



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Etude bibliographique sur la salmonellose aviaire

Présenté par

Kessoum Assia

et

Bouazza Adel

Devant le jury :

Président(e) :	ADEL AMAL	MCB	ISVB
Examineur :	YOUSFI .S	MCB	ISVB
Promoteur :	FEKNOUS NAOUAL	MCB	ISVB

Année : 2020/2021

Remercîment

Remerciements En premier lieu, nous tenons
à remercier Dieu, tout puissant, de nous avoir donné la force et
le courage pour survivre, ainsi que l'audace pour dépasser
toutes les difficultés.

Nous voulons exprimer nos sincères remerciements à notre promotrice

Mme FEKNOUS NAOUAL et notre Co promoteur **Mr. SALHI OMAR**

Pour sa disponibilité, sa patience, son aide précieuse
et ses conseils judicieux qui ont guidé nos réflexions.

Nous remercions vivement

Mme. ADEL AMAL et **Mme. YOUSFI.S**

D'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nous tenons également à remercier le corps professoral et administratif

de l'institut des sciences vétérinaires

de Blida pour la richesse et la qualité de leur enseignement et qui

déploient de grands efforts pour assurer

à leur étudiant

une formation actualisée.

Dédicaces

*Je commence par rendre grâce à dieu et à sa bonté, pour la patience ,la compétence et courage
qu'il m'a donné pour arriver à ce stade.*

Avec tout mon amour éternel et avec l'intensité de mes émotions.

Je dédie ce modeste travail à

A mon cher père SALIM, ma chère mère KHALIDA qui ont veillé à ce je suis arrivé maintenant.

Ce travailles le fruit des sacrifices que vous avez consentis pour

Mon éducation et ma formation que dieu vous garde et vous protège.

Je vous aime.

A ma sœur unique Fatima Zohra, mon frère Mohamed ilyes et Ayoub Que dieu vous protège

et vous offre une pleine de joie, bonheur

Et de réussite.

A mon âme sœur ,ma sœur ,ma moitié AMIRA qui n'a pas cessé de m'encourager. Merci

d'avoir écouté quand j'avais des soucis,

Tu m'as remonté le moral quand j'étais triste, merci d'être

Mon amie. Je te souhaite tout ce qui est heureux dans ce monde.

ALA FAMILLE KESSOUM ET BOUDALI,

Merci pour votre soutien, vos prières et encouragement.

A mon binôme et sa famille.

Et pour finir je dédie ce travail à toute personne voulant me voire réussir et à toute personne

chère à mon cœur

ASSIA

Dédicace

Je dédie ce travail:

A mes parents,

Merci de tout mon cœur car sans votre soutien et votre patience (parfois mise à rude épreuve), J'en serai jamais arrivée là.

Merci de m'avoir tant donné et d'être toujours présents.

A mes sœurs,

Que j'aime plus que tout

A mes frères,

Vous êtes ma force, ma boussole et à l'origine de notre réussite Je vous adore. Puisse Dieu nous garder toujours uni.

A mes amis :

Beaucoup de temps s'est écoulé depuis et nous sommes toujours là, ensemble,

«Je vous souhaite tout le bonheur du monde».

Pour tout ce que nous avons vécu de beau et pour tout ce

Qui nous reste à vivre ensemble. Etre à tes côtés me rend plus forte chaque jour

A la famille BOUAZZA

Merci pour votre soutien, vos prières et encouragements

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

ADEL

Résumé

La salmonellose, zoonose aviaire infectieuse inoculable et contagieuse due à une entérobactérie ubiquitaire du genre *Salmonella*, celle-ci représente la cause principale de toxi-infections alimentaires collectives et engendre de considérables pertes économiques liées à la baisse de production, à la saisie et aux coûts des moyens de contrôles et de préventions.

Les manifestations cliniques sont très variées et elle existe sous plusieurs formes mais le tableau clinique est dominé par une entérite essentiellement.

L'acquisition progressive d'une multi résistance aux antibiotiques par les salmonelles impose désormais un emploi rationnel des anti-infectieux.

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

Les salmonelles font l'objet d'une surveillance épidémiologique permanente. Ainsi, différents réseaux ont été créés afin d'évaluer l'incidence de la maladie et de limiter les risques de contamination humaine.

Mots clés : salmonella, salmonellose, épidémiologie.

Summary

Salmonellosis, an infectious and contagious avian zoonosis caused by an ubiquitous enter bacteria called Salmonella, which represents the main cause of collective food poisoning leading to significant economic losses linked to reduced production, seizures and costs of control and prevention measures.

Clinical symptoms are quite diverse and it comes in a variety of forms, however, enteritis constitutes the main aspect of the illness.

Progressive acquisition of multi-resistance towards antibiotics by Salmonella imposes from now on a rational use of anti-infectious agents. The application of a set of sanitary measures adapted to the complexity of the epidemiological cycle of the bacteria is necessary to prevent the contamination of poultry farms as well as diffusion of the disease in case of an infestation.

Salmonellosis remains under permanent epidemiological surveillance. Thus, different systems have been created in order to evaluate the incidence of the disease and to limit the risks of human contamination.

Keywords : Salmonella, Salmonellose, épidémiologie.

ملخص :

السلمونيلا. مرض حيواني المنشأ معددي و قابل للتفويض، بسبب بكتيريا معوية واسعة الانتشار من جنس السلمونيلا و يمثل هذا السبب الرئيسي للالتهابات التسمم الغذائي الجماعي و يؤدي إلى خسائر اقتصادية كبيرة مرتبطة بانخفاض الإنتاج و الحجز و تكاليف وسائل التحكم والوقاية.

تتنوع المظاهر السريرية بشكل كبير وهي موجودة في عدة أشكال ولكن الصورة السريرية يغلب عليها التهاب الأمعاء بشكل أساسي..

الاكتساب التدريجي لمقاومة متعددة للمضادات الحيوية من قبل السلمونيلا يتطلب من الآن فصاعدا استخدام عقلائي لمضادات العدوى.

يعد تطبيق مجموعة من الإجراءات الصحية التي تستجيب للدورة الوبائية المعقدة للبكتيريا أمراً ضرورياً لمنع تلوث المزارع وانتشار المرض في حالة تفشيه.

تخضع السلمونيلا للمراقبة الوبائية المستمرة لذلك تم إنشاء شبكات مختلفة من أجل تقييم حدوث المرض والحد من مخاطر التلوث البشري.

المصطلحات المفتاحية: السلمونيلا، داء السلمونيلات ، علم الأوبئة.

Abréviation

Ag : Antigène

LDC : Lysine décarboxylase

LPS: Lipopolysaccharide

µm: Micromètre

O.N. PG: Orthonitrophémyl_galactopyranoside

S: Salmonella

SS: Salmonella_shigella (gélose SS)

VB.PP: Gélose au vert brillant et à la vogue de phénol

XLT: Xylose_lysine_tergitol

DCLS: Désoxycholate citrate lactose saccharose

XLD : Xylose lysine désoxycholate

SOMMAIRE

Partie bibliographique

INTRODUCTION.....	1
-------------------	---

Chapitre I : Généralité sur les salmonelles

1. Historique.....	2
2. Bactériologie.....	3
3. Caractères morphologiques.....	3
4. Caractères culturels.....	4
5. Caractères biochimiques.....	6
6. Caractères antigéniques.....	7
6.1. Antigène de la paroi Ag O.....	7
6.2. Antigène flagellaire Ag H.....	8
6.3. Antigène de virulence Ag vi.....	8

Chapitre II : Epidémiologie des salmonelloses aviaires

1. Habitat des salmonelles.....	12
2. Résistance dans le milieu extérieur.....	12
3. Sources des contaminations.....	13
3.1. Au niveau des couvoirs.....	13
3.2. Au niveau des élevages.....	14
3.2.1. L'environnement.....	14
3.2.2. Les poussins eux même.....	14
3.2.3. Le transport.....	14
3.2.4. L'alimentation.....	14
3.2.5. L'eau.....	15
3.2.6. La litière.....	15
3.2.7. Les rongeurs, insectes et oiseaux sauvages.....	15
3.2.8. Le mode d'élevage.....	15
3.2.9. Matériel d'élevage.....	15
3.3. Au niveau de l'abattoir.....	16
3.4. Facteurs de risque.....	16
3.4.1. Facteurs intrinsèques.....	16
3.4.2. Facteurs extrinsèques.....	17

3.5. Modes et voies de transmissions	17
3.5.1. Transmission verticale.....	17
3.5.2. Transmission horizontale.....	18
3.6. Type de portage.....	18

Chapitre III : études clinique et diagnostic de la salmonellose aviaire

1. Les salmonelloses chez les volailles	21
2. Sources de contamination.....	21
3. Symptômes.....	22
4. Lésions.....	22
5. La pullorose.....	23
5.1. Symptômes chez les poussins	23
5.2. Lésions.....	24
6. La typhose.....	26
6.1. Symptôme de la typhose	26
6.2. Lésions.....	27
7. Diagnostic	28
7.1. Diagnostic clinique.....	28
7.2. Diagnostic expérimentale.....	28
7.2.1. Diagnostic bactériologique.....	28
7.2.2. Diagnostic sérologique.....	32

Chapitre IV : méthode de lutte contre les salmonelloses aviaires

1. Lutte thérapeutique.....	34
2. Prophylaxie.....	35
2.1. Prophylaxie sanitaire	35
2.1.1. Mesures générales d'hygiène.....	35
2.1.2. Approvisionnements.....	35
2.1.3. Nettoyage et désinfection.....	36
3. Mesures spécifiques.....	37
3.1. Prophylaxie médicale.....	37
3.1.1. Additifs alimentaires anti-salmonella.....	37
3.1.2. La vaccination.....	37
Conclusion.....	38
Référence Bibliographie	39

Liste des figures

Figure 1 : morphologique des salmonelles.....	3
Figure 2 : colonies de salmonella sur milieu au sulfite de bismuth de Wilson et Blair.....	4
Figure 3 : paratyphus B dans le milieu au sulfite de bismuth de Wilson et Blair.....	4
Figure 4 : colonie de <i>S. typhimurium</i>	5
Figure 5 : colonie de <i>S. Arizona</i>	5
Figure 6 : structure des salmonelles.....	7
Figure 7 : paroi bactérienne d'une salmonelle.....	9
Figure 8 : muqueuse intestinale.....	19
Figure 9 : lésions de foie et poumons chez un poussin affecté la pullorose.....	25
Figure 10 : lésions intestinales observer dans le caecum d'un poulet affecté la pullorose....	25
Figure 11 : lésion intestinales observer dans le caecum d'un poulet affecté la pullorose.....	26
Figure 12 : Crête, bataillon pâles et somnolence.....	26
Figure 13 : typhose hépatique discrète.....	27
Figure 14 : typhose de gauche à droite.....	28
Figure 15 : typhose pulmonaire.....	28
Figure 16 : salmonella galerie API.....	31

Liste des tableaux

Tableau 1 : caractéristique biochimiques communes aux salmonelles.....	6
Tableau 2 : tableau lésionnel du para typhose.....	23
Tableau 3 : tableau lésionnel de la pullorose.....	25
Tableau 4 : lésionnel de la typhose.....	27
Tableau 5 : étapes des méthodes bactériologiques utilisées par la mise en évidence des salmonelles....	32

Introduction

Introduction

La salmonellose est une maladie infectieuse due au genre *salmonella* appartenant à la famille des *entérobacteriaceae*. Le bacille se développe dans l'intestin de l'homme et de nombreuses espèces animales ; donnant à cette pathologie un caractère de zoonose majeure.

Les salmonelloses représentent un problème réel ou potentiel dans toutes les parties du monde. Elles font l'objet de préoccupations dans de nombreux secteurs et continuent à inquiéter les opinions publiques, à mobiliser les circuits de consommation, de productions et de commercialisations des produits d'origine animales à accaparer les chercheurs et les responsables de la santé publique. En effet, elles ont une importance considérable dans les domaines vétérinaires et médical, tant par les pertes économiques, liées aux diminutions de productions, aux saisies et aux coûts des moyens et contrôles de préventions, que par la forte incidence des toxi-infections alimentaires collectives, dans un contexte actuel où une sécurité sanitaire absolue est exigée par le consommateur.

La maîtrise de la contamination salmonellique des viandes de volailles est devenue un prérequis indispensable pour le consommateur et un argument économique pour les industriels **(Carlier et Lagrange ,2001)**.

Un large éventail d'animaux, particulièrement les animaux de rente ont été identifiés comme des réservoirs de *Salmonella* non typhoïdiques **(Uzzauet al., 2000 ; Pires et al., 2009)**. Les aliments contaminés, y compris le bœuf, le porc, la volaille ainsi que les ovo- produits sont également, de fréquents vecteurs responsables de la transmission de cette bactérie à l'homme **(Andrews-polymeniset al., 2009)**.

Cependant, les sources de contamination les plus importantes restent cependant les œufs et la viande de volaille **(EFSA, 2009)**. C'est pour toutes ces raisons, et étant donné que ce pathogène zoonotique alimentaire est ubiquitaire, *Salmonella* est inscrite dans la réglementation dans la majorité des pays, et fait l'objet à la fois d'efforts en termes de surveillance et de lutte par les pouvoirs publics.

Chapitre I

Généralité Sur Les Salmonelles

1. Historique :

En 1820, Bretonneau montra la contagiosité de la fièvre typhoïde qu'il appelait alors dothiéntérite. En 1880 Eberth observa le premier le bacille dans les organes d'un malade mort de typhoïde. En 1884 que Gaaffky en réussit la culture mais à cette période les caractères permettant le diagnostic différentiel avec d'autres bacilles étaient peu nombreux et ces observations étaient mises en doute jusqu'à ce que Pfeiffer et Kolle d'une part, Gruber et Durham d'autre part 1896 montrèrent que le sérum d'un animal immunisé par une culture de bacille typhique acquérait des propriétés agglutinantes pour celle-ci. La même année Widal à Paris et Grunbaum à Londres trouve rentin dépendamment que les sérums de malades atteints de fièvre typhoïde agglutinaient les cultures de bacilles typhiques. Le sérodiagnostic, découvert à propos de la fièvre typhoïde, fut ensuite appliqué à de nombreuses maladies infectieuses **(Brown, 1935)**.

Le nom de salmonella a été donné par lignées (1900)à ce groupe bactérien. Ce nom fut choisi en l'honneur de Salmon dont la contribution à l'étude de ces bactéries fut mineure : avec Smith (1885), il isola à l'état unis de porcs atteints de « Hogcholera » la bactérie qui porte maintenant le nom de salmonella cholera suis, et lui attribua à tort le rôle étiologique de cette maladie virale **(Bornert, 2000)**.

En 1930, Kaufmann et White développèrent une classification des bactéries voisines du bacille d'Eberth sur l'identification de leurs antigènes.

En 1939, Reilly montra le rôle du système neuro-végétatif dans la pathogénie de la typhoïde.

Dans la fin des années 80, la proposition des TIAC à salmonella a fortement augmenté (passant de 30 à 70% des TIAC déclarées) **(Bornert, 2000)**. Ceci en relation épidémiologique directe avec la diffusion du sérovar Enteritidis dans les élevages de volailles et son apparition comme nouvelle contamination majeur de consommation **(Brown, 1935)**.

2. Bactériologie

Les bactéries du genre salmonella appartiennent à la famille des entérobacteriaceae dont elles possèdent les principaux caractères (Multon, 1996).

3. Caractères morphologique

Ce sont des bacilles à Gram négatifs, non sporulé, ayant en moyenne 2 à 3 μm de longueur et de 0.6 μm de largeur, non capsulé, mobiles à exception de celles appartenant à un sérovars normalement mobiles (Humbert F, 2005).

La mobilité est assurée par leur ciliature péritriche avec des flagelles dont leurs longueurs sont comprises entre 15 et 20 μm et un diamètre de 20 (Humbert, 1998 ; Joly et Raynaud, 2003).

La figure(1) nous présente les caractères morphologiques des salmonelles.

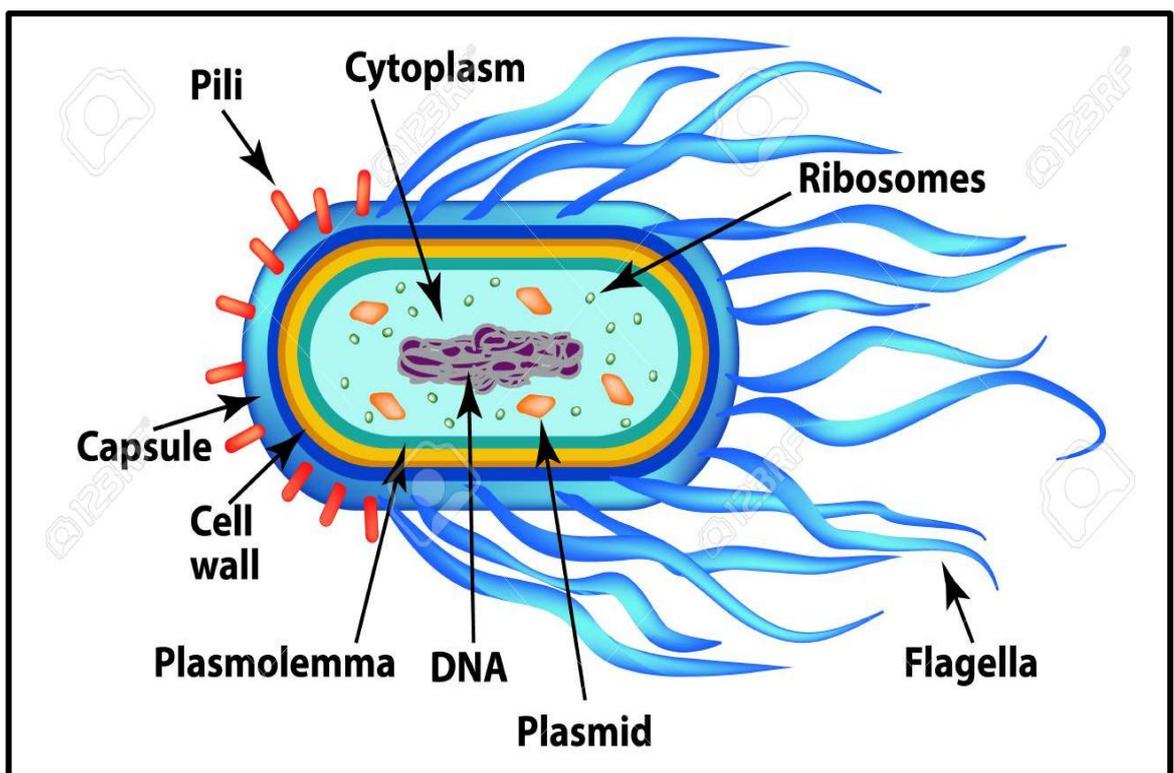


Figure 1 : morphologiques des salmonelles (Lryna, 2016).

4. Les caractères cultureux :

Les colonies sont coniques et lisses dans la partie richement ensemencée, en haut, et leur centre noir et entouré d'une large zone claire. Les colonies plus isolées, en bas, ont un centre noir plus grand et un bord clair plus étroit ; leurs bords sont légèrement crénelés et leurs sommets sont plus plats ; le milieu de culture qui les entoure contient des précipités sombres (**pilet bourdon et Toma balbarse, 1981**).

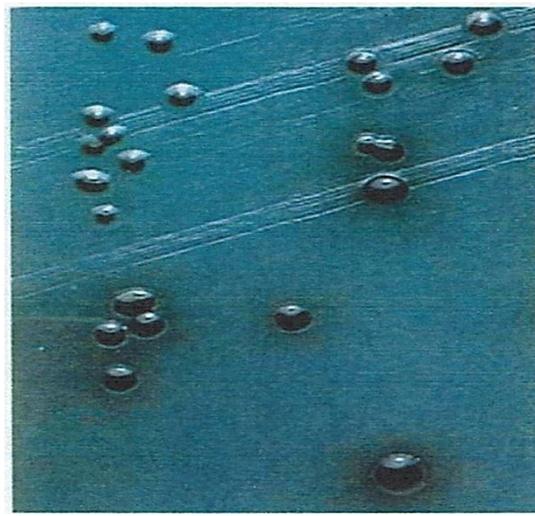


Figure 2 : colonies de salmonella sur milieu de Wilson et Blair (<https://hardydiagnostics.com/>).

S. paratyphi B croit d'abord sous forme de colonies monoïdes qui peuvent s'aplatir.

Cette évolution figure du haut en bas de la photographie.

Les colonies sont de plus en plus plates jusqu'à celle du bas qui présente un cratère avec un bouton central.



Figure 3 : *S. paratyphi B* dans le milieu au sulfite de bismuth de Wilson et Blair, 18 heures à 37°C ; lumière réfléchie, x6. (<https://hardydiagnostics.com/>).



Figure 4 : colonies de *S. Typhimurium* observées en éclairage indirect sur gélose de Leifson au désoxycholate citrate, 18 heures à 37°C, x6

Ce type d'éclairage est particulièrement utile pour l'analyse morphologique des cultures primaires sur milieu de Leifson à la recherche de *salmonella* qui présentent l'aspect granuleux régulier et fin caractéristique qu'offre ces colonies.



Figure 5 : colonies de *S. arizonae* sur gélose de Leifson au désoxycholate citrate, 18 heures à 37°C, x6

Cette figure représente un germe qui fermente rapidement le lactose. Il aurait donc pu être rejeté comme non pathogène, ce ne fut pas le cas grâce à sa bonne croissance sur milieu de Leifson et à ses colonies évocatrices de salmonella sur le milieu de Wilson et Blair (**Schneitz et Mead, 2001**).

5. Caractères biochimiques :

Le genre de salmonella est l'un de 32 genres de la famille des *enterobacteriaceae* dont les caractéristiques générales sont :

- ✓ Fermentant le glucose avec ou sans production de gaz.
- ✓ Ne possèdent pas d'oxydase.
- ✓ Réduisent les nitrates en nitrites.
- ✓ Possèdent une catalase.

Les salmonelles se présentent aussi par d'autres caractéristiques biochimiques communes à l'espèce et se différencient entre elles par certains caractères (Pivnick et Nurmi, 1982).

Tableau 1 : caractéristiques biochimiques communes aux salmonelles .

Les salmonelles	caractères biochimiques	expression
Tuteurasses	-	
Tryptophane désaminase	+	
En majorité O.N.PG	-	
Gaz en présence de glucose	+	
H2S	+	
Lactose-		
L.D.C	+	
Indole	-	
Citrate des Simmons	+	
Gélatine	-	
	D-tartrate (en plusieurs jours).	+

Sauf, salmonella Typhimurium : a gazogène, H2S + faible et citrate de Simmons -.

Salmonella Paratyphus : L.D.C. -, citrate de Simmons—et H2S—le plus souvent.

Salmonella Abortusequi: H2S-.

Salmonella Abortusovis: H2S-.

Salmonella Senftenberg : lactose+.

6. Caractères antigéniques :

Les salmonelles comme toutes les entérobactéries peuvent posséder trois types d'antigènes d'intérêt diagnostique :

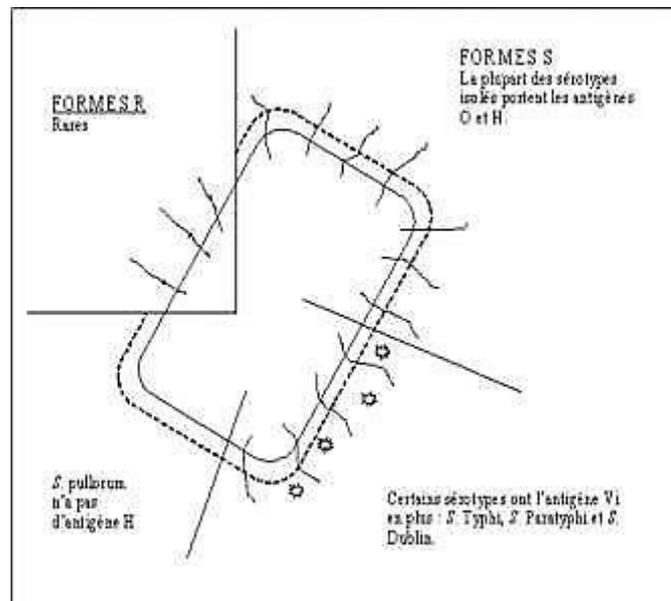


Figure 06:structure antigénique des salmonelles (pardon et coll ; 1985).

6.1. Antigène de la paroi (somatique ou Ag O) :

L'antigène (O) est un antigène de la paroi. Il est porté par les chaînes spécifiques du lipopolysaccharide (LPS). Il possède des propriétés immunisantes, c'est un complexe contenant une protéine, un polysaccharide et un composé phospholipidique. On distingue soixante-sept facteurs (O) selon la nature des sucres entrant dans la constitution des unités oligosaccharidiques du polysaccharide (Camart-perie, 2006).

Les antigènes (O) sont formés :

- fraction lipidique appelé lipide A, qui est responsable des effets toxiques, du corps ou partie basale.
- D'un polysaccharide support de la spécificité (Gledel et Corbion, 1991).

Les antigènes sont classés en facteurs (O) majeurs et en facteurs (Oaa accessoires. Les facteurs majeurs sont liés à la présence de certains sucre (Abéoque pour O : 4, Tyvélose pour O : 9) (Humbert, 1998).

L'antigène somatique est stable ; il résiste à l'alcool et au Phénol deux heures et demi à la température de 100°C (Dumasj, 1958).

6.2. Antigène flagellaire (Ag H)

C'est un polymère de flagelline (protéine de structure des flagelles). Cet antigène est thermolabile, détruit par la chaleur à 100°C, par l'action de l'alcool et par les ferments protéolytiques.

Il résiste au formol et perd son agglutinabilité par les anticorps en présence d'alcool et d'acide phénique. Son développement optimum s'obtient sur les milieux liquides mous après un séjour de 8 heures à 37°C (**Dumasj, 1958**). La grande majorité des sérovars possèdent deux systèmes génétiques et peut exprimer alternativement deux spécificités différentes pour leur antigène flagellaire.

On dit que les antigènes flagellaires de salmonella sont diphasiques.

6.3 l'antigène de virulence (Ag Vi)

C'est un antigène de l'enveloppe, il a été identifié chez trois types de sérovars : typhi, paratyphus C et Dublin mais toutes les souches de ces sérovars ne possèdent pas forcément cet antigène (**Humbert, 1998**).

Cet antigène est considéré comme un antigène de surface (24), il est distinct de l'antigène somatique et de l'antigène flagellaire.

L'antigène Vi rend les germes inagglutinables par les anticorps (O) quand il est abondant.

Il ne se développe pas si les cultures sont effectuées au-dessous de 25°C et au-dessous de 40°C. Un chauffage à 100°C le détruit et les germes deviennent agglutinables par les anticorps (O). Il est de nature glucidolipido polypeptidique.

A coté de ces antigènes il existe dans le genre *salmonella*, des structures protéiques de surface : les pilis qui se différencient en pilis communs (intervenant dans l'hémagglutination mannose dépendante) et en pilis sexuels (intervenant dans la conjugaison bactérienne) et dont la présence est codée par les plasmides (**Gledel et Corbion, 1995**).

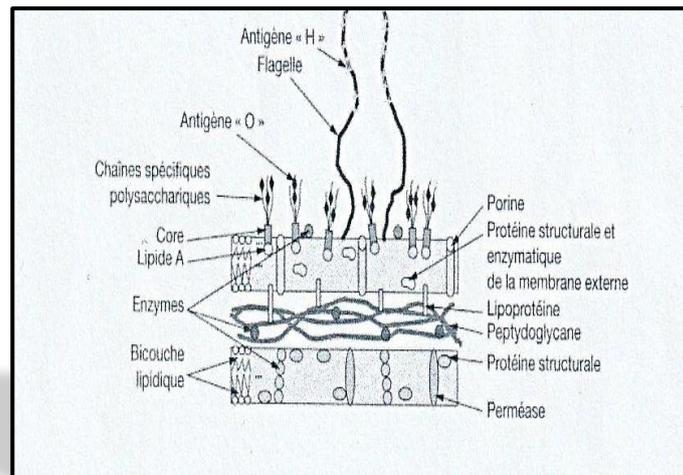


Figure 7 : paroi bactérienne d'une salmonelle – représentation schématique de la position des antigènes O sur les chaînes polysaccharidiques du LPS et des antigènes H sur les flagelles (Le Minor et Veron, 1990).

a. Pouvoir pathogène :

Les salmonelles peuvent donner lieu à trois types de manifestations cliniques :

1. Des formes bactériennes, strictement humaines, qui sont les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes dues à salmonella typhi, para A, para B et para. ce sont des bactériémies à point de départ lymphatique.

2. Des toxi-infections alimentaires donnant lieu à des gastro-entérites dues à tous le séravors mais également à para B et para C.

3. Des manifestations extra-digestives dans lesquelles divers séravors sont en cause et qui sont plus fréquentes chez les sujets fragilisés :

- ✓ Bactériémies non typhoïdiques,
- ✓ Infections pleuro-pulmonaires,
- ✓ Atteints ostéo-articulaires : arthrites septique ou réactives, ostéomyélite, ostéite,
- ✓ Infections cardio-vasculaires : péricardites, artérites, infections sur prothèse,
- ✓ Infections urinaires,
- ✓ Infections abdominales : cholécystites, abcès du foie, abcès de la rate
- ✓ Infections de systèmes nerveux centraux : méningites, abcès du cerveau, hématome sous-dural infecté, abcès épidual (www.anne.decoستر.free.fr/bgn/enterob.htm).

b. La spécifiée d'hôte :

Sur la base de leur spécificité de l'hôte, les salmonelles sont classées e, « 03 groupes »

- Les sérovars étroitement adaptés à l'homme : salmonella Typhi, paratyphus A, paratyphus B, paratyphus C et Sendai ;

- Les sérovars étroitement adaptés à certains animaux ou exprimant une pathologie particulière chez certaines espèces animales : salmonella Dublin chez les bovins (mais aussi chez l'homme), salmonella Cholerasuis et typhisuis chez le porc, salmonella Abortusovis chez les ovins, salmonella Abortusequi chez les chevaux et salmonella Gallinarum-pullorum chez les volailles .

-Les sérovars dits ubiquistes qui colonisent indifféremment différentes espèces animales qui sont le plus nombreux : Enteritidis, Typhimurium, infants, etc. **(Le Minor, 1989)**.

c. Le pouvoir immunogène :

Il apparait d'après Mastroianni et coll. (1993), qu'à la fois l'immunité cellulaire et humorale, jouent un rôle dans la protection contre l'infection à SALMONELLA, bien que l'importance de chacune dans l'ultime protection de l'hôte reste encore controversée. En effet les anticorps produits par les lymphocytes B fournissent l'effecteur d'activité de la fonction pour l'immunité humorale, ces anticorps protègent l'hôte en s'attachant à la surface de l'organisme infecté pour le prévenir de l'attachement puis l'invasion des cellules de l'hôte par l'organisme infectant, en augmentant leur internalisation puis leur destruction par les phagocytes ; l'activité protectrice des anticorps a donc lieu pendant la phase extracellulaire de l'infection bactérienne **(Holt, 2000)**.

L'immunité cellulaire par contre est induite par les lymphocytes T, qui peuvent d'effecteurs directs de la fonction (cytolytique par les lymphocytes :TTC ou de régulation TTC : Helder ou de suppression,Lts), en modifiant l'activité des lymphocytes B ou d'autres lymphocytes T. ces éléments de réponse immunitaire sont importantes pour la protection contre les pathogènes intracellulaires et agissent à travers la destruction directe des cellules infectées de l'hôte ou l'activation de la phagocytose **(Holt, 2000)**.

Chapitre II

Epidémiologie Des Salmonelloses Aviaires

1. Habitat des salmonelles :

Le réservoir des salmonelles est très large ; elles se retrouvent aussi bien chez les animaux à sang chaud, malades ou porteurs sains (oiseaux, mammifères dont l'homme et les rongeurs), que chez les animaux à sang froid (reptiles, poissons et insectes) (**Humbert, 2005**).

Les salmonelles possèdent deux caractéristiques qui expliquent probablement leur très large distribution :

- ✓ La diversité des animaux susceptibles de les héberger.
- ✓ La capacité de survie des salmonelles dans leur environnement (**Bouvet, 1995**).

Elles peuvent se retrouver dans le milieu extérieur (terre, eau, aliments pour animaux) ou dans les aliments

Destinés à l'homme et proviennent en très grande majorité d'une contamination fécale ou elles peuvent persister quelque temps et même s'y multiplier suite à des conditions favorables (**Euzeby, 1982**).

Le réservoir principal dans lequel les salmonelles se multiplient activement est constitué par le tube digestif de leurs hôtes potentiels au point qu'ils sont actuellement considérés comme hôtes normaux du tube digestif et leur seul habitat naturel sauf *S.Typhi*, *S.Paratyphi A*, *B* et *C*, qui sont considérés comme parasites de l'intestin et que leur présence ailleurs dans l'environnement ou l'eau, ne serait due qu'à des contaminations fécales (**Bournet, 2000**). Ainsi tous les animaux sont des porteurs potentiels de salmonelles dans leur tube digestif, qui sont toutes virtuellement dangereuses et leur diffusion dans l'environnement est très importante, on parle de cycle des salmonelles.

Chez les poulets, leur lieu d'élection est constitué par le caecum, ce qui explique leur diffusion dans les fientes caecales. Les animaux porteurs sains excrètent de façon intermittente les salmonelles à la raison de 10 à 10⁷ bactéries par gramme de fèces (**Humbert, 1998 ; Euzeby, 1982**).

2. Résistance dans le milieu extérieur :

Les salmonelles parviennent à se développer dans des températures entre (5 à 47°C) avec une croissance nettement ralentie pour les températures inférieures à 10°.

L'incidence des salmonelloses varie avec les saisons, et la capacité de la bactérie de survivre dans la nature est également variable. Elles peuvent survivre de 4 à 9 mois selon la température (4 à 20°C) dans le sol ou en eau d'étang, pendant plus d'un an dans les poussières,

jusqu'à 28 mois dans les fientes sèches de volailles, jusqu'à 5 ans dans le duvet de couvoirs et jusqu'à 13 mois sur des carcasses de poulets congelés à -21°C.

Les salmonelles peuvent être trouvées en grande partie dans les conditions défavorables d'environnement et peuvent même survivre à des conditions très rudes (éruption volcanique, humidité...) **(Théophile et al. 2018)**.

Ces remarquables capacités de survie lui permettent de pouvoir être réintroduite chez les hôtes d'une façon aisée, comme furent ressuscitées des *salmonella typhimurium* sur des œufs embryonnés.

Ces salmonelles qualifiées de bactéries viables non cultivables (VBNC) sont issues de microcosmes d'eau de mer en conditions hostiles et pour des années **(Dia et Bakhrouf, 2004)**.

3. Source de contamination :

La transmission des salmonelles peut être assurée par tout vecteurs inanimés, nous retiendrons plus particulièrement les aliments, l'eau de boissons, les bâtiments et matériels d'élevage, de stockage ou de transport des œufs et des animaux. Mais ce sont les vecteurs animés, la cause principale de l'infection, qui joue le plus grand rôle. Plus de 100 espèces d'oiseaux peuvent héberger et disséminer une trentaine de sérotypes de salmonelles, le rôle principale revenant bien sûr, en dehors des volailles domestiques, aux espèces mœurs grégaires et plus ou moins anthropophiles, étourneaux, corvidés, mouettes, rapaces urbanisés dans certains métropoles africaines, oiseaux d'agrément **(Jean lecoanet, 1992)**.

3.1. Au niveau des couvoirs :

Des transmissions horizontales entre poussins à l'éclosion peuvent se produire. Dans les couvoirs dont les conditions hygiéniques sont défectueuses peuvent être des réservoirs pour certaines souches **(Minore et Veron, 1989)**.

Les œufs infectés, provenant de porteurs, perpétuent le cycle animal-animal, lors de l'éclosion, grâce aux coquilles, duvet et déjections, mais aussi par la voie respiratoire en inhalant la poussière **(Acha pedro et Szyfres, 1989 ; Van immerseel et al., 2005)**.

Les caisses de livraison en plastique, de plus en plus utilisées, augmentent le risque d'inter contaminations quand elles sont mal désinfectées entre deux livraisons de poussins **(Van immerseel et al., 2005 ; Villate, 2001)**.

3.2. Au niveau des élevages :

Des transmissions verticales peuvent se produire par l'intermédiaire de :

3.2.1. L'environnement :

Toute contamination résiduelle d'un bâtiment avant la mise en place des poussins constitue une source très importante de salmonelles.

L'épandage de fumier contaminé sur les pâtures présente un double risque : celui de la contamination des cours d'eau et celui de la contamination directe des animaux placés sur cette parcelle (**Villate, 2001**).

3.2.2. les poussins eux même :

Les contaminations est due à la :

- Qualité des poussins s'ils sont issus de jeunes reproducteurs, de petite taille ou fragiles.
- Mis en place d'un traitement d'antibiotique au démarrage qui peut ralentir la maturité de la flore digestive du poussin (**Usages vétérinaires des antibiotique, 2006**).

- Stress au démarrage.
- Maladies intercurrentes.

3.2.3. Le transport :

Le stress de transport fait augmenter le niveau de contamination des animaux. Les mauvaises conditions de nettoyage et de désinfection des camions et des caisses de livraison qui ne sont pas spécifiques n'arrangent rien (**Kimura et al. 2004**).

3.2.4. L'alimentation :

Les aliments jouent un rôle important comme véhicules de salmonelles, notamment ceux contenant des farines d'os, de viande ou de poisson, des tourteaux de soja et des tourteaux de tournesol (**Van immerseel et al., 2005 ; Carlier et Lagrange, 2001**).

Même s'il est difficile d'évaluer le rôle exact joué par les aliments dans la contamination de la filière avicole, il est nécessaire de souligner certains points importants : le rôle des aliments de démarrage : les jeunes animaux dont la flore digestive est encore incomplètement développée et équilibrée se verra plus facilement sujette à l'implantation des salmonelles que celle des animaux plus âgés. Mais un traitement de l'alimentation par des pro-biotiques et des acides organiques rend les salmonelles moins invasives, ainsi une contamination même très faible d'un aliment distribué en période de démarrage des oiseaux peut entraîner un portage digestif de salmonelles par la majorité de ces animaux jusqu'en fin d'élevage.

3.2.5. L'eau :

L'eau peut être un vecteur des salmonelles, la nature de la diffusion de ces germes est difficile à apprécier mais elle existe car la pollution par les déjections de l'eau d'abreuvement est souvent responsable des salmonelles du troupeau. On retrouve d'ailleurs beaucoup plus les salmonelles dans les sédiments de cette eau que dans l'eau elle-même (Van immerseel *et al.*, 2005).

3.2.6. La litière :

La litière contaminée permet la diffusion rapide d'une souche de salmonelle introduite dans un élevage. Le plus grand danger viendrait d'une litière sèche, car les salmonelles résistent longtemps dans des environnements secs. Dans une litière humide, colonisée par de nombreuses espèces bactériennes et contenant de la matière organique en décomposition, l'antagonisme microbien et la production d'ammoniac, donc un pH élevé, favorisent la destruction des salmonelles ; une situation qui ne n'encourage pas l'hygiène (Icmsf, 1998).

3.2.7. Les rongeurs, insectes et oiseaux sauvages :

La présence des rongeurs, des oiseaux sauvages et insectes est souvent la source principale de contamination des bâtiments et des éléments, car les rongeurs peuvent être des porteurs durables de sérotype variés, notamment *S. Enteritidis*. Les insectes semblent ne jouer qu'un rôle de vecteur passif (Skov *et al.*, 2004). Le niveau de présence des oiseaux sauvages dans les élevages aurait beaucoup à voir dans la transmission de l'infection puisque la relation génétique observée entre les isolats des différentes espèces d'oiseaux a été seulement observée dans des élevages où les oiseaux étaient très nombreux.

3.2.8 Le mode d'élevage :

Il peut exercer une influence sur la contamination des animaux et la vitesse de diffusion d'une infection. La densité trop importante des élevages au sol (cas des reproducteurs et poulet de chair), présentent une grande susceptibilité aux salmonelles. Les variations brusques de température ou une hygrométrie trop basse sont des facteurs de stress, une ventilation insuffisante des locaux permet l'accumulation de gazes toxiques mais surtout un confinement favorable à la dissémination des salmonelles (Villate, 2001).

3.2.9. Matériel d'élevage :

Les bâtiments, leurs abords, les camions de transport et tracteurs, les cages, le sol, les murs, les systèmes d'aération, les ustensiles, les mangeoires, les abreuvoirs, les incubateurs et

les vêtements sont sources de contamination et de transmission de l'infection à salmonelles (**Gordon et Rattenborg, 2003**).

3.3. Au niveau de l'abattoir :

Les salmonelles sont sur la peau, les plumes et dans les fientes d'une petite proportion des poulets de chair au moment de l'abattage, mais les conditions à l'abattoir tendent à permettre l'augmentation de ces bactéries parmi les carcasses, d'où des degrés de contaminations relativement élevés.

Les volailles contaminées au cours de l'élevage sont une source très importante de dissémination des salmonelles, au cours des différentes étapes de leur préparation et de leur transformation, ainsi la prévalence des carcasses contaminées est toujours plus élevée que celle des poulets vivants, la contamination horizontale des carcasses se faisant sur toute la ligne de transformation depuis le transport jusqu'à l'éviscération, l'échaudage et le refroidissement.

En filière volaille, une fois un lot contaminé est introduit dans l'abattoir, il est très difficile d'empêcher la contamination des autres animaux à cause du niveau élevé de contamination à travers tous les équipements (**Bellc et Kyriakides, 2002**).

3.4. facteurs de risque :

Dans la littérature scientifique, plusieurs sources d'introduction et facteurs de risque ont déjà été identifiés. L'animal vivant est considéré comme étant le principal (**Bernard et al., 1997**).

3.4.1. facteurs intrinsèques :

Les facteurs intrinsèques sont :

- ✓ Souche : certaines races ou souches de poules résistent mieux à l'infection que d'autres, les races de petite taille comme la leghorn résistent généralement mieux que celles de gros volume.
- ✓ Age : la maladie se déclare seulement lorsque les poussins (poulets ou dindonneaux) sont infectés dans les heures qui suivent l'éclosion. Une maladie systémique sévère ne peut pas être reproduite chez des adultes immunocompétents.
- ✓ Espèces : *salmonella gallinarum-pullorum* se singularise en revanche par son adaptation poussée à certaines espèces (poule en particulier) et son aptitude à engendrer une infection systémique à l'origine d'une entité clinique spécifique appelée typhose-pullorose.

✓ L'immunité : toutes les causes de déficience de l'immunité humorale et cellulaire entraîne une plus grande sensibilité à l'infection (**Pr-j-p ganiere,1989**).

3.4.2. Facteurs extrinsèques :

Ils sont variés :

- Le stress : qui déprime les défenses naturelles de l'organisme ; le stress pourrait provenir d'erreurs d'élevage telle que : aération insuffisante ou excessives ; sporulation ; programmes de vaccination ; transport de l'éleveuse au poulailler de ponte ; le manque d'aliment ou d'eau et le changement d'alimentation ; le mauvais réglage de la température des éleveuses.
- Infestations parasitaires : favorise l'infection et a pour conséquence l'installation d'un état de portage actif prolongé et une expression clinique prolongé et une expression clinique aggravée due essentiellement aux cestodes, helminthiases aviaire et capillarioses.
- Infections virale : intercurrente favorise l'expression clinique de la maladie en déprimant les défenses immunitaire : cas de l'infection par le virus de Newcastle, maladie de Gumboro, leucose et maladie de Marek.
- Facteurs iatrogènes : les traitements antibiotiques qui même sont actifs in vitro sur la salmonelle peuvent d'une part favoriser le portage intracellulaire et d'une part déséquilibrer la flore intestinale en diminuant ainsi leur rôle d'effet de barrière (**Fricker,1987**).

3.5. Modes et voies de transmission :

Les modes de transmission les plus fréquents sont le contact avec des oiseaux infectés et la transmission de la poule aux poussins par l'entremise des œufs. Le gibier à plumes et les oiseaux de basse-cour peuvent être des réservoirs de l'infection.

3.5.1. Transmission verticale :

Elle résulte d'une infection de l'ovaire ou de l'oviducte de la pondeuse par un sérotype adapté de salmonelles. C'est essentiellement *S.Enteritidis* et plus rarement. *S.Typhimurium*, *Heidelberg*, *Hadar*, qui ne se traduit pas nécessairement par des signes cliniques, mais par un décrochement de la courbe de ponte suivi d'un rattrapage rapide. Les salmonelles colonisent les milieux intérieurs de l'œuf. Les poussins issus de ces œufs infectés sont variables et éclosent infectés par la souche de salmonelles d'origine maternelle (**Van immerseel et al., 2005**).

3.5.2. Transmission horizontale :

Elle peut débuter dès le couvoir, où les œufs sont contaminés au niveau des coquilles à la ponte, sans pénétrer dans l'œuf, mais persiste sur la cuticule. Le poussin est infecté dès l'éclosion par contact avec la coquille infectée. De plus, dans les claies des couvoirs, une inter contamination par création et diffusion d'un aérosol contaminé est prouvée (**Skov et al., 2004**). Les pratiques de gestion dans toute la filière volaille ont un effet profond sur la transmission et la persistance des salmonelles dans le système de production de la volaille. C'est aussi le cas des modes de transmission par la litière, l'eau, l'alimentation, les nuisibles (le rongeurs, insectes et oiseaux sauvages) et le personnel.

3.6. Type de portage :

La présence de l'agent pathogène ne signifie pas une infection de salmonellose.

En général, les salmonelles peuvent entraîner selon :

- Soit un portage sain, strictement limité au tube digestif, avec une excrétion de salmonelles allant de moins de 10 à 10⁷ germes par gramme de fèces.

L'excrétion fécale peut être intermittente : on parle de porteur inapparent.

- Soit un portage sain avec passage de quelques bactéries dans l'organisme mais sans symptômes apparents, les salmonelles sont hébergées dans les monocytes et les macrophages ou elles sont capables de survivre sans se multiplier (bactériémie).

- Soit une maladie avec symptômes diarrhéiques et hyperthermie, lorsque le système immunitaire de l'hôte est soit déficient, soit dépassé par le nombre de salmonelles envahissant l'organisme, cette pathologie peut s'exprimer :

- ✓ A la faveur d'ingestion d'une dose de l'ordre de 10⁵ à 10⁸ germes.

- ✓ A la suite d'une multiplication importante dans le tube digestif, d'une quantité initiale faible ; la multiplication survient suite à des perturbations ou déséquilibres de l'écosystème digestif par un stress ou par une pathologie intercurrente, dans ce dernier cas, l'ingestion des salmonelles peut être très antérieure à l'expression de la pathologie elle-même (**Humbert, 1998**).

Consécutivement à la pénétration des salmonelles dans les cellules M, ces dernières vont être tuées par apoptose, entraînant la transmigration à travers la muqueuse de cellules inflammatoires de type poly-morpho-nucléaires (PMN) et une gastro-entérite aigüe.

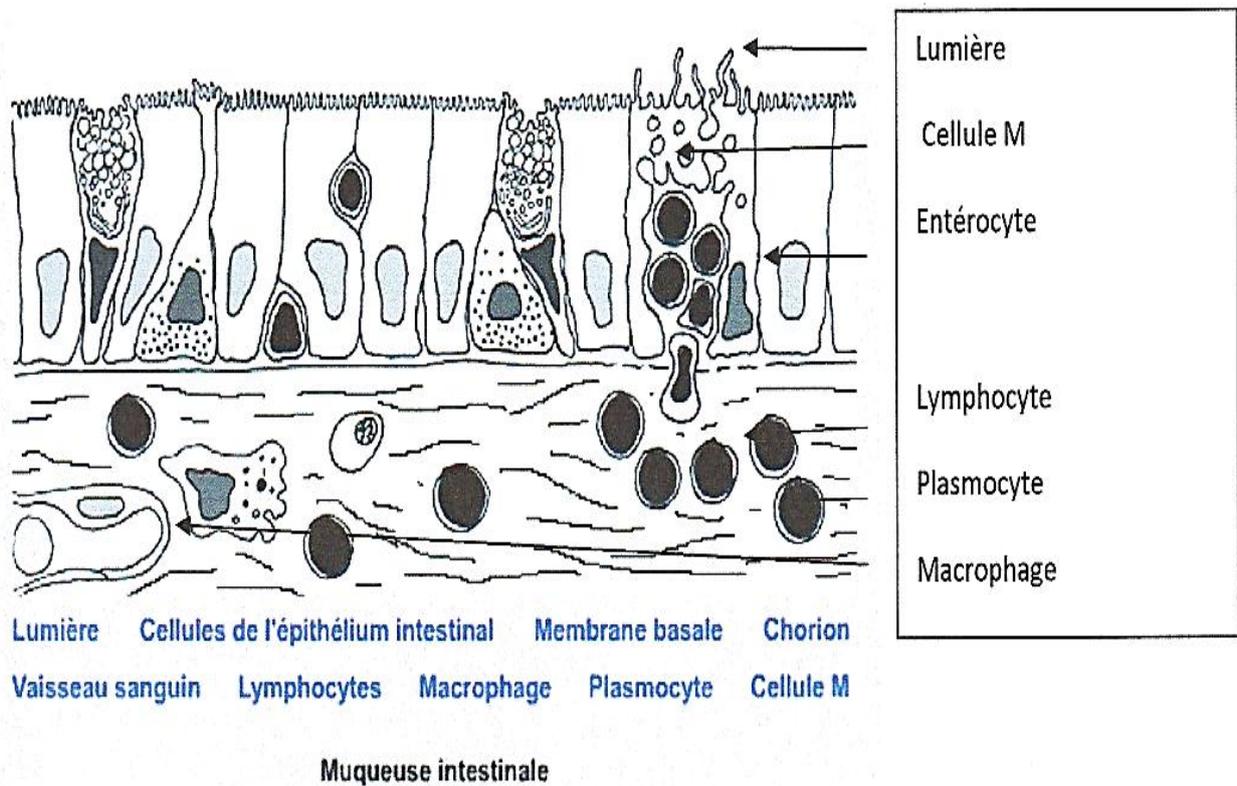


Figure N°8 : muqueuse intestinale (LAWHON *et al.*, 2002).

Chapitre III

Chapitre III

Étude Clinique Et Diagnostic De La Salmonellose Aviaire

1. Les Salmonellose chez les volailles :

Depuis bien longtemps, il est connu que la volaille peut héberger de nombreux sérotypes de *salmonella*.

Cependant, l'émergence du sérotype Enteritidis a fortement attiré l'attention sur cette problématique, principalement parce qu'il est facilement transmissible à l'homme chez qu'il peut causer des symptômes clinique d'une grande sévérité.

Salmonella Enteritidis a une affinité particulière pour le tractus génital de la volaille, ce qui explique la contamination des œufs et, par voie de conséquence, son introduction dans la chaîne alimentaire (**Salem et al.,1992**).si bien qu'en 20 ans, *salmonella* Enteritidis est devenu le sérotype le plus commun chez la volaille (**Villate, 2001**).

Le sérotype Typhimurium, quoique moins spécifique des volailles, est aussi très fréquemment rencontré dans les élevages de poulets, de dindes et de canards (**Wolfenden et al .,2007**).

2. Sources de contamination :

Les exploitations de volailles peuvent s'infecter par différentes voies. On distingue de manière générale la voie verticale et la voie horizontale.

➤ Par la voie verticale :

Très fréquente, on entend la transmission trans-ovarienne et donc la contamination de l'œuf fécondé, lors du passage de la bactérie des parentales aux poussins.

Par conséquent, le contrôle de l'infection chez les parentales est capital dans un programme de lutte.

Par souillure de la coquille de l'œuf lors du passage dans le cloaque ou dépôt des œufs sur des litières sales, des fientes et surtout lors de diarrhées (**Multon,1996**).

➤ La voie de transmission horizontale :

Elle est tout aussi importante que la voie verticale, et peut jouer dans tous les cas, par des vecteurs inanimés tels que la persistance de l'infection dans les bâtiments d'élevage et dans les couvoirs joue certainement un grand rôle (**Ammar,2009**).

Part les aliments, eau de boisson, matériel d'élevage, de stockage ou de transport des œufs ou des animaux ; ou par des vecteurs animés en effet, les rats et les souris peuvent être porteurs de l'infection et contaminer les bâtiments et les aliments.

CHAPITRE III : Étude Clinique Et Diagnostic De La Salmonellose Aviaire

En effet, il a été démontré que les souris capturées dans les environs d'un bâtiment hébergeant des poules pondeuses infectées, étaient 4 fois plus souvent trouvées positives pour *salmonella* que les souris capturées aux alentours d'un bâtiment hébergeant des poules pondeuses non infectées (**Holt, 2000**).

Les insectes peuvent aussi constituer des réservoirs de *salmonella*. Dans 14 bâtiments pour poussins à l'engrais, les coléoptères hébergeaient la même souche de *salmonella* que les poussins (**www.doctissimo.fr/html/famille/animaux/paratyphose.htm**).

Il a également été démontré que les moustiques et les vers de farine dans les élevages de volaille peuvent héberger des *salmonella* (**Schneitz et Mead, 2001 ; Humbert, 2005**).

3. Symptômes :

Plusieurs formes peuvent être rencontrées :

- ✓ Formes localisées : se traduit par une forte augmentation de la soif, une perte de l'appétit, un amaigrissement rapide et des diarrhées profuses et abattement plus ou moins marqué.
- ✓ Formes septicémiques (jeunes) : symptômes généraux marqués (les oiseaux sont battus, les plumes ébouriffées, les ailes tombantes, les yeux mi-clos, hésitant à se déplacer) et diarrhée. Des atteintes oculaires (conjonctivite, opacité de la cornée) sont aussi décrites.
- ✓ Trouble de la ponte *S. Enteritidis* et *typhimurium* peuvent provoquer, en particulier chez la poule, une chute de ponte, une diminution de la fertilité et de l'éclosabilité et une mortalité accrue des jeunes.
- ✓ Morbidité et mortalité : habituellement inférieures à 20% dans les lots affectés, mais exceptionnellement peuvent approcher 100% (**Pr j-p garniere,1989**).

4. Lésions :

Les bactéries peuvent infester des zones extrêmement diverses de l'organisme, les lésions rencontrés peuvent de ce fait être éminemment variables. Parmi les formes les plus fréquentes, nous pouvons citer dans le tableau.

Tableau 2 : tableau lésionnel du para typhose

(www.doctissimo.fr/html/famille/animaux/paratyphose.htm).

Formes	Lésions
Digestive	- Hépatomégalie avec des zones de congestion et même hémorragie. - Caecaux remplis de magma jaunâtre et de pus caséux
Génitale	- Stérilité des males comme des femelles. - Des mortalités embryonnaires ou des décès des jeunes dans les jours qui suivent la naissance.
Articulaire	- Arthrite des ailes et/ou des pattes entraînant une tuméfaction des articulations, des ailes pendantes et des boiteries
Autres	Les reins sont pales avec dépôts d'urate et éventuellement une péricardite exsudative.

La mort peut intervenir chez les adultes par septicémie (infection généralisée) à plus ou moins long terme. Elle peut être brutale chez les jeunes âgés de quelques jours.

5. La pullorose :

La pullorose est une maladie infectieuse de la volaille causée par la bactérie *Salmonella Pullorum*. La maladie touche principalement les poussins et la jeune volaille, mais peut également toucher les poulets plus âgés, le gibier à plumes, les pintades, les autruches, les perroquets, les paons. Les tourterelles, les moineaux et les dindes.

(www.inspection.gc.ca/animaux-terrestres/maladies/declaration-obligatoire).

Les signes cliniques de la pullorose sont inconstante et rarement significatifs, cette caractérisation veut d'ailleurs pour la plupart des maladies des poussins et même si l'examen sur le terrain peut inspirer un soupçon bien déterminé, il est donc essentiel en cas de perte alarmantes, de prélever des échantillons et de les soumettre à un examen bactériologique.

5.1. Symptômes**a) Chez les poussins :**

Les premiers symptômes sont souvent une diminution de la fertilité, une réduction du taux d'éclosion et mortalité en coquille ou la mortalité de poussins peu après l'éclosion (conséquence de l'infection des poules ou la persistance de l'infection chez les poussins et poulettes infectées). Plusieurs formes sont rencontrées.

➤ Forme aiguë :

Les jeunes oiseaux (de moins de 3 semaines) présentent une diarrhée gris-blanchâtre, d'aspect crayeux, qui agglutine les plumes autour du cloaque « maladie de la crotte », et des signes d'anorexie, de déshydratation, et de faiblesse, et parfois des signes respiratoires et nerveux. La mort survient en 10-12 jours. Le nombre de mortalités atteint habituellement son maximum (elle est variable, mais peut atteindre 100%) durant la deuxième semaine suivant l'éclosion (**Pr j-p ganiere,1989**).

➤ Formes subaiguës et chroniques :

Les oiseaux présentent des signes d'anorexie, de faiblesse, et surtout une tuméfaction des articulations (synovite). Notamment du jarret. Les oiseaux s'amaigrissent. Le taux de croissance dans l'effectif est réduit et la mortalité augmente.

b) Chez l'adulte :

Plusieurs signes sont rencontrés :

Les signes cliniques se manifestent rarement, mais ils se font parfois remarquer par une baisse de ponte et de la fécondité et du taux d'éclosion de leurs œufs.

• dépression générale, baisse d'appétit, diarrhée, pâleur de la crête, mort dans quelques jours consécutifs aux premiers symptômes (**Gordon, 1979**).

5.2. Lésions :

Les lésions de la pullorose observées chez poussins âgés de quelques jours sont une péritonite associée à une congestion de tous les tissus, et une rétention d'un sac vitellin: enflammé, Une infection de plus longue durée se traduit par une typhlite avec dépôt de foyers nécrotiques et des foyers de nécrose punctiformes dans le foie (figure n°5), les poumons et d'autres viscères. Les oiseaux adultes présentent des ovaires déformés ou rabougris

Selon la forme et l'âge on peut trouver (**Wray et al., 2000**).



Figure 09 : lésions de foie et poumons chez un poussin affecté la pullorose

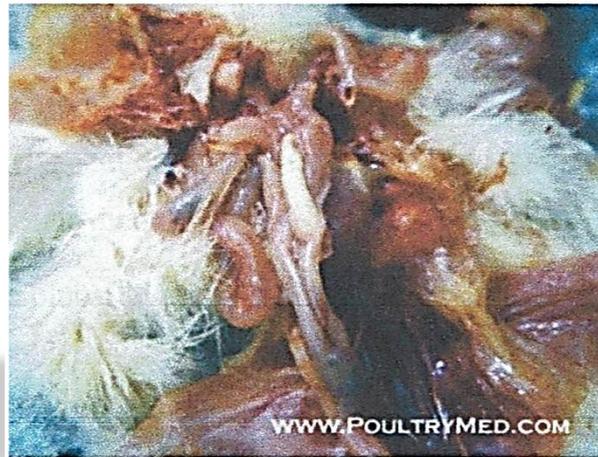


Figure 10 : lésions intestinales observées dans le caecum d'un poulet affecté par la pullorose (Teunis *et al.*, 2010).

Tableau 3 : tableau lésionnel de la pullorose (Wray *et al.*, 2000).

Adultes	Jeunes		
Forme chronique	Forme très aigue	Forme aigue	Forme chronique
-Myocardite nodulaire	-Mort subite des jeunes sans lésions	- splénomégalie et hépatomégalie	-Arthrite
-Péricardite		- Nodules grisâtres sur le foie, reins, gésier, cœur, intestin...	
-Grappes ovariennes atrophiées, déformées, et hémorragiques (voir illustration)		- Points de nécrose ou taches hémorragique sur le foie	
-Testicules atrophiés		- Dépôts d'urates dans les uretères	
		- Omphalites (normalement la résorption se fait à 6 jours d'âge)	-Panophtalmie (voir illustration)
		- Si intestin ouvert : plaques blanchâtre sur la muqueuse intestinale	

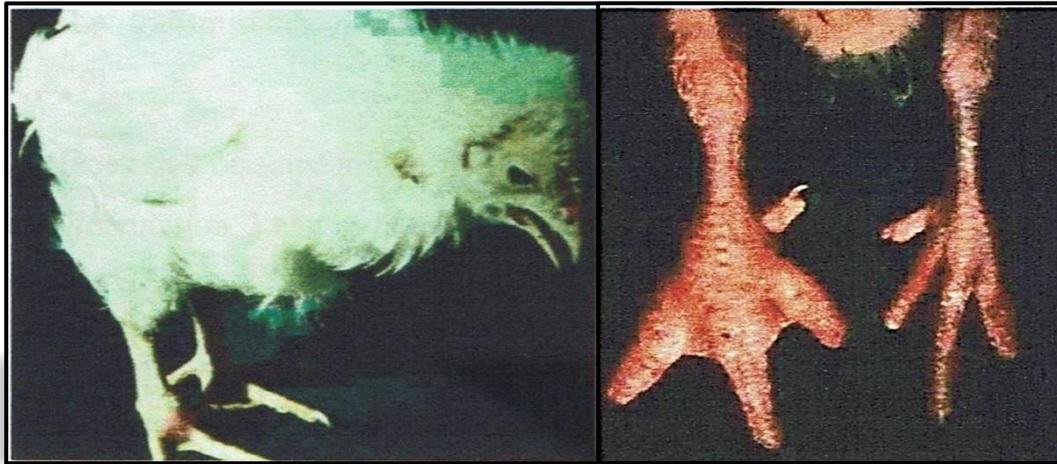


Figure 11 : lésions intestinales observer dans le caesum d'un poulet affecté la pullorose (Teunis *et al.*, 2010).

6. La typhose :

La typhose aviaire est une maladie infectieuse de la volaille causée par la bactérie *Salmonella Gallinarum*. La maladie touche principalement les poulets matures ou en croissance, mais peut aussi toucher tous les poulets, les canards. Les téttras, les pintades, les paons, les faisans, les cailles et les dindes (www.avicampus.fr).

Présentant beaucoup de similarités cliniques, épizootiologiques et lésionnelles avec la pullorose chez le jeune et affectant aussi l'adulte.

6.1. Symptômes :

Plusieurs signes sont rencontrés:

- Les oiseaux prostrés, assoiffés, cyanosés (crête, barbillon et caroncules bleuâtre).
- La cécité, l'anorexie, la diarrhée jaunâtre à verdâtre, la déshydratation et perte du poids.

Des morts soudaines peuvent être le premier signe de l'infection. Qui est due a une septicémie. Ou d'une entérite (Mollereau *et al.*, 1992).



Figure12: crête, barbillon pâles et somnolence (Afzal, 2012).

6.2. Lésions :

Selon la forme et l'âge on peut trouver :

Tableau n°4 : tableau lésionnel de la typhose.

Jeunes	Adultes	
	Forme aiguë	Forme chronique
-Les lésions sont identiques à celles de la pullorose sans les trois formes	<ul style="list-style-type: none"> - Pâleur de [a carcasse - Sang dilué - Hépatomégalie et splénomégalie - Foie bronzé plus ou moins nécrosé - Lésions nécrotiques sur la rate et sur le myocarde - Atrophie de la grappe ovarienne et déformation des ovules - Entérite ulcéralive de l'intestin grêle 	-même lésions que la pullorose concernant l'appareil génital



Figure13 : De Gauche A Droite ; Typhose Hépatite Discrète (Cliché J.LECONET) et Importantes, Avec Une Ovarite et Des Nodules Cardiaque (Clichés SANDERS). Cet aspect bronzé(verdier) caractéristique, du aux pigments biliaires, apparait une exposition à l'air (Lecoanet, 1992).

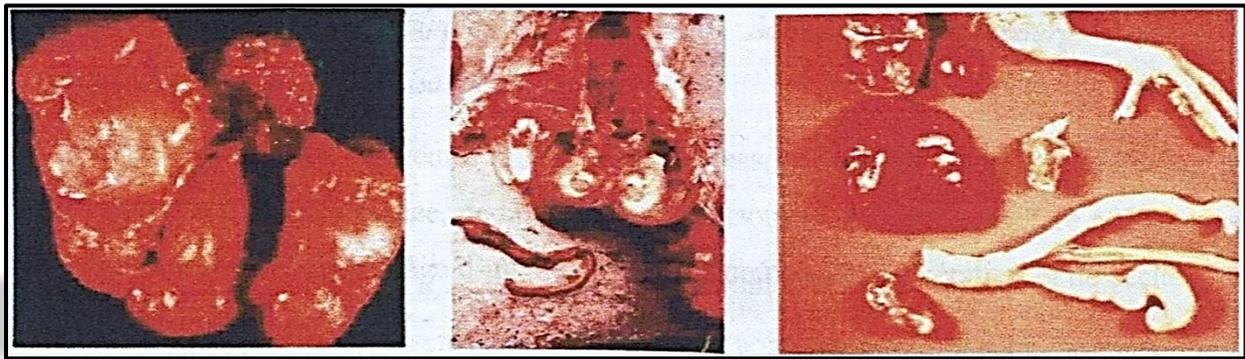


Figure 14 : typhose de Gauche A Droite ; ovarite (aspect «cuit») : ponte abdominale, lésion diverses (Typhlite avec boudins de caséum dans les caséum, pneumonie. Arthrite. Persistance du vitellus...) (Lecoanet, 1992).

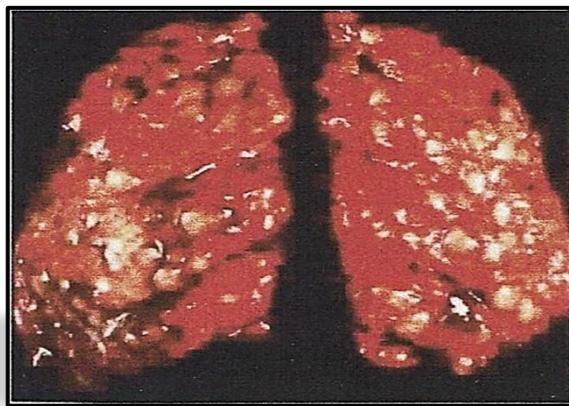


Figure 15 : typhose pulmonaire, ces foyers de nécrose peuvent entraîner une confusion avec une aspergillose (Lecoanet, 1992).

7. Diagnostic :

7.1. Diagnostic clinique :

Un examen clinique révèle sur des sujet adynamiques, très amaigris et présentent une diarrhée, une fois la suspicion de la maladie parasitaire abandonnée, l'hypothèse de l'origine microbien et alors émise.

7.2. Diagnostic expérimentale :

7.2.1. Diagnostic bactériologique :

La recherche les salmonelles d'origine aviaire revêt deux aspects :

- Soit cette recherche à intérêt diagnostique, elle utilise alors un prélèvement à partir des organes atteints en :

- Isolant les salmonelles à partir des lésions si elles ne sont pas très anciennes.
Sérogroupeant et sérotypant les salmonelles isolées.

Réalisant les antibiogrammes pour cibler des éventuels traitements.

- Soit il s'agit de détecter les porteurs sains ou chroniques des salmonelles (essentiellement enteridis, Typhymurium dans les troupeaux de volailles) et on prélève soit la poussière lors d'un prélèvement réalisé par chiffonnage des bâtiments et de matériels d'élevage, soit un mélange de fèces (**Reissbrodt, 1995**).

Le diagnostic est principalement bactériologique et comporte 5 étapes successives :

➤ **Prélèvement** : l'isolement et l'identification des Salmonella serait fait essentiellement sur deux types de prélèvements : à partir du sang et les selles

Les prélèvements provenant d'animaux en vue d'un examen bactériologique sont :

–Prélèvement sur des animaux vivants ou avant le sacrifice sont: Ecouvillonnage cloacaux, Le Duvet (0,75g), Le sang

–Prélèvement sur des animaux morts ou après le sacrifice le plus vite possible sont:

Les prélèvements la fois, rate, poumons, cœur, vitellus, sang et cerveau et le prélèvement du duvet.

–Autres prélèvements qui sont fait à partir des œufs, la laitières dans différents endroits et sur les différentes profondeurs et les fonds des boites et l'aliment et l'eau d'abreuvement (**Davies et al., 1997**).

➤ **Le pré-enrichissement**

C'est une phase non sélective qui utilise un milieu riche dans lequel l'échantillon est dilué au dixième (1/10) et pour laquelle l'incubation dure une vingtaine d'heure à 35°C ou 37°C. {40 ;411 Le Pré-enrichissement permet aux bactéries subtotaux de récupérer l'ensemble de leurs potentialités au terme de leur incubation.

Les milieux utilisés sont des milieux liquides, le plus souvent on utilise l'eau peptone tamponnée ou le bouillon lactosé (**Humbert, 2005**). Pour les produits laitiers on peut utiliser la solution de Ranger ou la solution tampon phosphate.

➤ **L'enrichissement**

L'enrichissement vise à minimiser la croissance des autres bactéries associées au prélèvement et de poursuivre la multiplication sélective des Salmonella. 0,1ml ou 1ml de la solution de pré-enrichissement est transférée dans un ou plusieurs milieux d'enrichissement (10ml de milieu)

Les milieux d'enrichissement sont classés en trois familles :

- les bouillons au sélénite
- les bouillons à base de tétra thionate (le bouillon Müller Kauffman)
- les bouillons qui contiennent du vert de malachite et du chlorure de magnésium (bouillon Rapport de Vassiliadis) (**Humbert, 1998**).

➤ **L'isolement :**

C'est une phase sélective qui utilise des milieux solides coulés en boîtes de Pétri. Les milieux d'isolement contiennent une variété d'association de facteurs sélectifs. Les Salmonella apparaissent sous forme de colonies caractéristiques par leur forme, leur couleur et leur morphologie.

Les milieux solides utilisés pour l'isolement sont :

- le milieu de Rambach
- le milieu Hektoen
- la gélose Salmonella -Shigella (gélose SS)
- la gélose au vert brillant et au rouge de phénol (VB-RP)
- le milieu xylose-lysine-tergitol (XLT)
- le milieu Compassé Salmonella
- le milieu mannitol lysine cristal violet vert brillant
- la gélose désoxycholate citrate lactose saccharose (DCLS)
- la gélose Xylose Lysine désoxycholate (XLD)
- la gélose au sulfite de Bismuth.

En dehors des procédés de diagnostic bactériologiques conventionnels d'autres techniques non conventionnelles peuvent être utilisées.

Ce sont entre autre :

- la sensibilité au phage 01 de Félix et Callow
- les systèmes standardisés (API 20 E, RAPID 20 E. Entérotubes Roches, MIS entérobactéries.)

La lyse par le phage 01 (Félix et Callow) qui peut être utilisée comme épreuve de confirmation à l'appartenance à Salmonella ne fournit pas des résultats positifs avec toutes les souches.

➤ L'identification biochimique :

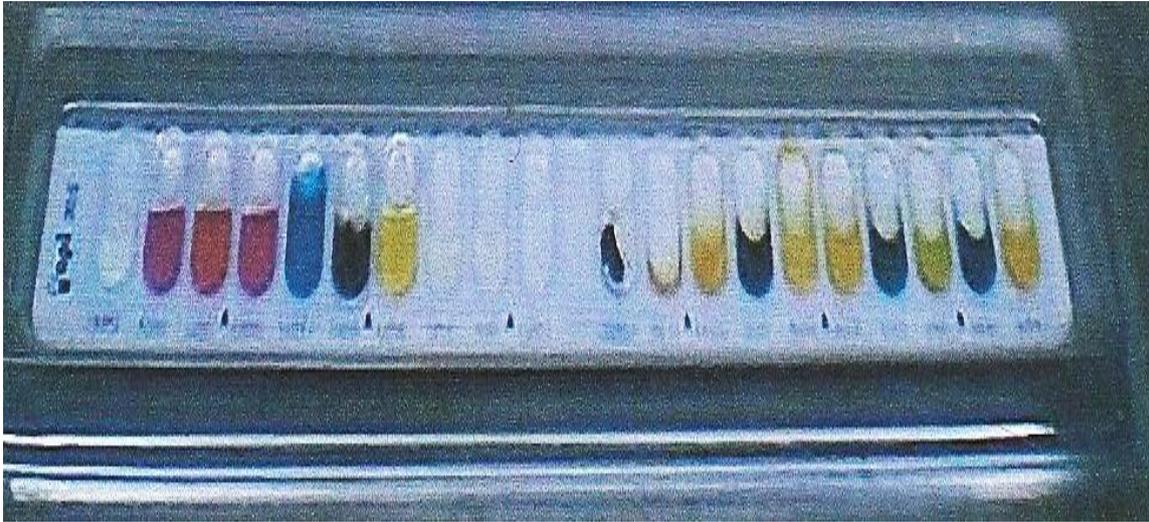


Figure N°16 : Salmonella Galerie API 20^E (Sutra *et al.* , 1998).

Doit être réalisée sur des souches pures. On procède a une vérification de l'appartenance au genre Salmonella, par détermination des caractères biochimique spécifiques (Michel federghi, 2005). Des systèmes miniaturisés sont disponibles , tel que les galeries APL.

Tableau n°5 : Etapes des méthodes bactériologiques utilisées pour la mise en évidence d salmonelles en fonction de l'origine du prélèvement

(www.dgz.be/sites/default/files/salmonella).

Méthodologie utilisée en fonction de l'origine du prélèvement			
Hygiène alimentaire et environnement	Pathologie (humaine ou animale)		
Pré-enrichissement (16 à 20 heures)	Enrichissement (24 heures)	Ou	Isolement direct (24 heures)
Enrichissement (24 heures)	Isolement (24 heures)		Identification (1 à 3 jours)
Isolement (24 heures)	Identification (1 à 3 jours)		Antibiogramme (24 heures)
Identification (1 à 3 jours)			
Type de résultat obtenu			
Qualitatif (présence ou absence)		Semi-quantitatif	
Limite de détection (estimation)			
1 à 10 salmonelles par prise d'essai (classiquement 10 g) = 0,1 à 1 Salmonelle/g	10 à 100 salmonelles par prise d'essai (classiquement 2g) = 5 à 50 salmonelles/g		1 salmonelle ~ par anse calibrée (classiquement 0,002g) = 500 salmonelles/g

7.2.2. Diagnostic sérologique :

Ce diagnostic indirect est possible si et seulement si la souche présente un caractère pour l'hôte considéré. Dans ce cas, les anticorps (IGM puis IGG) présents dans le sérum peuvent être mis en évidence par une agglutination ou par une technique ELISA (**Humbert, 1998**).

Chapitre IV

Méthodes de lutte contre les salmonelloses

1. Lutte thérapeutique :

L'efficacité de la médication par les antibiotiques pour traiter et prévenir les infections à salmonelles ubiquitaires est le sujet d'importants débats; En effet l'utilisation des antibiotiques a montré l'efficacité pour contrôler l'évolution des salmonelles mais l'utilisation anarchique est souvent à l'origine de graves problèmes de résistance bactérienne et ainsi d'une plus grande dissémination pendant des temps plus allongés de la part des volailles.

Cependant et sauf cas exceptionnel, on ne traite pas le poulet de chair car sa durée de vie courte et le risque de sélection de certains sérotypes et d'antibiorésistance qui représentent une menace pour la santé publique, ne le justifient pas {6 ;8}.Malheureusement, des éleveurs prennent des initiatives pour traiter des troubles digestifs assimilés à des salmonelloses, par des antibiotiques qui déséquilibrent la flore intestinale pouvant déclencher des salmonelloses, prolonger l'excrétion, faciliter l'épidémie et sélectionner des bactéries résistantes.

L'administration buccale des antibiotiques pose aussi un problème de surdosage thérapeutique éventuellement dangereux avec certaines indications à posologie stricte (Sulfaquinoxoline), il est dû à la soif inextinguible qui accompagne certaines salmonelloses aiguës. Sachant que les antibiorésistances sont suffisamment nombreuses pour imposer le recours systématique à l'antibiogramme, elles laissent dans la plus part des cas le choix entre un nombre suffisant d'antibactériens actifs tels que l'ampicilline ou association Spectinomycine et colistine mais aussi la Fluméquine ou Furaltadone(**Humbert, 1998**).

Pour diminuer le taux de portage de poulets destinés à la consommation, il est théoriquement possible d'utiliser cette pratique mais il faut préciser les risques pour la santé humaine en matière de résistance des bactéries et le caractère dangereux des nitrofuranes (cancérogène) ; On peut mêler à leur ration 0,04 % de Furazolidone pendant 10 jours de suite, très efficace et diminue fortement le taux de porteurs, mais ce traitement n'est qu'un complément de la prophylaxie sanitaire. Les antibiotiques les plus utilisés sont les Sulfamides, l'Enrofloxacin, la Streptomycine, la Gentamicine, les Tétracyclines et la Fluméquine (**Singer et al.,1992 ; Lecoanet, 1992**).

Il est toujours recommandé d'utiliser les antibiotiques avec parcimonie, au bon moment. À la bonne dose et pendant une durée appropriée.

2. Prophylaxie:

2.1. Prophylaxie sanitaire:

Travers le monde entier et particulièrement en Scandinavie, il a été démontré que l'application et les programmes de contrôle peuvent contribuer de manière considérable à la réduction de la prévalence des salmonelles chez la volaille, par le biais des mesures telles les bonnes pratiques d'élevage et la biosécurité.

En Algérie l'arrêté interministériel n° 006 du 20 janvier 2003 (**Arrête interministériel, 2003**). Définissant les mesures de prévention et de lutte spécifiques aux salmonelloses aviaires à *S. Enteritidis*, *Typhimurium*, *Typhi*, *Arizona*, *Dublin*, *Paratyphus* et *Pullorum Gallinarum*, doit être pris en considération, pour une lutte efficace.

Les barrières sanitaires représentées par les mesures générales d'hygiène sont les premiers éléments à mettre en place avant l'emploi des procédés spécifiquement adaptés à la lutte contre le danger *Salmonella* ou tout traitement (**Carlier et Lagrange, 2001**).

2.1.1. Mesures générales d'hygiène:

Les locaux, le personnel et l'environnement doivent répondre à certains principes généraux :

- Un isolement rigoureux des locaux vis à vis de l'extérieur, pour protéger les locaux, les équipements et les animaux.
- le respect du principe de la marche en avant avec délimitation d'une zone propre et d'une zone sale (**Lecoanet, 1988**).
- Le non entrecroisement des courants de circulation (matières premières et produits finis ou produits avec déchets).
- La propreté, la désinfection et le bon état d'entretien des équipements et du matériel. - La propreté et sensibilisation à l'hygiène du personnel.
- La propreté et le lavage des mains, le changement et désinfection des bottes sont essentiels pour la protection des bâtiments d'élevages (**Bellc et Kyriakides, 2002**).

2.1.2. Approvisionnements:

Les aliments et l'eau, peuvent être contaminés par les matières premières animales mal stérilisés ou par des matières végétales contaminées par des vecteurs tels les rongeurs, soit pendant leur stockage ou leur distribution. Il faut pour cela une qualité de matière première et

des conditions de stockage satisfaisantes. Une désinfection spécifique des silos de l'élevage et une qualité d'eau irréprochable. les véhicules de transport et tous les «intrants» doivent être contrôlés rigoureusement, notamment par l'installation de pédiluves et des nettoyages et désinfections des véhicules et des cages (**Goater, 1981**).

2.1.3. Nettoyage et désinfection:

Les opérations de nettoyage et de désinfection doivent suivre un protocole complet, comportant des étapes fondamentales et précises :

- 1) Pré-nettoyage : Qui consiste en des opérations de rangement, de balayage, de raclage et de dépoussiérage.
- 2) Nettoyage : Généralement à l'eau chaude additionné d'un détergent et aboutit à la propreté visuelle.
- 3) Rinçage : intermédiaire.
- 4) Désinfection: En utilisant des désinfectants efficaces en agro-alimentaire tels les alcalins chlorés, les peroxydes acides, les produits iodés, les bi guanidines et à un moindre degré les ammoniums quaternaires, qui doivent être employés conformément aux spécifications des fabricants en matière de dose. De température. De temps de contact et de nettoyage préalable.
- 5) Rinçage final.
- 6) Séchage.

Ce protocole doit être appliqué à la lettre à chaque fin de temps de travail (généralement en fin de journée), car l'omission d'une quelconque étape peut aboutir à l'inefficacité relative, sachant que l'emploi des détergents n'est pas compatible avec les désinfectants, ce qui peut entraîner la persistance des contaminations croisées.

Enfin, les opérations du protocole doivent être formalisées, décrites et gérées en plan de nettoyage de qualité et vérifiées régulièrement par des analyses (**Drouin et al, 2000**).

Les mains du personnel doivent être nettoyées avant la prise du travail, après les pauses, après manipulation d'aliments ou objets souillés, toutes les 45 minutes à 1 heure au cours du travail et surtout après usage des toilettes. Le nettoyage des mains consiste en un savonnage soigneux des mains et des avants bras pendant 30 secondes, suivi d'un rinçage et d'un séchage au moyen d'essuie mains à usage unique. Les produits irritants, les essuie mains à air chaud, les savonnettes, l'eau trop chaude ou trop froide et les robinets à commande manuelle sont proscrits (**Carlier et lagrange, 2001**).

3. Mesures spécifiques:

a) En élevages:

- Des infrastructures, équipements et matériel appropriés.
- Clôture et isolement strict des élevages.
- Protection des bâtiments contre les insectes et les rongeurs.
- Désinfection et vide sanitaire entre bandes successives : système tout plein-tout vide (ALL IN ALL OUT) (**Van immerseel et al., 2005**).
- Propreté de l'environnement immédiat en évitant l'épandage de litière à proximité des élevages.
- Elimination des porteurs au moyen d'examens sérologiques.
- Evacuation des salissures vers des fosses septiques ou réseaux d'eau usée.
- Sur les sols en terre battue, il est possible d'améliorer la pénétration des désinfectants par addition de fuel (**Goater, 1995**).
- Dératisation et désinsectisation.
- La propreté et le lavage des mains, le changement et désinfection des bottes sont essentiels pour la protection des bâtiments d'élevages (**www.anne.decoستر.free.fr/bgn/enterob.htm**).

b) En Abattoirs:

- Des infrastructures, équipements et matériel appropriés.
- Prévoir une salle de repos pour la volaille avant l'abattage.
- L'eau d'échaudage doit être renouvelée régulièrement et maintenue à la température voulue (entre 51 et 58 °C).
- Nettoyage et désinfection soigneux des flagelleuses et des plumeuses rotatives à la fin de chaque journée de travail et après le passage de chaque lot.
- Veiller à ne pas souiller les carcasses particulièrement par rupture de l'intestin lors de l'éviscération.
- Veiller à la continuité de l'application du froid.

3.1. Prophylaxie médicale:

3.1.1. Additifs Alimentaires anti-Salmonella :

- Acidification de l'eau de boisson:

L'acidification de l'eau de boisson consiste à supplémenter l'eau de boisson avec un acide organique (acide butyrique), qui non seulement abaisse le pH de l'eau, mais surtout abaisse le Ph du contenu intestinal le plus loin possible dans l'intestin pour avoir un effet également dans les caeca. Les études réalisées, ont utilisé un mélange stabilisé d'acide organique et de peroxyde d'hydrogène, cette stabilisation est fondamentale dans le cadre de la lutte contre les salmonelles.

N'agit pas comme un antibiotique, mais comme un agent modifiant le milieu

Intestinal, le rendant défavorable à la multiplication des salmonelles, son action est limitée dans le temps, ce qui implique des administrations répétées et régulières tout au long du lot. Le but de la supplémentation n'est pas d'éliminer toutes les salmonelles, mais de les empêcher de se développer en agissant le plus tôt possible et de maintenir cette population de salmonelles en dessous d'un seuil d'excrétion et donc d'empêcher la contamination du lot entier (**Van immerseel *et al.*, 2005 ; Chataigner, 2000**).

➤ **Les prébiotiques :**

Ce sont des ingrédients des aliments non digestibles qui ont un effet favorable par la stimulation sélective de la croissance ou de l'activité d'un nombre restreint d'espèces bactériennes déjà présentes dans l'intestin. La flore intestinale transforme ces prébiotiques par fermentation, en acide gras volatils, ce qui peut conduire à une modification de l'ensemble de la flore, exemple: Les fructo-oligosaccharides (**Van immerseel *et al.*, 2005**).

➤ **Les probiotiques:**

C'est une autre classe de composants utilisables dans l'aliment: Des micro-organismes vivants, inclus dans les aliments qui ont un effet favorable sur l'hôte par amélioration de l'équilibre de la flore intestinale. Chez la volaille, des tests avec des probiotiques et en particulier certaines souches de Bacillus et des Lactobacilles, ont permis de réduire le niveau de colonisation de l'intestin par Salmonella.

➤ **Les flores de barrière:**

Les flores de barrière sont un mélange complexe de bactéries différentes, en équilibre relativement stable dans le tube digestif des volailles en absence d'agression extérieure (**Schneitz et Mead, 2001**).

La composition de la flore peut être définie ou pas, néanmoins nous citerons quelques genres de bactéries composant une flore de barrière: Bacteroides, Citrobacter, Clostridium sporogenes, Escherichia coli, Enterococcus faecium, Pusobacterium, Eubactérium, Lactobacillus casei, Lactobacillus planétarium, Ruminococcus, Propionobacterium, Streptococcus faecalis (Riggi, 1999).

➤ **Concept de NURMT et RANTALA:**

Les poulets sont connus pour être très sensibles aux infections à salmonelles durant la première semaine de vie parce que le développement de la flore intestinale est progressif

Le principe de la flore de barrière consiste à donner à l'animal le plus précocement possible, en général à 1 jour d'âge, une flore équilibrée non pathogène qui va coloniser la lumière intestinale des poussins. En s'implantant la première, cette flore va empêcher l'adhésion et donc l'implantation ultérieure de germes issus du milieu extérieur, donc peu contrôlés et susceptibles d'être pathogènes (colibacilles, salmonelles) ou indésirables (salmonelles).

La flore anaérobie est dominante, elle baisse la tension en oxygène et favorise ainsi les anaérobies; En acidifiant le milieu par les bactéries lactiques en produisant des acides gras volatils, qui inhibent la croissance des entéropathogènes et en produisant des bactériocines dont l'action est proche de celle des antibiotiques, mais aussi les entéropathogènes qui entrent en compétition avec les salmonelles pour la consommation des acides aminés et des sucres.

Ces germes constituent une barrière entre des germes exogènes et la muqueuse intestinale. D'où leur nom de flore de barrière (Pilet *et al.*, 1979).

➤ **L'anti-bio-prévention:**

Elle est basée sur l'administration d'anti-infectieux à de faibles doses, d'habitude utilisés pour le traitement des salmonelloses, elle combat plus les contre-performances économiques des lots infectés que l'apparition épisodique de manifestations cliniques, ni le portage chronique des bactéries (Lecoanet, 1992). Ce qui constitue un risque de sélection et un problème pour le bon usage, prudent et rationnel des antibiotiques. L'antibio-prévention est depuis quelques années interdite aux Etats Unis, en Europe et particulièrement en France (Boes *et al.*, 2005).

3.1.2. La vaccination:

La vaccination en élevage de poulet de chair ne serait pas justifiée, vu la durée de vie très courte des animaux, néanmoins la vaccination pourrait venir compléter l'ensemble des mesures préconisées en prophylaxie sanitaire et en aucun cas ne peut suffire à elle seule. En revanche, la vaccination des futurs reproducteurs au moyen de vaccins tués, d'autovaccins ou de vaccins atténués ont montré une certaine efficacité qui se traduit par une réduction nette du portage et de l'excrétion. Mais en aucun cas cette prévention n'est suffisante et durable si le contexte environnemental n'est pas satisfaisant. Aujourd'hui, il est utopique de vouloir élever des oiseaux sans salmonelles mais chacun des acteurs de la filière volaille doit se mobiliser pour diminuer la prévalence et éradiquer les sérotypes les plus pathogènes .

L'innocuité doit être la qualité première des vaccins. Les vaccins tués doivent tout simplement subir une inactivation correcte alors que les vaccins vivants, d'utilisation plus risquée pour la santé humaine, doivent être stables, non- sujets à des mutations réversibles, incapables de survivre dans l'environnement et surtout virulents. D'une manière générale, les vaccins vivants sont considérés comme plus efficaces que les vaccins tués et surtout les vaccins vivants peuvent être distribués dans l'eau de boisson, alors que les vaccins tués nécessitent une ou deux injections. Les autovaccins donnant des résultats assez satisfaisants, mais ne permettent pas l'élimination totale des salmonelles car le portage persiste au niveau des organes (foie, rate et colon) et l'excrétion des salmonelles se poursuit dans les fientes des animaux vaccinés **(Proux, 1996)**.

Conclusion

Le monde animal constitue un énorme réservoir des salmonelles et les salmonelles aviaires n'en représentent qu'une partie. L'importance de cette maladie ne cesse de progresser depuis quelques années.

Après avoir été confronté à un accroissement en fréquence et en sévérité de salmonelloses cliniques chez les volailles, les vétérinaires doivent faire face à des foyers des salmonelloses aiguës sous formes d'entérite salmonelliques graves contagieuses et mortelles en l'absence de traitement antibiotique raisonnable.

Le contrôle de la salmonellose aviaire passe par l'application en parallèle des mesures thérapeutiques sanitaires et hygiéniques contraignantes.

De plus, l'acquisition par des salmonelles de nombreuses résistances aux antibiotiques devient préoccupante aussi bien en santé animale qu'en santé humaine.

Enfin, au-delà des pertes occasionnées en élevage, leur influence sur l'hygiène et la santé publique est grandissante et nécessite une meilleure connaissance de l'incidence de cette maladie.

La salmonellose est la première des zoonoses alimentaires : cette maladie qu'elle soit animale ou humaine fait donc l'objet d'une surveillance constante. De nombreux réseaux surveillent en permanence l'incidence des salmonelles et son évolution chez l'homme et dans diverses niches écologiques.

Références bibliographiques

Référence Bibliographique

- Acha Pedro, n. Et szyfrés, b. 1989**: salmonella dans: zoonoses des maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux. Oie. 2eme ed. Paris, France : 156-164.
- Ammar ayachi 2009**: thèse epidemiologie de salmonella Typhimurium et salmonella Enteritidis dans la filière avicole wilaya de Batna.
- Anonyme. 2003a**. Arrêté interministériel, n° 006 du 20 janvier 2003, définissant les mesures de prévention et de lutte spécifiques aux salmonelloses aviaires à salmonella Enteritidis, Typhimurium, typhi, Arizona, Dublin, paratyphi et pullorumgallinarum. Algérie. P: 9.
- Anonyme, 2006**: usages vétérinaires des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquences pour la santé humaine. Afssa: agence française de sécurité sanitaire des aliments. Impression: bialec, Nancy (France). Pp: 214.
- Andrews - Polymenis, H.L. Santiviago, C.A., and McClelland, M. (2009)**. Nouvel genetic tools for studying food - Borne Salmonella. Tcurrent opinion in biotechnology 20? 145-157.
- Bellc.et kyriakides, a.2002**: salmonella in: food borne pathogens. Hasards, risk analysis and control.wood head publishing limiteds: 307-334.
- Bernard s.a. jones b.m .hornem.k** "clinical trial of induced hypothermia in comatos survivors of out-of-hospital cardiac arrest;"annemerg med.1997
- Boes, j., alban, 1. bagger, j., mogelmoose, v., baggesen, d.l. and olsen, j.e., (2005)**, "survival of escherichia coli and salmonella typhimurium in slurry applied to clay soil on a danish swine farm", prev. Vet. Med., 69(3-4), 213-228.
- Borner g 2000** : le poulet sans salmonelles : mythe ou réalité/ revue méd. Vet 151(12),1083-1094
- Brown, Jh. 1935**: Theoblald smith 1857-1934. Dan's journal of Bacteriology vol.30 n°1.p1-3.
- Carlier,v. Et lagrange,p. 2001**. Salmonella, service d'information alimentaire, h.c.s. international. Paris. Pp: 84.
- Carlier, v. Et lagrange,p. .2001** : salmonella, service d'information alimentaire, h.c.s. international. Paris. Pp: 84
- camart- prévoie.2006**:thèse de doctorat: salmonella, salmonelloses. biovinness: états des lieux épidémiologie en France.

- Cartier p.1997**. Le point sur de la qualité microbiologique de la viandes bovine collection interbev, <le point sur. >
- Chataigner, r. 2000** : le groupe chène verte-synthèse élevage. Edition la plume verte. Www.chen-vert.com.
- Dhiaf andbakhrouf a. (2004)**: recovery in embryonated chicken eggs of viable but non-culturable salmonella food, agriculture & environment; vol.2 (2).
- Drouin,p.,fournier,g. Et toux.j.y. 2000** : la conduite de la décontamination des poulaillers de pondeuses en cage vis à vis des salmonelles. Sciences et techniques avicoles.no hors série, 53-64.
- Dumasj, 1958** : tribu des salmonella, in: bactériologie médicale. Flammarion etcie, p399-433.
- European Food Safety Authority, 2009** joint opinion on anti micro soiol Vesiston (AMR) focused on 2 onatic infections .EFSAJ.7:1372.
- Frickerc.r., 1987**.the isolation of salmonellas and campylobacter. J. App bacterial. SudLiberaten 63, 99-116.
- Gastr.k., beard c.w., 1990**, serological detection of experimental salmonella enteridis infection in laying hens, avian dis, p: 721-728.
- Gledel,j. Et corbion,b. 1995** : le genre salmonella dans: microbiologie alimentaire, bourgeois et mescle, 1ere édition, 2eme tirage, techniques et documentation, paris.
- Goater, 1981 e. 1981** : l'ensemble des mesures nécessaires à une bonne prophylaxie sanitaire. « poulettes et poules pondeuses». Tiré à part du guide de l'élevage de la pondeuse. Institut de sélection animale. France, 37-44.
- Gordon r, f, 1979**:maloines.a.éditeur pathologie des volailles, page19- 36.
- Gradelk.o. rattenborg, e. 2003**: aquestionnaire-based retrospective field study of persistence of salmonella typhimurium in Danish broiler houses. Prev. Vet. Med., 56,267-284.
- Humbert,f. 1998** :les salmonelloses. Dans manuel de bactériologie alimentaire international. Paris. Pp: 84. E,ed. Polytechnica. Paris.
- Humbert f.,1998** : édition paris, manuel de bactériologie alimentaire, p27, 52.
- Humbert f2005**, bactériologie alimentaire, 2éme édition, p.11, 5-6.
- Icmsf, 1998** :(international commission on microbiological specifications for foods). Poultry and poultry products. Microorganisms in foods.6. Microbial ecology of food commodities. Blackieacademic&Professional edition: 76-129.

- Jean lecoanet. 1992** : salmonelloses aviaires, école national vétérinaire de Nantes cedex (France), p : 225-234.
- Federigh, p.,2005**:Bacterio.géné/croissance Bactérienne. Cours de Bactériologie médicale. DCEM1.UFR Médecine Lyon sud-Laboratoire de Biométrie.
- Kaufmann., toma b., merrier c., benett n jj,1985**,env; alfort n°7, épidémiologie et santé animale. Rôle des réservoirs et de l'environnement dans la salmonellose bovine:37-70.
- Kimura,a.c., reddy,v., marcus.r., cieslak,p.r., mohle-boetani, j.c., kassenborg, h.d.,segler,s.d., hardnett,f.p., barrett,t. Et swerdlow,d.1. 2004**: chicken consumption is a newly identified risk factor for sporadic salmonella enterica serotype enteritidis infections in the United States: a case control study in food net sites. Clin. Infect. Dis., 38: 244-252
- Lecoanet, 1992** : salmonellose aviaire, école nationale vétérinaire de Nantes, b.p527 nantescedex(France), p : 225-235 a tropismes génitaux majeurs, 1988, p52.
- Le minore Léon, michelveron 1989**:2eme édition, médecine-sciences Flammarion, bactériologie médicale ,p:1119.
- Lieljebjelkeliljeb, k.a., hofacre, c.l., liu, t., white, d.g., ayers, s., young's., ET maurer, j.j. 2005**: vertical and horizontal transmission of salmonella within integrated broiler production system. Food borne pathogens and disease. Vol.2, n°1: 90-102
- Lryna Timonima, 2016**: <https://Fr.dereamstime.com/structure.des.Salmonellas>.
- Multonj.b.,février 1996**.Microbiologie alimentaire, Tonne I , Aspect Microbiologique de la sécurité et la qualité des aliments.
- Michel federghi., 2005**, 2eme édition économisa, bactériologie alimentaire, compendium d'hygiène des aliments, page: 01-21.
- Mohand medjbar 2012** mémoire de magister caractérisation des salmonelles détectées par une méthode alternative à la méthode classique dans les tueries avicoles de la wilaya de Blida.
- Multonj.l., février 1996**. Microbiologie alimentaire, tome i, aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments, 61-77.
- Murray. C.j. 1991**: salmonella in the environment. Rev. Sci. Tech. O.i.e. 10 (3): 765-785.
- Pr j-p ganiere 1989** : envn - maladies réputées contagieuses ou à déclaration obligatoire direction de service vétérinaire
- Pilet/c .bourdon j.l., toma babasse c., 1981**:2eme édition, doin éditeurs paris, bactériologie médicale et vétérinaire, systématique bactérienne page :1216137.

- Pivnick h. Etnurmi, e.1982:** "the nurmi concept and its role in the control of salmonellae in poultry". In: developments in food microbiology-1- Davies, r. Ed. 1 vol. 220 pages, applied science publishers, Londres.
- Proux, k. 1996 :** vaccins contre salmonelles: une prévention fiable. Exposé à la réunion de pathologie aviaire, organisée par l'association mondiale vétérinaire d'aviculture et le Cheva Ploufragan. Rennes. Filières avicoles, octobre 1996 : page 70-71.
- Riggi, a. 1999:** contribution à l'étude de l'efficacité d'une flore de barrière indéfinie contre la colonisation intestinale par les salmonelles en poulet de chair. Thèse pour le doctorat vétérinaire, env.alfort,paris.
- Salem m., odor E.M., pope c., 1992:** avian dis, pullorum disease in delawareroasters, p: 1076-1080.
- Schneitz, c. ET mead. 2001:**competitive exclusion. In: salmonella in domestic animals.edited by wray, c. ET wray, a.cabipublishing, London, uk.301-322.
- Silverman, m., m. Simon 1977.** Bacterial flagella.annu.rev; brioche; 31:897-419.
- Singer,j.t. etoptiz,h.m.,gersman,m.,hall,m.h.,muniz,i.g., et rao,s.v.;1992**
Molecularcharacterisation of salmonella enteritidis isolate from Maine poultry and poultry farms environnements. Avian diseases.36, 324-333.
- Skov,m.n.,spencer,a.g.,hald,b.,petersen,l.,nauerby,b.,carstensen,b., etmadsen,m.2004:** the role of litter beetles as potential reservoir for salmonella enteric and hemophilic campylobacter spp. Between broiler flocks. Avian dis., 48, 9-18.
- Teunis, PFM, Kasuga, F., Fazil, A., Lain, D., Orgden, ovidiu, O., Strachan NJ 2010.**
Dosérépencemodeli,g of semonella.
- Thèophile. H. K Arhippe, B.H.,M.David.** entisiorésistance des Souches de Salmonella SPP.
- UZZau S., Vbroun P.j., Wallis T., Rubino s., leorig., Bernard s., Casandesus j., Platt P.j., and Olsen J E .2000:** Host adapted serotypes of salmonelle entrica Are view E pickle miologique infect, 125: 229-225.
- Van immerseel immerseel,f., de buck,j.,boyen,f., pasmans,f. ,bertrand, s.,collard,j. m.,saegerman,c., hooyberchs,j. Haesebrouck, f., et ducatelle,r.2005 :** salmonella dans la viande de volaille et dans les oeufs: un danger pour le consommateur qui demande la mise en place d'un programme de lutte efficace. Ann.med.vét.149, 34-48.
- Villate, d.2001.** Maladies des volailles. 2eme édition france agricole. Paris page244-259.

- Wolfendena.d., Vicente j.1., higginsj.p.,andreattilhor.l., higgins.e., hargisb.m. And tellez g. (2007):** effect of organic acids and robotics on salmonella enteritidis infection in broiler chickens international journal of poultry science 6 (6): 403-405.
- Wray c&wary a., eds., 2000.** Salmonella in domestic animals. Cab international, Wallingford, oxon.uk...
- www.anne.decoستر.free.fr/bgn/enterob.htm.
- Www.avicampus.fr
- www.doctissimo.fr/html/famillelanimaux/paratyphose.htm.
- [www.fineartamerica.com /featured/illustration-of-structure-of-salmonella-b-john bavosi.html](http://www.fineartamerica.com/featured/illustration-of-structure-of-salmonella-b-john_bavosi.html).
- [www.inspection.gc.ca/animaux/animaux terrestres/maladies /déclaration obligatoire /typhose-aviaire/fiche-de renseignement /fra/1344181819473/ 1344194747058](http://www.inspection.gc.ca/animaux/animaux_terrestres/maladies /déclaration obligatoire /typhose-aviaire/fiche-de renseignement /fra/1344181819473/ 1344194747058).
- www.nobivet.fr /maladies/salmonellose.aspx.