

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE –ALGER
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة – الجزائر
PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE
THEME

**ETUDE ET ISOLEMENT DES SALMONELLES
AVIAIRES DANS LES REGIONS CENTRES
(ALGER, BOUMERDES, TIZI OUZOU ET BOUIRA)**

Présenté par : SCHIFF Lyès

TAHAROUNT Redouane

Soutenu le 29 juin 2009.

Le Jury :

Président	: Mr HAMDI T M.	Maitre de conférences (B)	ENSV
Promotrice	: Madame SAHRAOUI L.	Professeur Ingénieur	ENSV
Examineur 1:	Mr GOUCEM R.	Maitre Assistant (A)	ENSV
Examineur 2:	Melle LOUNES N.	Maitre Assistante (B)	ENSV

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2008/2009

Remerciements

Un mémoire, est le fruit d'une longue maturation qui nécessite une aide, des discussions, des échanges, des remarques, des critiques sans lesquelles elle ne peut aboutir. Ainsi, Au terme de ce travail, il nous est agréable d'exprimer nos remerciements et nos profondes gratitude à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste mémoire, en particulier :

Monsieur HAMDI Mossadek qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de thèse. Hommage respectueux.

Monsieur GOUCEM Rachid et Mademoiselle LOUNES N, qui nous ont fait l'honneur d'avoir accepté de juger ce modeste travail.

Madame SAHRAOUI Lynda, qui a accepté d'être notre promotrice. Nous lui exprimons notre reconnaissance pour son aide scientifique.

A tous ceux, qui ont contribué à la réalisation de ce travail, en particulier :

Docteur YATA. Nouredine inspecteur vétérinaire a la subdivision agricole de Tizi-Ouzou, **Dr. CHIRIFI**, **Dr. BAROUDI Djamel**. **Dr. BENATELLAH Amel**, **Dr. AKKOU. Madjid**. Ainsi tous les étudiants qui ont pris la peine de distribuer et de remplir les questionnaires.

A tous ceux qui nous ont enseigné particulièrement : **Mademoiselle GHALMI Farida**, **Madame REMICHI**, **Madame DERDOUR Salima**, **Mademoiselle AIT OUADIA Khatima**.

Dédicaces

Au nom de dieu le tout puissant et le très miséricordieux par la grâce duquel j'ai pu réaliser ce travail que je dédie:

A mes chers parents, qu'ils trouvent ici la récompense de tous les efforts consentis pour permettre à leurs enfants de poursuivre de longues études ;

A mes frères et défunte sœur ;

A ma chère et regretté grand-mère ;

A mes amis (es), en particulier l'équipe de choc Saïd, Walid, Sofiane, Nassim, Chouaib,...

A mon binôme et toute sa famille pour leur hospitalité ;

A tous ceux qui me sont très chers ;

A toutes les personnes qui m'ont soutenue durant tout mon cursus ;

A Nouara...

« Ne changez pas, ceux qui vous jugent ne comptent pas, et ceux qui comptent ne vous jugeront pas. »

L. SCHIFF

Dédicaces

Au nom de dieu le tout puissant et le très miséricordieux par la grâce duquel j'ai pu réaliser ce travail que je dédie:

A mes chers parents, qu'ils trouvent ici la récompense de tous les efforts consentis pour permettre à leurs enfants de poursuivre de longues études ;

A mes frères et sœurs ;

A mes grands parents paternels et maternels ;

A toute ma famille de prêt et de loin ;

A mon binôme, tigre ;

A mes amis (es), en particulier ceux de l'ESNV ;

A tous ceux qui me sont très chers ;

A toutes les personnes qui m'ont soutenue durant tout mon cursus ;

A l'adorable ***Ramloucha***.

Liste des abréviations

%	Pourcentage
USTHB	Université des sciences et technologies Houari Boumediene
µm	Micromètre
°C	Degrés Celsius
AFSSA	Agence française de sécurité sanitaire des aliments
DCL	Gélose désoxycholate citrate lactose
h	Heure
H ₂ S	Sulfure d'hydrogène
TDA	Tryptophane désaminase
LDC	Lysine décarboxylase
ODC	Ornithine décarboxylase
VP	Voges-Proskauer
RM	Rouge de méthyle
LPS	Lipopolysaccharide

ONPG	Ortho-Nitro-Phényl-Galactosidase
PH	Potentiel hydrogène
N°	Numéro
SS	<i>Salmonella Shigella</i>
GNO	Gélose nutritive ordinaire
BHIB	Bouillon cœur-cerveau
AFNOR	Association française de normalisation
SFB D/C	Bouillon au sélénite + cystine double concentration
ENSV	Ecole nationale supérieure vétérinaire
D.B.K	Draa Ben khedda
FAO	L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
B.B.A	Bourdjbouariridj
Oms	Organisation Mondiale de la santé
OIE	World Organization of animal Health

Liste des tableaux

Tableau n° 01 : Caractères biochimiques permettant la différenciation du genre *Salmonella*
des autres Entérobactéries

Tableau n°02 : Caractères biochimiques de certaines sérovars de *Salmonella*.....

Tableau n° 03: Résultats de la recherche et l'isolement des salmonelles à partir des différents
Organes.....

SOMMAIRE

Introduction	
PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
I Les produits avicole	1
I.1 Les viandes de volailles :.....	1
I.1.1 La consommation des viandes de volailles et son évolution.....	1
I.1.2 La qualité des viandes de volailles	1
I.2 L'œuf et sa valeur nutritionnelle	2
II Les salmonelles	2
II.1 Définition	2
II.2 Etude de l'agent causal	2
II.2.1 Historique.....	2
II.2.2 Caractères généraux du genre <i>Salmonella</i>	4
II.2.3 Habitat.....	4
II.2.4 Caractères morphologiques.....	4
II.2.5 Caractères culturels.....	4
La température.....	4
II.2.5.2 Le PH.....	5
L'activité de l'eau (Aw)	5
Autres facteurs.....	5
II.2.6 Milieux de cultures	5
II.2.6.1 Milieu d'enrichissement.....	5
II.2.6.2 milieux d'isolement et de sélections	5
II.2.6.2.1 Milieu de MacConkey.....	5
II.2.6.2.2 Gélose désoxycholate-citrate-lactose (DCL)	6
II.2.6.2.3 Hecktoen	6
II.2.6.3 Milieux d'identifications.....	6
II.2.7 Caractères biochimiques	6
II.2.8 Caractères antigéniques	8
II.2.8.1 Les antigènes somatiques O.....	8

II.2.8.2 Les antigènes flagellaires H	8	
II.2.8.3 Les antigènes d'enveloppes (antigènes capsulaire K)	8	
II.3 Facteurs de résistances	9	II.3.1
Les plasmides	9	
II.4 Taxonomie des Salmonelles	9	
II.5 Etiologie	10	
II.6. Epidémiologie	10	
III Symptômes cliniques	10	
III.1 Chez l'homme	10	
III.1.1 Fièvre typhoïde et paratyphoïde	10	
III.1.1.1 Premier septénaire (début).....	10	
III.1.1.2 Deuxième septénaire ou phase d'état	11	
III.1.1.3 Troisième septénaire	11	
III.1.2 Toxi-infections alimentaires	11	
III.2 Chez la volaille	11	
III.2.1 La pullorose	11	
III.2.1.1 Chez les poussins.....	11	
III.2.1.2 Chez les adultes	12	
III.2.2 La typhose	12	
III.2.3 Salmonelloses dues au sérovars ubiquistes	12	
III.2.3.1 Des formes septicémiques	12	
III.2.3.2 Des formes localisées	12	
IV Traitement et prophylaxie	13	
IV.1 Traitement des salmonelloses chez la volaille	13	
IV.2 Prophylaxie	13	
IV.2 .1 Prophylaxie sanitaire	13	
IV.2.1.1 Au niveau des couvoirs	13	
IV.2.1.2 Au niveau des élevages	13	
IV.2.2 Prophylaxie médicale	14	
IV.2.2.1 Avantage de la prophylaxie médicale par rapport à la prophylaxie sanitaire	14	
IV.2.2.2 Inconvénients de la prophylaxie médicale par rapport à la prophylaxie sanitaire	14	

PARTIE II PARTIE PRATIQUE.....

Objectif de l'étude	15
I Etude bactériologique.....	15
I.1 Matériels et méthodes.....	15
I.1.1 Matériels.....	15
I.1.1.1 Verrerie et appareillages.....	15
I.1.1.2 Milieux de culture.....	15
I.1.1.2.1 Milieux solides.....	15
I.1.1.2.2 Milieux liquides.....	16
I.1.1.3 Solutions stériles.....	16
I.1.2 Méthodes.....	16
I.1.2.1 Prélèvements.....	16
I.1.2.1.1 Origines des prélèvements.....	16
I.1.2.1.2 Techniques de prélèvements.....	16
I.1.2.2 Recherche des salmonelles.....	17
II Résultats et discussion.....	18
II.1 Isolement et identification.....	18
Conclusion et recommandations.....	20

Introduction

Introduction

L'œuf et la viande de volaille sont des sources importantes de protéines fournies par les produits avicoles.

En effet, l'œuf est un aliment de base pour de nombreuses populations à travers le monde, possédant une grande valeur nutritionnelle, il représente une source de protéine équivalente à celle de la viande ou de poisson pour un prix particulièrement avantageux.

Viandes maigres et digestibles, les viandes de volaille constituent actuellement une part croissante du régime alimentaire dans le monde. En 1991 la consommation mondiale de volaille était de 30 millions de tonnes (ANONYMES, 1992).

Par contre il semble que la sécurité de ces produits méritent d'être mieux prise en compte surtout en matière de pathogènes et particulièrement de salmonelles.

Le monde animal est généralement reconnu comme le principal réservoir des salmonelles (MARTEL et SAVEY, 1992 ; MARTEL et PRAVE, 1994).

La dissémination des *Salmonella* dans le milieu naturel et le rôle comme agents pathogènes pour les animaux et pour l'Homme sont des faits bien établis (GALTON et al. , 1954 ; PHOL ET THOMAS, 1966).

En effet, l'incidence des salmonelloses animales ne cesse d'augmenter, parmi elles les salmonelloses aviaires qui engendrent des conséquences économiques très importantes du fait de la mortalité qu'elles occasionnent, de la baisse de production et du cout des traitements. En outre l'infection inapparente constitue un risque de toxi-infection alimentaire pour l'homme par la contamination des denrées alimentaires. (KAMPELMACHER, 1983 ; LAVAL et al, 1991).

C'est dans cette optique que s'inscrit ce travail qui a pour objectifs :

- L'évaluation et appréciation de la salmonellose sur le terrain et confirmation de la maladie au niveau des services concernés ;
- Isolement et identification des salmonelles chez des poulets de différents types de production dans les régions centres (Alger, Blida, Boumerdes, Tizi-Ouzou et Bouira).

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

I : les produits avicoles :

1.1 Les viandes de volailles :

Le terme « volaille » recouvre habituellement 7 espèces différentes :

Le poulet, le dindon, le canard, l'oie, la pintade, la caille et le pigeon.

Généralement, on prend en compte l'ensemble des volailles, mais la prépondérance du poulet et du dindon dans la consommation avicole incite à utiliser ce terme pour ces deux espèces (PAQUIN, 1986).

I.1.1 La consommation des viandes de volaille et son évolution :

Les volailles constituent une part croissante du régime alimentaire dans le monde, depuis 1970 la consommation individuelle des viandes de volailles s'est accrue sur tous les continents (OCDE 1985).

Selon PAQUIN (1986), on assiste à une évolution significative de la part que prend la viande de volaille dans la consommation carnée totale dans le monde. En effet, elle passe de 15,9% par habitant en 1970 à 20,5% par habitant en 1985.

En 1991, la consommation de viande de volaille était de l'ordre de 30 millions de tonnes par an (ANONYME, 1992).

I.1.2 La qualité des viandes de volailles :

Les nutritionnistes considèrent le poulet comme un aliment nutritif et digestible, qualités qui lui valaient d'être recommandé dans l'alimentation des jeunes enfants (PAQUIN, 1982).

PAQUIN (1986), a constaté que les dépôts lipidiques des volailles se situaient dans la peau et à l'intérieur de la cavité abdominale ce qui permet de les séparer facilement des muscles et d'avoir une composition assez régulière des muscles.

La masse musculaire du poulet sans peau contient moins de 6% de graisse comparée à celle du bœuf qui contient 15 à 20%, le poulet nous fournit les viandes les plus maigres donc les moins caloriques (STARON, 1982).

La graisse de volaille contient peu d'acides gras saturés ; par contre elle contient une quantité importante d'acides gras insaturés, cette particularité, la distingue des autres graisses animales et la place à égalité avec l'huile d'arachide. Viande maigre et digestible, graisse insaturée, les volailles ont un excellent dossier nutritionnel (PAQUIN, 1986).

I.2 L'œuf et sa valeur nutritionnelle :

L'œuf est un aliment de très grande valeur biologique, les nutritionnistes considèrent la protéine de l'œuf comme idéale, fournissant les acides aminés dans le rapport qui convient le mieux aux besoins humains (LEDERER, 1977).

Malgré cette importance, l'œuf ne contribue que de 2% dans les besoins du monde en protéine, il vient après beaucoup d'autres aliments : céréales, viandes et lait.

Les pays en voie de développement souffrent d'un déséquilibre dans leur alimentation en calories et en protéines, et les catégories les plus vulnérables sont constituées par les bébés, les enfants, les mères et les vieux. L'œuf peut donc jouer un rôle important dans l'alimentation de ces populations (ERUS, 1976).

L'œuf représente une source de protéine équivalente à celle de la viande ou du poisson, mais beaucoup moins chère (LORIENT et al, 1994).

La principale caractéristique de l'œuf est sa richesse en protéine d'excellente valeur biologique, l'œuf entier en contient 13 à 14% de son poids total, deux œufs sont équivalents à 100 grammes de viande ou 100 grammes de poisson pour l'apport protéique (DUPIN, 1985).

II : Les salmonelloses

II.1 Définition :

FASQUELLE et al. , (1961) donnent aux salmonelloses la définition suivante : toute infection dont l'agent pathogène est une bactérie du groupe des salmonella, qu'elles qu'en soient les manifestations cliniques, étant bien entendu qu'ici comme dans bien d'autres maladies, il existe des formes inapparentes.

De nombreux auteurs limitent l'emploi de ce terme aux affections gastro-intestinales causées par les intoxications alimentaires à salmonella à l'exclusion des fièvres typhoïdes et paratyphoïdes.

II.2 Etudes de l'agent causal :

II.2.1 Historique :

En 1880 EBERTH a réussi à observer le bacille typhique a partir de la rate et de ganglions lymphatiques de sujets morts de la fièvre typhoïde.

par la suite, en 1884 GAFFTY est parvenu a obtenir des cultures pures de cette bactérie (LE Minor L.).

En 1886, une bactérie fut isolée et décrite par SALMON et SMITH chez le porc.

KLEIN en 1889 isole le microbe agent de la typhose aviaire.

En 1896 ACHARD et BENSAUDE trouvent chez l'homme dans une infection ressemblant à la fièvre typhoïde, un bacille comparable au bacille d'EBERTH, mais différent de lui par quelques réactions de fermentations (HAUDUROY, 1947).

C'est en 1900 que LIGNIERE donna le nom de *Salmonella* aux groupes de bactéries qui possèdent des caractères communs avec le bacille type isolé par SALMON (CALMETTE et al, 1926).

En Algérie de nombreux travaux ont été réalisés sur les salmonelles :

Entre 1981 et 1982 ADJROUD H, a isolé dans la farine de poisson 3 sérovars nouveaux en Algérie et un autres sérovars dans la poudre d'os. (Diah S. , Ferrad L., mémoire de fin d'étude USTHB, 1999).

En 1993, Chenouf F et Sidhoum S au laboratoire de microbiologie et d'épizootologie ont retrouvés à partir d'œuf et d'organes de volailles 10 sérovars différents. (Diah S. , Ferrad L., mémoire de fin d'étude USTHB, 1999).

En 1994, au même laboratoire Abdelli L et Halladj F ont mis en évidence 2 sérovars :

Oranienberg et Hadar, dans les matières premières d'origine animale (farines de viandes et farines de plumes + sang +viscères) entrant dans la composition de l'aliment pour animaux. (Abdelli L., Hajadj F., mémoire de fin d'étude, USTHB, 1994).

Boudilmi B et Chalabi N entre 1988 et 1996 ont effectué dans la région ouest du pays une étude épidémiologique des salmonelles aviaires. Sur ces 9 années d'étude 173 souches de salmonelles ont été isolées dont *Salmonella Gallinarum- Pullorum* (plus de 50%) et *Salmonella Arizonae*. (Diah S, Ferrad L., mémoire de fin d'étude USTHB, 1999).

About A, Benelmouffok A et Bougueddour R, ont réalisée entre 1998 et le premier trimestre de l'année 1999 une étude épidémiologique des salmonelles aviaires. 93 souches ont été isolées dont *Salmonella enteritidis et Salmonella Virchow*. (Diah S. , Ferrad L., mémoire de fin d'étude USTHB, 1999).

En 1999, Diah S et Ferrad L, ont isolé 23 souches de salmonelles à partir de 2676 échantillons d'organes de volailles, d'œuf, d'aliments pour la volaille et de l'environnement des élevages. 6 sérovars ont été identifiés : *Salmonella Gallinarum- Pullorum*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella Infantis*, *Salmonella Livingstone*, *Salmonella typhimurium et Salmonella Hadar*. (Diah S, Ferrad L., mémoire de fin d'étude USTHB, 1999).

II.2.2 Caractères généraux du genre Salmonella :

Les salmonelles sont des bacilles Gram négatifs, aéro-anaérobie facultatifs appartenant à la famille des Enterobacteriaceae, dont elles possèdent les principaux caractères :

Ces bactéries possèdent un métabolisme oxydatif et fermentaire, elles produisent du gaz au cours de la fermentation du glucose, oxydase négative (BREED et al, 1957).

II.2.3 habitat :

Les salmonelles sont des parasites intestinaux des animaux vertèbres (LEMINOR, 1984).

Elles peuvent être trouvées dans divers organes (foie, rate, etc...), le sang, les matières fécales, les produits alimentaires et l'eau (LEMINOR, 1984).

Les salmonelles peuvent être disséminées dans l'environnement par les excréments, elles peuvent y survivre en particulier dans le sol, pendant plusieurs semaines ou même plusieurs mois (LEMINOR et VERON, 1984).

II.2.4 Caractères morphologiques :

Les salmonelles sont des bacilles à Gram négatif, non sporulées, mobiles grâce à une ciliature ayant en moyenne 2 à 5 µm de longueur et 0,6 à 1,5 µm de largeur ; sauf *Salmonella Gallinarum- Pullorum*. (LE MINOR. L, 1989).

II.2.5 Caractères culturaux :

Les salmonelles sont des germes particulièrement résistants aux conditions environnementales externes (ROSSEL et al. , 2002 ; JOHNSON et al. , 2003 ; OIE. , 2005 b).

II.2.5.1 La température :

Salmonella est une bactérie mésophile, son optimum de croissance est de 35° à 37°C ; cependant, elle s'adapte à une gamme de température très large, allant d'environ 4°C à 7°C (GLEDEL. , 1996 ; D'AOUST., 2001 ; KORSACK et al. , 2004). N'étant pas sporogone, elle est facilement détruite par la pasteurisation sous différentes formes (ROSSET. , 1982 a), mais elle survit très bien aux basses températures (HUMMBERT., 1998).

II.2.5.2 Le PH :

Les salmonelles peuvent tolérer un large intervalle de pH allant de 4 à 9,5 avec un optimum aux valeurs neutres de pH (GLEDEL. , 1996 ; D'AOUST., 2001 ; AFSSA. , 2002 ; JAY et al., 2005).

II.2.5.3 L'activité de l'eau (Aw) :

Les salmonelles se développent bien pour des valeurs bien pour des valeurs d'Aw de 0.94 a 0.99 (GLEDEL. , 1996 ; KORSACK et al. , 2004).

II.2.5.4 Autres facteurs :

Une concentration de 3% de NaCL inhibe généralement la croissance des salmonelles (D'AOUST. , 2001), elles sont aussi sensibles aux rayonnement ionisants (5 a 10KGray) (GLEDEL. , 1996 ; AFSSA. , 2002), ainsi que leur développement est limité par les compétitions consécutives a la croissance d'autres flores (HUMBERT. , 19998).

II.2.6 Milieux de culture

II.2.6.1 Milieux d'enrichissement

Ces milieux liquides,ensemencés avec un produit poly microbien renfermant des salmonelles, vont permettre d'augmenter la proportion de ces dernières en 24h (TOMA.B, 1997). Deux formules différentes de milieux d'enrichissement peuvent être utilisées: le bouillon au **tétrathionate**, ou milieu de **Muller-Kaufmann**, et le bouillon au sélénite, ou milieu de **leifson**. (MARCHAL.N et al, 1982).

II.2.6.2 Milieux d'isolement et de sélections :

Coulés en boite de Pétri. Leur surface doit être parfaitement sèche. Tous ces milieux sont commercialisés sous forme déshydratée, souvent sous forme prête a l'emploi en flacons ou milieux pré coulés en boite de Pétri. (MARCHAL. N et al. , 1982).).

II.2.6.2.1 Milieu de MacConkey :

L'utilisation de ce milieu est recommandée pour isoler et dénombrer les salmonelles dans les eaux, le lait, les matières alimentaires, les urines et aussi dans les matières fécales. Les colonies apparaissent incolores puisque elles sont des lactoses négatifs. (MARCHAL.N, 1979).

II.2.6.2.2 Gélose désoxycholate-citrate-lactose (DCL) :

Les colonies sont incolores et entourés d'un halot transparent a jaunâtre, les colonies de S.Gallinarum Pullorum(SPG) sont petites et a centre noir.

II.2.6.2.3 HECTOEN :

La gélose Hecktoen est un milieu sélectif permettant l'isolement et différenciation des Entérobactéries pathogènes a partir des prélèvements biologiques d'origine animale, des eaux, des produits laitiers et des autres produits alimentaires. Elle est également utilisée dans le domaine de la

santé animale dans le cadre de la recherche des salmonelles chez les mammifères. Ce milieu est particulièrement adapté à la culture des *Shigella*. Il évite l'envahissement par les proteus.

II.2.6.3 Milieux d'identifications :

L'identification des salmonelles nécessite la recherche de nombreux caractères biochimiques. Pour des raisons de simplification pratique, on utilise souvent des milieux combinés qui permettent d'obtenir plusieurs résultats à partir d'un seul ensemencement ou des systèmes plus élaborés qui permettent de mettre en évidence, rapidement et avec une grande facilité d'exécution, de nombreux caractères (systèmes API 20E) . (MARCHAL .N et al, 1982).

II.2.7 Caractères biochimiques (voir tableau 1) :

Tableau 1: Caractères biochimiques permettant la différenciation du genre Salmonella des autres Entérobactéries.

Urease	-
Tryptophane désaminase (TDA)	-
Lysine décarboxylase (LDC)	+
Ornithine décarboxylase (ODC)	+
Mannitol	+
Production d'indole	-
Utilisation du citrate	+
VP	-
RM	+

fermentation du lactose	–
fermentation du glucose avec production de gaz	+
Fermentation du saccharose	–
Production d'H ₂ S	+

Ces caractères sont communs à toutes les salmonelles, mais certains sérovars peuvent présenter des exceptions :

Tableau 2 : Caractères biochimiques de certaines sérovars de *Salmonella* :

	Mobilité	Gaz en glucose	H ₂ S	LCD	Citrate
<i>Salmonella Paratyphi A</i>	+	+	–	–	–
<i>Salmonella Cholerasuis</i>	+	+	V	+	+
<i>Salmonella typhi</i>	+	–	(+)	+	–
<i>Salmonella Gallinarum</i>	–	–	+	+	–
<i>Salmonella Pullorum</i>	–	+	+	+	–

V= Variable.

(+)= Fréquemment positif.

(Pilet C, Bourdon J., Toma B. Marchal N. , Balbastre C. 1983).

II.2.8 Caractères antigéniques

Comme toutes les Entérobactéries, *Salmonella* peut posséder 3 types d'antigènes :

II.2.8.1 Les antigènes somatiques O :

Ils sont portés par les chaînes lipopolysaccharidiques (LPS) composants majoritaires de la paroi bactérienne (HUMBUR, 1998 ; YAN et al., 2003), ils présentent l'endotoxine des *Salmonella* (GLEDEL et CORBION, 1991), il en existe 67 (AXELSSON et SORIN, 1997 ; HUMBERT, 1998), et sont constitués de plusieurs éléments : le lipide A, identique chez toutes les Entérobactéries, responsables du pouvoir pathogène (GLEDEL, 1996), le « Core » ou partie basale dont la structure est semblable chez toutes les Salmonelles (HUMBERT, 1998), et le polysaccharide support de la spécificité antigénique « O » (GLODEL, 1996).

II.2.8.2 Les antigènes flagellaires H :

Ce sont les protéines qui forment les flagelles (HANES ,2003).

La composition en acide aminés et les autres niveaux de structures déterminent la spécificité antigénique de ces antigènes H (HAMBURT, 1998).

La majorité des Salmonelles sont diphasiques, cependant, un certain nombre se révèle monophasique (GLEDEL et CRBRON, 1991 ; YAN et al ,2003). La phase H1 est spécifique et est associée avec l'identité immunologique des sérovars (HANES ,2003).

On exprime la phase 1 par des petites lettres, et la phase 2 par des chiffres (YOSHIKAWA, 1980 ; JAY et al, 2005).

II.2.8.3 Les antigènes d'enveloppe (antigènes capsulaire K) :

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

Le seul antigène capsulaire reconnu chez *Salmonella* est l'antigène Vi de virulence qui est fréquent chez les sérotype Typhi, Paratyphi C et Dublin (YOSHIKAWA. , 1980 ; GLEDEL. , 1996 ; AXELSSON et SORIN. , 1997 ; HUMBERT. , 1998).

II.3 Facteurs de résistance :

La virulence des souches ne semble pas être due à un seul facteur mais implique de nombreux mécanismes agissant conjointement.

Les facteurs liés à l'hôte comprennent la dose infectante, la voie d'inoculation des microorganismes et l'état immunitaire de l'individu.

Les facteurs pathogéniques des salmonelles décrits comprennent un nombre de toxines différentes incluant les toxines à contrôle plasmidique et le pouvoir d'invasion (MURRAY. , 1991).

II.3.1 Les plasmides :

Les salmonelles ont de grandes capacités de développer des fonctions de résistances aux antibiotiques, soit par mutation, soit par acquisition de plasmide, ce qui entraîne le plus souvent une poly résistance. (PHOL et al. , 1983).

Ces facteurs de résistances résistent à l'action bactéricide et présentent une forte homologie génétique entre eux. (LEMINOR et VERON, 1989).

Pour certains sérovars, la virulence pour une espèce d'hôte a diminué par la suppression de plasmides quoique certaines *Salmonelles* incriminées dans les infections sont dépourvues de plasmides. (MURRAY, 1991).

II.4 Taxonomie des salmonelles :

D'après les travaux récents de taxonomie, en particulier par hybridation de l'ADN, le genre *Salmonella* comporte 3 espèces, la principale (longtemps considérée comme la seule), *Salmonella enterica* comprend 6 sous-espèces (dont la plus fréquente est *Salmonella enterica* subsp. *enterica*) elles-même divisées en de nombreux sérovars (Enteritidis, Derby, Hadar, Infantis, Paratyphi, Typhi, Typhimurium, Virchow...).

Les espèces de *Salmonella* sont donc les suivantes :

- *Salmonella bongori*.
- *Salmonella enterica*.
- *Salmonella enterica* subsp. *arizonae*.
- *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae*.
- *Salmonella enterica* subsp. *enterica*.
- *Salmonella enterica* subsp. *houtenae*.
- *Salmonella enterica* subsp. *indica*.
- *Salmonella enterica* subsp. *salamae*.
- *Salmonella subterranea* (depuis 2004).

En 2000, le Centre national de référence des *Salmonella* et *Shigella* (CNRSS) de l'Institut Pasteur, à Paris avait référencé 883 souches de *Salmonella* d'origine humaine. Les sérovars Enteritidis et Typhimurium en représentaient respectivement 36 % et 29 %. On connaît aujourd'hui plus de 2000 souches de salmonelles.

II.5 Etiologie :

Les infections salmonellique du poulet peuvent-être groupées en 3 catégories : pullorose et la typhose : Se sont des infections dues aux bacilles Gram négatif immobiles adaptés à la poule appelés *S.Pullorum* et *S.Gallinarum*.

Para typhose : peut-être provoqué par une variété de sérotype à l'exception de *S.Arizona*.

L'Arizonose : est une infection adaptée à la dinde due à un bacille mobile appelé *S.Arizona*.

(B.W.Calnek, 1995).

II.6 Epidémiologie :

L'origine et le mode de contamination par les salmonella sont très variés. Lorsque le poussin est contaminé dès sa naissance, on parle de contamination transovarienne ou génitale (PORTAIS et al. , 1989).

Cette transmission transovarienne, d'abord démontrée pour *S.Pullorum* (DAGUET, 1977), a été mise en évidence dans le cas de *S.enteritidis* par GAST et BEARD en 1992. Aussi *S. typhimurium* peut se transmettre par voie transovarienne. (ACHA et SZYFRES, 1989).

La contamination peut être aussi occasionnée par différents vecteurs : (homme, oiseaux, rongeurs, matériels) lors de contacts soit avec des animaux porteurs, soit par un environnement contaminé. (PORTAIS et al. , 1992).

La répartition des différents sérovars de salmonelles dans le monde n'est pas homogène. Chaque pays possède des sérovars qui lui sont propres et d'autres qui sont communs avec d'autres pays.

III : Symptômes cliniques

III.1 Chez l'homme :

III.1.1 Fièvre typhoïde et paratyphoïde :

Après incubation de 8 à 14 jours, la maladie évolue en 3 septénaires :

III.1.1.1 Premier septénaire (début) :

Les premiers symptômes apparaissent : céphalées, constipation, perte d'appétit, fièvres s'élevant progressivement atteignant 39 à 40°C, douleurs abdominales, fatigue, vomissements...

III.1.1.2 Deuxième septénaire ou phase d'état :

Il ya prostration (abattement extrême), diarrhée fétide parfois sanglante, splénomégalie. La fièvre est constante « en plateau » à 40°C. Il peut y avoir des complications : perforation intestinale, hémorragies, endocardite...

III.1.1.3 Troisième septénaire :

Diminution de la fièvre, convalescence qui dure 3 semaines avec excrétion de germes. Les fièvres paratyphoïdes suivent la même évolution que les fièvres typhoïdes mais les symptômes sont moins sévères. (Berche P, Gaillard J. L., Simonet).

III.1.2 Toxi-infections alimentaires :

Elles se manifestent par une gastro-entérite accompagnée de fièvres, vomissements, crampes abdominales, frissons...l'incubation est de 12 à 24 heures, voir moins si l'aliment est extrêmes contaminé (minimum 7à 10 heures). La gastro-entérite persiste 2à 3 jours chez un sujet bien portant, alors qu'elle peut être mortelle pour les personnes âgées, les nourrissons et les immunodéprimés en raison de l'importante déshydratation qu'elle peut engendrer. Très rarement elle peut évoluer en septicémie surtout chez les sujets à défenses immunitaires affaiblie. Après guérison certains sujets

peuvent excréter des salmonelles dans leurs selles. (Berche P., Gaillard J. L., Simonet). (Bouvet P. 1995).

III.2 Chez la volaille

III.2.1 La pullorose :

La mortalité due à cette salmonellose peut être très variable allant de 2% à 50% selon l'âge.

III.2.1.1 Chez les poussins :

Les signes cliniques de la pullorose sont inconstants et rarement spécifiques. Lorsque l'infection débute dans l'incubateur les poussins succombent rapidement après éclosion et ne montrent souvent aucun signe anormal avant de mourir. La contamination est très rapide avec un premier pic de mortalité entre le 5 et 7 jours.

Si l'infection débute dans l'élevage, l'évolution des symptômes est plus longue avec une plus faible mortalité (second pic de mortalité : 2eme – 3eme semaine).

Les poussins moins jeunes semblent somnolents, se serrent les uns contre les autres, les yeux fermés, refusent de s'alimenter, leur abdomen est gonflé, la diarrhée est blanchâtre et colle au cloaque.

III.2.1.2 Chez les adultes :

Ce sont en général des porteurs latents ayant survécu cette maladie dans leur plus jeune âge. Les signes cliniques sont rares mais peuvent parfois se manifester par une chute de ponte, de fécondité et du taux d'éclosion. Il peut y avoir 20% de mortalité. (Gordon R.F, 1977).

III.2.2 La typhose :

Dans les cas aigus, il y a mortalité subite (dans les 48 heures) de quelques sujets qui ne présentaient aucun symptôme. La mortalité est d'environ 30% ou plus si l'hygiène est mauvaise. Pour les régions d'endémie, la maladie évolue de façon chronique, avec une mortalité étalée dans le temps. Elle apparaît sporadiquement à intervalle irrégulier.

Dans les cas les plus aigus, il y a mort de quelques sujets et les symptômes apparaissent plus tardivement dont : diminution de l'appétit, soif intense, dépression, cyanose de la crête, respiration accélérée... (Gordon R.F, 1977).

III.2.3 Salmonelloses dues au sérovars ubiquistes :

Elles sont rarement symptomatiques alors que de nombreux sujets peuvent être infectés et de venir des porteurs sains. Les symptômes sont non spécifiques et similaires quelque soit le sérovars. Ils sont observés essentiellement chez les poussins de plus de 4 semaines. On peut observer :

III.2.3.1 Des formes septicémiques :

Avec des signes généraux marqués, une diarrhée et parfois des atteintes oculaires (conjonctivite, opacité de la cornée) avec une hypertrophie et une congestion de nombreux viscères (foie, rate, poumon, reins).

III.2.3.2 Des formes localisées :

Avec diarrhée importante et abattement caractérisés par des lésions d'entérites et parfois de points de nécrose sur les viscères (foie, poumons,...). Chez les poussins, le sac vitellin est non résorbé. (Euzéby J. p 1997).

IV Traitement et prophylaxie :

IV.1 Traitement des salmonelloses chez la volaille :

(Diah S., Ferrad L, thèse. USTHB 1999)..

Le traitement des salmonelloses pourrait se faire par une antibiothérapie. Un grand nombre d'antibiotiques peuvent être utilisés : ampicilline, tétracyclines, quinolones... un antibiogramme permettra de faciliter le choix de l'antibiotique qui sera le plus efficace. Cependant, l'utilisation des antibiotiques en médecine vétérinaire pour lutter contre les salmonelloses est interdite par la réglementation algérienne.

IV.2 Prophylaxie :

IV.2 .1 Prophylaxie sanitaire :

IV.2.1.1 Au niveau des couvoirs :

La désinfection des incubateurs doit se faire correctement avec des désinfectants bactéricides.

Les œufs doivent être nettoyés juste après le ramassage et doivent être conservé à des températures inférieures à 18°C.

IV.2.1.2 Au niveau des élevages :

Des règles rigoureuses doivent s'appliquer pour éviter au mieux que possible la dissémination des salmonelles :

- ✓ désinsectisation et dératisation après retrait des animaux ;

- ✓ nettoyage de tout le bâtiment ;
- ✓ contrôle bactériologique régulier de l'eau et des aliments ;
- ✓ le transport des animaux doit se faire dans un matériel facile pour la désinfection, dans des véhicules propres et réservés à cet effet.

Acidification de l'eau de boisson (anonyme) :

Elle permet d'empêcher la multiplication des salmonelles et leur prévalence dans l'environnement.

C'est une méthode qui consiste à additionner à l'eau de boisson un acide organique qui abaisse le PH de l'eau mais surtout le PH du contenu intestinal et celui des caeca. Rendant ainsi les milieux défavorables au développement des salmonelles.

IV.2.2 Prophylaxie médicale :

Vaccination contre *Salmonella Gallinarum- Pullorum* (Diah S. , Ferrad L. , thèse . USTHB 1999).

Vaccination contre les autres salmonelles en mélangeant le vaccin aux aliments. (Diah S., Ferrad L, thèse. USTHB 1999).

Utilisation de flores de barrière (Proposées par Nurmi en 1973) :

A sa naissance, le poussin ne possède aucune flore intestinale. L'utilisation de « Flore de barrière » consiste en l'administration aux poussins d'une culture de flore intestinale naturelle non pathogène de poulet adulte, qui colonisera plus rapidement la lumière intestinale (1 semaine au lieu de 6 semaines) et empêchera l'adhésion et l'implantation des germes provenant du milieu extérieur. Elles sont administrées par pulvérisation. Leur utilisation n'est qu'un complément supplémentaire d'une prophylaxie sanitaire rigoureuse.

IV.2.2.1 Avantages de la prophylaxie médicale par rapport à la prophylaxie sanitaire:

- ✓ Diminution de la prévalence des salmonelles dans l'environnement ;
- ✓ Diminution des infections par les salmonelles. (Humbert F. Février 1997, anonyme)

IV.2.2.2 Inconvénients de la prophylaxie médicale par rapport à la prophylaxie sanitaire :

- ✓ Prix du produit très élevé ;
- ✓ Composition non déterminée.

PARTIE PRATIQUE

Objectif de l'étude

Notre étude consiste à isoler et identifier les germes causals sur des sujets sains, et sur des cadavres lors de mortalité dans les régions centre (Alger, Tizi-Ouzou, Boumerdes et Bouira) et cela dans le but d'étudier le portage des salmonelles dans les élevages avicoles.

I Etude bactériologique :

I.1 Matériels et méthodes

I.1.1. Matériels

Il est constitué essentiellement par le matériel conventionnel d'un laboratoire de bactériologie médicale à savoir :

I.1.1.1 Verrerie et appareillages :

- ✓ Tubes à essai stériles ;
- ✓ Boîtes de Pétri, en verre et en plastique ;
- ✓ Pipettes graduées stériles ;
- ✓ Pipettes Pasteur stériles ;
- ✓ Anses platine stériles ;
- ✓ Flacons stériles ;
- ✓ Fioles ;
- ✓ Lames ;
- ✓ Microscope optique ;
- ✓ Autoclave ;
- ✓ Ecouvillons stériles ;
- ✓ Etuve ;
- ✓ Bain-marie.

I.1.1.2 Milieux de culture :

I.1.1.2.1 Milieux solide :

- ✓ Milieu TSI (Agar lactosé saccharosé et glycosé au citrate de fer ammoniacal) ;
- ✓ Milieu SS (Agar pour Salmonelles et Shigelles) ;
- ✓ Milieu Citrate de SIMMONS ;
- ✓ Gélose nutritive ordinaire (GNO) ;
- ✓ Milieu Mannitol-mobilité ;

- ✓ Gélose HEKTOEN ;
- ✓ Milieu MUELLER-HINTON.

I.1.1.2.2 Milieux liquides :

- ✓ Bouillon nutritif ;
- ✓ Bouillon au sélénite + cystine (simple concentration) ;
- ✓ Bouillon cœur-cerveau (BHIB) ;
- ✓ Milieu urée-indole ;
- ✓ Rouge Congo.

I.1.1.3 Solutions stériles, réactifs et produits :

- ✓ Eau physiologique stérile ;
- ✓ Réactifs de KOVACS ;
- ✓ Réactif TDA ;
- ✓ Solution de violet de Gentiane ;
- ✓ Lugol ;
- ✓ Fuschine de Zhiel ;
- ✓ Disques oxydase ;
- ✓ Disque d'antibiotiques.

II.1.2 Méthodes :

II.1.2.1 Prélèvements :

II.1.2.1.1 Origine des prélèvements :

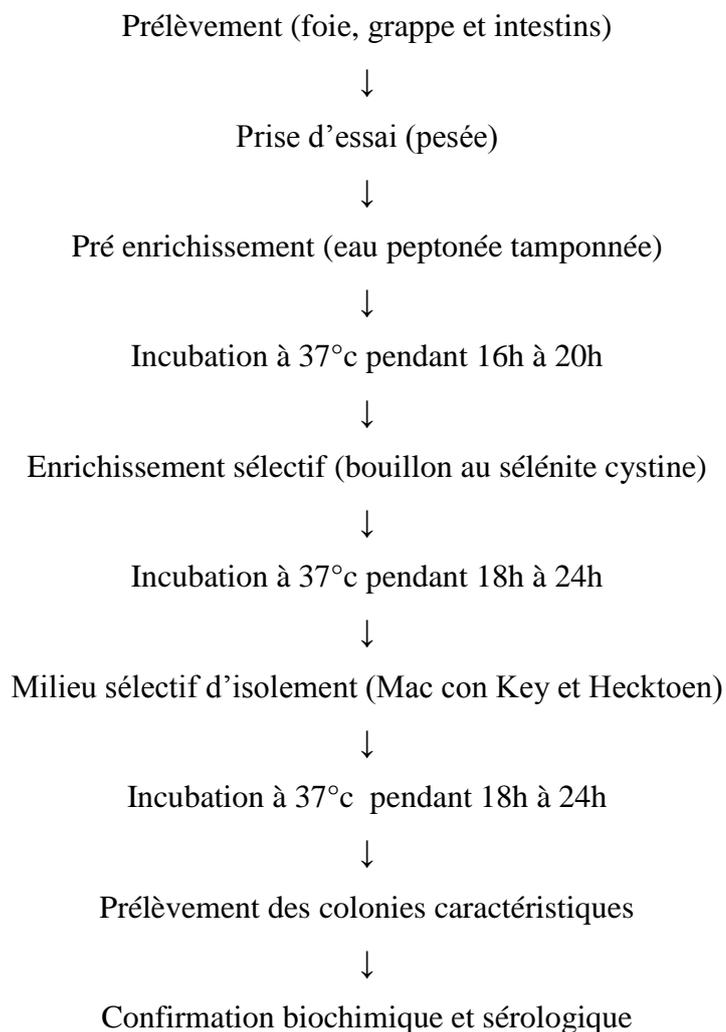
Les prélèvements effectués sont parvenus de différentes régions, concernant différents organes de poulets : foie ; intestin et grappe ovarienne.

II.1.2.1.2 Technique de prélèvement :

Une autopsie est effectuée sur chaque poulet. Des échantillons d'organes sont prélevés d'une manière aseptique à l'aide des gants, scalpels, pince et ciseau stériles et mis dans sacs stomachers stériles, puis placé dans une glacière et transporté au laboratoire .

II.1.2.2 Recherche des salmonelles :

La recherche des salmonelles dans les différents organes obéit aux principales étapes décrites par la méthode classique (AFNOR V 08-052) qui est la suivante :



II Résultats et discussion

II.1 Isolement et identification :

Les sources utilisées pour l'isolement de salmonella étaient des organes (foie, intestin et grappe ovarienne) prélevés de 13 poulets de différentes filières avicoles de différentes régions centres.

Des 13 prélèvements étudiés, aucune souche de Salmonella n'a été isolée à partir des milieux d'enrichissement SFB. D/C. (voir tableau3).

Tableau 3: Résultats de la recherche et l'isolement des salmonelles à partir des différents organes

Echantillon N°	Nombre de sujets par échantillon	Lieux de prélèvement	Organe	Laboratoire d'analyse	Résultats
1	1	Sidi Moussa	Foie et intestin	Laboratoire de microbiologie (ENSV Alger)	Négatif
2	4	Zemmouri	Foie et intestin	Laboratoire de microbiologie (ENSV Alger)	Négatif
3	1	Baba Ali	Intestins	Laboratoire de microbiologie (ENSV Alger)	Négatif
4	7	Différentes régions	Foie, grappe et intestin	Laboratoire d'analyse vétérinaire (DBK Tizi-Ouzou)	Négatifs

Aucune *Salmonella* n'a été isolée chez les sujets étudiés, cela est peut être du à l'absence réelle de ces microorganismes dans les sujets.

En effet, MERED et al. (1977), examinant 134 pools de 10 poulets ont trouvé un taux d'infestation très insignifiant, puisque un seul lot a été trouvé positif en *Salmonella*.

Néanmoins, le laboratoire d'analyse vétérinaire de D.B.K, à déclaré 5 foyers infectieux concernant le poulet chair durant la période allant de juin 2008 à juin 2009 dans les régions suivantes :

- ✓ Ras el oued wilaya de B.B.A ;
- ✓ Maatkas wilaya de Tizi-Ouzou ;
- ✓ Akbou wilaya de Béjaia;
- ✓ Tazmalt wilaya de Béjaia;
- ✓ Lakhdaria wilaya de Bouira.

Conclusion et recommandations

Conclusion et recommandations :

L'importance des Salmonelles n'est plus à démontrer, responsables de toxi-infections alimentaires ou de maladies des hommes et des animaux.

Dans le travail entrepris on a essayé d'isoler et d'identifier par des méthodes appropriées des Salmonelles a partir de poulets.

Au cours de cette étude aucune Salmonelle n'a été isolée a partir de 13 prélèvements effectués. Cela pourrait être du :

- Soit à l'absence réelle de ces micro-organismes ;
- Soit à leur présence mais le nombre de prélèvement réduit et la période courte n'ont pas permis leur isolement.

Pour essayer de résoudre le problème, il serait souhaitable de contrôler la maladie par l'application des mesures d'hygiène stricte à savoir :

- L'acte d'éradication doit être un acte constant, volontaire teinté de conviction et de civisme et doit être le fruit d'un effort conjugué de tous ;
- Procéder a une recherche sérologique, si la sérologie est positive, procéder au contrôle bactériologique si cela est confirmé ; application systématique les règles de police sanitaire (l'abattage systématique de tout le cheptel suivie d'un vide sanitaire d'au moins 10 jours) ;
- Procéder a des désinfections de surfaces une fois tous les deux mois ;
- Nettoyer les abreuvoirs une fois par semaine ;
- Ramassage des œufs doit se faire une fois la ponte effectuée et ne doit pas séjourner dans le bâtiment et le transfert au couvoir doit se faire le jour même de la ponte ;
- Le transport des œufs doit se faire dans un camion aménagé et désinfecté ;
- Renforcer le contrôle des frontières ;
- Création d'une caisse nationale avec adhésion des éleveurs pour indemnisation des éventuels abattages.

En ce qui concerne les aliments :

- Entreposer l'aliment fini dans les sacs d'emballage respectant les normes d'usages ;
- Respecter les conditions d'aires de stockage de l'aliment ;
- Par le biais des medias, informer la population pour une bonne hygiène dans la préparation et dans la conservation des aliments ce qui limiteraient l'intoxication alimentaire et la fièvre typhoïde.

Références bibliographiques

ACHA N. , SZYFRES B. , 1989.

Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux.
2ème Ed O.I.E, P 1063

ANONYME. , 1992.

Un nouveau procédé contre les salmonelles mis au point par une firme française approuvé
par le ministère American de l'agriculture
I.A.A. , 12, P 978.

Anonyme (2000)

Informations Agricoles du Groupe Chêne Vert
<http://www.chene-vert.com>, Numéro 11, special Salmonelles, Fevrier 2000.

Berche P. , Gaillard J. L., Simonet M.

“Les salmonelles”.
In Les bactéries des infections humaines
Flammarion Médecine Sciences, 19, p : 77-92.

Bouvet P. (1995)

«Salmonelles et salmonelloses en France ».
In Sécurité alimentaire du consommateur. M. MOLL et N. MOLL
Technique et documentation Lavoisier, p : 2-19.

BREED S. , MURRAY E.G.D., SMITH N.R., 1957.

Bergey's manual of determinative bacteriology.
7 th Ed Wikkins Company.

CALMETTE A. , NEGREL L. , BOQUET A. , (1926).

Manuel technique de microbiologie et sérologie.

Ed. Masson et Cie.

CARTER G.R. , DV.M.M.S et D.V.S Diagnostic procedures in veterinary bacteriology and mycolody, 3ème Ed. , p 95-97. 1979.

CORBION.B. PHOL P. LINTERMANS P ATELDEL J. MARTEL. JL LAFOUT J. P et PARDON.P. Epidémiologie et santé animale, bulletin publié par l'association pour l'étude de l'épidémiologie des maladies animale N° : 5 ; 7 ; 127, 1985.

DEMONT P. , 1984.

Contamination humaine par les salmonelles présente dans les denrées d'origine animale.
Sci. Vét. Med. Camp, 86 (4), 129-133.

Diah S. , Ferrad L.,

« Les salmonelloses aviaires en Algérie »

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention d'un diplôme d'étude supérieure en microbiologie. USTHB, 1999.

DUPIN H. , 1985.

Valeur nutritionnelle de l'œuf.

Conférence prononcée lors des journées d'étude sur l'œuf et les ovoproduits, Lille, 15.

EURS M. , 1976.

Le rôle des œufs dans un monde en pénurie alimentaire.

Nouvelles de l'aviculture, 248, 11-13.

Euzéby J.P.

« Nomenclature des salmonelles »

Dictionnaires de bactériologie vétérinaire.

<http://www.bacterio.cict.fr>, Juillet 2000.

Euzéby J.P.

« Les salmonelles et les salmonelloses aviaires dues aux sérovars ubiquistes ».

Revue médecine vétérinaire, 1997, 148, 1, p : 61-67.

GALTON M.M. , SMITH W.V. , MCEL RATH H.B. ,HERDY A.B. , 1954.

Salmonella in swine cattle, and environment of abattoirs.

J. Inf. Dis, 95, 236-245.

GLEDEL. J. 1996. Le genre *Salmonella*. In: Microbiologie alimentaire. Tome I: Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. **BOUGEOIS. C. M. , MESCLE. J. F. , ZUCCA. J.** Lavoisier Tec et Doc. Pp: 62-88.

Gordon R.F.

“Pathologies des volailles”.

Malonie S.A éditeurs, 1977, p: 19-36.

HAUDUROY P. , 1947.

Microbiologie générale et technique de microbiologie.

Ed. Masson et Cie.

Humbert F.

« L’emploi des flores des barrière »

Revue Filière avicole, Février 1997, p : 89.

Humbert F.

« Pour toutes les productions faire barrage aux salmonelles »

Réussir Aviculture, Mai/Juin 1998, N° 37, p : 20-23.

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

JAY. J. M. , LOESSNER. M. J. , GOLDEN. D. A. , 2005.

Modern food microbiology. Seventh edition. Food science text series. Springer Edition.

P : 790.

KAMPELMACHER E.H. , 1983.

La salmonellose, responsable d’intoxications alimentaires. Méthodes de prévention destinées à réduire l’incidence des salmonella et harmonisation des méthodes de recherche par leur normalisation.

Rev. Sci tech. Off. Int. Epiz, 2, (4), 959-976.

KAUFFMANN. TOMA B., MERRIER C. et BENETT JJ.

Epidémiologie et santé animale. Rôle des réservoirs et de l'environnement dans la salmonellose bovine. ENV. Alfort n°7, 1985, p39-70.

LAVAL A. , MORVAN H. , DESPEREZ G. , CORDION B. , 1991.

La salmonellose du porc.
Rec. Med. Vet, 167, (9), 835-848.

LEDERER J., 1977.

Encyclopédie moderne de l'hygiène alimentaire. Tome II. Hygiène des aliments.
Ed. Maloine et Nauwelaerts, p 465.

LEMINOR L., 1984.

Cours international de microbiologie des aliments.
Institut Pasteur, Paris.

LEMINOR L., et VERON M.

Bactériologie Médicale. 2^{ème} édition. Flammarion. 1989. P : 411-427.

MARCHAL N. , TOMA B. , PILET C. , J L BOURDON et BALBASTERE C.

Bactériologie médicales et vétérinaire, systématique bactérienne, 1979. P121.

MARCHAL N. , J L BOURDON. , RICHARD. CL.

Les milieux de cultures : pour l'isolement et l'identification biochimique, 1982. P 221-224.

MARTEL J.L. , PRAVE M. , 1994.

Evolution du risque salmonellique en médecine vétérinaire.
Rev. Med. Vet, 145, (7), 563-569.

MARTEL J.L. , SAVY M. , 1992.

Salmonelloses des ruminants et santé humaine.
Point vétérinaire, 24, (145), 13-18.

MURRAY. C.J.

Salmonella in the environment.

Rev. Sic. Tech. O.I.E 10 53, 1991. P: 765-785.

OCDE. , 1985.

Bilans de la viande, Paris.

PAQUIN J. , 1982.

Protéines animales.

Ed. Tec et Doc, Lavoisier, Paris.

PAQUIN J. , 1986.

Viandes de volailles : leurs atouts et leurs perspectives de développement.

L'aviculteur, 471, 25-30.

PHOLP. LINTERMANS.P.SCHLIKER.C.GHYSEL.G et CHASSEUR LIBOTTE ML

Salmonellose des animaux, des viandes et des farines, Anniversaire médecine vétérinaire

14, 1983, p : 115-124.

STARONT T. , 1982.

Viandes et alimentation humaines.

Ed. Tec et Doc, Lavoisier, Apria, Paris.

SUTRA L. , FEDERIGHI M. , et JOUVE J-L.

Manuel de bactériologie alimentaire. Paris, 1998. P : 28-36

YOSHIKAWA. T .T. , HERBERT. P. , OILL. P. A. 1980. Salmonellosis. Teaching conference, Harbor- ULCA Medical Center, Torrance (Speciality Conference). *West journal of Medicine.* 133 : 408-417.

Annexes

Annexe n°1

Les milieux :

Eau peptonée

Peptone	15g
NaCl.....	5g
Eau distillée.....	100ml

. Ajuster PH

. Stériliser a 115°c pendant 20mn

Gélose Hecktoen

Proteose peptone	12g
Extrait de levure	3g
Chlorure de sodium.....	5g
Thiosulfate de sodium.....	5g
Sels biliaires.....	9g
Citrate de fer ammoniacal.....	1,5g
Salicine.....	2g
Lactose.....	12g
Saccharose.....	12g
Fuschine acide.....	0.1g
Bleu de bromothymol.....	0,065g
Agar.....	14g
Eau distillée.....	1000ml

.PH = 7.5

Bouillon au sélénite + cystine double concentration : SFB. D/C

Peptone trypsique de caséine	8g
Lactose.....	8g
Phosphate disodique.....	20g
Sélénite acide de Na.....	10g
Cystine.....	0.02g
Eau distillée.....	1000ml

Gélose nutritive

Extrait de viande.....	1g
Extrait de levure.....	2g
Chlorure de sodium.....	5g
Agar.....	15g
Eau distillée.....	1000ml

.PH 7.4

. Autoclaver a 121°C pendant 15mn

Mannitol mobilité

Peptone trypsique de viande.....	20g
Mannitol.....	2g
KNO ₃	1g
Rouge de phénol a 1%.....	4ml
Agra.....	4g
Eau distillée.....	1000ml

- Ajuster Ph a 8.1

- Autoclaver 15mn a 120°C

Gélose désoxycholate-citrate-lactose (DCL)

Peptone	5 grammes
Extrait de viande.....	5 grammes
Lactose.....	10 grammes
Citrate de sodium.....	8,5 grammes
Citrate de fer III	1 gramme
Désoxycholate de sodium.....	5 grammes
Rouge neutre.....	0,020 gramme
Thiosulfate de sodium.....	5,4 grammes
Agar-agar.....	12 grammes

-pH = 7,3

Milieu de Muller-Kaufmann

Extrait de viande	4,3g
Peptone de caséine	8,6g
Chlorure de sodium	2,6g
Carbonate de calcium	38,7g
Thiosulfate de sodium déshydraté.....	30,5g
Bile de bœuf séchée	4,78g
Vert brillant	0,0096g
Novobiocine	0,04g

PH final $8,2 \pm 0,2$ à 25 °C.

Milieu de MacConkey

Tryptone.....	17g
Peptone pepsique de viande.....	3g
D-Sorbitol.....	10g
Sels biliaires n°3.....	1,5g
Chlorure de sodium.....	5,0g
Rouge neutre.....	0,03g
Cristal violet.....	0,001g
Céfixime	0,0050 mg
Tellurite de potassium	0,025g
Agar agar.....	13,5g

-pH du milieu prêt à l'emploi à 25°C 7,1 ± 0,2.