Akafete T et Haileleul N ., 2011** (OR=2.478 ;OR=2.218; OR= 4.175 ;OR= 2.881) et (P=0.138;P=0.193; P=0.017;P=0.186) La différence dans la prévalence rapportée pourrait être associée au plan et aux techniques bactériologiques utilisées pour détecter *salmonella* dans la population étudiée quels que soient les échantillons de test et les méthodes de détection .il est également connu que le fait de garder les animaux à abatte dans des enclos d'attente bondés dans les abattoirs pourrait faciliter l'excrétion et la transmission de l'infection entre eux .de plus ,le stress pourrait induire des taux d'infection plus élevés chez les animaux lorsqu'ils sont détenus sur le marché pendant de longues périodes avant abattage (**Dargatz D .A. et al. 2003**) .
- **Les sols** évalué dans l'article **Elgroud R et al., 2008** (OR=21) et (P<0.01) les sols sont toujours cimentés, parfois plats et rugueux avec des anfractuosités, généralement sans caniveaux d'évacuation des eaux usées, ce qui favorise leur stagnation et la multiplication bactérienne ,les résultats sont aussi expliqués par les conditions d'environnement ,de nettoyage et de désinfection insuffisante (**ELGROUD R et al. 2008**).
- **Traitements antibiotique** évalué dans l'article **Isabelle C ET ALLE., 2009** (OR=1.8) et le taux de prévalence est élevé (80 %) d'isolats de salmonelles a été trouvé résistant à au moins un antibiotique, Les résultats d'isolements très faibles peuvent être expliqués d'abord par l'utilisation prophylactique d'antibiotiques contre les salmonelles ou autres pathologies ce qui limiterait le nombre de salmonelles mais pas l'assainissement des élevages et par conséquent réduit les chances de les isoler.(Isabelle C et al 2009)
- **Densité des animaux** : Les élevages correspondent à des investissements très faibles et sont presque toujours de taille forte modeste (capacité moyenne de 3000 sujets par bande) , ne possédant en général qu'un seul bâtiment (21/30) avec une densité variant Toujours entre 8 et 12 sujets / m² , ils sont de structure généralement (23/30) mixte (murs en dur et toit en plaques de zinc) ou légère (murs en briques de terre ou en bois et

toit en plaques de zinc), ce qui confirme les résultats des taux de prévalence dans les élevages de poulet de chair de la wilaya de Constantine (**ELGROUD R et al . 2008**) .

- **Antibiotique systématique en post sevrage** : Les traitements antibiotiques systématiques en post - sevrage apparaît ici lié à la séroprévalence et semblent intervenir d'une manière moins évidente une supplémentation systématique pendant la phase d'alimentation 1^{er} âge est plus favorable que l'absence de supplémentation ou encore qu'une supplémentation en 2^{ème} âge (associée ou non à une supplémentation en 1^{er} âge). Plus que l'antibiothérapie en tant que telle, résultats suggèrent l'importance de la pathologie digestive et de son degré de maîtrise, avec des conséquences éventuelles sur l'équilibre de la flore intestinale et la pression d'infection salmonellique (**Isabelle C et al 2009**).
- **Vide sanitaire** évalué dans l'article **Isabelle C et al, 2009** (OR=1.8) Les conditions d'embarquement des porcs jouent un rôle dans la protection sanitaire de l'élevage et donc dans le maintien d'un statut sanitaire favorable, lui-même lié, à la séroprévalence salmonelles. Mais elles jouent sans doute aussi un rôle direct dans la contamination d'un élevage. En effet, pendant l'attente dans le local d'embarquement et le transport, l'excrétion de salmonelles est amplifiée en raison du stress des animaux (**Fravalo et al., 2004**). Le camion, les vêtements et bottes du chauffeur, le local et le quai d'embarquement sont donc potentiellement souillés par des salmonelles qui, en l'absence de règles de biosécurité strictes, en particulier le nettoyage-désinfection du local d'embarquement peuvent recontaminer régulièrement l'élevage. Cette étape, fondamentale dans la maîtrise des salmonelles, est pour la première fois révélée dans ce type d'étude (**Isabelle C et al 2009**).
- **Alimentation en engraissement** évalué dans l'article **Isabelle C et al., 2009** (OR=2.8) Une distribution de l'aliment en engraissement sous forme de soupe joue un rôle protecteur, en accord avec de nombreuses études européennes et françaises (**Kranker et al., 2001**). La flore lactique plus abondante et le pH plus acide des aliments en soupe en comparaison aux aliments en sec, inhibent les entérobactéries et notamment les salmonelles, ce qui confirme les résultats de cet étude. (**Isabelle C et al 2009**).

Conclusion et recommandation

Conclusion et recommandation

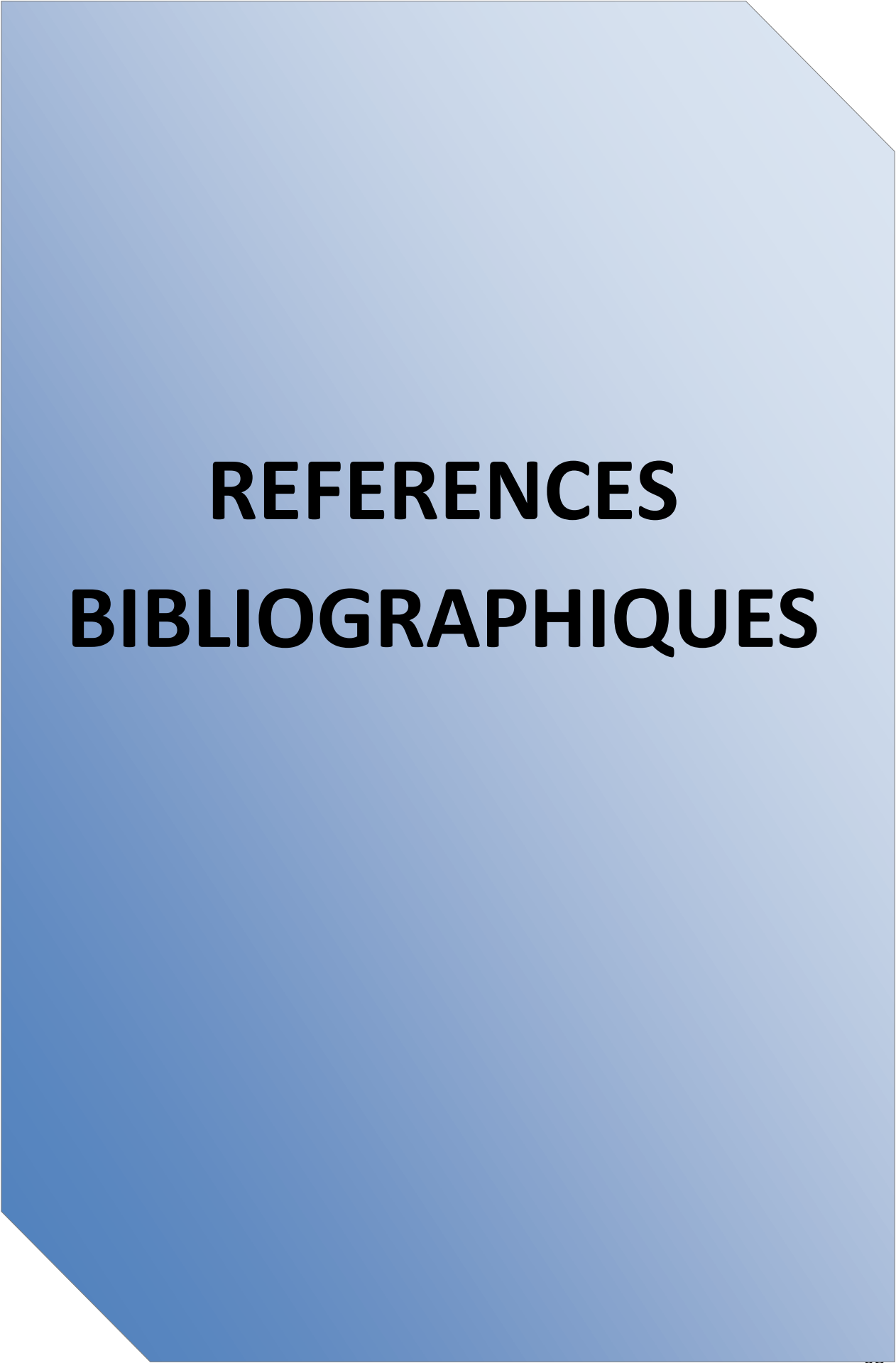
La salmonellose ovine est une entité abortive et digestive qui a un impact économique et sanitaire considérable, liée directement à la mortalité et de retard de croissance des ovins après la maladie clinique et indirectement au portage asymptomatique.

Les porteurs asymptomatiques sont la source de la plus grande voie de dissémination des bactéries dans l'environnement et une source d'infection pour les animaux sains et l'homme par passage du germe dans la chaîne alimentaire.

Cette étude nous a permis de montrer l'importance de cette pathologie sur le plan économique et zoonotique et aussi que le taux de prévalence de la salmonelle a été affectée par plusieurs facteurs de risque tels que l'espèce animale, la région, les échantillons prélevés et l'âge et le sexe de chaque animale Des recherches plus approfondies devraient être mises en place pour en savoir plus sur la situation de cette pathologie dans le monde . De plus des mesures prophylactiques devraient être mises en place.

Études épidémiologiques pour évaluer la présence de cette maladie, l'espèce la plus touchée et ainsi Pour évaluer le vrai impact de cette maladie sur la santé humaine ou bien vétérinaire

- toujours se laver soigneusement les mains au savon et à l'eau chaude après chaque manipulation d'un animal, de ses selles, fèces ou de son environnement.
- ne pas embrasser un animal.
- Veiller à une bonne hygiène des locaux. -
- ne pas manger, ni boire, ni fumer lorsque vous manipulez un animal.
- ne pas mettre votre reptile ou hérisson sur une surface pour préparer la nourriture, dans un évier ou dans le bain afin de diminuer les risques de contamination.
- ne pas utiliser un évier ou le bain pour nettoyer la cage et les accessoires de votre animale .de plus, les selles fèces et l'eau souillée de lavage devraient être jetées dans la toilette.
- il est fortement déconseillé de laisser un enfant de moins de trois ans ou une personne immunodéprimée manipuler des animaux.
- faire attention lors de l'achat d'animaux.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques

A

- **Autef P.,2008** la salmonellose abortive ovine. Sngtv société des groupements techniques vétérinaires. Commission ovine. Fiche n° 3.

B

- **Barrois, F et Meaude, J.K.,** Efficacité de la terramycine longue action en pathologie infectieuse vétérinaire. Documentation Pfizer France, 1984.
- **Bernard Le terrier 1987** une pathologie élargente : la salmonellose abortive ovine, vétérinaire conseil –DGS 05
- **Bloxham P.A., Davis G.W., and Charlesworth, A.,** 1977 ovine enzootic abortion diagnosis. *Vet,Rec.*,1977,100,371
- **Boss P.H., Nicolet, J., Margadant, A., 1977:** Zumverlaufeiner salmonella abortusovis infection in einer Schafherd . *Schweiz Arch Tieheilkd.*119 :395-404
- **Brogden, K. A., Meehan, J. T., Lehmkuhl, H. D., 1994:** Salmonella arizonae infection and colonisation of the upper respiratory tract of sheep. *Vet. Rec.*, 1994, 135, 410 411

C

- **Calaprice, A., 1969** role of the male in the incidence of Salmonelleabostion in sheep. *Acta, Med. Vet, Napoli.* 1969, 5, 277.
- **Cremoux, R., (institut de l'élevag) et Corbière, F 2013 :** La salmonellose abortive ovine: diagnostic différentiel des avortements chez les petites ruminants. collection ; l'essentiel, Réf 001338043, septembre 2013.

D

- **Daignault , A., Bourassa, R., Moreau, J., 2009** La diarrhée chez l'agneau : un sujet à 'éviter'. CRAAO. Symposium ovin 2009

E

- **Ewing, (W.H)1983 Edwards and Ewings** identification of Enterobacteriaceae" .Elsevier publishing company, New York,Fourth Edition,1986

F

- **Findlay, C.R., 1978** Epidemiological aspects of an outbreak of salmonellosis in sheep. *Vet.Rec.* 1978, 103,114

G

- **Gitter, M., and Sojka, W., 1964** Salmonella ruiru infection in sheep. An outbreak of abortion in south of East England. *J. Comp. Path.* 1964, 74, 322

Références Bibliographiques

- **Gledel, J., 1985** Rôle des réservoirs et de l'environnement dans la salmonellose ovine. *Epidémiol. Santé anim.*, 1985, 7, 39-70.

H

- **Hireche Sana 2014** l'avortement enzootique des brebis : séroprévalence et caractérisation moléculaire de chlamydia abortus dans la wilaya de Constantine.

J

- **Jacques Favre, 1980** Contribution à l'étude des avortements salmonelliques ovins dans le département de la haute veine. 1980, these n°118, école vétérinaire d'alfort
- **Jeanne brugere-PICOUX 2004** Maladies des moutons; édition France agricole, 2eme édition, 2004, ISBN 2-85557-079-4 ; p54-287
- **Jeanne Brugere-Picoux 2011** maladies infectieuse du mouton; Edition France Agricol, 2011, GFA Editions.

L

- **Laruelle, C., 1990** Etude d'une souche mutante reverse de *S.abostrusovis* cinétique de son vieillissement utilisation pour la fabrication d'un vaccin. 1990. Thèse n°310. Université de Limoges faculté de pharmacie

M

- **Martel, J.L., Savey, M., 1992** Salmonelloses des ruminants et santé humaine. *Point Vét.*, 1992, 24, 145, 201-206

P

- **Pardon, R Sanchis, J Marly, F Lautier, M Pepin et Al 1988** :Salmonella ovine due à Salmonellose abortusovis, *Annales de recherches vétérinaire*, IRNA Edition, 1988, 19(4), pp.221-235. <hal-00901829<.
- **Pardon, P., Sanchis, R., Marly, J., Lantier, F., Guilloteau, L., BUZONIGATEL, D., Oswald, I.P., Pepin, M., Kaeffer, B., Berthon, P., Popoff, M.Y.; 1990** Experimental ovine salmonellosis "salmonella abortusovis": pathogenesis and vaccination. *Res. Microbiol.* 1990, 141, 945-953

R

- **Redline, R.W., Luc, Y., 1987** Role of local immunosuppression in murine fetoplacentallisteriosis *J .Clin.Invest.* 1987, 79, 1234-1241
- **Rubin (L.G) 1987:** Bacterial colonization an infection resulting from multiplication of a single organism. *Rev Infect Dis* 9:488-493
- **C.Wray and A.Wray 2013** *Salmonella in Domestic Animals* 2end Edition; .298-308.

S

- **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
- **Site internet <https://www.plateforme-esa.fr>** > ...PDF. SALMONELLA SPP.Plateforme ESA

T

- Thèse doctorat "salmonellose Mammaire ovine : caractéristique clinique et bactériologique "école nationale vétérinaire _2006_
- **Tindall, B.J., Grimont, P.A.D., Garrity, G.M. and Eubézy, J.P., 2005** Nomenclature and taxonomy of the genus salmonella>>. Int.J.Syst. Evol. Microbiol. 2005, 55, 521-524

V

- **Vallet, A.,Marly,J. 1981** Contribution à l'étude des avortements salmonelliques dans l'espèce bovine.bilon des cas diagnostiqués au laboratoire département de Chambéry en 1979-1980 Th : Med.vet :Lyon :1981.N°9
- **Villate, D.**, 2001 " Maladie des vollailles ". Editions France agricole, 2ème édition , (2001), 399P.

W

- **Watson, W.A., 1972** The prevention and the control of infectious ovine abortion. Br. Vet. J. 1973, 129, 309
- **Wray, C., Linklater, K.A., 2000:** Salmonella infections in sheep –In: Wray C, Wray A –Salmonella in domestics animals, UK: CAB, I. Publishing 2000. 209-218