

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République algérienne démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة-الجزائر-

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE- ALGER

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION  
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

**Contribution à l'étude de la contamination  
superficielle des carcasses bovines par *salmonella*  
*spp* au niveau de l'abattoir d'El-Harrach**

Présenté par : BEKKOUR SARAH  
BELFIL FETHALLAH

Soutenu le : 19/06/2013

**Jury :**

Président : *Mme CHAHED A* Maitre de conférences classe A

Promoteur : *Melle NOUICHI S* Maitre assistante classe A

Examineur : *Mme Maatallah A* Maitre assistante classe B

Examineur : *Mme Ferhat L* Maitre assistante classe B

Année universitaire : 2012-2013

# DÉDICACES

Je dédie ce modeste travail :

A ma mère (mama ta3zizt) et à mon père (papa a3ziz) qui m'ont encouragé durant toute ma période d'étude.

A ma chère tante (nanna).

A mes chères sœurs: Samia, Hassina, Linda (et leurs époux) et Tassadit

A mon chère frère: Rachid et sa femme.

A mes chers neveux: Yacine, Madjid, Malek, Abd rahmen, Mohamed, Adem.

A mes chères nièces : Aya, Anaïsse.

A mes très chères amies de la promotion : Saida, Manel, Soumia, Imen, Samira, Soltana, Ryma, selma, sabrina, saïda.

A mes très chères amies de l'enfance : Sihem (sisi), Latifa, Hadjer , Narimen, Radia, Nabila, Meriem.

A tous mes camarades du groupe 2.

SARAH

# DÉDICACES

Je dédie ce travail à :

Mes chers parents surtout à Sidi.

A ma binôme.

A tous les Bouraouistes et ENVistes.

A mes camarades et mes amis.

FETHALLAH

# **REMERCIEMENTS**

Nous tenons à remercier notre promotrice **Mlle Nouichi Sihem** de nous avoir guidés tout au long de la réalisation de notre travail. Pour vos valeurs humaines et votre disponibilité, recevez ici l'expression de notre respectueuse gratitude.

Nos vifs remerciements à **Mme Chahed Amina** d'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury.

Nous remercions également **Mme Maatallah Asma Manel**, et **Mme Ferhat Lila** de nous avoir fait l'honneur d'accepter de participer à ce jury.

# LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES

**°C** : Degré Celsius

**ADN** : Acide désoxyribonucléique

**AFNOR** : Association française de normalisation

**AFSSA** : Agence Française de Sécurité de la Chaîne Alimentaire (Belgique)

**EPT** : Eau péptonée tamponnée

**H<sub>2</sub>S** : Sulfure d'hydrogène

**ISO** : International for Standardisation

**LDC** : lysine Décarboxylase

**NF** : norme française de routine

**NaCl** : Chlorure de Sodium

**OIE**: World Organization of animal Health

**OMS** : Organisation Mondiale de la santé

**ONPG**: Ortho-Nitro-Phényl-Galactosidase

**TIAC** : Toxi-infection alimentaire collective

**TSE** : Tryptone-sel-eau

## LISTE DES FIGURES :

<b>Figure n°01:</b> Cycle épidémiologique de Salmonella spp .....	page 07
<b>Figure n°02 :</b> lieu de stabulation.....	page 15
<b>Figure n°03 :</b> moyen de transport des animaux.....	page 15
<b>Figure n°04 :</b> Disque cosmétique en coton utilisée comme écouvillon.....	page 17
<b>Figure n°05 :</b> Ecouvillon préparé.....	page 17
<b>Figure n°06 :</b> Bouillon Triptone Sel Eau(TSE).....	page 19
<b>Figure n°07 :</b> imbibition des écouvillons par le TSE.....	page 19
<b>Figure n°08 :</b> méthode de l'écouvillonnage sue la carcasse.....	page 20
<b>Figure n°09 :</b> Les deux milieux utilisés dans l'étape d'enrichissement sélectif.....	page 21
<b>Figure n°10 :</b> colonie verte à centre noire spécifique des salmonelles.....	page 21
<b>Figure n° 11 :</b> confirmation biochimique sur TSI.....	page 22
<b>Figure n°12 :</b> test de l'uréase.....	page 23
<b>Figure n°13 :</b> test d'indole.....	page 23
<b>Figure n°14 :</b> milieu LDC .....	page 24
<b>Figure n°15 :</b> citrate de simmons .....	page 25
<b>Figure n°16 :</b> résultat après le teste ONPG .....	page 25

---

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>01</b>
---------------------------	-----------

## **ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

### **Les salmonelles**

I. Historique.....	02
II. Nomenclature.....	02
III. Caractéristiques.....	03
III.1. Caractéristiques morphologique .....	03
III.2. Caractéristiques culturelles .....	04
III.3. Caractéristiques biochimiques.....	05
III.4. Caractéristiques antigéniques.....	05
IV. Epidémiologie.....	06
IV.1. Habitat, réservoir, et mode de transmission.....	06
IV.2. Incidence .....	07
V. Pouvoir pathogène .....	08
V.1. Pathogénèse .....	09
V.2. Etude clinique .....	09
V.2.1. Salmonelloses humaines .....	09
V.2.2. Salmonelloses animales .....	11
VII. Sensibilité aux antibiotiques .....	11
VIII. Méthodes de détection et de caractérisation .....	12

**PARTIE PRATIQUE**

I. Présentation de l'abattoir d'El-Harrach.....	14
II. Matériels et méthodes .....	16
II. 1. Matériels .....	16
II.1.1.Echantillonnage .....	16
II. 1. 2. Sites de prélèvement .....	16
II. 1. 3. Matériel de prélèvement .....	17
II.1. 4. Matériel d'analyses et milieux de culture .....	17
II .2.Méthodes.....	18
II.2.1.Méthode de prélèvement .....	18
II.2.3.Méthodes d'analyses bactériologiques .....	20
III. Résultats et discussion.....	26
IV. Conclusion .....	28
V. Recommandations .....	29

## Introduction

La viande bovine constitue un aliment de choix pour l'homme. Sa richesse en protéines fait d'elle un aliment indispensable pour une ration alimentaire équilibrée. Cependant, elle constitue un excellent milieu de culture pour les micro-organismes saprophytes et pathogènes comme les bactéries, ces dernières ont un impact sur la qualité organoleptique et hygiénique de la viande. Elles provoquent, d'une part, la putréfaction qui constitue une altération majeure de la viande. Et d'autre part, des toxi-infections alimentaires chez l'homme. Parmi les pathogène nous citons *Salmonella.spp*.

La majorité des microflores retrouvées (80 à 90 %) dans les viandes provient des abattoirs (JOUVE, 1990). En effet l'abattage et notamment le dépouillement et l'éviscération constitue les principales phases de contamination des carcasses, de plus le manque d'hygiène de personnel, tels que les mains, des outils de travail (couteaux, crochet) et des plans de travail pendant les opérations de l'abattage et de découpes constitue un important facteur de contamination.

L'étude de notre projet de fin d'études s'inscrit dans un cadre de recherches visant essentiellement à étudier le taux de contamination bactérienne superficielle des carcasses bovines au niveau des abattoirs d'El-Harrach.

Notre étude est composée de deux parties :

- une partie bibliographique qui porte sur les généralités des salmonelles.
- une partie expérimentale qui porte sur les descriptions du protocole expérimental, les résultats, discussion et la conclusion générale.

## I. HISTORIQUE :

L'histoire des salmonelles, depuis l'isolement de la première d'entre elles jusqu'à la compréhension du groupe et des interrelations entre ses membres, est longue et compliquée et s'étale sur une période de plus de 50 ans (DEDET. 2007).

En 1800, ÉBERTH a mis en évidence le premier bacille typhique à partir de coupe de rate et de ganglion lymphatique prélevé d'un malade mort d'une fièvre typhoïde (FROBISHER.1976 HUMBER 2005.1988 LE MINOR. 1989), actuellement *Salmonella typhi*, il a été connue sous le nom de l'appellation d'Eberthella typhosa (FROBISHER r.1976) GAFFKY en réussit la culture en 1884 (LE MINOR. 1989)

En 1888, GARTHNER isole un bactérium Enteritidis (actuellement *Salmonella enteritidis*), à l'occasion d'une épidémie de gastro-entérite 57 cas (JAY .2005), à partir de la viande d'une vache abattue d'urgence ainsi que des organes d'un être humain ayant consommé cette viande avariée et mort 36 heures après (ABGRALL.1976 EUZEBY.1999 DESCENCLOS. 1996 GUTHERTS. 1997)

Le nom salmonella fut, pour la première fois évoquée par LIGNIERES en l'an 1900, en reconnaissance aux travaux menés par le bactériologiste américain DANIEL ELMER SALMON (1850-1914), en collaboration avec SMITH, ce dernier décrit en 1886 aux états unis l'agent causal de "cholera", bactérium superstitif appelé par la suite *Salmonella choleraesuis* (BELL. 2002 DEDET. 2007 LE MINOR 1989)

En se basant sur l'identification des facteurs antigéniques, WHITE établit en 1925 les premières règles de la classification des souches de *Salmonella*, ce travail fut repris et amélioré par KAUFFMAN dès 1930 et est, jusqu'à ce jour, connu sous l'appellation de schéma de KAUFFMAN-WHITE (BELL. 2002 DEDET. 2007 LE MINOR 1989)

## II. NOMENCLATURE :

Les noms donnés à la salmonelle ne suivent pas les règles de nomenclature classique en bactériologie. En raison de leur importance en pathologie, l'ancien système de nomenclature a arbitrairement attribué des noms d'espèce aux premières souches isolées (LE MINOR. 1989), et les sous espèces étaient considérées comme des sous genres (GRIMONT. 2007)

En effet en 1975 KAUFFMAN avait décrit sur la base de quelque caractères biochimiques, 4 sous

genre qu'il avait appelé autrefois I II IIIaIIIb(GLEDEL 1996)

Les résultat de recherches en taxonomie basées principalement sur les hybridations ADN-ADN, ont ultérieurement montré, que le genre *Salmonella* comprenait deux espèce génomiques (tableau 1): *Salmonella enterica* , la plus fréquente, est subdivisée sur la base de caractères biochimiques, en 6 sous-espèces(*Salmonella enterica* subsp. *enterica*, *Salmonella enterica* subsp. *salamae*, *Salmonella enterica* subsp. *arizonae*, *Salmonella enterica* subsp. *indica* correspondant respectivement aux anciens sous genres I II IIIaIIIb IV et VI ), et *Salmonella bongori* , espèce rare (exemple : sous genre V) (FAUCHERE. 2002 GUIRAUD. 2003 HUMBERT. 2005 JAY. 2005 LE MINOR. 1993)

**Tableau n° 1** : Classification des espèces etes sous espèces du genre *Salmonella* (HUMBERT. 1998).

Espèce	<i>Salmonella enterica</i>						<i>S. bongori</i>
Sous espèce	<i>enterica</i>	<i>salamae</i>	<i>arizonae</i>	<i>diarizonae</i>	<i>houtenae</i>	<i>indica</i>	<i>i</i>
Sous genre de Kauffman-White	I	II	IIIa	IIIb	IV	VI	V
Habitat de la majorité des souches	Animaux à sang chaud	Animaux à sang froid et environnement					

### III. CARACTERES BACTERIOLOGIQUES :

#### III.1. Caractères morphologiques

Toutes les bactéries de la famille des entérobactéries ont des caractères morphologiques communs: ce sont des bacilles à gram négatif et de dimension moyenne souvent groupé par paires. À l'aide de colorant usuel, la coloration obtenue est fréquemment de type bipolaire.

Les salmonelles sont des bactéries non sporulées mobiles sauf quelque exception le sérotype Gallinarum-Pullorum et certains mutants immobiles. Elles se déplacent suivant un trajet sinueux grâce à une ciliature péritriche.

### **III.2. Caractères culturels:**

Les salmonelles sont des bactéries aéro-anaérobie facultative cultivant facilement sur milieux ordinaires bouillon gélose ordinaire.

#### **III.2.1. Température:**

Les salmonelles sont mésophiles, leur croissance est optimale entre 35 et 37 °C, reste possible de +5 à +46 °C, ralentie mais significative entre +5 et +10.

Les températures de réfrigération inférieures à +5 °C bloquent leur multiplication, mais permettent leur survie.

La congélation et la surcongélation provoquent une réduction du nombre de *Salmonellas* pour autant en assurer leur disparition.

#### **III. 2. 2. pH**

Les *Salmonellas* sont capables de se multiplier dans une plage de pH allant de 3,8-9,5 avec un optimum entre 6,6 et 8,2.

#### **III. 2. 3. Activité de l'eau (Aw):**

Les salmonelles prolifèrent bien pour des valeurs d'Aw allant de 0,945-0,999. Elles peuvent toutefois survivre longtemps dans les produits déshydratés (GLEDEL, 1996), leur croissance est inhibée pour des valeurs d'Aw inférieures à 0,94 dans un milieu à pH neutre.

#### **III. 2. 4. Autres paramètres**

Une concentration de 3% de NaCl inhibe généralement la croissance des salmonelles.

Certains épices (poivre, cumin, ...) ont un effet inhibiteur sur *S. Typhimurium* contrairement à d'autres (piment rouge, coriandre) (BEN SALAH et al. 2004). Elles sont aussi sensibles aux rayonnements ionisants (5 à 10 KGray) (GLEDEL, 1996; AFSSA, 2002). Elles sont d'autre part plus sensibles aux nitrites lorsque les valeurs de pH du milieu sont basses. La sous atmosphère modifiée

enrichie en dioxyde de carbone inhibe partiellement leur croissance, la présence d'oxygène leur est beaucoup plus favorable. (JAY et al. 2005)

### **III.3 caractère biochimique:**

Les salmonelles possèdent les caractères biochimiques généraux de la famille des enterobacteriaceae (LARPENT.1997)

- Dégradation du glucose par métabolisme fermentatif avec ou sans production de gaz.
- Absences d'oxydase.

Leur identification différentielle repose essentiellement sur les caractères suivants: (LEYRAL et VIERLING., 1997; STIEGLER., 2003)

- capacité à produire du sulfure d'hydrogène H<sub>2</sub>S.
- décarboxylation de la lysine et de l'ornithine.
- absence d'uréase et de tryptophane (ou phénylalanine) désaminase.
- absence de production d'indole et d'acétoïne (test de Voges-Proskauer négatif).
- absence d'ONPG hydrolase ( $\beta$  galactosidase).

### **III. 4. Caractères antigéniques:**

#### **III. 4. 1. Antigènes somatiques O:**

Constitutifs de la paroi bactérienne, de nature lipopolysaccharidique. Ils représentent l'endotoxine des *Salmonella*. Ils sont thermostable et alcoolostables.

Ils sont constitués de plusieurs éléments, le lipide A responsable des effets toxique, le "core" ou partie basale et polysaccharide support de la spécificité.(LE MINOR, VERON. 1989)

#### **III. 4. 2. Antigènes d'enveloppe (Antigène capsulaires K):**

Ce sont des polysaccharides capsulaires (GLEDEL., 1996), pouvant plus ou moins masquer les antigènes somatiques, et bloquer ainsi l'agglutination(O), cette dernière n'est débloquée que par destruction de l'antigène K après un chauffage de 1h à 60°C ou 10 mn à 100°C.(GLEDEL et CORBION., 1991; STIEGLER., 2003).

Le seul reconnu chez les salmonelles est l'antigène Vi (de virulence), qui peut exister chez Typhi ,paratyphi.c et dublin.(GLEDEL et CORBION 1991).

#### **III. 4.3. Antigènes flagellaires H:**

Ce sont des polymères de flagelline qui est la protéine de structure des flagelles. La composition en acides aminés et les autres niveaux de structure déterminent la spécificité antigénique de ces antigènes H (HUMBERT., 1998). La majorité des salmonelles sont diphasiques, cependant, un certain nombre se révèle monophasique (GLEDEL et CORBION., 1991; YAN et al., 2003). La phase H1 est spécifique et est associée avec l'identité immunologique des sérovars (HANES., 2003).

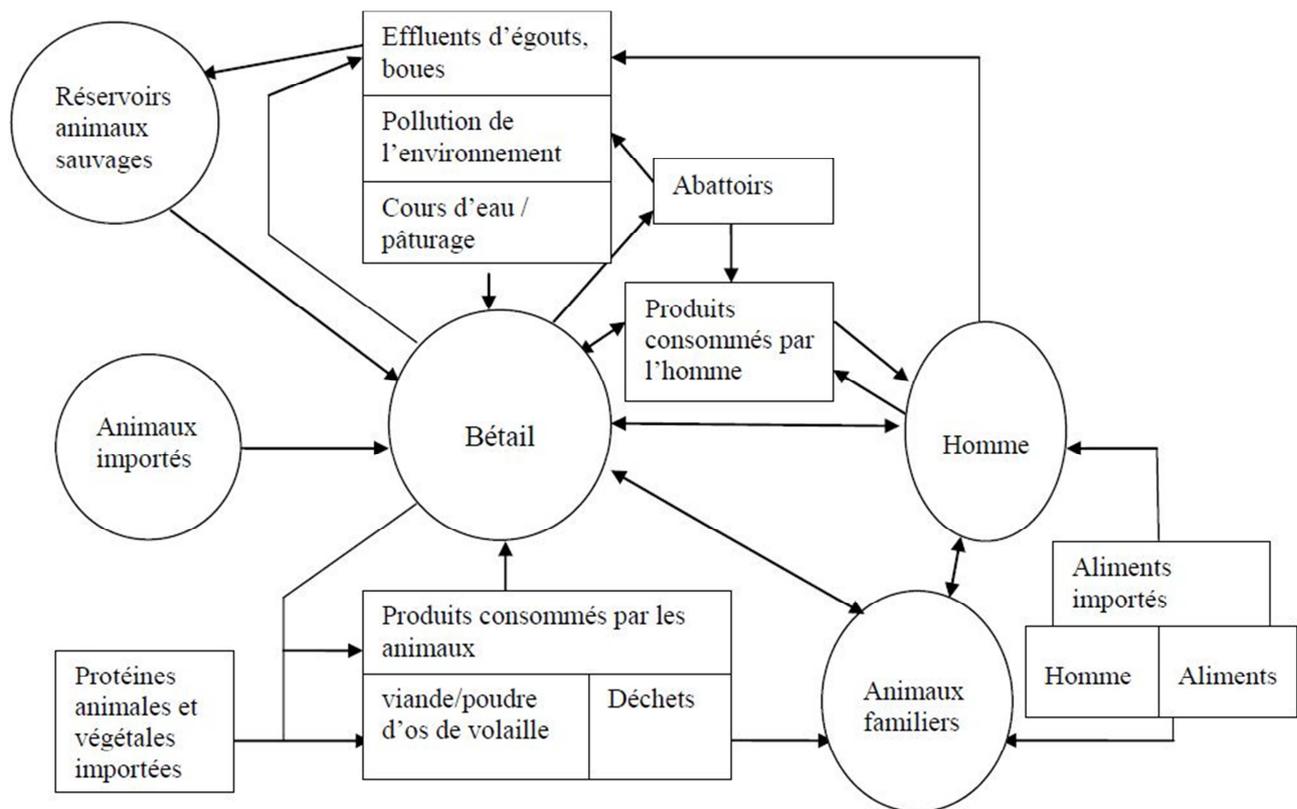
#### **IV. EPIDEMIOLOGIE :**

##### **IV.1. habitat, réservoir et mode de transmission:**

Le réservoir des salmonelles est très vaste. L'homme et de nombreux animaux (mammifères domestiques ou sauvages, reptiles, batraciens, oiseaux, poissons) sont susceptibles d'héberger, de multiplier et d'excréter ces bactéries (HUMBERT, 1998).

Le rôle des porteurs sains dans la diffusion des salmonelles est déterminant (GLEDEL et CORBION., 1991), ceci est dû à l'excrétion fécale intermittente ou continue (BORNET., 2000; OIE., 2005).

Les aliments servent de principal vecteur de *salmonella* vers l'homme, spécialement ceux d'origine animale (viandes de la boucherie, volailles, œufs et produit dérivés). Le plus souvent, leur contamination est pauci-microbienne et superficielle, ce qui explique que les salmonelles soient aisément détruites lors de la préparation habituelle des aliments. (GLEDEL et CORBION., 1991)



**Figure 1:** réservoirs et circulation des salmonelles entre l'homme, les animaux et l'environnement (HUMBERT.2005).

#### IV.2. incidence:

L'incidence réelle des salmonelloses humaines ou animales est difficile à évaluer par manque des systèmes de surveillance épidémiologique mis en place, (EJETA et al., 2004) et, même lorsqu'il en existe un, les cas sporadiques ou bénins ne sont pas signalés. Par conséquent, la majorité des épidémiologistes s'accordent sur le fait que les chiffres officiels avancés ne représentent qu'une faible partie de la réalité. (GLEDEL et al.1996).

Aux Etats-Unis, MEAD et al (1999) et OIE (2005) ont rapporté que le genre *Salmonella* est estimé être responsable annuellement d'environ 1,4 millions cas de maladies humaines et approximativement 500 morts (KENNEDY et al., 2004).

En ALGERIE, le taux global des TIAC enregistrées durant l'année 2006 par les services du ministère de la santé publique est de l'ordre de 2112 cas, dont 03 décès, la recherche des germes en cause n'a pas été effectuée (NOUICHI. 2007).

Les salmonelles sont la première cause des hospitalisations (de 5691 à 10 202 cas).  
(HUMBERT, 1998)

### **IV.3. Sérotypes incriminés:**

Le syndrome de toxi-infection à *Salmonella* fait suite à l'ingestion d'aliments contaminés par des sérovars appartenant aux groupes ubiquistes non adaptés à un hôte particulier (FORSHELL et WIERUP. 2006).

Bien que chaque sérotype est considéré capable de causer une gastro-entérite chez l'homme avec des degrés de sévérité différents, et que l'organisation mondial de la santé (OMS) considère des sérovars comme potentiellement pathogènes, quelques sérovars ont une incidence particulière présentant d'importantes et imprévisibles fluctuations : Enteritidis, Typhimurium, Dublin, Hadar, Agôna, Virchow (MEZALI. 2009).

### **V.POUVOIR PATHOGENE :**

La pathologie peut s'exprimer à la faveur de l'ingestion d'une forte dose de salmonelles (de l'ordre de  $10^5$  à  $10^8$ ) ou bien à la suite d'une importante multiplication dans le tube digestif d'une quantité initiale faible de bactéries ingérées, (HUMBERT, 1989) divers facteurs mis en jeu:

#### **Tenant à home:**

Les jeunes enfants, les personnes âgées, présente un taux d'atteinte 100 à 200 fois plus élevé que celui du reste de la population, (GLEDEL, 1996) les malades, les convalescents, les gastrectomisés, les immunodéprimés sont les plus prédisposés (LEYRAL et VIERLING. 1997 HUMBERT. 1998).

#### **Tenant à l'alimentation**

Les aliments incriminés sont ceux riches en lipides qui jouent un rôle protecteur vis-à-vis de l'acidité gastrique (LEYRAL et VIERLING., 1997; AFSSA., 2002). Lorsque les salmonelles sont ingérées à jeun, particulièrement en suspension dans de l'eau, le véhicule contaminé échappe à l'action bactéricide du suc gastrique (BELL et al. 2002).

### **Tenant au germe:**

Pour les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes, quelques cellules suffisent pour déclencher l'infection, alors que la dose infectante est généralement élevée pour les toxi-infections alimentaires et varie selon le sérotype en cause (ROZIER et al, 1985). Les sérotypes Pullorum et Gallinarum sont considérés parmi les moins pathogènes, alors que le Choleraesuis, Dublin, et Enteritidis sont les plus pathogènes (JAY et al, 2005).

### **V.1. Pathogenèse**

Après ingestion, les salmonelles adhèrent aux entérocytes, et notamment aux cellules M. qui sont des cellules épithéliales qui se trouvent à proximité immédiate des plaques de Peyer. Les cellules M sont capables de phagocyter vis-à-vis des antigènes rencontrés, qui sont pour la plupart d'origine microbienne. Après phagocytose, elles les transportent au contact des lymphocytes des plaques de Peyer et les leur présentent. Ce mécanisme est à l'origine des réactions inflammatoires et de défense locales.

La progression de la maladie vers une infection disséminée résulte de la multiplication dans les ganglions satellites suivie par une phagocytose par les macrophages (YAN et al. 2003). Une partie des salmonelles se lysent en libérant leur endotoxines (FAUCHERE et AVRIL., 2002). Elles se disséminent par voie lymphatique puis, elles arrivent dans le sang. Il s'agit d'une septicémie d'origine lymphatique à point de départ digestif, des localisations secondaires deviennent ainsi possible: foie, vésicule biliaire, rate, moelle osseuse, rein ...

### **V.2 étude clinique**

#### **V. 2. 1. Les salmonelloses humaines**

##### **A. Les fièvres typhoïdes ou paratyphoïdes :**

Elles peuvent être provoquées par des aliments contaminés mais le réservoir de *S Typhi*. *S. Paratyphi A et C* est l'homme (serotypes adaptés à une espèce), alors que *S Paratyphi B* est ubiquitaire. (GLEDEL, 1996). Après une incubation de 15 jours (LAROSIER, 2008), l'infection peut être asymptomatique ou provoquer des symptômes très légers dans le cas de *Salmonella Paratyphi* ou, au contraire, engendrer de la fièvre typhoïde, affection très sévère, accompagnée de fièvre et de septicémie (KORSAK et al., 2004). Si aucun traitement n'est entrepris, la troisième semaine est

marquée par l'apparition des complications, souvent liées aux localisations septiques secondaires: ostéomyélite, péritonite, cholécystite.... L'évolution peut se faire vers la guérison spontanée mais la mortalité est élevée (supérieur à 30 %) (LAROISIR, 2008). Le taux de mortalité est inférieur à 1% si les cas sont pris en charge de façon précoce et l'antibiothérapie est initiée précocement (KORSAK et al, 2004).

### **B- Les toxi-infections alimentaires :**

Les salmonelles non typhiques sont la première cause de toxi-infections alimentaires en France et sont causées par des sérovars ubiquistes (*S. enteritidis*, *S. virchow*, *S. agona*, *S. typhimurium*...)(AUBRY. 2004 MILLEMANN. 2005).

### **Aliments incriminés**

Les denrées alimentaires d'origine animale, comme les viandes de boucherie, les produits laitiers, la dinde, la volaille, les œufs et les ovo produits sont les aliments incriminés en premier lieu (FAUCHERE et AVRIL., 2002; FORSHELL et WIERUP., 2006), mais aussi à un degré moindre, les crèmes glacées et pâtisseries, et les fruits de mer crus ou insuffisamment cuits (LEYRAL et VIERLING., 1997). D'après une étude réalisée par HUMPHREY et JORGENSEN (2006), 60% des TIAC ont été dues à la consommation des viandes rouges dont la viande bovine était impliquée dans 34% des cas et la viande ovine dans 11% des cas. Ces dernières années, on a enregistré une augmentation du taux des salmonelloses associées à la consommation des fruits et des végétaux. (MADDEN. 1994 SCHLUNDT et al.2004)

### **Symptomatologie**

La maladie se présente sous deux aspects : épidémie dans les collectivités (TIAC), ou, cas sporadiques isolés. (STIEGLER, 2003). L'incubation est comprise entre 1 et 7 jours. Les premiers signes sont la fièvre avec douleurs abdominales sous formes de crampes. On note parfois également des nausées et vomissements. La diarrhée débute généralement 48 H plus tard et elle revêt l'aspect de dysenterie au bout de 48H (LAROSIER, 2008), tout rentre dans l'ordre en 2 à 3 jours, ou au maximum en une semaine. Par contre, chez les jeunes enfants ou les personnes âgées, le tableau clinique peut être beaucoup plus sévère et évoluer parfois vers la mort. (HUMBERT, 1998)

Les salmonelloses caractérisent donc par une forte morbidité et une faible mortalité, (GLEDEL, 1996) cette dernière fait suite à des complications chroniques pouvant survenir dans

3-10% des cas (MULVEY, 2006) et se caractérisent par un syndrome septicémique avec splénomégalie et hyperthermie. (ACHA, 1989)

Le taux de mortalité est généralement inférieur à 1% (HERMAN, 2001), mais varie considérablement avec l'âge et le sérovar.(MEZALI, 2009). Il est de 5,8% chez les malades âgés de moins de 1 an, de 2% chez les malades âgés entre 1 et 5 ans et atteint 15% chez les personnes âgées de plus de 50 ans (JAY, 2005), le taux de mortalité le plus élevé est attribué à s.choleraesuis avec 21% (ACHA, 1989)

### **V.2.2. Les salmonelloses animales:**

Les salmonelles peuvent être trouvées chez tous les animaux, de la puce à l'éléphant selon l'expression de KAMPELMACHER (1983).les sérovars ubiquistes, ce sont les bovins qui payent le lourd tribut à cette affection. Le tableau clinique s'exprime le plus souvent chez des vaches laitières ou les jeunes veaux (FEDERIGH 2005).

Portage sans signes cliniques, c'est souvent le cas chez les volailles (GLEDEL, 1996).

## **VI. SENSIBILITE AUX ANTIBIOTIQUES :**

L'antibiogramme est une méthode qualitative simple appliquée en routine à toute bactérie considérée comme pathogène.il permet l'exploration in vitro, d'une multitude d'antibiotiques vis-à-vis de chaque souche bactérienne (CHEVALIER 2003).

Le phénomène de résistance bactérienne concerne la quasi-totalité des molécules antimicrobiennes, les céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération restent néanmoins, peu touchées (PECHERE 1989). Il constitue un souci permanent pour les praticiens puisque chaque résistance qui apparait, limite leur marge de manœuvre (EBERLIN 1994).

## VII.METHODES DE DETECTION ET DE CARACTERISATION:

### VII.1.Méthodes microbiologiques de référence :

A. La norme ISO 6579 (décembre 2002) : il s'agit d'une norme internationale qui donne les directives générales concernant les méthodes de recherche des *Salmonella* à partir des produits destinés à la consommation humaine ou à l'alimentation animale.(MEZALI2009).

Au niveau français, la norme « de routine » AFNOR V08-052 reprend en l'allégeant la norme ISO (NOUICHI2007).

La recherche comporte quatre phases successives :

1-Le pré-enrichissement en milieu non sélectif liquide qui permet aux bactéries « stressées » de récupérer toutes leurs potentialités, l'eau peptonétamponée (EPT) est fréquemment utilisée, l'incubation s'effectue à 37° et dure 16 à 20h.

2-Les milieux sélectifs sontensemencés à partir l'EPT et mis en incubation 18 à 24h : sélénite de sodium, vert à la malachite, Chlorure de magnésium (RappaportVassiliadis).

3-L'isolement à 37°C durant 18-24h, sur des milieux sélectifs solides à partir de chacun des enrichissements précédentes. Les milieux suivants peuvent être utilisés :

La gélose au rouge de phénol et au vert brillant.

La gélose xylose- lysine- désoxycholate (XLD).

La gélose Hecktoen.

La gélose désoxycholate- citrate- lactose (DCL).

4-La confirmation biochimique et sérologique :

À partir des colonies caractéristiques présentes sur les géloses, on procède à une vérification de l'appartenance au genre *Salmonella* par la détermination des caractères biochimiques spécifiques.

Des systèmes miniaturisés sont disponibles telles les galeries API.

Les épreuves sérologiques sont pratiquées par des épreuves d'agglutination sur lame avec les souches ayant montré les caractères biochimiques des *Salmonella* en utilisant des sérums polyvalents anti O et anti H, dit de mélange, puis à l'aide de sérums monovalents correspondant aux données du schéma de Kauffmann-White, on établit la formule antigénique de la souche.

## **VII. 2. Techniques de caractérisation des *Salmonella* :**

Il est souvent nécessaire de caractériser les souches au-delà de la souche à une appartenance à un sérotype. A cet égard de grand progrès ont été accomplis, notamment grâce au typage moléculaire (GRIMONT 1992).

### **VII. 2. 1. Méthodes phénotypiques :**

Plusieurs méthodes rapides peuvent être utilisées, nous citerons brièvement

A-lebiotypage : se traduit par la possession de caractères biochimiques particuliers (GLEDEL 1996).

B-Lelysotypage : consiste à l'étude de la sensibilité ou de la résistance d'une souche à une série de bactériophages sélectionnés (GRIMONT., 1992).

### **VII.2.2 Méthodes moléculaires : elles sont divisées en 2 groupes :**

A-Celles reposant sur la caractérisation des protéines (électrophorèse d'enzymes)

B-Celles reposant sur la caractérisation du génome à partir de l'ADN : (KORSAK et al. 2004) :

-La PCR (Polymerase Chain Reaction) ou amplification moléculaire.

-La RAPD (Random Amplification Polymorphic DNA).

-La REA (Restriction Enzyme Analysis).

-La PFGE (Pulsed Field Gel Electrophoresis ou électrophorèse en champ pulsé).

Dans cette partie, nous nous sommes intéressés à la recherche d'une bactérie pathogène : *Salmonellaspp* sur les surfaces des carcasses bovines abattues au niveau de l'abattoir d'El-Harrach.

Pour cette étude nous avons choisi une méthode non destructive normalisée dite «méthode du double écouvillonnage sec / humide ».

La partie pratique se subdivise en plusieurs parties :

- Une description de l'abattoir d'El-Harrach.
- Le matériel et les méthodes utilisées
- Les résultats et leur discussion
- Une conclusion.

Notre travail se termine par des propositions et des recommandations.

### **I.DESCRPTION DE L'ABATTOIR D'EL-HARRACH :**

L'évaluation de l'hygiène des carcasses nous impose de faire d'abord une description de l'abattoir d'EL-HARRACH

L'abattoir d'EL-HARRACH est un établissement dans lequel les animaux de boucherie sont transformés en produits consommables (viandes et abats), il est construit en 1919. Géographiquement, il est situé en plein centre d'une agglomération urbaine.

Pour les bovins, la capacité d'abattage est de 65 têtes par jour, et le nombre moyen réel abattu est de 15 têtes par jour.

L'abattoir dispose de :

**-Les lieux de stabulation :** occupant une superficie de 800 m<sup>2</sup>. nous avons remarqué la présence de matières fécales en grande quantité dans les locaux de stabulation avec des odeurs désagréables et l'absence de couloir d'amenée. Les espèces sont souvent mélangées. Ils y séjournent pour le repos, mais le repos des animaux avant l'abattage ainsi que la diète hydrique ne sont pas toujours respectés, l'abattage des animaux se déroule dès leur arrivée à l'abattoir. Ils sont conduits de façon brutale dans la salle d'abattage.



**Figure 2** : lieu de stabulation  
animaux(photo personnelle)



**figure 3** : moyen de transport des  
(photo personnelle)

-**salle d'abattage mixte** : occupe une superficie de 1800m<sup>2</sup>, réservées pour l'abattage des bovins, ovins et caprins. Le sol est couvert de carrelage glissant .Le plafond, très haut et ouvert, héberge des nids d'oiseaux, les murs ne sont pas tous recouverts de faïence. Un portail de 3m de large permet l'entrée des personnes, il constitue aussi le chemin de sortie des viandes estampillées et leurs issues, conçus de manière qu'il n'empêche nullement l'accès des animaux nuisibles.

-**la salle d'abattage des équins** : elle se trouve derrière la salle réservée aux ruminants.

-secteur des abats blancs : un local de vidange des réservoirs gastriques, local de triperie et de boyauderie.il est en contact direct avec la salle d'abattage d'où la nécessité de passé par cette salle pour y accéder.

-un poste des services vétérinaires.

L'abattage des animaux à l'abattoir d'El-Harrach se fait, par égorgement par section des jugulaires et des carotides, après une immobilisation par soulèvement d'un de ses membres postérieurs. Après cette étape les carcasses sont douchées. L'habillage débute sur l'animal en décubitus dorsal et de même pour l'éviscération abdominal. Les ouvrierscontinuent l'habillage de la partie dorsale et l'éviscération au fur et à mesure du soulèvement de l'animal. En effet, la contamination pendant l'habillage est la plus importante par rapport à l'éviscération et l'inspection.

L'abattoir d'El-Harrach n'est pas conçu pour l'application facile des règles d'hygiène, on a révélé l'absence de :

- Salle de ressuage,
- Dispositif de douchage.
- Un local réfrigéré pour saisies et déchets.
- Un lazaret pour isoler les animaux malades ou accidentés.
- Un local sanitaire pour l'abattage des animaux malades ou accidentés.
- Un parking pour le lavage et la désinfection des véhicules.

Nous pouvons conclure l'abattoir d'El- Harrach, ne répond pas à la notion d'établissement classé préparant une denrée alimentaire saine.

## **II.MATERIELS ET METHODES UTILISES**

### **II.1. Matériels :**

#### **II.1. 1. Echantillonnage :**

Les prélèvements des échantillons ont été réalisés sur la surface de 30 carcasses bovines, choisies de manière indéterminée juste après l'étape de l'éviscération, à raison d'une fois par semaine (dimanche) entre 13 H et 15H sur un intervalle d'un mois (10 février-10 mars).

Les carcasses prélevées sont celles abattues pendant notre présence.

#### **III.2. Sites de prélèvement :**

Les échantillons ont été prélevés de 4 régions anatomiques distinctes, afin de tenir compte de l'hétérogénéité de la contamination des carcasses.

**1 échantillon = 1 carcasse = 4 sites= 8 écouvillons.**

Les sites choisis sont les surface de :

A-zone postéro-externe de la cuisse.

B-flanc.

C-gros bout de la poitrine.

D-face postérieure du membre antérieur.

### **II 1. 3. Matériel de prélèvement:**

Les écouvillons: ce sont des disques en coton (démaquillants), avant leur utilisation, ils doivent être emballés au nombre de huit dans une feuille d'aluminium, puis stérilisés à la chaleur sèche pendant 1h à 120°C.



**Figure n° 4 :** Disques cosmétiques en coton **figure n°5 :** Ecouvillons préparés utilisés comme écouvillons (photo personnelle)

Les sachets stomacher : sont des sacs en plastique, stérile, sert à regrouper les écouvillons d'un même échantillon après leurs utilisation.

### **II.1. 4. Matériel d'analyses et milieux de culture :**

L'ensemble du matériel et des milieux utilisés est :

#### **Matériels du laboratoire :**

- Pipettes Pasteur
- Micropipette
- Stérilisateur.
- Etuves à 37° C, 42°C.
- Boîtes de pétri.
- Bec bunsen.
- Réfrigérateur.
- Anse de platine

- Portoirs
- Stomacher péristaltique

**Milieus et réactifs :**

- Milieu gélosé Hecktoen.
- Additif Hecktoen
- Gélose inclinée Triple Sugar Iron (TSI).
- Réactif de Kovacs.
- Milieu Citrate de Simmons
- Disques ONPG
- Milieu Urée- indole
- Eau peptonnée tamponnée.
- Bouillon sélénite cystéine
- Disques SFB
- Bouillon Rappaport Vassiliadis
- Bouillon Triptone Sel Eau (TSE).

**II. 2. Méthodes**

**II.2.1. Méthode de prélèvement**

La technique non destructive du double écouvillonnage (sec/humide) selon les dispositions de la norme ISO 17604:2003, est utilisée pour des raisons de commodité de travail, de simplicité, et de rapidité.

**-Technique de l'écouvillonnage :**

A l'aide des gants stériles, on saisit un écouvillon préalablement imbibé d'une solution d'eau péptonnée stérile (TSE), la face humide de l'écouvillon doit être frottée vigoureusement pendant au moins 20 secondes sur la surface de la région délimitée d'abord verticalement puis horizontalement puis en diagonale.

La même technique est imitée dans le même site avec un deuxième écouvillon sec.

Chaque 8 écouvillon (sec/humide) des 4 régions d'une même carcasse sont mis dans un sachet stomacher.

Les échantillons récoltés sont ensuite acheminé le plus tôt possible vers le laboratoire d'H.I.D.A.O.A de l'E.N.S.V.



**Figure n°6 :** Bouillon Triptone Sel Eau (TSE)  
(Photo personnelle)



**Figure n° 7 :** imbibition des écouvillons par le TSE  
(Photo personnelle)



**Figure n°8 :** méthode de l'écouvillonnage sue la carcasse  
(Photo personnelle)

### **II.2.2. Méthodes d'analyses bactériologiques**

La norme française de routine NF V08-52 a effectué une méthode pour la recherche des salmonelles en suivant les étapes ci-dessous:

#### **Pré- enrichissement :**

- On ajoute 100 ml d'eau peptonnée tamponné dans le sac stomacher contenant les huit écouvillons
- l'échantillon est déposé dans l'étuve pendant 24 heures à 37°C après son homogénéisation grâce à un stomacher péristaltique pendant 2 minutes.

#### **Enrichissement :**

A l'aide d'une pipette en verre gradué on dépose stérilement 1 ml de la culture obtenue après le pré-enrichissement dans chacun des 2 milieux sélectifs (Rappaport de Vassilidis et Sélénite de Cystéine). L'incubation dure 24 heures pour les deux milieux mais d'une température différente

Rappaport de vassilidis → 42C°

Sélénite de Cystéine → 37C°



**Figure n°9 :** Les deux milieux utilisés dans l'étape d'enrichissement sélectif

**Isolement :**

Une goutte de chaque culture des 2 milieux(Rappaport de Vassilidis et Sélénite de Cystéine) estensemencée par une anse de platine stérilisée sur la surface de la gélose hektoen émergé précédemment dans la boîte de Pétri.

Les boîtes sont déposées dans l'étuve pendant 24h à 37°.

L'observation des boîtes se fait 24h après l'incubation dans le but de rechercher des colonies vertes ou bleues vertes avec ou sans centre noir sur le milieu Hecktoen qui sont caractéristique des salmonelles.



**Figure n°10 :** colonie verte à centre noire spécifique des Salmonelles (photo personnelle)

**Confirmation biochimique :**

**Triple SugarIron (TSI):**

Inoculer abondamment la surface de la pente par stries serrées ou par inondation, puis le culot par simple piqûre, à l'aide de la même anse de platine. Il est important de ne pas oublier dévisser partiellement la capsule afin de permettre les échanges gazeux. Mettre à l'étuve 24h à 37°C.

La présence de *Salmonella* spp dans le milieu correspond à:

\*- la formation de 3 couleurs superposées:

- pente rouge (lactose négatif).
- culot jaune (glucose positif).
- une couleur noirâtre au centre (formation de H<sub>2</sub>S).

\*-formation de gaz se manifeste par la formation d'une bulle latérale ou le décollement du milieu à la base de tube



**Figure n° 11 :** confirmation biochimique sur TSI

**Milieu urée indole:**

A l'aide d'une anse de platine faire une suspension dans 0,5 ml du milieu Urée-indole à partir d'un inoculum raclée à la surface de la pente du milieu (TSI). Etuver à 37°C pendant 24H.

**Lecture:**

La coloration rouge violacé traduit une alcalinisation du milieu, suite à l'hydrolyse de l'urée et formation de carbonate d'ammonium (uréase positif),



**Figure n°12** : test de l'uréase

Après addition de 4-5 gouttes du réactif de Kovacs dans le milieu ensemencé. Le diméthyl-amino-4-benzaldéhyde contenu dans le réactif de Kovacs réagit avec l'indole, produit de l'activité de la tryptophanase, et forme un anneau rouge (indole positif).



**Figure n°13** : test d'indole

**Milieu LDC (lysine décarboxylase):**

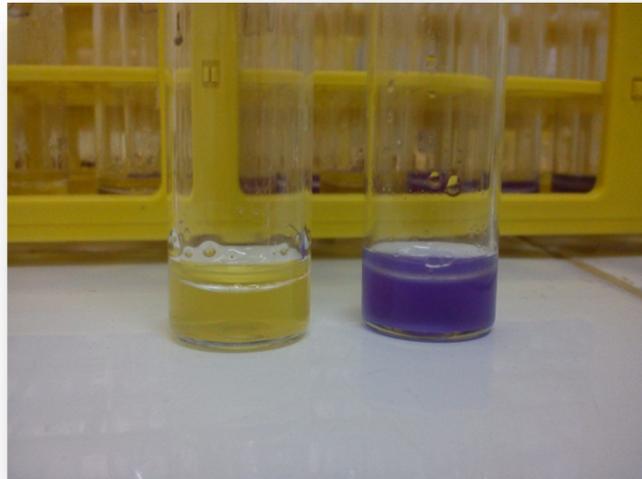
Ensemencer le milieu LDC avec une goutte d'une suspension bactérienne à partir d'une colonie mise dans 5ml de l'eau physiologique. Ajouter 4 goutte de l'huile de vaseline stérile dans le milieu afin de créer une semi-anaérobiose.

Mettre à l'étuve les 2 tubes (24 heures à 37°C)

**Lecture :**

Une couleur violette indique une réaction positive.

La couleur jaune indique une réaction négative.



**Figure n°14 :milieu LDC**

**Milieu citrate de Simmons:**

La pente est ensemencée par une strie longitudinale, réalisée à l'anse, à partir d'une suspension bactérienne. Etuver 37°C pendant 24°

**Lecture**

Virage de l'indicateur de pH au bleu veut dire qu'il y a eu alcalinisation (réaction positif).



**Figure n°15** :citrate de simmons

**Test  $\beta$  galactosidase (ONPG) : «Ortho-Nitro-Phényl-Galactosidase »**

Ajouter avec une pince flambée mais refroidie un disque imprégné d'ONPG dans la suspension bactérienne restant de l'ensemble des tests précédents. Etuver 24H à 37°C.

**Lecture:**

La couleur jaunetraduit une réaction positive.



**Figure n°16** : résultat après le teste ONPG

### III.RESULTATS ET DESCUSSION :

Le tableau de référence pour les teste biochimique des salmonelles est le suivant :

Essais	Réactions	Exeptions
Glucose	+	-
Lactose	-	-
Formation de gaz	+	S.Typhi est anaérogène
H <sub>2</sub> S	+	-
Uréase	-	-
Indole	-	-
ONPG	-	Les souches de S arizonae et S .salamae sont ONPG+
Citrate de Simmons	+	-
LDC	+	-

L'étude que nous avons réalisée rentre dans le cadre d'un projet de recherches de la contamination bactérienne à la surface des carcasses bovines.

Les salmonelles ont un effet néfaste sur la santé publique, et sont classés parmi les premières causes de TIAC et constitue risque potentiel sérieux pour le consommateur.

Parmi les 30 échantillons réalisés,6 ont présenté les mêmes résultats du tableau précédant.

Le taux de contamination par *Salmonella* spp enregistré est de l'ordre de 20%. Il est à noter que ce taux retrouvé au cours de notre étude est relativement élevé par rapport au taux retrouvé dans le même abattoir en 2007 par (NOUICHI, 2007) (10%) et par rapport aux taux retrouvés dans plusieurs études étrangères :

PUYALTO et al (1997) en France ont enregistré un taux de 1 % sur 80 échantillons.

DENNAÏ et al (2001) en Maroc ont enregistré un taux de 6,25 % sur 32 échantillons.

MCEVOY et al (2003) en Grande Bretagne ont enregistré un taux de 7,6 % sur 250 échantillons.

Notre étude préliminaire, bien que le nombre d'échantillons est faible, montre que le taux relativement élevé enregistré au cours de notre étude comparée à ceux obtenus dans les

abattoirs de l'Europe s'expliquerait par la différence des méthodes d'abattage qui sont mécanisées dans les abattoirs dans ces pays et l'application du principe de marche en avant ainsi qu'à l'état d'hygiène des bovins avant l'abattage (MCEVOY et al.,2000)

La présence de cette flore sur la surface des carcasses peut s'expliquer par la manipulation des carcasses avec des mains qui ont touché préalablement le cuir, des outils non nettoyés après chaque opération, le dépouillement qui s'effectue sur un animal couché, le contact avec les carcasses adjacentes.

#### **IV.CONCLUSION :**

Le taux de contamination superficielle des carcasses bovines abattues au niveau de l'abattoir d'El- Harrach enregistré au cours de notre étude est relativement élevé au regard de la plupart des résultats réalisées en Algérie ainsi qu'à l'étranger.

Malgré toutes les recommandations et les propositions faites à propos de l'amélioration hygiénique, le niveau de contamination est en voie d'accroissement.

Une viande contaminée par ce germe pathogène constitue un risque potentiel et sérieux pour le consommateur.

## **V.RECOMMANDATIONS :**

A partir des données recueillies sur les dangers qui peuvent être générés dans les abattoirs à partir de nos constatations au niveau de l'abattoir d'El-Harrach, nous proposons les recommandations suivantes :

### **Matière première :**

-Un brossage préalable ou un lavageplusséchage est nécessaire avant d'introduire les animaux dans la salle de l'abatage.

-Séparer les espèces et imposer le repos et la diète hydrique (pour éviter la contamination d'origine gastrique).

### **Le transport des animaux vivants :**

-Les véhicules de transport doivent être non stressants, propres et au besoin désinfectés, après chaque déchargement.

-Un pédiluve spécifique pour les véhicules est nécessaire à l'entrée de l'abattoir.

### **Le milieu :**

-Veiller à la propreté des installations et du matériel de travail.

-La séparation entre les secteurs sales (extérieur, container à déchets, stabulation) et la salle d'abatage

-Renouveler l'air ambiant afin d'éviter l'accumulation de poussière et des germes dans le milieu.

-Limiter l'accès aux salles d'abatage et lutter contre les rongeurs, insecte.

### **Le personnel :**

-Le manipulateur doit être propre, sain

-Professionnaliser le personnel par une bonne formation technique et sensibilisation aux dangers.

**Méthode :**

- Utiliser une machine de dépouillement afin d'éviter la propagation des bactéries par les mains sur toute la carcasse et minimiser les contacts entre la carcasse et la main-d'œuvre.
- Réaliser deux ligatures au niveau du rectum et de l'œsophage pour éviter la contamination de la carcasse par l'écoulement de leurs contenus.
- N'est pas percer les réservoirs digestifs lors de l'éviscération.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

ABRALL.B. –Poissons et autres produits de la mer. In :Bourgeois.C.M.,mesclé.J-M.,Zucca., J.; -microbiologie alimentaire: Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments; Edition Lavoisier-Tec & Doc, paris, 1996 ,672p, 348-363.

ACHA. P .N., szylfers.B 1989 ; zoonoses et maladies transmissibles communes a l'homme et aux animaux : salmonelloses, 2<sup>ème</sup> édition office international des epizooties, paris 1063p

BELL. C., KYRIAKIDES. A. 2002. Salmonella: A practical approach to the organism and its control in foods; Edition Blackwell Science, United Kindom, 330 p.

BORNET. G. 2000. Le poulet sans salmonelles : mythe ou réalité , Revue de Médecine B. 2000. Salmonella Nomenclature. Journal of Clinical Microbiology. 38 (7): 2465- 2467.

BEN SALAH. R.; DENDEN. I. ; BAKHROUF.A . ,2004 ; devenir de salmonella dans les produits carnés (merguez) conservés par diffrent moyens. MHA , 16(47) : 60-66

CHEVALIER.J. ; CHOISY. C. , CREMIEUX. A. ; DARBORD. J-C. ;DAVIN-REGLI. A.,DUBREUIL. L. ;FINANCE. C ., LINXE. C. ; QUENTIN-NOURY. C. ; QUERO. A-M , REYNAUD.A. agents antibactériens et antiviraux. In : Bosguiraud. C. ; - microbiologie générale et santé ; édition eska, 2003, 520p, 278-321

DEDET. J. P. MONTAGNER. L. 2007. La microbiologie, de ses origines aux maladies émergentes. Universciences -DUNOD, Paris. 262 p.

DESENCLOS.J-C., 1996;large outbreak of salmonella enterica serotype paratyphie B infection caused by goats milk cheese, france 1993: a case finding and epidemiological study BMG, 312: 91-94

EBERLIN. T., 1994 ; les antibiotiques ; Édition Nathan, paris, 128P.

EJETA A. ; 2004 ; salmonella serotypes isolatd from minced meat beef, mutton and pork in adis ababa, Ethiopia.revue de medicine vétérinaire, 155 (11): 547-551.

EUZEBY.J. P., 1999 ; revised salmonella nomenclature: designation f salmonella enterica (ex Kauffmann and edwards1952) le minor and popoff 1987sp. Nov., Nom.Rev.As the neotype species of the genus salmonella lignières 1900 (approved lists 1980), and conservation of the name salmonella typhi 'schroeter1886) warren and scott 1939 (approves lists 1980). Request for an opinion.international journal of systematic bacteriology,49: 927-30

FROBISHER. M., FUERST.R., 1976. Microbiologie clinique; Edition HRW, Canada, 507.

FAUCHERE. J-L., avril . J-L.,2002 ; bactériologie générale et médicale ; éditions ellipses, 365p.

FORSHELL.L.P., WIERUP. M. 2006. Salmonella contamination : a significant challenge to the global marketing of animal food products. *Revue scientifique et technique de l'office international des epizooties*. 25(2):541-554.

Gutherz. L.S., fruïn. J T., spicer.D., Fowler. J. L., 1976;microbiologie of fresh comminuted turkey meat. *Journal of food science*, 39:823-829.

GLEDEL. J., CORBION.B. 1991. Le genre *salmonella*. In : Techniques d'analyses et de contrôle dans les industries agroalimentaires. Vol 3 : Le contrôle microbiologique.BOURGEOIS. C.M., LEVEAU.J.Y.Lavoisier Tec et Doc (2<sup>ème</sup> edition) : pp : 260-273

GRIMONT. P . A. D. 1992. Les marqueurs épidémiologiques des salmonella. *Médecine et maladies infectieuses*. 22 : 249-257.

GRIMONT , P.A.D., WEILL., F.X., 2007 ; antigenic formulae of the salmonella serovars ; 9<sup>th</sup> edition WHO collaborating center for reference and research on salmonella, institute Pasteur; Paris, 60p.

GUIRAUD. J-P. , 2003 ; microbiologie alimentaire . Édition Dunod, Paris, 652p.

HANES. D. 2003 .Non typhoïde *salmonella*. In: International Handbook of Foodborne Pathogens. MILIOTIS.N.,BIEN.J.ÉDITION MARCEL DEKKER. New York.pp:137-149.

PECHERE. J. C.- Bases Bactériologique de la thérapeutique antibactérienne. In : LE MINOR.L., VERON. M. ; -bactériologies médical ; 2<sup>ème</sup> Edition Flammarion médecine-science ,Paris, 1989, 1107p , 370-381.

HUMBERT. F. 1998. Les Salmonelles. In: Manuel de bactériologie alimentaire. SUTRA. L., FEDERIGHI. M., JOUVE. J.L. Polytechnica. pp: 27- 52.

HUMBERT. F. 2005. Les salmonelles. In: FEDERIGHI. Bactériologie alimentaire : Compendium d'hygiène des aliments ; 2<sup>ème</sup> Edition Economica, Paris, 292 p.

JAY .J. M., LOESSNER. M. J., GOLDEN.D .A, 2005. Modern Food Microbiology; Seventh Edition, Food Science Text Series, Springer Edition, USA, 720.

JOUVE. J.L.1990. microbiologie alimentaire et filière des viands . viandes et produits carnés. 11 (6) : 207-213.

KORSAK. N., CLINQUART. A., DAUBE. G. 2004. Salmonella spp. dans les denrées alimentaires d'origine animale : un réel problème de santé publique . *Annales de Médecine Vétérinaire*. 148: 174- 193.

KENNEDY. M. ; VILLAR. R., VUGIA. D.J., RABATSKYHR.T., FARLEY. M. M. ;PASS. M. ; SMITH. K.; SMITH. P.; CIESLAK. P.R. ; IMHOFF.B., GRIFFIN. P.M.2004.hospitalisationand deaths due to salmonella infections. *Food Net,1996-1999.clinical infectious diseases*. 38: 142-148.

- LAROSIER, 2008 .microbiologie hygiène.base microbiologiques de la diététique, édition TECet DEC, édition médicales internationales.P :429.
- LE MINOR. L. 1989. Salmonella. In : LE MINOR. L., VERON. M. Bactériologie médicale ; 2ème Edition Flammarion Médecine- Sciences, Paris, 1107 p.
- LARPENT. J. P., LARPENT-GOURGAUD.M., 1997. Memento technique de microbiologie; 3ème Edition Tec&Doc, Paris, 1039 p.
- LEYRAL. G., VIERLING. E. 1997. Microbiologie et toxicologie des aliments . hygiène et sécurité alimentaire. Biosciences et techniques. 2ème édition. Doin. P : 272.
- LE MINOR. L. , RICHARD. C. , 1993 ; méthodes de laboratoire pour l'identification des entérobactéries ; édition de l'institut pasteur , France, 217p .
- MADDEN. J. M. 1994. The enterics as foodborne pathogens. Food research international. 27 : 227-232.
- MULVEY. M. R., BOYD. D. A., OLSON. A. B., DOUBLET. B., CLOECKAERT. A., 2006 ; THE GENETICS OF SALMONELLA GENOMIC ISLAND1. Microbes and infection, 8 : 1915-1922.
- MEZALI. 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.
- McEVOY. J. M. ; DOHERTY.A. M., FINNERTY. M., SHERIDAN. J.J. , McGUIRE L., BLAIR. I. S., McDOWELL. D. A., HARRINGTON. D. 2000. The relationship between hide cleanliness and bacterial numbers on beef carcasses at a commercial abattoir.letters in applied microbiology. 30: 390-395.
- NOUICHI. S. 2007. Contribution a l'étude de la contamination bactérienne superficielle des carcasses ovines et bovines à l'abattoir d'EL-HARRACH. Mémoire Magister. ENSV- Alger.
- ROZIER. J. , BOLNOT. F., CARLIER. V. 1985. Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments.edition SEPAIC.maison alfort.P :230.
- STIEGLER. V. 2003. Les méthodes de détection des salmonelles en agro-alimentaire. Thèse de docteur vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de LYON. P: 141.
- SHLUNDT. J., TOYOFUKU. H., JANSEN. J., HERBST. S. A. 2004. Emerging foodborne zoonoses. Revue Scientifique Et Technique De L'office International Des Epizooties. 23 (2): 513- 533.
- YAN. S. S., PENDRAK. M. L., 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.

Référence électronique :

AFSSA. 2002. *Salmonella* spp. P : 6. Page consulté 24 avril 2013. Site :  
<http://www.afssa.fr/ftp/afssa/fiches/mic/salmonella/fiches%20salmonella%20spp%202002.pdf>.

## Résumé

L'objectif de notre étude est d'évaluer le niveau d'hygiène de l'abattoir d'El-Harrach à travers la recherche de *salmonella spp* sur les surfaces de 30 carcasses bovines en utilisant la méthode non destructive de double écouvillonnages (sec/humide) au niveau de quatre site anatomique (zone postéro-externe de la cuisse, flanc, gros bout de la poitrine, face postérieure du membre antérieur). Les résultats ont montré un taux de contamination trop élevé de 20%, qui peut présenter un dangers pour le consommateur, ceci est dû aux manque d'hygiène et aux plusieurs autres facteurs. Des améliorations dans les conditions d'abattage dans cet abattoir sont nécessaires.

## Summary

The aim of our study was to evaluate the level of hygiene of the slaughterhouse of El-Harrach through the research of *salmonella spp* on the surfaces of 30 bovine carcasses using the non-destructive method of double swabs (dry / wet) at four anatomical sites (posteroexternal zone of the thigh, flank, wholesale tip of the chest, posterior face of the foreleg). Results showed a too high rate of contamination by 20%, which may present a hazard to the consumer .this is due to lack of hygiene and other factors. Improvements in the conditions of slaughtering in the slaughterhouse are needed.

## ملخص

الهدف من دراستنا هو تقييم مستوى نظافة مذبح الحراش عن طريق البحث عن السالمونيلا على سطح 30 هيكل بقري مع استعمال الطريقة الالامفسدة بالمسح المزدوج (رطب وجاف) وشملت 4 مناطق على الذبيحة (منطقة الفخذ الخلفي، الجناح، الصدر، السطح الخلفي للأطراف الأمامية) النتائج اثبتت ان نسبة العدوى جد عالية 20 بالمائة و التي قد تشكل خطرا للمستهلك وهذا راجع لنقص في النظافة و عدة عوامل اخرى, يجب تحسين ظروف الذبح في هذا المسلخ