

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة - الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

Thème

**CONTRIBUTION A LA RECHERCHE DES
SALMONELLES CHEZ LES BOVINS PRESENTES A
L'ABATTAGE**

Présenté par : AIT ALIOUA SONIA

MAMERI NASSIMA

Le jury :

- Présidente : Dr ZENAD. W

Maitre assistante classe A

- Promotrice : Dr NOUICHI. S

Maitre assistante classe A

- Examinatrice : Dr MATALLAH. A .M

Maitre assistante classe B

- Examinatrice : Dr FARHAT. L

Maitre assistante classe B

Année universitaire : 2012/2013

Remerciements

*Nos remerciements vont avant tout à **Dr . NOUICHI Sihem** qui nous a fait l'honneur d'accepté d'être notre promotrice. Notre estimation pour sa disponibilité, sa gentillesse et ces conseils, son passionne avec nous.*

Nous tenons à témoigner nos sincères remerciements aux membres du jury qui ont accepté de participer à l'évaluation de notre travail de fin d'étude.

***Dr. ZENAD Wahiba** qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de notre projet de fin d'études.*

***Dr . MATELLAH Asmaa Manel** et à **Dr. FARHAT Lila** pour avoir accepté de juger nôtres travail.*

***Melle Louiza** technicienne de laboratoire d'HIDAOA pour son collaboration et sa gentillesse*

Nous tenons a exprimé nos sincères remerciements a tous l'équipe de l'abattoir d'EL- HARRACH pour leurs coopération et leurs gentillesses.

Dédicaces

Je dédis ce travail :

A mes parents, **MOHLAND** et **GHANIA** Merci de tout mon cœur pour votre soutien et votre patience, car sans vous je n'en serai jamais arrivée là.

A mes petites sœurs, **NADIA** et **BELINDA** ; Je serai toujours là pour vous

A ma grande sœur **NORIA**, son mari **ABD ELKRIM** et leurs enfants **MOUMOUH** et **NAWAL** ; Que j'aime plus que tout.

A mes grands parents ; que dieu les gardes

A mes oncles et mes tantes

A ma binôme et toute sa famille ; Je vous souhaite une vie pleine de sens.

A mes amies **NASSIMA**, **ASMA**, **SOLTANA**, **DALEL** ; Je vous souhaite tout le bonheur du monde

A mes amis **MAHDI**, **SOFIANE**, **AMAR**, **MHLANI** ; Vous m'avez donné le goût de la vie

A une personne qui compte beaucoup pour moi «**AMINE**» ; je te souhaite tous le bonheur du monde , que le Dieu te garde ta maman.

A Mr **TOUFIK FENNOUH** et toute sa famille ; Merci mon frère pour tous ce que tu as fait pour moi

A tout les étudiants de 5^{eme} Année, tous ce qui travail à l'ENSV

A tous ceux qui me sont très chères

A tous les personnes qui mon soutenus durant ma vie

A tous ceux que je n'ai pas cités mais qui sont tout de même présents dans mon cœur.

SONIA

Dédicaces

En signe de ma reconnaissance Et mon estime je dédie ce travail :

A la mémoire de celle qui a attendu avec patience les fruits de sa bonne éducation :

A ma mère.

A toi mon cher père, merci infiniment pour tout. Pour l'éducation que tu m'as donnée, pour l'enseignement de la vie, pour ton dévouement et pour les sacrifices que tu t'es imposé pour m'assurer la belle vie et la réussite

A la mémoire de tous mes grands parents.

A mes frères : ALI et AMINE

A toutes la famille MAMERI sans exception

A toutes la famille boudjema : Rachid , Mourad, Mustapha, Nawel , Hayet , Malika , Habiba, Hasina et à ma très chère grand mère : Dahbia.

A ma binôme et toute sa famille, merci pour tous les bons moments quand on a partagé ensemble je te souhaite tous le bonheur du monde .

A mes chers ami(e)s : IBTISSEM , ASMA , SOLTANA , Wafa , HANANE, LAMIA, SOUFIANE , DJELLAL, MEHDI.

A mes collègues de promotion (2008 /2013).

Une grande pensée a tous ceux que je n'ai pas cités mais qui sont tout de même présents dans mon cœur.

NASSIMA

LISTE DES ABREVIATIONS

ADN	Acide désoxyribonucléique
AgO	Antigène O
AMP	Adénosine monophosphate
Aw	Activité de l'eau
BGN	Brilliant Green Novobiocine
Ca ⁺⁺	Calcium
Ensv	Ecole nationale supérieure vétérinaire
EPT	Eau peptonée tamponnée
g	Gramme
h	Heure
HIDAOA	Hygiène industrielle des denrées alimentaire d'origine animale
H2S	Sulfure d'hydrogène
IgA	Immunoglobuline type A
IgG	Immunoglobuline type G
IgM	Immunoglobuline type M
IL1	Interleukin 1 family ;(interleukine 1)
IL6	Interleukin 6 family ;(interleukine 6)
ISO	Organisation internationale de normalisation
j	Jour
KCN	Cyanure de potassium
LDC	lysine décarboxylase
LPS	Lipopolysaccharides
m ²	Mètre au carré
Mg ⁺⁺	Magnésium
MKTT	Muller-Kaufman au tétrathionate
ml	Milli litres

LISTE DES ABREVIATIONS

n°	Numero
Na Cl	Chlorure du sodium
ONPG	Orthonitrophenyl-a D galactopyranoside
PCR	Polymerase Chain Reaction
PFGE	Pulsed Field Gel Electrophoresis
PH	Potentiel hydrogène
RAPD	Random Amplification Plymorphic DNA
REA	Restriction Enzyme Analysis
RM	Milieu Rouge de Méthyle
RV	Rappaport-Vassiliadis
s	Seconde
S	Salmonelle
SC	Sélenite-cystine
TNF	Tumeur necrosis factor ; (le facteur de nécrose tumorale)
TSI	Triple Sugar Iron
VP	Voges-Proskauer
XLT4	Xylose lysine tergitol-4
°C	Degrés Celsius
%	Pourcentage
µm	Micromètre

LISTES DES FIGURES

Figure n°01 : <i>Salmonella typhimurium</i> envahissant des cellules humaine, microscopie électronique a balayage	Page 05
Figure n °02 : Coupe de <i>salmonella</i>	Page 05
Figure n°03 : Représentation schématique de la structure du LPS.....	Page 09
Figure n°04 : Structure antigénique des salmonelles	Page 10
Figure n°05 : Facteurs de virulence potentiels des salmonelles	Page 16
Figure n°06 : Principales étapes des infections à <i>Salmonella</i>	Page 18
Figure n° 07 : Local de stabulation des animaux	Page 24
Figure n°08 : L'eau du boisson fournis aux animaux	Page 24
Figure n°09 : Le camion du transport des animaux	Page 24
Figure n°10 : Vue interne du camion du transport.....	Page 24
Figure n°11 : Salle d'abattage des bovins et des ovins	Page 25
Figure n°12 : Salle d'abattage des équidés	Page 25
Figure n°13 : Chat dans la salle d'abattage	Page 25
Figure n°14 : Plafond de la salle d'abattage.....	Page 25
Figure n°15 : Salle des abats blans	Page 26
Figure n°16: Intestin d'un bovin	Page 28
Figure n°17 : Réaliser un trou dans l'intestin et ouvrir le sachet stérile	Page 29
Figure n°18 : Couler le contenu intestinal dans le sachet stérile	Page 29
Figure n°19 : Fermer le sachet stérile juste après le prélèvement.....	Page 29
Figure n°20 : Contenu intestinal dans un sachet stérile	Page 29
Figure n°21 : L'eau peptonnée tamponnée.....	Page 30

Figure n°22 : Pesée 25g du contenu prélevé.....	Page 30
Figure n°23 : Verser la quantité pesée dans 250ml de l'eau peptonnée tamponnée	Page 30
Figure n°24 : Mélange du 25g du contenu intestinal et 250ml d'eau peptonnée tamponnée	Page 30
Figure n°25 : Bouillon sélénite cysteine après incubation	Page 31
Figure n°26 : Bouillon Rappaport Vassilidis après incubation	Page 31
Figure n°27 : milieu gélose Hektoen avant ensemencement	Page 32
Figure n°28 : Incubation des boites après ensemencement	Page 32
Figure n°29 : Gélose Hektoen après incubation avec des colonies caractéristiques des salmonelles	Page 32
Figure n°30 : Gélose TSI avant l'incubation	Page 33
Figure n°31 : Incubation des tubes de gélose TSI après ensemencement	Page 33
Figure n°32 : Résultat d'incubation de gélose TSI	Page 33
Figure n°33 : Uréase positive	Page 34
Figure n°34 : Uréase négative.....	Page 34
Figure n°35 : Réaction indole positive	Page 35
Figure n°36 : Reaction indole négative	Page 35
Figure n°37 : Tube avec une réaction négative sur le milieu LDC	Page 36
Figure n°38 : Tube avec une réaction positive sur le milieu LDC.....	Page 36
Figure n°39: Ensemencement sur le tube de Citrate de Simmons.....	Page 37
Figure n°40: Tube de Citrate de Simmons après l'incubation.....	Page 37
Figure n°41: Test β -Galactosidase positive	Page 37
Figure n°42: Test β -Galactosidase négative.....	Page 37
Figure n°43: Les différentes étapes de recherche des salmonelles.....	Page 39

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°01 : Caractères biochimiques du genre <i>Salmonella</i>	Page 07
Tableau n°02 : Caractères différentiels des sept sous-espèces de <i>Salmonella</i> ...	Page 08
Tableau n°03 : Dates et nombres des prélèvements effectués.....	Page 27
Tableau n°04 : Interprétation des tests biochimiques.....	Page 38

Introduction 01

ETUDES BIBLIOGRAPHIQUE

Les salmonelles

I- Historique **02**

II-Taxonomie et nomenclature..... **04**

III- Caractères bactériologiques **05**

 III-1 : Caractères morphologiques **05**

 III-2 : Caractères cultureux **06**

 III-3 : Caractères biochimiques **06**

 III-4 : Caractères antigéniques **08**

 III-4.1 : Antigènes somatiques : antigène O..... **09**

 III-4.1 : Antigènes flagellaires : antigène H..... **10**

 III-4.1 : Antigènes d’enveloppes :antigènes capsulaires K..... **10**

IV- Epidémiologie **11**

 IV.1 : Habitat et réservoir..... **11**

 IV.2 : Rôle pathogènes **11**

 IV.3 : La contamination **12**

 IV.3.1 : Source de contamination..... **12**

 IV.3.2 : Mode de contamination..... **12**

 IV.3.2.1 : Contamination direct..... **12**

 IV.3.2.2 : Contamination indirect..... **12**

 IV.3.2.2.1 : Contamination des eaux..... **12**

 IV.3.2.2.2 : Contamination des pâturages **13**

 IV.2.2.2.3 : Les aliments contaminés **13**

V - Virulence et pathogénie des salmonelles	13
V-1 : Virulence.....	13
V-1.1 : Principaux facteurs contribuant à la virulence des salmonelles	13
V-1.1.1 : Les toxines	14
V-1.1.1.1 : L'endotoxine	14
V-1.1.1.2 : L'entérotoxine	14
V-1.1.1.3 : Cytotoxines.....	14
V-1.2 : L'adhésion	14
V-1.3 : Les flagelles.....	14
V-1.4 : L'invasion.....	15
V-1.5 : Survie et capacité de multiplication des salmonelles	15
V-1.6 : Le système de captation de Fe	15
V-1.7 : La survie dans le sérum	15
V-1.8 : Les plasmides de virulence.....	15
V-2 : Pathogénie des salmonelles	16
V-2.1 : Les portes d'entrées.....	16
V-1.2 : Franchissement de la barrière épithéliale	17
V-1.3 : Colonisation et adhésion au tractus intestinal inférieur	17
V-1.4 : Invasion des cellules épithéliales de l'hôte	18
VI- symptômes cliniques	19
VI-1 : Chez l'homme	19
VI-1.2 : La fièvre Typhoïde	19
VI-1.2 : la fièvre paratyphoïde	19
VI-1.3 : Les toxi-infections alimentaires	19
VI-2 : Chez les animaux.....	20
VII- Méthode d'identification et caractérisation des salmonelles.....	20
VII-1 : Méthode de détection traditionnelle basée sur la norme ISO6579/A1	21

VII-1.1 : Etape de pré enrichissement	21
VII-1.2 : Etape d'enrichissement	21
VII-1.3 : L'étape d'isolement	21
VII-1.4 : Etape de confirmation	22
VII-2 : Nouvelles techniques de détection de <i>Salmonella</i> spp	22

PARTIE PRATIQUE

I- Présentation de « L'ABATTOIR D'EL – HARRACH »	23
I-1 : Secteur pour les animaux vivants	23
I-2 : Secteur pour la viande et les abats rouges	24
I-3 : Secteur pour les abats blancs	26
I-4 : Secteur sanitaire	26
I-5 : Secteur pour l'administration	26
II- Matériels et méthodes	27
II-1 : Matériels	27
II-1.1 : Prélèvements	27
II-1.2 : Nature de prélèvement	27
II-1.3 : Matériel de prélèvement	28
II-1.4 : Matériel d'analyse et milieu de culture	28
II-2 : Méthodes	28
II-2.1 : Méthode du prélèvement.....	28
II-2.2 : Méthode d'analyse bactériologique	29
II-2.2.1 : pré -enrichissement	30
II-2.2.2 : Enrichissement	31
II-2.2.3 : Isolement	31
II-2.2.4 : Confirmation biochimique	32

II-2.2.4.1: Milieu urée indole	34
II-2.2.4.2 : Milieu LDC (lysine décarboxylase).....	35
II-2.2.4.3 : Milieu pour la réaction de Voges-Proskauer (VP)..	36
II-2.2.4.4 : Milieu Citrate de Simmons.....	36
II-2.2.4.5 : Test β -Galactosidase (ONPG).....	37
III- Interprétation des tests biochimique.....	38
IV- Résultats et discussion	40
V- Conclusion	42
VI- Recommandation	42

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les salmonelloses sont les toxi-infections alimentaires les plus fréquentes dans les pays industrialisés, elles correspondent le plus souvent à plus de la moitié des cas de Toxi-infections alimentaires. Chaque année, de deux à quatre millions d'individus souffriraient de salmonellose dont Les produits alimentaires d'origine animale sont les principaux véhicules de la maladie.

Bien que la bactérie soit avant tout d'origine intestinale, les salmonelles diffusent largement dans l'environnement et sont habituellement retrouvées dans les effluents d'élevage, les eaux usées d'origine humaine et au niveau de matériels pouvant être sujet à une contamination fécale.

les animaux jouent un rôle important dans la diffusion de l'infection entre les différents élevages et également en tant que source de contamination des aliments et à l'origine de l'infection humaine.

La contamination des aliments peut se produire à plusieurs endroits dans la chaîne alimentaire, que ce soit à la ferme même, lors du transport, de l'abattage ou de la transformation, ou encore au marché, au restaurant ou chez le consommateur.

Les salmonelloses sont importantes non seulement à cause de leurs fréquence, mais également à cause de leurs gravité. Certaines personnes doivent être hospitalisées et les individus les plus pavulnérables peuvent en mourir.

Les travaux concernant la contamination intestinale des bovins par *Salmonella* spp en Algérie sont rares. C'est la cause pour laquelle nous nous somme intéressés vers ce sujet.

Notre travail porte sur la recherche des salmonelles dans le réservoir gastrique des animaux présents à l'abattage .Il rentre dans le cadre de l'étude des sources de contamination des viandes bovines par les salmonelles.Il est divisé en deux parties :

- la première partie bibliographique est consacrée aux généralités sur les Salmonelles.
- la deuxième partie expérimentale portant sur la recherche des salmonelles dans le réservoir intestinal des bovins présents à l'abattage au niveau de l'abattoir d'EL-HARRACH.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

I. Historique

Les salmonelloses sont des anthroozoonoses (du grec anthropos = homme, zôon = animal, et nosos = maladie), se sont des maladies ou des infections qui se transmet naturellement des animaux vertébrés à l' être humain (AMADOU T. 1998).

En 1813, PETIT et SERES donnèrent la description clinique de la fièvre typhoïde (LE MINOR L et al 1989). BROTENNEAU montra sa contagiosité et l'appela dothiënenterite (STIEGLER V. 2003).

En 1829, PETTENKOPFER mit en évidence le rôle de l'eau de boisson dans sa dissémination (STIEGLER V. 2003).

En 1880, EBERTH a réussi à observer le bacille typhique dans les coupes histologiques de rate et de ganglions lymphatiques d'un malade mort de la fièvre typhoïde (BERCHE P et al .1988).

En 1884, GAFFTY réussit à en cultiver l'agent responsable de la fièvre typhoïde (AZELE F.1970).

En 1886, une bactérie fut isolée et décrite par SALMON et SMITH chez le porc atteint de « Hog cholera » cette bactérie porte le nom de *salmonella cholera* suis, même année Le bacille d'EBERTH (ou *Salmonella Typhi*) fut décrit par SCHROETER comme agent de la fièvre typhoïde chez l'homme (LE MINOR et al. 1982).

En 1888, en France, la vaccination contre la fièvre typhoïde au moyen des cultures tuées est mise en application par CHANTEMESSE et VIDAL, en Grand Bretagne en 1896 par WRIGHT (STIEGLER. V. 2003).

En 1889, KLEIN isole le microbe de la typhose aviaire (*S. Gallinarum*) (CHERIFF L. TAHAROUNT R .2009).

En 1890, Le bacille de LOEFFLER (*S. Typhimurium*) a été isolé à partir de sang de souris atteinte de salmonellose (AMELIE C. 2006).

En 1896, PFEIFFER et KOLLE d'un part et DURHAM d'autre part montrèrent que le sérum d'un animal immunisé par culture de bacille typhique acquérait des propriétés agglutinantes pour celui-ci (STIEGLER V. 2003).

La même année WIDAL à Paris et GRUNBAUM à Londres trouvèrent indépendamment que le sérum de malade atteint de fièvre typhoïde agglutinait les cultures de bacille typhique (GRIMONT P et al .2000).

En 1896, ACHARD et BENSAUDE appelèrent bacilles paratyphiques .les bactéries isolées de malades présentant un syndrome typhique mais dont le sérum n'agglutinait pas les cultures de bacilles typhiques (STIEGLER V. 2003).

En 1898, GWYNN fut la même observation (STIEGLER V. 2003).

Le terme de *Salmonella* ne fut créé qu'en 1900 par Lignières, en l'honneur de Salmon, Directeur des services vétérinaires des Etats-Unis à cette époque (CORNEILLE D. 2008).

En 1901, SCHOTTMULLER appela les premiers paratyphus A et les seconds paratyphus B (STIEGLER V. 2003).

La salmonellose chez le bovin adulte a été rapportée pour la première fois aux Etats-Unis par MOHLER et BUCKLEY en 1902 et en Europe par MIESSNER et KOHLSTOCH en 1912 (LABBE J.F. 1994).

En 1902, la méthode d'application des agglutinines de Castellani fut appliquée à l'analyse antigénique de *salmonella*, en particulier à l'étude des antigènes somatiques et flagellaires. En 1918, WEIL et FELIX appela ces antigènes O et H (STIEGLER V. 2003).

En 1919, FRICHINGER décrit une épidémie de dysenterie salmonellique sur un lot de 300 moutons .la viande provenant de l'abattage de ces animaux provoqua la toxico-infection de 1500 personnes (WRAY C et al 3000).

En 1933, ANDERVRES montra que les antigènes flagellaires pouvaient exister dans une même culture sous deux spécificités différentes (STIEGLER V. 2003).

En 1923, à DERBY en grande Bretagne, furent rapportés par PECKHAM les premiers cas d'intoxication dû à *salmonella derby* (MUGET B, 1965).

En 1924, FELIX et PITT décrivaient un antigène particulier : Vi dont la présence pouvait masquer l'agglutination de l'antigène O (RYCOFT, 2000).

En 1925, WHITE jeta les bases d'une classification basée sur l'identification des facteurs antigénique, la même année aussi SAVAGE et WHITE isolèrent une salmonelle chez le porc et chez l'homme .En même année La contamination de l'animal à l'homme a été décrite (BROUQUI P et al ,1992).

En 1930, La même année KAUFFMANN fut poursuivi le travail de WHITE sur l'identification des facteurs antigénique et le développe considérablement (STIEGLER V. 2003).

En 1935, à Paris, REILLY démontrera le rôle du système neuro-végétatif dans le déterminisme des lésions intestinal dû à la fièvre typhoïde (CORNEILLE D. 2008).

En 1939, ADWELL et RYERSON fut isolée la première souche de *salmonella Arizona* à partir de déjection de reptile (BONJEAN-TREMOLET B.1978).

II .TAXONOMIE ET NOMENCMATURE

Le genre *Salmonella* appartient à la famille des enterobacteriaceae (PINON G et al. 1987). Cette famille regroupe des genres de bactéries qui sont des hôtes habituels du tube digestif (MARTEL J.L. 1997).

Des études étaient faites par KAUFFMANN, basées sur certaines caractères biochimiques devisent le genre *Salmonella* en quatre sous-genre. Chaque sérotypes est ainsi considéré comme une espèce. Mais les travaux de Le Minor et Popoff, qui ont utilisé les caractères phénotypiques et génomiques (hybridations ADN-ADN), ont permis de démontrer que le genre *Salmonella* n'est constitué que d'une seule espèce qui est *Salmonella cholera suis* (ou *enterica*). Cette espèce est sous-divisée en 7 sous-espèces dont *S. bongori* qui a été déclarée comme étant une espèce à part entière (GLEDEL J 1996).

En résumé, le genre *Salmonella* comprend deux espèces : *S. enterica* et *S. bongori* .Les sous-espèces se classent comme suit :

Animaux a sang chaud	{	Sous-espèce I : <i>S. choleraesuis subsp entérina</i>
Animaux a sang froid		Sous-espèce II : <i>S. choleraesuis subsp salamae</i>
Et	{	Sous-espèce IIIa : <i>S. choleraesuis subsp arizonae</i>
Environnement		Sous-espèce IIIb : <i>S. choleraesuis subsp diarizonae</i>
		Sous-espèce IV : <i>S. choleraesuis subsp houtenae</i>
		Sous-espèce V : <i>S. choleraesuis subsp bongori</i> (Considéré comme une espèce)
		Sous-espèce VI : <i>S. choleraesuis subsp indica</i>

III. Caractères bactériologiques

III-1. Caractères morphologiques

Les salmonelles sont des bacilles droits mesurant 2 à 3 µm de long sur 0,5 µm de large (PARDON P., SANCHIS R .1988). Ils ne possèdent ni spore ni capsule, Gram négatif généralement mobiles grâce à une ciliature péritriche à l'exception de *Salmonella Gallinarum Pullorum*, qui est immobile (LE MINOR, L. 1984). (Figure n°1), (Figure n°2).



Figure n°1 : Salmonella Typhimurium envahissant des cellules humaines, microscope électronique a Balayage (Source: U.S. National Institute of Health).

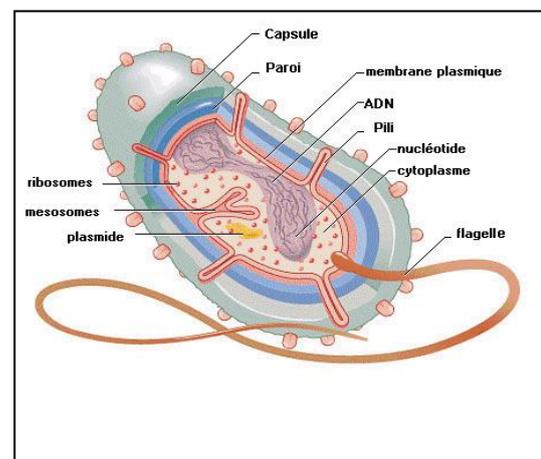


Figure n°2 : Coupe de salmonelle (http://www.interetgeneral.info/article.php3?Id_article=9632).

III-2. Caractères cultureux

La majorité des sérotypes de *Salmonella* sont aéro-anaérobies facultatifs prototrophes, peuvent être cultivés sur un milieu minimum, sans facteurs de croissance (LE MINOR L, VERON M. 1989).

Cependant quelques souches mutantes ou quelques sérovars présentant une adaptation particulière à une espèce hôte comme *S.Abortusovis*, *Gallinarum*, *Typhi* ou *paratyphi A* qui sont auxotrophes pour certains facteurs de croissance (MANON R .2011).

Les salmonelles sont des bactéries mésophiles ; elles peuvent se développer entre +5°C et +47°C avec un optimum de croissance autour de 35- 37°C (STEPHANIE C. 2003).

Un traitement de pasteurisation (72°C pendant 15s) détruit les salmonelles dans le lait (GLEDEL. 1996).

Une température de réfrigération de 5°C inhibe seulement leur croissance mais ne les tue pas. Par contre, un traitement de congélation tue une partie et inhibe le développement des autres (GLEDEL. 1996).

Les salmonelles se développent pour des valeurs de pH situées entre 4.5 et 9 avec un optimum se situant autour de la neutralité (BELL et al. 2002).

Les salmonelles sont des bactéries capables de résister dans le milieu extérieur et notamment dans les litières grâce à leur résistance à la déshydratation et elles se développent bien pour des valeurs d'Aw de 0.94 à 0.99 (GLEDEL. 1996).

Une concentration de 3% de Na CL inhibe généralement la croissance des salmonelles, elles sont aussi sensibles au rayonnement ionisants (5 et 7.5 Kg ray) (JAY et al. 2005).

III-3 .Caractères biochimiques

Un ensemble de caractères biochimiques permet de distinguer les *Salmonella* des autres genres de la famille des enterobacteriaceae et de les classer en 7 sous-espèces (Tableau 1), (Tableau 2).

Tableau n°1: Caractères biochimiques du genre *Salmonella* (GLEDEL 1996)

TESTS	REACTION	TESTS	REACTION
Motilité	+	Fermentation de :	
Réduction	+	Glucose avec gaz	+
Oxydase	-	Mannitol	+
Catalase	+	Maltose	+
Uréase	-	Lactose	-
Indole	-	Saccharine	-
Production de H ₂ S	+	Salicin	-
Utilisation du citrate	+	Adonitol	-
Malonate de sodium	-	Dulcitol	+
Croissance sur KCN	-	Lysine décarboxylase	+
Rouge de méthyle	+	Arginine d'hydrolase	+
VP	-	Ornithine décarboxylase	+
Gélatinase	-	Désamination de la phénylalanine	-
ONPG	-	Tetrathionate réductase	+

Des exceptions :

- *Salmonella Gallinarum* est immobile.
- Les sérovars Typhi et Gallinarum ne produisent pas des gaz et ne fermentent pas le glucose.
- Certaines souches atypiques peuvent fermenter le lactose (ex : Seftenberg) ou le saccharose ou ne pas décarboxyler la lysine. Les *Salmonella arizonae* peuvent fermenter le lactose.

Tableau n°2 : Caractères différentiels des sept sous-espèces de *Salmonella* (d'après Le Minor et Popoff, 1987).

	Sous- espèces						
	I	II	IIIa	IIIb	IV	V	VI
Dulcitol	+	+	-	-	-	+	(1)
ONPG(24h)	-	-	+	+	-	+	(1)
Malonate	-	+	+	+	-	-	-
Gélatinase	-	+	+	+	+	-	+
Sorbitol	+	+	+	+	+	+	-
Culture sur KCN	-	-	-	-	+	+	-
d-tartrate	+	-	-	-	-	-	-
galacturonate	-	+	-	+	+	+	+
à-glutamyltransferase	+	+	-	+	+	+	+
à-glucuronidase	(1)	(1)	-	+	-	-	(1)
mucate	+	+	+	-(75%°)	-	+	+
salicine	-	-	-	-	+	-	-
lactose	-	-	-	+	-	-	(1)
lysine par phage 01	+	+	(75%)	(75%)	-	(1)	+
			-	+			
Habitat de la majorité des souches	Animaux à sang chaud	Essentiellement chez les animaux à sang froid et l'environnement					

(1) : résultats variables

+ : 90% de résultats positifs

- : 90% de résultats négatifs

III-4. Caractères antigéniques

Parmi les constituants antigéniques, trois sont couramment utilisés pour le classement de *Salmonella* en sérovars (Figure n°4).

III-4-1. Les antigènes somatiques : antigène O

Ils sont spécifiques de la paroi bactérienne. Ils sont composés de lipopolysaccharides (LPS) et représentent l'endotoxine de ces bactéries (HUMBERT. 1998, YAN et al. 2003).

Le LPS est composé de 3 structures qui allant de l'intérieur vers l'extérieur de la cellule bactérienne (Figure n °3).

- **le lipide A** : responsable du pouvoir pathogène et identique chez toutes les entérobactéries (GLEDEL. 1996).
- **le core** : constitue la partie basale dont la structure est identique chez toutes les salmonelles (HUMBERT. 1998).
- **une chaîne latérale polysidique** : comprend des unités répétitives de 4 à 5 sucres et des parties variables permettant de distinguer les différents antigènes O (BERCHE et al, 1988).

WHITE et KAUFFMANN ont ainsi pu définir des groupes chez les salmonelles grâce à l'utilisation de sérums mono ou polyvalents dans des réactions d'agglutination de l'antigène O.

La classification des sérotypes se fait selon le groupe antigénique O (**exemples:** groupes O1, O2, O4,...), puis, au sein d'un même groupe, par les antigènes flagellaires (STEPHANIE C. 2003).

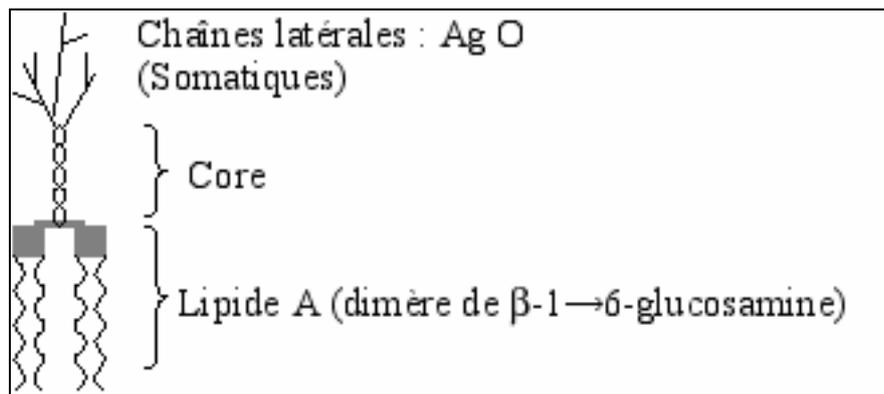


Figure n °3 : Représentation schématique de la structure du LPS

(LE MINOR et VERON, 1989)

III-4-2. Antigènes flagellaires : antigène H

Les flagelles sont constituées de l'assemblage des protéines appelées flagellines (HANES., 2003).

Les antigènes H ne sont présents que chez les souches synthétisant les flagelles. La composition constante en acide aminé pour un type antigénique fait la spécificité. Cet antigène est utilisé dans la classification et le diagnostic des salmonelles (STEPHANIE C. 2003).

L'antigène H peut être exprimé selon deux spécificités. On dit alors que c'est un antigène diphasique. Bien que certains sérotypes soient monophasiques (*S. Typhi*, *S. Enteritidis*,...), la plupart des souches possèdent ces deux gènes mais un seul s'exprimera lors de la mise en culture (STEPHANIE C. 2003).

III-4-3. Antigènes d'enveloppe : Antigène capsulaires K

Ce sont des polysaccharides capsulaires (GLEDEL, 1996). La seule spécificité de cet antigène est appelée Vi et n'existe que chez trois sérovars : *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi C* et *Salmonella dublin*. L'antigène Vi peut masquer l'AgO et le rendre inagglutinable (YOSHIKAWA. 1980, GLEDEL. 1996, AXELSSON et SORIN. 1997, HUMBERT. 1998).

Il se révélera après un chauffage de 10 minutes à 100°C ou 1 heure à 60° (GLEDEL et CORBION. 1991, STIEGLER. 2003).

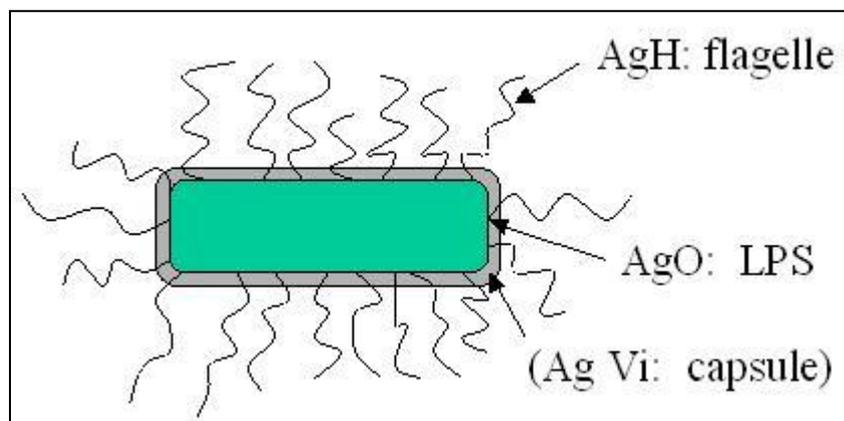


Figure n°4 : structure antigénique des salmonelles

(<http://bacterioweb.univ-fcomte.fr>)

IV. Epidémiologie

IV-1. Habitat et réservoir

Le réservoir des salmonelles ubiquistes est très large et plusieurs animaux sont susceptibles d'héberger cette bactérie soit d'une manière directe ou indirectement à partir des matières fécales, mais le tractus intestinal constitue son principal réservoir (MANON. 2011).

Les salmonelles peuvent survivre plus de 300 jours dans le sol, plus de 30 mois dans les crottins et plus de 9 mois dans l'eau si seulement si les conditions de température, d'humidité et du PH sont favorables. (TRIZ P, 2003).

La plupart des sous-espèces se retrouvent chez des animaux à sang froid comme les reptiles ...etc. (GRIMONT. et al, 1994).

Dans la plupart des cas, les pathovars isolés d'animaux à sang chaud appartiennent à la sous-espèce 1.

On peut retrouver les salmonelles dans les produits animaux comme le lait, la viande, les œufs, et également dans les fruits de mer (MANON.2011).

IV-2. Rôle pathogène

Certaines salmonelles sont exclusivement pathogènes pour l'homme ou pour l'animal (SCANLAN. 1988), sur le plan clinique trois formes différentes décrites et reproduites expérimentalement à savoir : une forme avec abattement, fièvre, neutropénie diarrhée qu'on appelle la forme fébrile, une forme entéritique, et une forme septicémique, à ces trois formes il convient de rajouter une forme abortive.

En résumé, le tableau clinique associé à chaque espèce (SCANLAN, 1988).

- ❖ Homme : *Salmonella Typhi* et *Paratyphi* : fièvre typhoïde et paratyphoïde
- ❖ Bovins : *Salmonella Abortusovis* : avortements
Salmonella Dublin : salmonellose, avortement
- ❖ Porcs : *Salmonella Choleraesuis*: septicémie
Salmonella Typhisuis : salmonellose
- ❖ Equins : *Salmonella Abortusequi* : avortement
- ❖ Ovins : *Salmonella abortusovis* : avortement
- ❖ Volailles: *Salmonella Gallinarum Pullorum* : pullorose

La très grande majorité des salmonelles est ubiquiste comme *Salmonella Typhimurium* qui sera pathogène pour l'homme, les volailles, les bovins,... Ce sont ces bactéries qui sont responsables des Toxi-infections Alimentaires. Elles entraînent des troubles graves chez les individus dont les défenses naturelles sont affaiblies ou si une quantité importante de bactéries est ingérée (LE MINOR .et VERON M. 1990).

Il existe des porteurs humains sains de salmonelles pathogènes ; ces sujets sont en convalescence. Ils excrètent parfois des salmonelles dans les fèces de façon intermittente. Ce sont alors des porteurs inapparents.

De nombreuses espèces animales hébergent des salmonelles pouvant être pathogènes pour l'homme (STEPHANIE C. 2003).

IV-3. La contamination

IV-3-1. Sources de contamination

Elles sont représentées par les animaux domestiques, de laboratoire, et sauvages : bovin, ovin, caprin, tortue, oiseaux, équidés, primates, porcins...etc.

Les plus dangereux sont les porteurs sains à l'origine de contamination par les fèces. Le contenu utérin et l'urine peuvent être des sources de contamination. (LECLERC et al, 1994).

IV-3-2. Mode de contamination

Selon le réservoir de la bactérie on distingue deux modes de contamination.

IV-3.2.1 : La contamination directe

La contamination directe joue un rôle minime dans la propagation de la maladie (environ 5%) (MORAND P, STAHL J. P. 1992).

IV-3.2.2 : contamination indirecte

La contamination indirecte est plus fréquente (CORBION et coll., 1995); elle se fait par ingestion d'eau ou d'aliments pollués (WATHES et coll. 1988).

IV-3.2.2.1. La contamination des eaux

L'eau est responsable de nombreuses infections digestives dont les infections à *Salmonella* (LECLERC H .1984).

Ce sont les écoulements d'eaux, les égouts, les rivières et toute autres cours qui facilitent la dispersion géographique des germes. (MAXIME P et al 2006).

IV-3.2.2.2. La contamination du pâturage

Les pâturages sont très souvent contaminés par *Salmonella*, et ceci de plusieurs manières (MAXIME P et al 2006).

- ✓ par l'excrétion des animaux porteurs présents sur ces pâturages.
- ✓ par les eaux de ruissellement.
- ✓ par l'épandage de lisiers et autres déjections animales sur ces pâturages.

L'utilisation accrue de lisier est un risque important de contamination des pâturages (WILLIAMS B.M. 1975).

IV-3.2.2.3. Les aliments contaminés

Les aliments concentrés d'origine animale (poudre d'os, farine de viande et de poisson), sont des facteurs de risque de contamination des volailles, et des bovins. (MAXIME P et al 2006).

La contamination est aussi possible avec des aliments à base de céréales et de tourteaux (BURET Y.1997).

En ce qui concerne les fourrages et les ensilages, ils ne semblent pas être une source importante de contamination (WILLIAMS B.M. 1975). En effet, un ensilage correctement préparé a un pH minimal inférieur à 4 et donc ne permet pas la survie des salmonelles (WRAY C, SOJKA W. J. 1977).

V- Virulence et pathogénie des salmonelles

V-1-Virulence

Les salmonelles sont des parasites intracellulaire facultatifs capables de pénétrer, survivre et se multiplier dans nombreux types de cellules eucaryotes et produisent des facteurs de virulence et selon le sérotype et l'hôte vont causer des maladies. (BAIOD, 1997).

V-1.1.Les principaux facteurs contribuant a la virulence des salmonelles

Salmonella est une bactérie caractérisée par ces propres facteurs de virulence qui sont résumés sur la figure n°5.

V-1.1.1. Les toxines

Différentes toxines sont responsables des manifestations cliniques observées chez l'hôte, parmi les toxines produites par les salmonelles (BAIOD, 1997) :

V-1.1.1.1. L'endotoxine

Formée par le lipide A, composant des LPS et responsable en grande partie de sa toxicité. Ces effets sont liés à l'activité de phénomènes inflammatoires avec libération de plusieurs cytokines TNF, IL1 et 6.

L'endotoxine est responsable de la plupart des symptômes de la fièvre typhoïde, de choc septicémique et des diarrhées de formes gastro-entérique (FLANDROIS, 1997 et GARRE et FANNEC, 2003).

V-1.1.1.2. L'entérotoxine

55% des souches de salmonelles produisent une entérotoxine thermolabile similaire sur le plan antigénique et immunologique à la toxine cholérique (GANDOUI.Y et al, 1999). Tandis que le reste des salmonelles produisent une entérotoxine thermostable (BIAOD, 1997).

Elle se fixe sur la muqueuse intestinale et induit la sécrétion d'ions d'eau par la stimulation de l'AMP cyclique. Elle provoque les diarrhées des formes gastro-entériques.

V-1.1.1.3. Cytotoxine

Joue un rôle dans la destruction des cellules M. elle est capable de chelater les ions Ca^{++} et Mg^{++} et d'inhiber la synthèse des protéines. (MILLEMANN, 1998).

V-1.1.2. L'adhésion

L'adhésion des salmonelles aux muqueuses digestives est indispensable. Il se fait à l'aide du fimbria (KORSAK, 2004, NAUCIEL et VILDE, 2005).

V-1.1.3. Les flagelles

Assurent la mobilité de la bactérie et stimulent les interactions hôte-bactérie (LECLERC et al, 1995).

V-1.1.4. L'invasion

Les salmonelles pénètrent, puis transitent les entérocytes, envahissant plus profondément les tissus à travers et entre les cellules épithéliales sans destruction de la muqueuse, puis prolifèrent dans la lamina propria et les ganglions mésentériques (COSSART et TRANS VAN NHIEU G .2001, KORSAK. 2004, IMMERSEEL, et al . 2005).

V-1.1.5. Survie et capacité de multiplication intracellulaire

Cette propriété est considéré parmi les propriétés importante des salmonelles qui confère la résistance de la bactérie aux formes réactives de l'oxygène par la production de complexes enzymatique qui inhibe la réduction de l'oxygène en peroxyde qu'est un antibactérien et par la présence de certains protéines au niveau de la membrane externe qui lui confère une résistance aux défensines (LECLERC et al,1995 , BOSSIE et al.1997 ,GARRE et PENNEC .2003 ,NAUCIEL et VILDE .2005).

V-1.1.6. Le système de captation de Fer

Les salmonelles synthétisent des entérochélines qui sont des sédérophores .elles sont sécrétées dans des conditions limitantes en Fer (LECLERC et al. 1994).

V-1.1.7. La survie dans le sérum

La chaine polysaccharidique portant l'antigène O et la chaine polysaccharidique portant l'antigène Vi sont impliquées en tant que barrière physique au complexe d'attaque formé par le complément (BAIOD, 1997, FLANDROIS. 1997 et SANSONETTI .2002).

V-1-1-8 .Les plasmides de virulence

Divers sérovars de *Salmonella* hébergent des plasmides de virulence qui sont importants pour la phase systémique de l'infection (MARCUS et al .2000). Cependant, ils sont nécessaires pour la dissémination des salmonelles au-delà de l'intestin. (BAIOD, 1997).

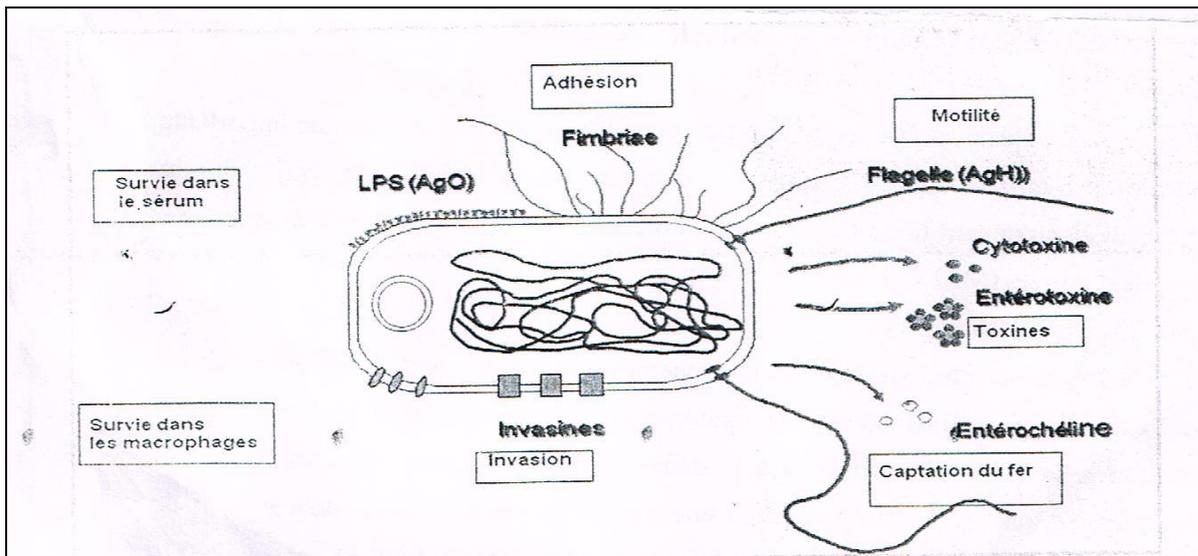


Figure n°5 : Facteurs de virulence potentiels des salmonelles
(MILLEMANN et al. 2005).

IV. Pathogénie des salmonelles

Les salmonelles sont des bactéries entéro-invasives, capables de franchir la barrière intestinale, pour que la bactérie puisse disséminer dans l'organisme, il faut qu'elle atteigne une dose infectante supérieure aux capacités de défense du tube digestif.

On considère la capacité des salmonelles à entrer dans la cellule-hôte et à y demeurer comme parasite intracellulaire facultatif la caractéristique majeure de leur pathogénie. (FLANDROIS, 1997, FOSSE et MAGRAS, 2004, NAUCIEL et VILDE, 2005)

V-1. Les portes d'entrées

La voie orale est la porte d'entrée la plus classique. Cette voie est décrite par ingestion d'aliments ou d'eaux infectés ou par léchage d'un environnement souillé (MAXIME, 2006).

Une contamination par voie respiratoire est possible dans les conditions naturelles ou expérimentales après exposition à des aérosols ou à des poussières infectées (WATHES C.M. 1988).

D'autres voies de contamination, comme la voie conjonctivale, diathélique ou génitale sont probablement mineures en termes de fréquence (MAXIME, 2006).

V-2. Franchissement de la barrière épithéliale

Après ingestion, *Salmonella* rencontre le milieu acide de l'estomac, un mécanisme de défense de l'hôte ; celui-ci permet de réduire le nombre de bactérie (GIANELLA R. A et al .1972).

Elle s'adapte pour survivre à l'environnement acide en produisant certaines protéines et donc un nombre indéterminé de *Salmonella* vont ainsi survivre au passage de l'estomac et passer dans l'intestin grêle. (BERK P. A.2005).

V-3. Colonisation et adhésion au tractus intestinal inférieur

Les bactéries survivantes atteignent l'intestin grêle. La première étape dans la pathogénie est l'adhésion à la muqueuse intestinale dans les parties distales de l'intestin (BOYEN, F. F. 2008).

Des structures de surface bactériennes adhésives permettent à la bactérie de cibler et de coloniser les tissus de l'hôte par la reconnaissance d'un récepteur spécifique on parle des adhésives (MCCLELLAND M. 2001).

L'intestin grêle contient des composés bactéricides et des mécanismes pour se défendre tel que les sels biliaries, le mucus intestinal, les lysozymes, les lactoferines, le péristaltisme intestinal, les acides organiques et les défensines (BOYEN F.F et al 2009, CLOECKAERT A. et al 2001).

La concentration en acides biliaries est particulièrement importante dans la partie proximale de l'intestin grêle, ces acides biliaries inhibent l'invasion de *Salmonella* dans les cellules épithéliales (PROUTY A. M et al 2000).

Une couche de mucus recouvre les surfaces mucosales. Cette couche est l'une des premières barrières que les pathogènes rencontrent dans l'hôte. Le mucus intestinal sert de site initial pour une première adhérence des bactéries (PASCALE A. 2010).

L'initiation de l'infection par *Salmonella* débute au niveau des surfaces mucosales et une réponse humorale mucoale est déclenchée. L'immunoglobuline la plus souvent rencontrée dans ces régions est l'IgA, mais des IgG et/ou des IgM peuvent être présentes. Les IgA sont présents dans la bile et les sécrétions mucosales (PASCALE A. 2010).

IV-4. Invasion des cellules épithéliales de l'hôte

Après l'adhésion aux cellules épithéliales, il y'aura l'invasion de l'épithélium intestinale se qui provoque une gastro-entérite par multiplication dans le tissu lymphoïdes Associé (plaque de Peyer), et destruction de la bordure en brosse des entérocytes (STIEGLER. 2003, YAN et al. 2003).

La multiplication de la bactérie dans les ganglions satellites suivie par une phagocytose par les macrophages (YAN et al. 2003) induit la progression de la maladie vers une infection disséminée, une partie des salmonelles subit une destruction en libèrent leur endotoxines (FAUCHERE et AVRIL. 2002) d'autres parties ont la capacité de survivre dans les phagocytes vont pouvoir disséminées vers d'autres organes tel que : le foie, la rate, la moelle épinière (GROISMAN et al. 1999, STIEGLER. 2003, HENSEL.2004). (Figure n°6).

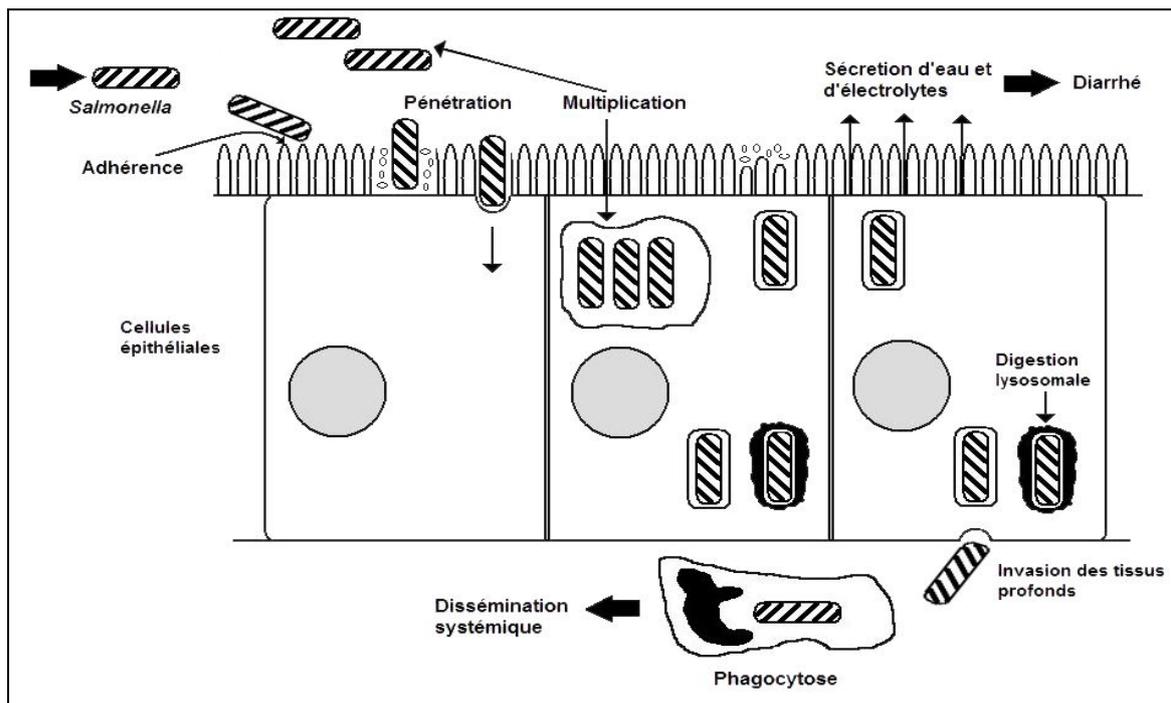


Figure n°6: Principales étapes des infections à *Salmonella* (HAYETTE T. 2010).

VII. symptômes cliniques

VII-1. Chez l'homme

Les salmonelloses peuvent être divisées en deux groupes :

- les salmonelloses typhiques et paratyphiques ou salmonelloses majeures, responsables de fièvre typhoïde et paratyphoïde.
- les salmonelloses non typhiques ou mineures, responsables de gastro entérite le plus souvent et plus rarement de septicémie (AMADOU T. 1998).

VII-1.1. La fièvre Typhoïde

La fièvre typhoïde est due à *Salmonella typhi* ou bacille d'Eberth. C'est une maladie strictement humaine elle réalise un tableau septicémique et endotoxinique, Après une incubation de 8 à 14 jours elle évolue classiquement en trois phases (septénaires) ; chaque phase a une durée moyenne de sept jours (GUIBERT J.1981).

VII-1.2. La fièvre paratyphoïde

La fièvre paratyphoïde suit la même évolution que la fièvre typhoïde mais les symptômes sans moins sévères (CHERIFF L, TAHAROUNT R .2009).

VII-1-3. Les toxi-infections alimentaires

Les salmonelles sont l'une des premières causes d'infections bactériennes d'origine alimentaire.

Il existe 2500 sérotypes de *Salmonella* mais quelques uns seulement causent la majorité des infections humaines. Le principal est *Salmonella entérina* sérovar Enteritidis suivie de *Salmonella* sérovar Typhimurium

La contamination humaine se fait essentiellement par la consommation d'aliments contaminés (HAYETTE T. 2010).

Les animaux infectés excrètent les salmonelles par des pertes fécales. La contamination des carcasses par ces fèces constitue l'une des sources d'intoxication alimentaire

Les salmonelles peuvent également être directement transmises dans les produits alimentaires. *S. Enteritidis* peut être trouvé dans les œufs tandis que d'autres sérovars peuvent être présents dans le lait. (HAYETTE T. 2010).

Les catégories de produits pouvant représenter un danger en santé publique sont (HAYETTE T. 2010) :

- la viande crue ou mal cuite.
- la dinde, la volaille, les œufs et les ovoproduits.
- lait non pasteurisé et tout produit fabriqué à partir de lait non pasteurisé.
- les fruits de mer crus ou insuffisamment cuits.
- les crèmes glacées et pâtisseries.

Les toxi-infections alimentaires à salmonelles se manifestent par une gastro-entérite avec une fièvre de 39°C-40°C, des douleurs abdominales, des nausées, des vomissements et un syndrome diarrhéique fait de selles liquides et fétides.

L'évolution des infections est le plus souvent favorable en 3 à 5 jours mais varie selon l'âge, le statut immunitaire de l'hôte et la virulence du sérotype. Les salmonelloses entraînent parfois des bactériémies avec des localisations secondaires pour certaines bactéries à caractère invasif (HAYETTE T. 2010).

V.II.2- Chez les animaux

On peut considérer que les salmonelloses revêtent chez les animaux producteurs d'aliments deux formes essentielles :

- Infections, avec signes cliniques divers chez les équidés, ovins, parfois volailles et surtout bovins (GLEDEL., 1996), chez qui le tableau clinique s'exprime le plus souvent chez les vaches laitières et les jeunes veaux (HUMBERT., 1998).
- Portage sans signes cliniques, c'est souvent le cas chez les volailles (GLEDEL., 1996).

VII-Méthode d'identification et caractérisation des salmonelles

Les méthodes de détection de cette bactérie ne cessent pas d'évoluer pour être plus performantes, plus efficaces et moins chronophages, selon ces critères on distingue deux types de méthode de détection :

VII.1- Méthode de détection traditionnelle basée sur la norme ISO 6579 /A1

C'est la méthode horizontale de référence pour la détection de *Salmonella* spp dans une denrée alimentaire, mais également dans des échantillons d'environnement collectés dans les entreprises agro-alimentaires. (Association française de normalisation, 2002).

Cette méthode comprend une étape d'enrichissement, de cultures sur milieux sélectifs puis de confirmation biochimique et sérologique. Les résultats sont lisibles seulement 3 à 5 jours après le démarrage de l'essai. (KORSAK. 2002).

VII.1.1- Etape de pré enrichissement

Consiste en une revivification grâce à la réalisation d'une suspension-mère de pré-enrichissement, dans laquelle l'échantillon est généralement dilué au dixième. Le diluant est généralement constitué par de l'eau peptonnée tamponnée. (KORSAK. 2002).

VII.1.2- Etape d'enrichissement

Consiste en un enrichissement des salmonelles par l'utilisation de milieux dits « Sélectifs », dont les formulations ont été spécialement mises au point pour favoriser la multiplication de celles-ci au détriment de la flore compétitrice. Trois types de milieux d'enrichissement peuvent être utilisés :

- Muller-Kaufman au Tetrathionate (MKTT)
- Sélénite-cystine (SC)
- Rappaport-Vassilidis (RV): ce milieu est souvent le plus approprié pour *Salmonella*, étant donné son excellente sélectivité (OBOEGBULEM. 1993, Busse, 1995, WALTMAN. 2000), due à son haut pouvoir osmotique, à son pH bas, à sa faible teneur en éléments nutritifs et au fait que les salmonelles offrent une résistance importante au vert de malachite contenu dans ce milieu (BAGER et PETERSEN, 1991).

VII.1.3 - L'étape d'isolement

Consiste en un étalement sur boîtes de Pétri, contenant également des milieux sélectifs. Cela permet de visualiser les colonies caractéristiques, dont le nombre aura été

considérablement augmenté durant les phases précédentes. Ces milieux doivent permettre au personnel de laboratoire une distinction facile entre salmonelles et non-salmonelles.

En effet, la distinction entre les colonies se base sur la propriété de production de sulfure d'hydrogène par les salmonelles qui apparaissent alors comme des colonies munies d'un centre noir (KORSAK. 2002).

VII.1.4 - L'étape de confirmation

Consiste en la sélection d'une ou plusieurs colonies caractéristiques en vue de leur purification. Elle est chargée sur une pointe et ensemencée en profondeur et en surface du milieu «Triple Sugar Iron» (TSI), gélose inclinée composée de citrate de fer, de lactose, saccharose et glucose (une alternative peut consister en l'utilisation d'une gélose dite de Kligler - Hajna). L'identité des colonies doit être confirmée en fonction de caractéristiques biochimiques (KORSAK. 2002).

V.II.2- Nouvelles techniques de détection de *Salmonella* spp

Etant donné la nécessité d'atteindre un seuil de détection bas, les bactériologistes ont, sans cesse, tenté d'améliorer les techniques de détection (BUSSE. 1995). La nature de l'aliment ou de la matrice à analyser peut également compliquer la détection en provoquant une inhibition des *Salmonella* présentes dans l'échantillon. Parmi ces principales nouvelles techniques on distingue :

- l'utilisation de milieux semi-solides, exploitant la propriété de mobilité de la plupart des salmonelles.
- l'exploitation des techniques d'amplification génétique comme :
 - ✓ **La PCR** (Polymérase Chain Réaction) ou amplification moléculaire.
 - ✓ **La RAPD** (Random Amplification Polymorphic DNA).
 - ✓ **La REA** (Restriction Enzyme Analysis).
 - ✓ **La PFGE** (Pulsed Field Gel Electrophoresis).

PARTIE PRATIQUE

PARTIE PRATIQUE

²² Le but de notre travail est fondé sur la recherche des salmonelles chez les animaux présentés à l'abattage au niveau de l'abattoir d'El-Harrach et plus précisément dans le contenu intestinal des bovins.

Notre partie pratique comprend les parties suivantes :

- ❖ Description de l'abattoir d'El-Harrach
- ❖ Matériels et méthodes utilisés
- ❖ Résultats obtenus
- ❖ Discussion
- ❖ Conclusion
- ❖ Recommandations

I- Présentation de « L'ABATTOIR D'EL - HARRACH »

Cette partie de notre étude est réalisée sur des animaux qui sont abattus au niveau de l'abattoir d'EL - HARRACH.

L'abattoir d'EL HARRACH construit par l'état colonial français en 1919, situé en plein centre d'une agglomération urbaine ce qui est en complète contradiction avec les normes de construction d'un abattoir. Il présente une superficie de 4750m² dont 2600m² est occupée par les locaux de stabulation et les salles d'abattage.

Il est en générale divisé en cinq secteurs différents :

I.1- Secteur pour les animaux vivants

Après l'arrivée des animaux qui sont transportés dans des camions (Figure n°9), mal équipés et mal propres, exposés à des coups de chaleurs et à des blessures (Figure n°10). Le débarquement des animaux se fait de façon brutale à l'aide des coups de bâton ce qui expose l'animal à des accidents de chute et des blessures. Les animaux vont être placés dans les locaux de stabulation qui sont divisés en cinq enclos pour séparer les animaux selon l'espèce dont la superficie est de 800 m² mais, ces locaux ne sont pas tous utilisés et les espèces sont mélangées, ces locaux contiennent une grande quantité des matières fécales avec des odeurs désagréables (Figure n°7), et la période de repos avant l'abattage et la diète hydrique ne sont pas toujours respectées ainsi que l'eau de boisson donné aux animaux durant cette période est exposé à toutes sources de contamination (Figure n°8).

PARTIE PRATIQUE



Figure n° 7 : Local de stabulation des Animaux



Figure n°8 : L'eau du boisson fournis aux animaux a l'abattoir



Figure n°9 : Le camion du transport des animaux



Figure n°10 : Vue interne des camions du transport

I.2 - Secteur pour la viande et les abats rouges

L'abattoir renferme deux grandes salles d'abattage, la principale est réservée pour l'abattage des bovins et des ovins (figure n°11), et l'autre salle est réservée pour l'abattage des équidés (figure n°12).

L'accès a la salle d'abattage, se fait par un portail d'au moins 03 mètres de large, qui permet l'entrée des personnes, des bêtes vivants et la sortie des carcasses estampillées, jugées propres et saines destinées à la consommation humaine.

PARTIE PRATIQUE

Il est conçu d'une manière qui n'empêche pas l'accès des chats et des chiens mais aussi les rongeurs (Figure n°13).

Le plafond, très haut et ouvert, héberge des nids d'oiseaux (Figure n°14). Le sol est glissant, les murs ne sont pas tous recouverts de faïence. Nous avons noté la présence d'une chambre froide, utilisée pour les viandes salubres et les viandes mises en consigne.

L'abattage, saignée, habillage, fente et éviscération sont réalisées sur place c'est -à-dire en poste fixe. Les carcasses estampillées se trouvent en contact direct avec les animaux vivants d'où risque de contamination croisée.

L'abattage d'urgence et l'abattage sanitaire sont réalisés dans la même salle d'abattage des animaux considéré sains.



Figure n°11: Salle d'abattage des Bovins et des ovins



Figure n°12 : Salle d'abattage des équidés

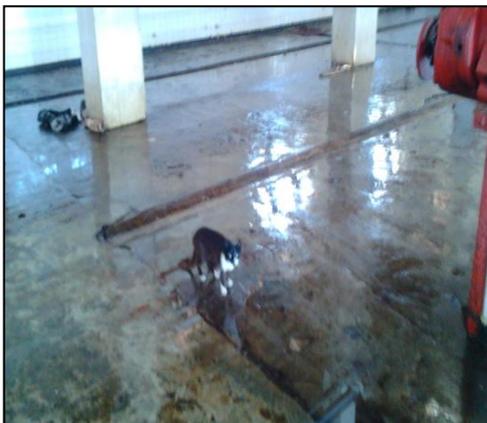


Figure n°13: chat dans la salle d'abattage



Figure n°14 : Plafond de la salle d'abattage

PARTIE PRATIQUE

I.3 - Secteur pour les abats blancs

C'est une petite salle située à côté de la salle d'abattage et pour aller à ce secteur il est nécessaire de traverser la salle d'abattage, elle est réservée pour le vidange et le lavage des réservoirs gastriques (Figure n°15).



Figure n°15 : Salle des abats blancs

I.4- Secteur sanitaire

Il n'existe que deux sources d'eau dans la salle d'abattage et quelques robinets dans la salle du nettoyage des réservoirs gastriques. Les vêtements des ouvriers sont sales et souillés à cause de l'absence des formations spécialisés pour sensibiliser les travailleurs au niveau de l'abattoir et spécifiquement les sacrificateurs à l'importance de l'hygiène.

Les déchets sont détruits par le grésille puis transportés dans des camions vers les décharges publiques, on note également l'absence de poste pour la désinfection des véhicules.

I.5 - Secteur pour l'administration

Il est devisé en deux locaux, l'un est réservé pour l'administration et l'autre pour le service vétérinaire.

En conclusion, l'abattoir d'EL -HARRACH contient les structures essentielles d'un abattoir mais, leurs constructions, leurs aménagements ainsi que la méthode de travail

PARTIE PRATIQUE

et le non respect des règles d'hygiène et d'inspection ne permet pas de donner une viande saine et propre à la consommation humaine.

II- Matériels et méthodes

II.1 - Matériels

II.1.1- Prélèvements

Les prélèvements ont été effectués entre le 20-05-2012 et 16-12-2012 sur une durée divisée en cinq semaines, toujours le matin (tableau n° 03).

Notre étude a été réalisée sur 38 intestins appartenant à des bovins différents abattus au niveau de l'abattoir d'El-Harrach, sans distinction de race, de sexe, ou de l'âge.

Les prélèvements sont effectués juste après l'éviscération, dans la salle de vidange gastrique.

Tableau n°03 : Dates et nombres des prélèvements effectués

Date de prélèvement	20-05-2012	18-11-2012	02-12-2012	09-12-2012	16-12-2012
Nombre de prélèvement	8	5	3	11	11

II .1.2- Nature de prélèvement

Les prélèvements ont été réalisés sur le contenu intestinal (intestin grêle) des différents bovins abattus au niveau de l'abattoir d'El -Hrarrach. (figure n°16).



Figure n°16 : Intestins d'un bovin

II.1.3- Matériel de prélèvement

Le contenu intestinal prélevé est mis directement dans des sachets stériles de Prélèvement. Des gants et des masques sont portés.

II.1.4- Matériel d'analyse et milieu de culture

Il est constitué essentiellement du matériel classique de laboratoire de microbiologie. Le matériel et les milieux utilisés sont cités dans la page d'annexen°01.

II.2- Méthodes

II.2.1- Méthode du prélèvement

Après l'éviscération des bovins abattus, les réservoirs gastriques sont transportés vers la salle de vidange gastrique.

Notre travail a été fait dans cette salle sur les intestins des bovins, un trou a été réalisé dans chaque intestin à l'aide d'un couteau (Figure n°17), et ensuite, faire couler le contenu intestinal dans un sachet stérile de prélèvement (figure n°18), puis, le fermé (figure n°19), et l'identifié (figure n°20).

Les prélèvements sont transportés rapidement vers le laboratoire d'HIDAOA à l'ENSV et traités le même jour.

PARTIE PRATIQUE



Figure n°17: Réaliser un trou dans l'intestin et ouvrir le sachet stérile



Figure n°18 : Couler le contenu intestinal dans le sachet stérile



Figure n°19: Fermer le sachet stérile juste après le prélèvement



Figure n°20: Contenu intestinal dans un sachet stérile fermé

II .2.2- Méthode d'analyse bactériologique

La recherche des salmonelles se fait selon la méthode classique ISO 6579/A1 comme suit :

PARTIE PRATIQUE

II.2.2.1- Pré -enrichissement

L'eau peptonnée tamponnée (EPT) est utilisée (figure n°21), 25g de contenu intestinal prélevé sont pesés (figure n°22), puis, sont ajoutés à 250ml d'EPT (figure n°23), l'ensemble est mélangé (figure n°24), et incubé dans un étuve à 37°C pendant 24.



Figure n°21: L'eau peptonnée tamponnée **Figure n°22:** Pesée 25g de contenu prélevée

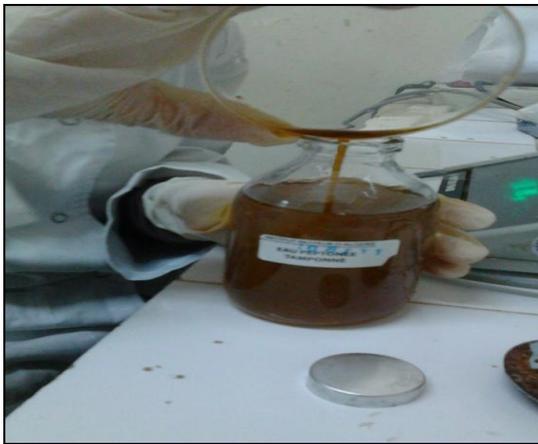


Figure n°23: Verser la quantité pesée dans 250ml de l'eau peptonnée tamponnée **Figure n°24 :** Mélange du 25g du contenu intestinal et 250ml d'eau peptonnée tamponnée

PARTIE PRATIQUE

II.2.2.2- Enrichissement

Cette étape a été effectuée sur deux bouillons : le bouillon Rappaport Vassiliadis et le bouillon Sélinite cystéine .1ml de contenu obtenu après le pré enrichissement est transféré dans chacun des deux milieux précédents, puis incubé à 37°C pendant 24h pour le Sélinite cystéine et à 42°C pendant 24h pour le Rappaport Vassiliadis. Après l'incubation on note un changement de la couleur des deux milieux (figure n°25), (figure n°26).



Figure n°25: Bouillon sélénite cystéine
Après incubation

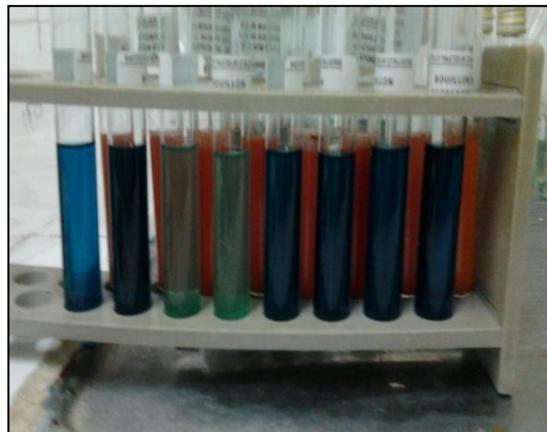


Figure n°26: Bouillon Rappaport
Vassiliadis après incubation

II-2 .2.3-Isolement

Il a été réalisé sur le milieu gélosé Hektoen (Figure n°27), une goutte de la culture du milieu Rappaport précédent est prélevée par une anse de platine, puis ensemencée sur la surface du milieu gélosé Hektoen, la même technique est répétée pour le milieu sélénite cystéine, ensuite les boîtes sont retournées et incubées dans un étuve à 37°C pendant 24h (figure n°28).

La lecture : Après 24h d'incubation, les boîtes sont examinées pour la recherche des colonies caractéristiques de *Salmonella* spp (figure n°29).

Les caractéristiques de *Salmonella* sur la gélose Hektoen sont : Colonies brillantes de couleur bleu verdâtre à centre noire et de forme bombée.

PARTIE PRATIQUE



Figure n°27: Milieu gélose Hektoen
Avant ensemencement



Figure n°28: Incubation des boîtes
après ensemencement



Figure n°29: Gélose Hektoen après incubation
avec des colonies caractéristiques des salmonelles

II-2.2.4- Confirmation biochimique

❖ Trois colonies suspectes dans chaque boîte des milieux d'isolement sont repiquées sur le milieu TSI (figure n°30) selon la technique suivante :

Par une anse de platine la pente inclinée du milieu TSI est ensemencée en stries et le culot est piqué profondément par une pique centrale, fermer le tube sans serrer le bouchon pour permettre la production de gaz puis, incuber a 37°C pendant 24h (figure n°31) .

PARTIE PRATIQUE

Les réactions caractéristiques de *Salmonella* spp correspondent à la formation de trois couleurs superposées (figure 32) :

- Une ponte rouge → lactose négatif
- Un culot jaune → glucose positif
- Couleur noirâtre au centre → formation H₂S
- Bulle latérale ou décollement du milieu à la base de tube → production de gaz



Figure n°30: Gélose TSI avant
L'incubation



Figure n°31 : Incubation des tubes
de gélose TSI après ensemencement

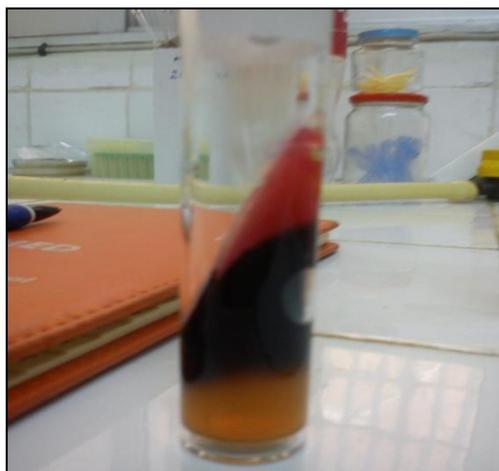


Figure n°32 : Résultat d'incubation de gélose TSI

PARTIE PRATIQUE

- ❖ A partir de chaque tube de TSI positive deux colonies sont prélevées et repiqués sur les milieux suivants :

II.2.2.4.1- Milieu urée indole

0,5 ml de milieu urée indole est ensemencé par un inoculum raclée de la surface de la ponte du milieu TSI à l'aide d'une anse de platine ; les tubes sont ensuite portés à l'étuve pendant 24h.

Lecture : le virage du milieu vers une couleur rouge violacée indique la présence d'une uréase (Figure n°33). (La couleur originale du milieu est jaune).



Figure n°33 : Uréase positive



Figure n°34 : Uréase négative

Après 24h d'incubation, quatre à cinq gouttes de réactif de Kovacs sont ajoutées dans le tube ensemencé (Uréase négative) (Figure n°34); la formation d'un anneau rouge à la partie supérieure du milieu indique une réaction indole positive (Figure n°35).

Si la couleur ne change pas cela indique qu'il s'agit d'une réaction indole négative (Figure n°36).

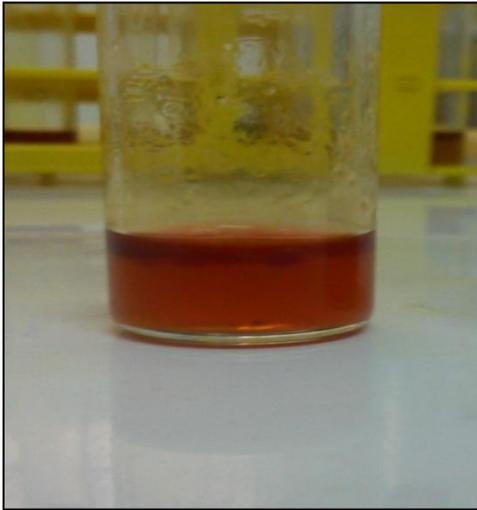


Figure n°35: Réaction indole positive **Figure n°36 :** Réaction indole négative

II.2.2.4.2- Milieu LDC (lysine décarboxylase)

0,5ml du milieu LDC est ensemencé juste au dessous de la surface du liquide par une goutte d'une suspension bactérienne (une colonie suspecte mise dans environ 5ml de l'eau physiologique stérile), 3 à 4 gouttes de l'huile de vaseline stérile sans ajoutées dans le milieu pour former une couche superficielle créant des conditions semi anaérobiques.

Un autre tube contenant 0,5 ml du milieu LDC témoins est ensemencé de la même manière. Les deux tubes sont ensuite incubés à 37°C pendant 24h.

Lecture : Après incubation, une couleur violette sur le milieu LDC indique une réaction positive (figure n°38). Une couleur jaune indique une réaction négative (Figure n°37).

La couleur du milieu témoin doit virer au jaune, si la couleur reste violette, la colonie n'a pas donc développé.

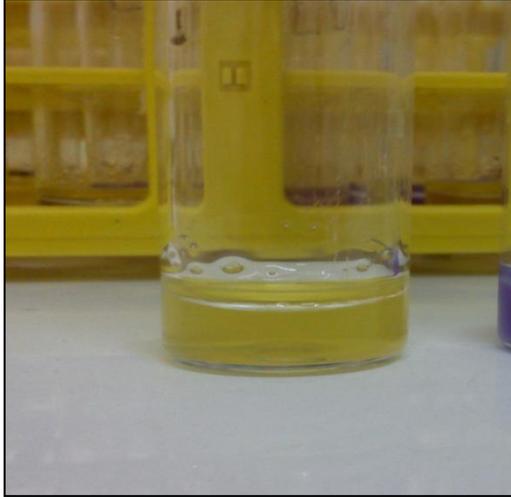


Figure n°37: Tube avec une réaction Négative sur le milieu LDC

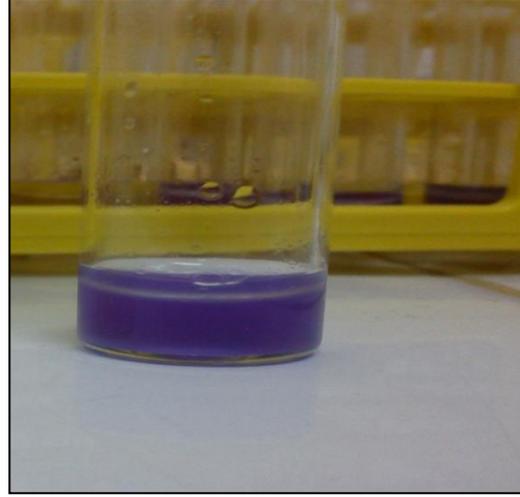


Figure n°38: Tube avec une réaction positive sur le milieu LDC

II.2.2.4.3- Milieu pour la réaction de Voges –Proskauer (VP)

Un tube contenant le milieu Clark et Lubes estensemencé avec trois à quatre gouttes de la suspension bactérienne préparée dans le test précédent.

Après une incubation de 24h à 37°C, on ajoute dix gouttes de réactif VP1 et dix gouttes de réactif VP2.

La formation d'une coloration rose a rouge dans un délai de 15 à 20 minutes indique une réaction positive, dans le cas inverse la couleur reste inchangée (jaune).

II.2.2.4.4-Milieu Citrate de Simmons

La surface du milieu estensemencée par une goutte de la suspension bactérienne (Figure n°39), l'incubation est de 24h à 37°C. La réaction positive se manifeste par un virage vers le bleu (figure n°40).

PARTIE PRATIQUE



Figure n°39: Ensemencement sur le Tube de Citrate de Simmons



Figure n°40: Tube de Citrate de Simmons après l'incubation

II.2.2.4.5- Test β -Galactosidase (ONPG)

Un disque ONPG est mis dans la suspension bactérienne restante de l'ensemble des Tests précédents. Le tube est porté à l'incubation à 37°C pendant 24h.

L'apparition d'une couleur jaune indique une réaction positive (figure n° 42).

Si le milieu ne change pas de couleur (reste transparente), cela indique une réaction négative (figure n° 41).



Figure n°41: Test β -Galactosidase Négative



Figure n°42: Test β -Galactosidase Positive

PARTIE PRATIQUE

III -Interprétation des tests biochimiques

Les salmonelles donnent en général les réactions indiquées dans le tableau suivant :

Tableau n°04 : Interprétation des tests biochimiques

Tests	Réaction	Exception
Glucose	+	-
Lactose	-	-
Formation de gaz	+	S . thyphi est anaérogène
H ₂ S	+	-
Uréase	-	-
Indole	-	-
VP	-	-
ONPG	-	Les souches de S . arizonae et S . salamae sont ONPG +
Citrate de Simmons	+	-
LDC	+	-

PARTIE PRATIQUE

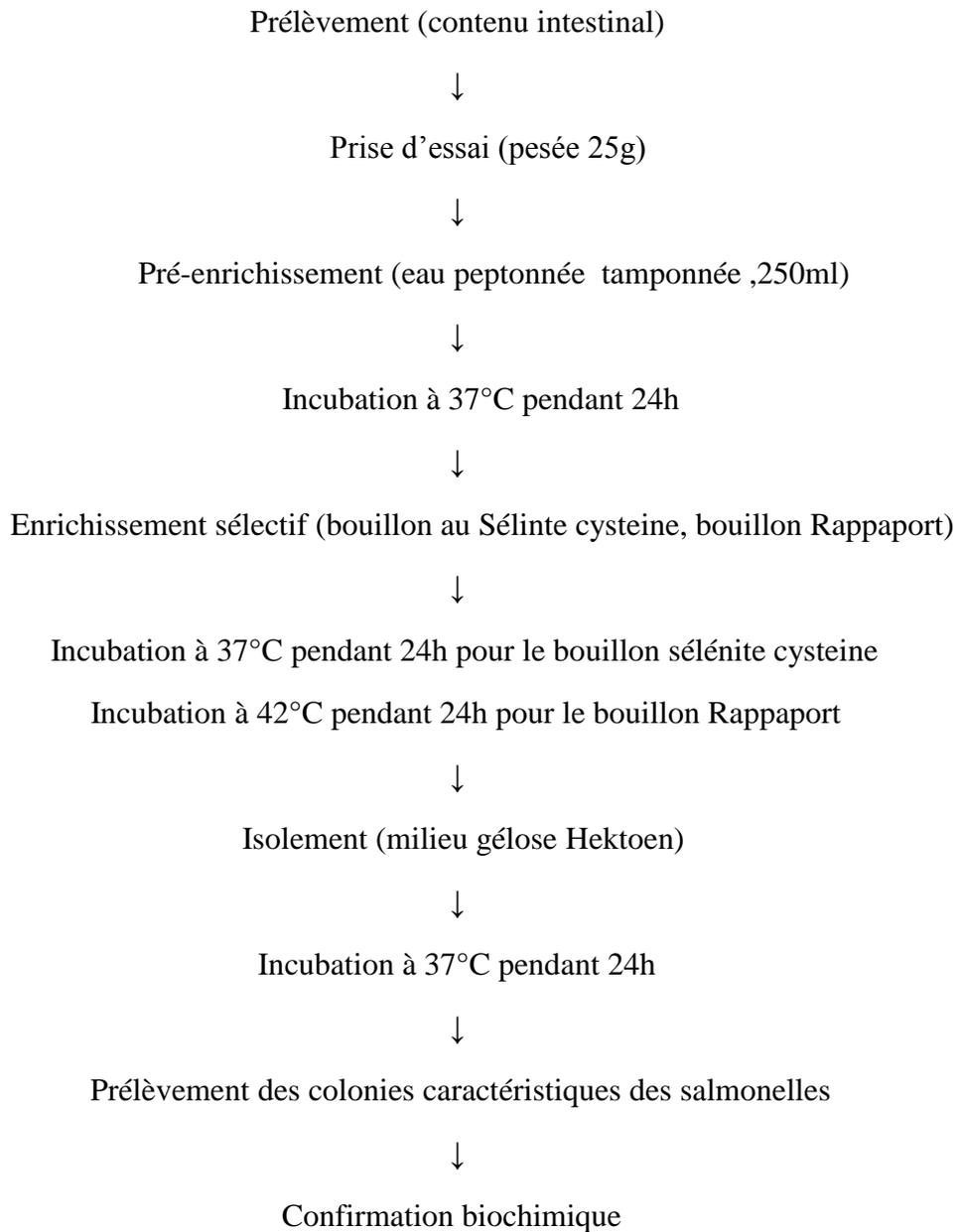


Figure n°43 : les différentes étapes de recherche des salmonelles

IV- Résultat et discussion

Aux cours de notre étude on a fait 38 prélèvements du contenu intestinal des bovins différents dont le but est la recherche des salmonelles chez les animaux présentés à l'abattage, Sur ces 38 prélèvements étudiés seul deux sont positives.

La prévalence de *Salmonella* spp dans le contenu intestinal des bovins testées dans cette étude est de l'ordre de **5,26%**.

Le taux de contamination obtenue au cours de cette étude est faible par rapport a des taux enregistrés dans certaines études effectués a d'autres pays, cela peut être expliqué par :

- ❖ La présence de petit nombre de ce micro-organisme.
- ❖ Le nombre réduit des prélèvements.
- ❖ Des erreurs commises au laboratoire (contamination des milieux de cultures, incubation, conservation, manipulation).

La contamination des réservoirs digestifs des bovins, peut être due à différentes facteurs :

- Au niveau des élevages par la contamination des aliments ou l'eau du boisson par l'intermédiaire du porteur sains qui excrètent la bactérie sans développer la maladie sachant que les données sur les conditions d'hygiènes ou le type d'élevage de ces bovins sont inconnues.
- Au cours du transport de l'animal du site d'élevage vers l'abattoir, les véhicules du transport sont mal équipés, très sales avec absence de désinfection après chaque décharge et les mesures d'hygiènes sont négligeables.
- Au niveau des locaux de stabulation les conditions d'hygiènes ne sont pas respectés a savoir l'absence de désinfection ce qui favorise la présence des différentes types de bactérie y'compris les salmonelles ainsi que l'eau du boisson donnée aux animaux durant la période de repos peut être contaminé.
- Parfois la diète hydrique n'est pas respecté ce qui favorise la multiplication des bactéries et donc un risque de contamination au cours de l'éviscération, sachant que le matériel n'est pas désinfecté on passant d'un animal a un autre .

Il existe peu d'informations publiées sur le nombre de *Salmonella* présente dans le contenu intestinal des bovins, certains auteurs ont signalé la variété de taux des *salmonella* dans le réservoir digestif.

PARTIE PRATIQUE

La prévalence de *Salmonella* signalé chez les animaux européens a varié de <1 (WILLIAMS ET AL. 1978) à 42% (VELLA ET CUSCHIERI .1995).

En Australie, les bovins à l'abattoir ont été largement étudiés dans le passé avec les rapports de prévalence de *Salmonella* dans les fèces et les contenus caecaux allant de 57 à 77% (GRAU ET BROWNLIE 1968. SAMUEL et al 1980, 1981).

En Ireland, une étude a détecté une prévalence de *Salmonella* dans le rumen et des échantillons de matières fécales à l'ordre de 2% (MCEVOY J.M et al .2003).

Une étude Canadienne (VAN DONKERSGOED et 1 999 al.) a signalé la prévalence des salmonelles dans le rumen et les matières fécale de 0,3 et 0,08%, respectivement, alors que la prévalence dans une étude Australienne (GRAU et BROWNLIE 1968), était de 36 et 27% dans le rumen et échantillons de matières fécales, respectivement.

Une enquête visant à déterminer la prévalence et le nombre de *Salmonella* chez les bovins présentés à l'abattage dans les abattoirs à travers l'Australie a été menée entre Septembre 2002 et Janvier 2003 a été détectée les salmonelles dans 21 des 310 fèces testées, environ 6,8% (FEGAN N ET AL .2003).

Cette étude a révélé que la prévalence et le nombre de *Salmonella* dans les matières fécales des bovins présentés a l'abattage est faible mais, cela n'éloigne pas le risque de contamination des carcasses par les salmonelles présents dans les fèces des bovins contaminés car les mauvaises conditions de travail au niveau de l'abattoir d'EL-HARRACH augmentent le danger.

En outre, les informations quantitatives recueillies dans cette étude pourraient être utiles pour les futures évaluations des risques.

Le taux de contamination des bovins par les Salmonelles est variable en fonction des études. Cependant, il est impératif d'être réservé en faisant des comparaisons directes entre les estimations de la prévalence des bactéries pathogènes à cause des différences dans les techniques de cultures. En plus, le nombre, la fréquence, le temps de prélèvement, la manipulation, le transport, le stockage des échantillons, la saison, l'âge des animaux, et le sérotype de la bactérie peuvent affecter l'estimation de la prévalence (VAN DONKERSGOED et al. 1999).

V- Conclusion

Le monde animal constitue un énorme réservoir des salmonelles celles- ci sont considérés comme l'une des premières causes d'infections bactériennes d'origine alimentaire ou de toxi infection qui constitue depuis des décennies un risque grave pour la santé publique et un problème d'actualité au niveau hygiénique ainsi qu'un obstacle économique dont le coût réel reste difficile à évaluer (décès, hospitalisation, traitement, arrêt de travail, diminution voire arrêt de la production animal, destruction des produits contaminées , séquelles,.....).

Notre étude a porté sur la recherche des Salmonelles dans le réservoir digestif des animaux présents à l'abattage au niveau de l'abattoir d'El Harrach.

Le résultat obtenu au cours de notre étude est de **5,26%** ce qui confirme la présence des salmonelles dans le réservoir digestif des animaux abattues constituant un grand risque pour la contamination des carcasses.

Nos résultats s'accordent avec plusieurs travaux enregistrés à travers le monde.

VI- RECOMMANDATION

Les mesures de prévention sont essentiellement sanitaires à savoir :

Hygiène générale de l'élevage

- ✓ Nettoyage et désinfection des locaux et des matériels.
- ✓ Lutte contre les insectes et les rongeurs.
- ✓ Il faut également limiter la densité animale et réduire les facteurs de stress.
- ✓ Assurer les bonnes conditions de stockage des aliments.
- ✓ Isoler les animaux malades dans des locaux spéciaux.
- ✓ Mettre en quarantaine les nouveaux arrivants

Aux cours du transport

- ✓ Assurer les bonnes conditions d'hygiènes.
- ✓ Les véhicules du transport adaptés non stressants.
- ✓ désinfecter, après chaque déchargement.

Mesure d'hygiène au niveau des abattoirs

- **Stabulation**
 - ✓ Bonne conditions d'hygiènes.
 - ✓ Le respect de la diète hydrique et le repos avant l'abattage.
- **Le bâtiment**
 - ✓ Equiper les abattoirs d'infrastructures nécessaires et indispensables.
 - ✓ Séparer le secteur sale du secteur propre.
 - ✓ Veiller à la propreté des installations et du matériel de travail.
 - ✓ Respecter le principe de la marche en avant, sans entrecroisement des animaux vivants et des carcasses
 - ✓ Interdire la rentrée des rongeurs, carnivores et les pigeons ...
- **Le personnel**
 - ✓ professionnaliser le personnel par une bonne formation technique et sensibilisation aux dangers.

*CONCLUSION ET
RECOMMANDATION*

V- Conclusion

Le monde animal constitue un énorme réservoir des salmonelles celles-ci sont considérées comme l'une des premières causes d'infections bactériennes d'origine alimentaire ou de toxico-infection qui constitue depuis des décennies un risque grave pour la santé publique et un problème d'actualité au niveau hygiénique ainsi qu'un obstacle économique dont le coût réel reste difficile à évaluer (décès, hospitalisation, traitement, arrêt de travail, diminution voire arrêt de la production animale, destruction des produits contaminés, séquelles,.....).

Notre étude a porté sur la recherche des Salmonelles dans le réservoir digestif des animaux présents à l'abattage au niveau de l'abattoir d'El Harrach.

Le résultat obtenu au cours de notre étude est de **5,26%** ce qui confirme la présence des salmonelles dans le réservoir digestif des animaux abattus constituant un grand risque pour la contamination des carcasses.

Nos résultats s'accordent avec plusieurs travaux enregistrés à travers le monde.

VI- RECOMMANDATION

Les mesures de prévention sont essentiellement sanitaires à savoir :

Hygiène générale de l'élevage

- ✓ Nettoyage et désinfection des locaux et des matériels.
- ✓ Lutte contre les insectes et les rongeurs.
- ✓ Il faut également limiter la densité animale et réduire les facteurs de stress.
- ✓ Assurer les bonnes conditions de stockage des aliments.
- ✓ Isoler les animaux malades dans des locaux spéciaux.
- ✓ Mettre en quarantaine les nouveaux arrivants

Aux cours du transport

- ✓ Assurer les bonnes conditions d'hygiène.
- ✓ Les véhicules du transport adaptés non stressants.
- ✓ désinfecter, après chaque déchargement.

Mesure d'hygiène au niveau des abattoirs

- **Stabulation**
 - ✓ Bonne conditions d'hygiènes.
 - ✓ Le respect de la diète hydrique et le repos avant l'abattage.
- **Le bâtiment**
 - ✓ Equiper les abattoirs d'infrastructures nécessaires et indispensables.
 - ✓ Séparer le secteur sale du secteur propre.
 - ✓ Veiller à la propreté des installations et du matériel de travail.
 - ✓ Respecter le principe de la marche en avant, sans entrecroisement des animaux vivants et des carcasses
 - ✓ Interdire la rentrée des rongeurs, carnivores et les pigeons ...
- **Le personnel**
 - ✓ professionnaliser le personnel par une bonne formation technique et sensibilisation aux dangers.

ANNEXES

Annexe n° 01

Matériels d'analyses et milieux de culture

Matériels du laboratoire

- Boîtes pétri
- Pipettes pasteur
- Pipettes gradué
- Balance
- Séchés stériles
- Seringues
- Bec benzène
- Anse de platine
- Etuves a 37°C ,42°C
- Réfrigérateur
- Portoirs

Milieux et réactifs

- Milieu gélosé Hektoen
- Gélose TSI
- Eau peptonnée tamponnée
- Bouillon sélénite cystéine
- Disques SFB
- Bouillon Rappaport Vassiliadis
- Milieu urée indole
- Milieu pour la réaction de Voges –Proskauer (VP1 . VP2)
- Milieu Citrate de Simmons
- Un disque ONPG
- Milieu LDC (lysine décarboxylase)
- Réactif de Kovacs
- Huile de Vaseline stérile
- Milieu de Clark et lubs

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- 1 – ABDELLI M., 2011.** Recherche des salmonelles et d'Escherichia coli dans les carcasses de poulet au niveau des détaillants et évaluation de l'antibiorésistance. Mémoire magistère, école nationale supérieure vétérinaire, El-Harrach, Alger.
- 2- AZELE F., 1970 :** Bactériologie à l'usage des étudiants en médecine. Crouan et Roques. Lille ; 3 : 170-1.
- 3-BAIOD N., 1997 :** Prévalence, résistance aux antibiotiques et virulence des salmonelles mineurs isolées dans les hôpitaux dans la région d'Alger: étude sur 106 souches. These de Magister: Option: Microbiologie 1996-1997; Pp 16-18; 20-27, 38-41; 79-83.
- 4-BELL C., KYRIAKIDES A., 2002:** *Salmonella*: A partical approach to the organism and its control in foods; Edition Blackwell Science, United Kindom, 330 p.
- 5-BERCHE P, GAILLARD JL, SIMONET M., 1988 :** Les bactéries des infections humaines. Paris : Flammarion : 77-92 et 572-92.
- 6-Berk P. A., R. Jonge M. H., Zwietering T.,Abee, and J. Kieboom., 2005:** Acid resistance variability among isolates of Salmonella enterica serovar Typhimurium DT104. J Appl Microbiol **99**:859-866.
- 7-BONJEAN-TREMOLET B, .1978:** Contribution a l'étude des infections a salmonella arizonae. These, Med, Lyon n°101.
- 8-BOSSIE S, BUCHMIER J , CHIEN C . Y, FANG C, GUINEY D .G, LIBBY S. J et SLY A.,1997 :** A transcriptional regulator of *Salmonella Typhimirium* is required for résistance to oxidative stress and is expressed in the intracellular environnement of macrophage . Infec. Immun, 65, Pp : 3725-3730.
- 9- BOUNAR S.,2009 :** Prévalence et caractérisation des salmonelles chez l'espèce Gallus Gallus dans quelques wilayas du centre du pays .projet de fin d'étude, école nationale supérieure vétérinaire, El-Harrach, Alger.
- 10-BOUTAIBA .K BENSELAMA .EL., 2009 :** Contribution à l'étude de la contamination bactérienne superficielle des carcasses bovines aux abattoirs de Rouïba et d'EL –Harrach. Projet de fin d'étude .école nationale supérieure vétérinaire .El-Harrach .Alger.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- 11-Boyen, F., F. Haesebrouck, D. Maes, F. Van Immerseel, R. Ducatelle, and F. Pasmans., 2008:** Non-typhoidal *Salmonella* infections in pigs: a closer look at epidemiology, pathogenesis and control. *Vet Microbiol* 130:1-19.
- 12-BRENNER FW , VILLAR RG , ANGULO FJ , TAUXE R , SWAMINATHAN B ., 2000:** *Salmonella* nomenclature . *J. Clin Microbiol*, 38, 7 ; 2465-7.
- 13- BROUQUI P., RAOULT D.,1992 :** Fièvre typhoïde .*Encycl. Méd.Chir (Paris-France)* F.r .8-019-A-10. 1ère éd.,4p.
- 14- BURET Y.,1997 :** Conduite a tenir hors thérapeutique dans un élevage présentant une expression clinique de salmonellose. *Bull. des G.T.V.*, 2, 75-79.
- 15-CHERIFF L. TAHAROUNT R, .2009 :** Etude et isolement des salmonelles aviaires dans les régions centre (ALGER, BOUMERDES, TIZI OUZOU ET BOUIRA) .Projet de fin d'étude : école nationale supérieure vétérinaire, El- Harrach, Alger.
- 16- COSSART et TRANS VAN NHIEU G, .2001 :** Détournement de fonctions cellulaires clés, par les bactéries pathogènes. *Médecine –Sciences*, 17, N°6-7, Pp : 701-711.
- 17- FAUCHERE et AVRIL., 2002 :** *Bactériologie générale et médicale* .Edition Ellipses. Cedex – Paris .P : 365.
- 18-FEGAN N., HIGGS G., VANDERLINDE P. and DESMARCHELIER P., 2004:** Enumeration of *Escherichia coli* O157 in cattle faeces using most probable number technique and automated immunomagnetic separation .*Letters in Applied Microbiology* 38, 56-59.
- 19-FEGAN N., VANDER P., HIGGS G and DESMARCHELIER P., 2004:** Quantification and prevalence of salmonella in beef cattle presenting at slaughter. *Microbiology Section, food Science Australia, cannon Hill, Qld ,Australia.*
- 20-FLANDROIS j. P., 1997:** *Bactériologie Médicale*. Presse universitaire de Lyon, Pp : 181-187.
- 21- FOSSE J. et MAGRAS C, .2004 :** *Salmonella enterica enterica* ; in : « Danger Biologique et Consommation des Viandes » , Technique et documentation, lavoisier,Paris , Pp. 147-152 .
- 22-GARRE M. et PENNEC Y, .2003 :** *Salmonelloses de l'adulte* .*Encycl.Méd.Chir* . Edition Scientifique et Médicale, Elsevier SAS, Paris, Maladies Infectieuses.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- 23-Gianella, R. A., S. A. Broitman, and N. Zamcheck, .1972:** Gastric acid barrier to ingested microorganisms: studies in vivo and in vitro. *Gut* 13:251-256.
- 24-GLEDEL J, .1996 :** Le genre salmonella : Bourgeois C, M., Mescle J.F., Zucca J. *Microbiologie alimentaire Tome 1 Ted Doc* pp 61 -77.
- 25-GLEDEL. J., 1996 :** Le genre *Salmonella*. In : BOURGEOIS.C.M., ZUCCA.J., *Microbiologie alimentaire: Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments;* Edition Lavoisier-Tec&Doc, Paris, pp 61 -77-672.
- 26-GLEDEL J.CORBION B, .1991 :** Le genre *Salmonella* .In : *Technique d'analyse et de control dans les industries agroalimentaire .Vol.3 : Le contrôle microbiologique* .BOURGOIS .C.M.LEVEAU.J.Y.Lavoisier Tec et Doc (2ème édition) : pp : 260-273.
- 27-GRAU F.H., WNLIE L .E., 1968:** Effect of some preslaughter treatments on the *Salmonella* population in the bovine rumen and faeces.*Journal of Applied Bacteriology* 31,157-197.
- 28-Grimont P. A. D., F. Grimont, and P. Bouvet. 2000:** Taxonomy of the genus *Salmonella*, p. 1-17. In A. Wray, C. Wray (ed.), *Salmonella* in domestic animals. CABI Publishing, New York.
- 29- GROISMAN .E, BLANC –POTARD A-B., UCHIYA K., 1999:** Pathogenicity islands and the evolution of *salmonella* virulence. In: *Pathogenicity islands and other mobile virulence elements* .KAPER J.B., HACKER J. ASMA Press Washington .pp: 127-150.
- 30-GUIBERT J, GOLDSTEIN F.W., LAFAIX C., GAUDIN H, .1981 :** Infection à entérobactéries .*Encycl. .Méd.Chir. (Paris-France), Mal .Inf.,* 8016 J 10, 5 ,1-2.
- 31-HANEST D, .2003:** No typhoid Salmonella. In: *Intentional Handbook of Food borne Pathogens* .MILIOTIS .N.BIEN.J.EDITION MARCEL DEKKER. New York: PP: 137-149.
- 32- HENSEL M .2004:** evolution of pathogenicity islands of salmonella enteritica *international journal of Medical Microbiologie* .294:95-102.
- 33-HUMBERT F.** Pour toute les productions faire barrage aux salmonelloses .*Réussir aviculture*, Mai / juin 1998, n° 37, p : 20-23.
- 34-HUMBERT.F, .1998 :** Les Salmonelles .In : *Manuel de bactériologique alimentaire .,* SUTRA.L.,FEDERIGHI .M.JOUVE.J.L.Polytechnica .pp :27-52.
- 35-JAY .J. M., LOESSNER. M. J., GOLDEN.D .A, 2005:** *Modern Food Microbiology;* Seventh Edition, Food Science Text Series, Springer Edition, USA, 720.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- 36- JAY. J. M., LOESSNER .M. J., GOLDEN. D. A., 2005:** Modern food microbiology. Seventh edition. Food Science Text Series. Springer Edition. P: 790.
- 37-KORSAK, .2004 :** *Salmonella spp* dans les denrées alimentaires d'origine animale : un réel problème de santé publique. Ann. Med. Vet. 148 ,174- 193.
- 38- LABBE, J.F., 1994 :** La salmonellose bovine dans les Côtes d'Armor. Résultats d'une enquête réalisée dans 250 élevages de janvier 1991 à septembre 1993. Th. : Med.vet. : Alfort : n° 75. 76 p.
- 39 -LECLERC H, .1984 :** Les points sur les problèmes sur les pathologie liée a l'usage de l'eau .Bull. des G.T.V., 4, 73-78.
- 40-LECLERC H, GAILLARD J . L . Et SIMONET, .1995 :** Microbiologie Générale, la bactérie et le monde microbien. Edition DOIN, Pp : 71-87 et 466-477.
- 41-LECLERC L. S. et MEYER A, .1994 :** Cours de Microbiologie Générale. Edition Doin, Pp : 220-240.
- 42-LE MINOR L., 1984 :** Genus III .*Salmonella* Lignières 1900,389, p.427-458. In R .N Krieg, and J. G, Holt (ed.), Bergey's Manuel of systematic bacteriology, vol.1. Williams & Wlkins, Baltimore, London.
- 43-LE MINOR L., SANSONETTI ph., RICHARD CI ., GRIMONT F., MOLLARET H.H., BERCOVIER H., ALONSO J.M., 1989 :** Entérobactéries .in L. Le Minor et M. Veron : Bactériologie Médicale .Ed . Flammarion .Paris 2 éd., 389-464.
- 44-LE MINOR L, VERON M.,1989 :** bactériologie médicale .2nde éd. Flammarion, Paris 1107 page 411-426.
- 45-LE MINOR L, VERON M, .1990 :** .bactériologie médicale .2^{ème} éd .Flammarion, Paris, pp411-427. L. 2009. Prévalence et antibioresistance des souches de *Salmonella spp*. Isolées à partir de différentes matrice alimentaires dans la willaya d'Alger. Mémoire de Magister. ENSV-Alger.
- 46-LIBBY S. J., T. A. HALDEY C. ALTIER J.POTTER, and C. L. GYLES,, 2004:** *Salmonella*, p. 143-167. In C. L. Gyles, J. F. Prewscott, J. G. Songer, and C.O. Thoen, (ed.), Pathogenesis of bacterial infections in animals. Blackwell Publishing, Ames.
- 47-MARCUS L. S.,BRUMELL G . H. et PFEIFER,,2000:** *Salmonella* Pathogenicity Island : Big virulence in small package . Med. Rev . 2, Pp : 145-156.
- 48-MARTEL, J.L., 1997 :** Bactériologie et épidémiologie des salmonelloses bovines en France . Bull. Des G.T.V., 2, 17-23.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- 49- McClelland, M., K. E. Sanderson, J. Spieth, S. W. Clifton, P. Latreille, L. Courtney, S. Porwollik, J. Ali, M. Dante, F. Du, S. Hou, D. Layman, S. Leonard, C. Nguyen, K. Scott, A. Holmes, N. Grewal, E. Mulvaney, E. Ryan, H. Sun, L. Florea, W. Miller, T. Stoneking, M. Nhan, R. Waterston, and R. K. Wilson., 2001:** Complete genome sequence of *Salmonella enterica* serovar *Typhimurium* LT2. *Nature* 413:852-856.
- 50-MCECOY J.M., DOHERTY A.M., SHERIDAN J.J., BLAIR I.S. and MCDOWELL D.A., 2003:** The prevalence of *salmonella* spp in bovine fecal, rumen and carcass samples at a commercial abattoir. *Journal of Applied Microbiology* 94, 693-700.
- 51-MEZALI. L., 2009 :** Prévalence et antibioresistance des souches de *Salmonella* spp. Isolées à partir de différentes matrices alimentaires dans la wilaya d'Alger. Mémoire de Magister. Ecole nationale supérieure vétérinaire. El-Harrach Alger.
- 52-MILLEMENN Y., 1998:** Pathogenicity of *Salmonellae*: virulence factors and study models. *Vet. Res.* 29:p385-407.
- 53-MORAND P., STAHL J,P 1992 :** Vaccins antityphique *Rev . Pra .*, 18, 2292 - 94.
- 54- MUGET B:** Epidémie *salmonella* derby dans un hôpital d'enfants à Lyon. *These Med., Lyon*, n°26.
- 55-NAUCIEL et VILDE ,. 2005 :** Bactériologie médicale. Edition Masson, Paris, Pp : 40-131.
- 56-NOUICHI S., 2007 :** Contribution à l'étude de la contamination bactérienne superficielle des carcasses ovines et bovines à l'abattoir d'EL-HARRACH. Mémoire Magister. École nationale supérieure vétérinaire, El-Harrach. Alger.
- 57-PARDON, P., SANCHIS, R. ,1988 :** Les salmonelloses. In : FASSI-FEHRI, M. Les maladies infectieuses du mouton. Tome I. Actes Editions, 162-194.
- 58-PINON G., COLLOC M.L., PARVERY F.,1987 :** Les entérobactéries .in; B.Cabonelle F. Denis A. Marmonier G. Pinon R; Vargues : Bactériologie Médicale, Techniques Usuelles. Ed.SIMEP SA .Paris .121-137.
- 59-Prouty, A. M., and J. S. Gunn., 2000:** *Salmonella enterica* serovar Typhimurium invasion is repressed in the presence of bile. *Infect Immun*68:6763-6769.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- 60-Riyaz UI., Hassan S, .Verma V., Qazi G N., 2004:** .Rapid detection of Salmonella by polymerase chain reaction .Mol.Cell.Probes, 18,333.
- 61-SAMUEL J.L., ECCLES J.A and FRANCIS J., 1981:** Salmonella in the intestinal tract and associated with improper handling of roast beef at a restaurant in Sioux Falls, South Dakota. Journal of Food Protection 62,118-122.
- 62-SAMUEL J.L., O'BOYLE D .A ., MATHERS W.J and FROST A.J., 1980:** Distribution of Salmonella in the carcasses of normal cattle at slaughter .Research in Veterinary Science 28, 368-372.
- 63-SANSONETTI P, .2002 :** Aspects modernes de la guerre des bactéries intestinales.Gastroenterol. Clin. Biol . 26, Pp: 24-31.
- 64-SCANLAN C.M., 1988:** Genus salmonella chap 11 in: introduction to veterinary bacteriology Ed. Iowa press university press pp92-96.
- 65_-STIEGLER V, .2003 :** Les méthodes de détection des salmonelles en agro-alimentaire .Thèse de docteur vétérinaire .Ecole National Vétérinaire de Lyon .P :141.
- 66-TOUMI M., SADOUGUI O., 2010 :** Etude de la contamination bactérienne superficielle des carcasses bovines au niveau de l'abattoir de ROUIBA. Projet fin d'étude. Ecole nationale supérieure vétérinaire d'El-Harrach .Alger.
- 67-VELLA L.D., CUSHIERI P., 1955 :** *Salmonella* excretion in adult cattle on the Maltese Island of Gozo .Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties 14,777-787.
- 68-WATHES C.M., ZAIDAN W.A.R., PEARSON G.R. and coll. 1988:** Aerosol infection of calves and mice with *Salmonella Typhimurium*. Vet. Rec., **123**, 590-594.
- 69-WILLIAMS B.M., 1975:** Environmental consideration in salmonellosis .Vet .Rec 96-318-321.
- 70-WILLIAMS D.R., BELHOUSE. DAVISDON C.L., 1978:** The prevalence of *salmonellae* in healthy cattle at slaughter. Record 103,359-360.
- 71- WRAY C., LANKLATER K.A:** *Salmonella* infections in sheep. In: WRAY, C., RAY, A. Salmonella in domestics animals' .UK: CAB. I. publishing .209-218.
- 72-WRAY C., SOJKA W, J., 1977:** Review of the progress of dairy science .bovine salmonellosis .J.Dairy.Res., 44. 383-425.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

73-YAHYAOUI .S. DAHMANI. K., 2007 : Etude de la contamination des carcasses ovines au niveau de l'abattoir d'EL- HARRACH. Projet de fin d'étude .Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire .El-Harrach - Alger.

74- YAN S. S., PENDRAK M., ABELA-RIDDER B., PUNDERSON J .W., FEDORKO D. P., FOLEY S. L .2003: An overview of *salmonella* typing. Public health perspectives. Clinical and Applied Immunology Reviews .4: 189- 20.

75-YOSHIKAWA T.T., HERBET P., OILL P.A., 1980: Salmonellosis .Teaching conference, Harbor – UCLA Medical center, Torrance (Specialty conference). West journal of Medecine .133 :408-417.

76-VAN DONKERSGOED J., WARD L.R and ROWE B, .1997: Increasing incidence of resistance to trimthoprim and ciprofloxacin in epidemic *Salmonella typhimirium* DT104 in England and Wales. Euro surveillance Report 2, 81-84.

REFERENCES ELECTRONIQUES

- 1- AMADOU T.,1998 .** Les salmonelloses au C.H.U de fann, aspects bactériologiques,. université de cheikh anta diop de Dakar, N°18, p35 disponible sur <http://www.sist.sn/gsd/collect/butravau/tmp/THM41776.html>.
- 2- AMELIE C.,2006.** Salmonella, salmonellose bovines, état des lieux, épidémiologie en France,. école nationale vétérinaire d'Alfort, p13, Disponible sur <http://theses.vetalfort.fr/telecharger.phpid=141>.
- 3-AXELSSON.,2003.** Annual report on zoonoses in Denmark 2003.Ministry of food , Agriculture and Fisheries , Copenhagen, p 32, Disponible sur : [http://www.dfdv.dk/files/filer/zoonosecentret/publikationer/annual °/ 20 report /annual_report 2003-endelig.pdf](http://www.dfdv.dk/files/filer/zoonosecentret/publikationer/annual%20report/annual_report_2003-endelig.pdf).
- 4- CORNEILLE D., 2008.** étude comparative de la technique d'agglutination sur lame et la technique de dilutions en tubes du sérodiagnostic de widal et félix au laboratoire d'analyses médicales du CHU GABRIEL TOURE . Université de BAMAKO . Disponible sur <http://www.keneya.net/fmpos/theses/2008/pharma/pdf/08P86.pdf>.
- 5- HAYETTE T., 2010 .** l'îlot de multirésistance aux antibiotiques, salmonella genomic island 1 (sgi1) : variabilité, diffusion inter - espèces et implication dans la virulence,Pp 14-15 ., Université claudes bernard lyon 1. disponible sur <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00709306>.
- 6- JAN V., 2004.** Bactériologie .disponible sur <http://www.kuleuven.ac.be/vesaliusonline/UNIKEN%20KONGO.doc>.
- 7- JULIE D ,2009.** Attribution des cas de salmonelloses humaines aux différentes filières de production animale en France, l'Université Européenne de Bretagne.p15. disponible sur http://hal-anses.archives-ouvertes.fr/view_by_stamp.php?&halsid=27172e4bip4mgm8pud00bdk5o7&label=AFSSA&langue=fr&action_todo=view&id=tel00485441&version=1&view=extended_view.
- 8- KORSAK N ,2004 .** Salmonella spp dans les denrées alimentaire d'origine animale : un réel problème de santé publique , Université de liège , disponible sur : http://www.facmv.ulg.ac.be/amv/articles/2004_148_4_03.pdf.
- 9-MALLE D.,2008.** Typage des souches de salmonella isolees au laboratoire de bacteriologie du cvd du CHU GABRIEL TOURE DE JANVIER 2005 A MAI 2006 , Université de BAMAKO .disponible sur <http://www.keneya.net/cgi-bin/fmpos/wxis/fmpos/theses/iah/?IsisScript=iah.xis&base=fmpos&lang=f&form=F>.

REFERENCES ELECTRONIQUES

- 10- MANNONR., 2011.** Identification et rôle des mécanismes d'invasion cellulaire indépendants du T3SS-1 chez Salmonella Enteritidis, Université François- Rabelais de Tours . disponible sur http://www.applis.univ-tours.fr/theses/2011/manon.rosselin_3588.pdf.
- 11- MAXIME , SEBASTIEN ,PHILEMON P., 2006 .**salmonellose mammaire ovine ,caractérisation clinique et bactériologique ,Ecole nationale vétérinaire toulouse , Pp26-27-34, disponible sur http://oatao.univ-toulouse.fr/591/1/debouch_591.pdf.
- 12- NADIA B., 2009.** caractérisation phénotypique et génotypique d'isolat de salmonella typhimurium provenant de porc sains ou séptécimiques, Université de montréal. p6-15 dispnible sur <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/3732>.
- 13- NAVOUN S.,2005.** Thermorésistance de trois sérotypes de salmonelles dans l'œuf et les gésiers de poulets.Université Cocody d'Abidjan ,disponible sur : http://www.memoireonline.com/11/06/280/m_thermoreistance-salmonella-oeuf-gesiers-de-poulet7.html.
- 14- PASCALE A., 2010.** Les salmonelloses chez les bovins laitières, présentation clinique et culture bactériologique,. Université de Montréal. p25,. disponible sur https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/5197/Aubry_Pascale_2010_memoire.pdf?sequence=4.
- 15- TARGANT H., 2010.** L'îlot de multirésistance aux antibiotiques, Salmonella Genomic Island 1 (SGI1) : variabilité, diffusion inter -espèces et implication dans la virulence. Université Claude Bernard Lyon .disponible sur http://www.tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/70/93/06/..../TH2010_Targant_Hayette.pdf.
- 16-TRIZ P.,2003.** Salmonellose. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,. Disponible sur <http://www.respe.net/system/files/Salmonellose.pdf>.
- 17- STEPHANIE C ,.2003.** Contribution a l'étude de l'efficacité d'une flore de la barrière indéfinie (AVIGUARD) contre les salmonelles sur des poulets labels du sud-ouest ,. Université paul sabatier de toulouse .p9 ,. disponible sur : http://oatao.univ-toulouse.fr/851/1/andro_851.pdf.
- 18- STIEGLER V., 2003.** Les méthodes de détection des salmonelles en agro-alimentaire. Thèse de docteur vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de LYON. n ° 20. p11. Disponible sur http://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th_sout/dl.php?file=2003lyon020.pdf.

Résumé

L'objet de notre travail est la recherche des *salmonella* spp dans le contenu intestinal des bovins présentés à l'abattage au niveau de l'abattoir d'El-Harrach. Notre étude a concerné 38 intestins des bovins différents. Les prélèvements ont été étudiés selon la méthode classique normalisée. Nous avons obtenu un taux de 5,26%. Ce résultat est faible. Cependant, le risque de contaminations des carcasses augmente en tenant compte de l'état de l'abattoir et des méthodes de travail. Des améliorations dans les conditions d'hygiène dans les élevages et les conditions d'abattage dans cet abattoir sont recommandées.

Mots clés : *Salmonella* spp, abattoir, intestin, bovins.

Abstract

The purpose of our work is the detection of *Salmonella* spp in the intestinal contents of cattle presented a slaughter at El-Harrach slaughterhouse. Our study involved 38 different cattle intestines. The samples were studied using the standard classic technique. We got a rate of 5,26%. This is low, but the risk of carcass contamination increases taking into account the state of the slaughterhouse and work conditions. However, improvements in the hygiene on farms and slaughter conditions in the slaughterhouse are recommended.

Key words: *Salmonella* spp, slaughterhouse, intestine, cattle.

ملخص

الهدف من عملنا هو الكشف عن بكتيريا السالمونيلا في محتويات امعاء الابقار المقدمة للذبح في مسلخ الحراش. شملت دراستنا 38 معي لأبقار مختلفة, العينات تمت دراستها باستخدام طريقة قياسية, وقد حصلنا على نسبة 5,26%. وهي نسبة منخفضة ولكن احتمال تلوث اللحوم يبقى كبيرا اذا اخذنا بعين الاعتبار حالة المذبح وطريقة العمل, ومع ذلك ينصح بتحسين شروط النظافة في المزارع وظروف الذبح في هذا المسلخ.

كلمات مفتاحية: السالمونيلا, مسلخ, أمعاء, الابقار