

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLDA
FACULTE DES SCIENCES AGRO-VETERINAIRES ET BIOLOGIQUES
DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

PROJET DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme de Docteur en médecine vétérinaire

THEME

**Etude rétrospective des salmonelloses
aviaires sur le terrain de 1994 à 2004**

Présenté par:

M^{ELLE} : MEHDI RABYAA

M^{ELLE} : SOUMEUR REZIKA

Promoteur: Dr BACHIR PACHA Mohamed
Co-promotrice: M^{me} KECHIH S

M.C. Université de Blida.
D^{er} et chef du service médical
au laboratoire régionale de
D.B.K.

Membre de jury :

Président : Dr Berber A
Examineurs :
Dr Gharbi S
Dr Kelanameur R

M.C Université de Blida.
M.A. Université de Blida.
M.A. Université de Blida.

***** Promotion: 2005/2006 *****

Dédicaces

Je dédier ce travail :

**à la mémoire de mon très cher père qui rêve toujours de me voir réussir dans mes études et qui nous a laissé les moyens pour mieux réussir, ainsi que à la mémoire de mon frère M^{de} Arezki.*

**à ma « mère » la première personne classée dans mon cœur après dieu et source de ma tendresse et de ma joie*

**à ma sœur « Karima », mon unique trésor qui ne cesse jamais de me conseiller et de m'orienter vers le bon chemin 'ainsi que tous ses enfants « Fariza, Ghezali, Kenza »*

** à mes très chères lumières frères :*

-Mon grand frère « Yazid » que je considère comme un deuxième père à moi et qui a suivi mon éducation .et c'est lui qui a insisté de continuer mes études en science vétérinaire

-Mon adorable frère « Youcef » que je sens toujours son amour et sa tendresse envers moi.

**à ma belle sœur et le petit nounou de la famille M^{de} Islem.*

Je prie jour et nuit que « Dieu » me les gardent et les protègent

***à Dr Tarzeali Dalila et Dr Abada Lila que je remercie énormément et mon amie Nedjoua**

**à tous la promo 2006, et tous les enseignants de l'institut « science vétérinaires de Blida »*

Rabyàa

Dédicaces

Je dédie ce travail à mes très chers parents qui ont toujours cru en mes capacités et m'ont soutenu jusqu'au bout, à mon petit ange mon fils Mohamed islem, à mon très chère épouse Yazid, à mes précieux frères : Fatah et Riadh et à mon unique sœur Lila, à la mémoire de mon beau père, à ma belle mère, mon beau frère, mes deux belles sœurs, mes nièces : Fariza et Kenza, mon neveu : Ghazali. A toute ma famille, le bien que le plus cher que j'ai au monde.

A mon amie Karima, que je remercie infiniment de sa présence, de sa fidélité et de son aide, à toutes mes amies et mes camarades d'étude, et surtout à tous les professeurs qui j'ai eu pendant mes cinq années d'étude, et à tout les étudiants vétérinaires de ma promotion.

Razika

Remerciements

Tout d'abord nous remercions « Dieu » le tout puissant qui nous a facilité la tâche d'accomplir ce petit travail et nous tenons à remercier vivement et à exprimer notre gratitude à :

**Dr Bachir Pacha notre promoteur qui i nous a orienté pour bien faire ce travail*

**M Kechih notre co-promotrice qui nous a bien guidé et orienté à la réalisation de ce travail*

**Dr Berber A qui nous a honoré de présider le jury*

**Dr Gharbi S qui a accepter d'examiner notre travail*

**Dr Kelanameur R qui a accepté d'examiner notre travail ;*

Aussi, nous sommes très reconnaissantes envers le Directeur du laboratoire régional de D.B.K Blahdid; ainsi que tout le personnel du service médical, ont aussi notre sincère reconnaissance pour leur extrême coopération.

Enfin, nous espérons que ce travail contribuera à aider les autres étudiant et qu'ils puissent en bénéficier.

Liste des tableaux

Tableaux N°1; Caractères différentiels des sept sous-espèces de salmonella.....8
Tableau N°2: Temps de survie de quelques salmonelles en relation avec différentes conditions de conservation..... 13
Tableau N°3: Caractères principaux des souches de salmonelles en fonction de leur spécifié d'hôtes.....19
Tableau N°4: Exemple de traitement tenant compte d'antibiogramme.....28
Tableau N°5: résultats des lots positif pour chaque type d'élevage :.....11
Tableau N°6 des lots positifs des produits de volailles (œufs) par rapport au total:.....12
Tableau N°7: Les différentes souches de salmonelles isolées et leurs taux 13
Tableau N°8 : Répartition des lots positifs des volailles et leurs produits par wilayates:.....15
Tableau N°9 : Répartition annuelle des lots positifs:.....16
Tableau N°10 : Répartition annuelle des lots positifs chez le poussin:.....16
Tableau N°11 : Répartition annuelle des lots positifs chez la poule.....17
Tableau N°12: Répartition annuelle des lots positifs des produits de volailles.....18
Tableau N°13: Répartition des lots positifs selon le type de production18
Tableau N°14: Répartition des lots des produits positifs selon leurs classifications.....21
Tableau N°15 : Répartition annuel des lots positifs par wilayates.....22

Liste des figures

Figure N° 1 : L'élevage avicole menacé par le danger de la salmonellose aviaire..... 1

Figure N°2 : Localisation de quelques antigènes des entérobactéries11

Figure N°3 : Pathogenèse d'une infection à Salmonella.....17

Figure N°4 : Pullorose. A gauche, atteinte de l'articulation nodulaire. à droite, infection à la suite d'une coupe de griffes.....22

Figure N° 5 : de gauche à droite, Typhose.....23

Figure N° 6 : Typhose. De gauche à droite : Ovarite (Aspect "cuit). Arthrite. Persistance du vitellus.....).....23

Figure N°7: de gauche à droite, Typhose pulmonaire. Arizonose (Dindon). Salmonellose hémorragique.....23

Figure N° 9 : Prophylaxie sanitaire de la salmonellose en France.....37

Figure N° 8 : Elevage réussi de poule repro-chair.....30

Figure N°10 : Les prélèvements de matières fécales destinés à la recherche de Salmonella sont recueillis au sol sur toute l'aire de circulation des poules et coqs.....39

Figure N° 11 : Gabriel Conotte, de l'Arsia, dans l'exercice de ses fonctions : prélèvement de sang au niveau de l'aile.....40

Figure N°12: Colonies de Salmonella sur milieu de Leifson.....44

Figure N°13 : Colonies de Salmonella typhimurium observées en éclairage indirect.....45

Figure 14: Colonies de Salmonella arizona.....45

Figure 15 et 16 : Colonies de Salmonella sur milieu de Wilson et Blair.....46

Figure N°17: Répartition du total des lots par catégorie.....11

Figure N°18: Répartition des pourcentages des lots positifs par catégorie.....12

Figure N°19: Répartition des lots positifs selon les souches de salmonelles.....13

Figure N°20: Répartition des pourcentages positifs selon les souches de salmonelles.....14

Figure N°21: Répartition annuelle de lots positifs de 1995 à2004.....17

Figure N°22: Répartition des lots positifs chez la poule selon le type de production19

Figure N°23: Répartition des pourcentages positifs chez la poule selon le type de production.....20

Figure N°24: Répartition des lots positifs chez le poussin selon le type de production20

Figure N°25: Répartition des pourcentages positifs chez le poussin selon le type de production.....21

Sommaire

Résumé

Introduction

Chapitre I : Partie bibliographique

I-1/ Les salmonelloses aviaires	1
I-1-1/ Définition :	1
I-1-2/ Etiologie :	1
I-1-3/ Historique:	2
I-1-4/ Ecologie:	3
I-1-5/ Transmission :	4
I-1-6/Taxonomie et nomenclature des salmonelles:.....	5
1.1-6-1/ Schéma de Kauffmann-White	6
1-1-7/ cycle évolutif des salmonelles :	6
1-1-8/Habitat – Multiplication :	6
1-1-9/Caractères morphologiques :	6
1-1-10/Caractères cultureux :	7
1-1-11:Caractères biochimiques:.....	9
1-1-12-Carractères antigéniques.....	9
1-1-12-1/ Les antigènes somatiques (Antigène"O"):.....	10
1-1-12-2/ Antigènes d'enveloppe (Antigène Vi):.....	10
1-1-12-3/ Antigène flagellaires (ou antigène H).....	11
I-1-13/ Carracteristiques des salmonelles :	12
I-1-14/ Pathogénie	13
I-1-14-1/ Le sérotype de salmonelle:.....	14
I-1-15/ Pouvoir Pathogène :	14
1/ Chez l'homme.....	14
2/ Chez les animaux:.....	15
I-1-16 / Les matières virulentes:.....	15
I-1-17 / Physiopathologie:.....	16
I-1-18/Spécificité d'hôte:.....	18
I-2/ Etude des salmonelloses aviaires.....	20
Chez le jeune :	20
I-2-1-/ La pullorose :	20
*L'infection:.....	21
a)Dans l'œuf:.....	21
b) Chez le poussin:.....	21
*Etude clinique.....	21
a)- Symptômes:.....	21
1 / Œufs ou incubation (pré-natale):.....	21
2 / Chez le poussin:.....	21
b) Lésion:.....	22
1/ Sur l'œuf:.....	22
2/ Sur le poussin:.....	22
2- 1/ Dans la forme aigue:.....	22
2- 2/ Dans la forme chronique:	22
c) Chez L'adulte:	22

I-2-2-/ La typhose.....	22
I-2-2-1 / Evolution.....	24
I-2-3/ La paratyphose:.....	24
I-2-3-1 / Importance:	24
I-2-3-2/ Epizootologie:.....	24
I-2--3-3/ Etude clinique:.....	25
a- Symptômes:.....	25
a-1 / Chez les poussins:	25
a-2 / Chez les adultes:.....	25
b- Lésions:	25
I-3 / Traitement.....	26
1-3-1/Pullorose:.....	26
1-3-1-1/ Chez les poussins	26
1-3-1-2/Chez les adultes:.....	27
1-4 /Prophylaxie :.....	30
1-4-1/ Chimio Prévention:.....	30
1-4-2/ La vaccination :.....	31
1-4-2-1/ Les techniques utilisées.....	31
1-4-2-2/ Autres techniques:.....	31
1-4-2-3/ Les vaccins vivants.....	32
1-4-2-4/ Les vaccins tués:.....	32
1-4-2-5 /Les vaccins inactivés:.....	32
1-4-3/Prophylaxie sanitaire:.....	33
1*L'aliment	34
2*L'acidification d'aliment	34
3*L'eau	34
4*Reproducteurs	34
5*Couvoirs :	35
6* Elevages :	35
7* Matériel :	35
8*Abattoirs, Transformation :.....	35
9*Le matériel :.....	36
10*Locaux d'élevage	36
II/ Méthodes de dépistage des salmonelles.....	38
II.1.1/Objectif du travail :.....	38
II.1.2/ Technique et sites de prélèvement:.....	38
1-Contrôle de surface	38
2-Prelevement d'eau:	39
3-Prelevement d'aliment:	39
4-Prélevement des fientes:.....	39
5-Prélevement d'organes :	39
6-Test sérologique.....	39
II.1.4/Transport et conservation des échantillons.....	40
II.1.5/Examen microbiologique à l'état frais :.....	40
Objets :.....	40

Champs d'application :	40
Matériel :	40
Consommable :	41
Réactifs :	41
Mode opératoire :	41
Coloration :	41
Lecture :	41
Interprétation :	41
Coloration de gram :	42
Objet :	42
Champs d'application :	42
Matériel :	42
Consommables :	42
Réactifs :	42
Autres consommables :	42
II.1.6/ Méthodes classique (ou conventionnelles) :	43
II.1.6.1/ Pré enrichissement :	43
II.1.6.2 / Enrichissement :	43
a) Sur gélose, :	43
b) En gélose profonde :	43
c) En bouillon :	43
II.1.6.3/ Isolement :	44
*Gélose Hectoen :	44
*Gélose Salmonella-Shigella :	44
*Gélose Désoxycholate-citrate-Lactose (D.C.L) :	44
*Gélose Oxyllose, à la lysine et au désoxycholate (X.L.D) :	45
*Gélose Kristensen au vert brillant :	45
* Gélose au vert brillant de Kristensen :	46
*Milieu de Wilson-Blair :	46
II.1.6.4/ Identification :	46
II.1.6.4.1/ Confirmation des caractères biochimiques :	46
a- Urée :	46
b- Indole :	47
c- Manitol-Mobilité :	47
d- Citrate :	47
e- Ortho Nitro Phéni Galactosidase(O.N.P.G) :	48
f- ADN, ODC et LDC :	48
g- Test T.S.I (Glucose-Lactose-Saccharose-H, S-Gaz) :	49
h- Recherche de catalase :	49
II.1.6.4.2/ Confirmation sérologique :	50
a- Agglutination avec les sérums "O" mélange :	50
b- Agglutination avec les sérums monovalents anti-O :	50
c- Agglutination avec les sérums anti-H :	50
b- Agglutination avec les sérums anti-Vi :	50
II.1.7/ Méthodes non conventionnelles :	50
II.1.7.1/ La technique d'hybridation :	50
II.1.7.2/ E.L.I.S.A (Enzyme-Linked-Immuno-Sorbent-Assay) :	51
II.1.7.3/ Technique immunologique (Immunoband-Salmonella 1-2 test) :	51

Chapitre II : Partie pratique

I.1- Matériels et méthodes	2
I- Cas cliniques :.....	2
I.1- Commémoratifs :.....	2
I.2- Autopsie :.....	3
I.3- Prélèvements.....	3
I.3.1- Prélèvement de sang :.....	3
I.3.2- Prélèvement d'organes.....	3
I.4- Matériels et méthodes :.....	3
I.4.1- Matériel utilisé :.....	3
Réactifs :.....	4
I.4.2- Méthodes d'analyse des échantillons :.....	4
I.4.2.1- préenrichissement :.....	4
I.4.2.2- Enrichissement :.....	4
I.4.2.3- Isolement :.....	4
I.4.2.4- Identification:.....	4
I.4.2.4.1- Identification biochimique :.....	4
a- Test de l'Uréase :.....	4
- Principe :.....	4
- Technique.....	4
-Lecture :.....	5
b-Test de l'indole :.....	5
- Principe :.....	5
- Technique.....	5
-Lecture.....	5
c- Repiquage sur T.S.I (Triple Sugar Iron) :.....	5
-Principe.....	5
- Technique :.....	5
-Lecture :.....	5
d- Test de Manitol-Mobilité :.....	6
-Principe :.....	6
- Technique.....	6
-Lecture.....	6
e- Test de citrate :.....	7
-Principe :.....	7
- Technique.....	7
-Lecture :.....	7
f- Test de l'ortho-nitrophényl-B-D-galactopyranoside ou O.N.P.G :.....	7
-Principe :.....	7
- Technique :.....	7
-Lecture :.....	7
g- Recherche de décarboxylase :.....	7
-Principe.....	7
- Technique :.....	7
-Lecture :.....	8
I.4.2.4.2- Identification sérologique:.....	8

- Technique :	8
I.4.2.4.3- Technique ELISA :.....	8
Résultats.....	9
Discussion.....	9
II.2 Résultats et discussion:	11
Taux de lots positifs :.....	11
Les principales souches isolés:.....	12
Taux des positifs annuels:.....	15
Taux des positifs selon le type de production:.....	18
Taux des produits positifs selon leurs classifications:.....	21
Conclusion	23
Recommandation	25

Liste des abréviations

- **ADN** : Arginine Dishydrolase
- **Ag** : Antigène
- **Antigène "O"** : Les antigènes somatiques
- **Antigène H** : Antigène flagellaires
- **Antigène Vi** : Antigènes d'enveloppe
- **BLMT** : Bouillon Lactosé Manitol tamponé
- **C.E.E** : Communauté Economique Européenne
- **Colonies S** : (Smooth) lisses
- **Colonies R** : (rough), rugueuses
- **CO₂** : Di oxyde de carbone.
- **CO** : Mono oxyde de carbone
- **D.C.L** : Désoxycholate-citrate-Lactose
- **E.L.I.S.A** : Enzyme-Linked-Immuno-Sorbent-Assay
- **E.P.T** : Eau péptonée tamponnée
- **H₂O** : eau
- **H₂S** : l'hydrogène sulfuré
- **K. rads** : Kilo rads
- **LDC** : Lysine DéCarboxylase
- **L.P.S** : Lipopolisaccharidique
- **m** : milieu
- **mn** : minute
- **NH₂** : Amine
- **NH₃** : Ammonium
- **ODC** : Ornithine DéCarboxylase
- **OMA** :Sérum mélange Anti "o" A.
- **OMB** : Sérum melange Anti "b" B.
- **O.N.P.G** : Ortho Nitro Phéni Galactosidase
- **P** : Poule
- **PC** : Poulet Chair
- **PP** : Poule Pondeuse-
- **p.p.m** : partie par Million
- **PrP** : Poule Repro Ponte-
- **Ps** : Poussin
- **PsC** : Poussin de Chair
- **PsP** : Poussin Ponte
- **Ps repro C** : Poussin repro Chair
- **Ps repro P** : Poussin repro Ponte
- **S.sp** : Salmonella dont l'espèce est inconnue
- **SS** : Salmonella Shigella
- **Test T.S. I** : Glucose-Lactose-Saccharose-H, S-Gaz
- **U.S.A** : United States of America
- **U.V** : Ultra Violet
- **X.L.D** : Oxylllose, à la lysine et au désoxycholate

Résumé

En Algérie, les entérobactéries responsables d'épidémies et d'endémies de groupe dans la filière avicole sont dominées par les salmonelles, elles ont été isolées pour la première fois en 1932, responsables de **zoonoses** majeures, occupent une place de premier choix en pathologie animale et humain, figurent aussi parmi les maladies les plus anciennement connues puisque sa description remonte à 1880. (FLAMARIO ; 1981), dont les pertes économiques sont considérables, elles constituent la cause majeure de baisse de ponte et de mortalité de groupe. En effet, la fréquence des toxi-infections à salmonelles s'accroît régulièrement.

Ce qui nécessite des recherches systématiques des causes de l'infection et leurs introductions dans un programme national qui vise à la prévention contre ce type d'infection.

Durant la période qui s'étend du mois de mars au mois de mai, nous avons fait un petit stage au niveau du laboratoire vétérinaire régional de Draa-Ben-Khadda, dont le but, est de rechercher des cas positifs de salmonelloses aviaires à partir des prélèvements de volaille et leurs produit (les œufs), en plus de la manipulation; on a fait une récapitulation des cas positifs détectés par les techniciens de laboratoire de D.B.K et ceci durant la période allant de l'année 1994 à 2004, dont le but de voir la situation de la salmonellose aviaire en Algérie, ainsi que sa fréquence surtout concernant les Wilayates suivantes : Bejaia, Bouira, Boumerdes, M'sila et Tizi-ouzou.

En pathologie aviaire, l'examen bactériologique est effectué :

- soit dans le cadre d'un control officiel ou d'un contrôle demandé par l'accoureur ou l'éleveur
- soit dans le but d'apporter à l'homme de terrain (vétérinaire, technicien) des éléments d'information qui l'aideront à résoudre un problème pathologique particulier

Ces lots de prélèvement sont acheminés au nombre de dix (10) pour les poussins, cinq pour les poules adultes et 15 à 30 œufs pour les œufs, ont été accompagnés de fiches commémoratives ou figurent l'effectif totale de l'élevage, l'âge des sujets, le nombre de lots atteints, la date d'apparition de la maladie, le taux de morbidité et de mortalité.

Toutes les données recueillies par nos soins ont été présentées sous une forme « **d'étude rétrospective des salmonelloses aviaires** » isolée au service de bactériologie médicale durant la période citée ci-dessus.

Les méthodes d'examen direct et en particulier pour l'isolement des bactéries ainsi qu'un certain nombre de méthodes de diagnostic ont été passés en revue dans la 2^{ème} partie

Les affections salmonelliques ont été répertoriées sous forme de tableaux, et d'histogramme pour chaque type d'élevage et classes d'œufs.

Une bibliographie sommaire donnant les références de base et celles d'articles récents faisant appel à des méthodes de prévention ainsi que certaines recommandations.

Mots clés : affections -Algérie – diagnostic- endémies- épidémies- entérobactéries - pathologie animale et humain- prévention- salmonelloses aviaires- toxi-infections- zoonoses.

INTRODUCTION

Introduction

La plupart des troubles sanitaires présentés par les animaux dans les élevages avicoles sont dus à des causes individuelles : mauvaise alimentation, coup de froid, mauvaise hygiène..., mais ils souffrent également et plus couramment des maladies infectieuses. De ce fait, nous allons aborder ici la principale maladie infectieuse et contagieuse d'origine microbienne susceptible d'être rencontrée par l'éleveur à savoir : Salmonellose aviaire.

Ces maladies auxquelles on pense beaucoup trop à la moindre alerte, elles sont peu fréquentes dans les pays développés, tandis que dans les pays en voie de développement, elles constituent la cause majeure de baisse de ponte et de mortalité de groupe (WAILY 1972).

C'est pour cela qu'on a choisi ce thème, ou l'étude a été réalisée au niveau du laboratoire régional vétérinaire de Draa Ben Khedda (wilaya de Tizi-ouzou), durant une période qui s'étend du mois de mars à mai 2006 ; dont l'objectif est de contribuer à l'étude des salmonelloses aviaires en Algérie, par la recherche systématique des causes de ces infections ainsi qu'à leurs fréquences au sein de la filière avicole.

**LES SALMONELLOSES
AVIAIRES**

I-1/ Les salmonelloses aviaires

I-1-1/ Définition:

Les salmonelloses sont des maladies infectieuses contagieuses, virulentes et inoculables, transmissibles à l'homme (VILLATE ; 2001), communes à de nombreuses espèces animales (LECOANET ; 1992), elles s'attaquent aussi bien aux jeunes qu'aux adultes. (FLAMARIO ; 1981.), selon Aycardi, ces maladies sont "un exemple typique d'écologie pathologique"(VILLATE ; 2001): c'est des **zoonoses** majeure.(BRISABOIS ;2001), figurent aussi parmi les maladies les plus anciennement connues puisque sa description remonte à 1880. (FLAMARIO ; 1981)

Elles sont dues à la multiplication dans l'organisme d'un des germes du genre salmonella. (VILLATE ; 2001).

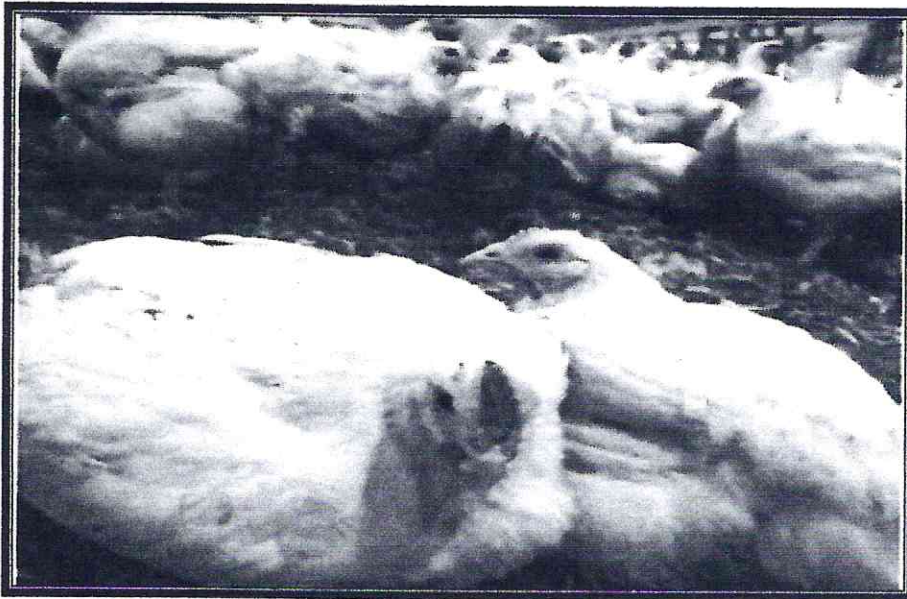


Figure N° 1 : L'élevage avicole menacé par le danger de la salmonellose aviaire.
(ANONYME)

La maladie s'exprime cliniquement, en fonction de la date d'infection et de l'âge des malades par des **troubles génitaux, digestifs ou organiques** extrêmement variés (LECOANET ; 1992).

I-1-2/ Etiologie :

Les salmonelles sont des entérobactéries (MINOR,VERON ; 1989.), bacilles a **gram négatif**, souvent mobiles par leurs ciliatures péritriches, non sporulés, cultivées sur milieu ordinaires, **aéro-anaérobies facultatifs**, fermentant le glucose avec ou sans production de gaz, réduisant des nitrates en nitrites, donnant une réaction de l'oxydase négative et possédant une catalase. (HUMBER ; 1998) mobiles, à l'exception de celles appartenant à un sérotype aviaire, *S.gallinarum-pullorum*, de rares mutants "paralysés" dont les flagelles sont

immobiles, et des mutants sans flagelles de sérotype normalement mobiles. (MINOR, VERON; 1984)

Responsables d'épidémies et d'endémies de groupe, elles font parties des bactéries entéropathogènes invasives. (MINOR, VERON; 1989.), omniprésentes dans l'environnement. (MAAO, 2003), occupent une place de premier choix en pathologie animale et humaine, et doivent leur considérable extension **actuelle** aux profondes modifications apporté par l'homme à son environnement et aux développements extraordinaire de l'élevage industriel, ce vaste groupe (les salmonelles) s'enrichit chaque année de nouveaux sérotypes, on compte aujourd'hui plus de 2000 (SCHIRIKE ; 1991), chez les oiseaux plus de 200 sérotypes de salmonella ont été identifiées (VILLATE ; 2001).

Elles représentent l'un des volets principaux de ce que l'on à coutume d'appeler "**Le péril fécal**" la ou le niveau général d'hygiène des populations est insuffisant, elles constituent, en outre, une des causes d'intoxication alimentaire les plus classiques chez l'homme dans les pays développés (LECOANET ; 1992)

I-1-3/ Historique:

Elle doit son nom à "**Salmon**" qui fut le premier, avec **Smith** (1885) à isoler aux U.S.A, de porcs atteints de "Hog-choléra", la bactérie qui porte maintenant le nom de Salmonella choleraesuis et lui attribua à tort le rôle étiologique de cette maladie infectieuse. (MINOR, VERON ; 1989.)

Par la suite, en 1888, "Gaestner" isola une bactérie à partir de la viande de veau et de l'intestin d'un homme qui succomba après en avoir consommé qu'il à appelé Salmonella enteritidis anciennement appelée bacille de Gaestner ou bacterium enteritidis.

Dix an plus tard, "de Nobele" étudiait une épidémie survenue à Aertrycke à partir d'une viande contaminée par un bacille identifié aujourd'hui comme étant Salmonella typhimurium (anciennement appelé bacille d' Aertrycke) qui a des caractères communs avec Salmonella typhi et S.paratyphi (PILET et al ; 1979).

Mais ce n'est qu'en 1880 que "Karl. J. Eberth" est le premier à isoler le micro-organisme à l'origine de cette maladie, fournissant ainsi les bases d'un diagnostic définitif. (BAIOD ; 1982)

En 1880, dans un élevage en Angleterre, 50% de poules mourraient dans un intervalle de deux mois (ABADI, 1988).

En 1965, Klein avait démontré que c'était une nouvelle maladie, qu'il nomma "Diarrhée blanche"; La maladie été décrite en France par **Lucel 1889** et en amerique, par **Moore 1895** (FRISCHE et al, 1965).

En 1907, **Rettger** met en évidence le germe qu'il appela "**bacterium pullorum**", deux années plu tard, en collaboration avec **Stonbur (1909)**, il établit le principal mode de transmission: de la ponte au poussin.

Ainsi, il faut le lien entre la maladie des adultes et celle des jeunes. (BENAZZOUZ ; 1981, FRICHE et al, 1965; LESBOUYRIES, 1965).

En 1929, **Rettger** a donné définitivement le nom de pullorose à la maladie qui se manifeste par la diarrhée. (ABADI, 1988), dont l'importance économique n'est pas négligeable (MAAO, 2003):

- la mortalité est très élevée chez les poussins (FRISCHE et al, 1965). En effet, entre les années 1920 à 1930. (LESBOUYRIES ; 1965, BENAZZOUZE 1981). Elle se chiffrait à des millions de dollars par an pour l'industrie aviaire des U.S.A. et du **Canada**.

- La maladie était signalée au **Liban, Libye, Jordanie** (FATTACHE ; 1982), au **Vietnam**. (LESBOUYRIES ; 1965),

Actuellement, on assiste à l'éradication totale de la maladie dans certains pays d'Europe, tels que: l'**Angleterre** (GUTHRIE ; 1992, LECOANET ; 1992) ; en 1989 en **Grande-Bretagne** environ 700.000 oiseaux estimés à 530.000\$ (LECOANET ; 1992), la **France** (COLIN, 1988, HUMBERT 1992) la **Belgique** (GLEDEL et al 1981) et certains pays d'Amérique (FRISCHE et al, 1965, BENAZZOUZE 1981)

- En Algérie:

En **Algérie**, les salmonelloses ont été isolées pour la première fois en 1932, mais les pertes chiffrées par espèces non pas été signalées (GUTHRIE, 1992, LECOANET, 1992), Vu le manque d'enquête à ce sujet, les pertes économiques n'ont pas été encore étudiées. Cependant, leurs existences sont vérifiées respectivement dans les wilayates suivantes : Tlemcen, Oran et Mostaganem..... (BENAZZOUZE 1981), Constantine, le taux d'infection varie entre 2 à 10% (BENAZZOUZE 1981), **Sétif** (le taux d'infection varie entre 0,5 à 2 %) (FATTACHE, 1982),

I-1-4/ Ecologie:

L'homme et le monde animal représentent le principal réservoir de salmonella assurant à ces germes leur pérennité dans le temps et une large dispersion dans l'espace (COLIN ; 1993)

Pérennité dans le temps:

La pérennité de l'infection salmonéllique au sein d'une population animal peut être entretenue par des animaux infectés de façon latente. (MARTE ; 1981, LAHLEEC ; 1992)

On rencontre des salmonelles hautement pathogènes pour l'homme chez des porteurs de germes apparemment bien portants, qui contribuent à disséminer l'infection. Ces porteurs

sont généralement des sujets convalescence, mais il existe des porteurs permanents de salmonelles Typhi (très abondant dans la vésicule biliaire) (PILET et al ; 1986)

Dispersion dans l'espace:

Peut être assurée par: tous les **vecteurs animés et inanimés**, plus particulièrement les aliments, l'eau de boisson, souillés par les déjections d'oiseaux malades (GORDON ;1979), les épandages de lisiers et de fumiers, les bâtiments et le matériel d'élevage, de stockage ou de transport des œufs et les animaux souvent mal nettoyé, mal désinfecté, "trimbalé" d'un élevage à l'autre sans soins (VILLATE ;2001), assurée aussi par les mains, les chaussures ou les vêtements du personnel de l'élevage. (GORDON ; 1979). Ces bactéries peuvent être apportées par l'environnement dans toutes les phases d'abattage et de préparation des animaux, accompagneront les denrées animales jusqu'au consommateur. Ainsi que les ruptures de chaînes de froid prennent, lors de portage de salmonelles, une ampleur catastrophique.

Mais se sont les **vecteurs animés**, source principale de l'infection, qui joue le plus grand rôle, (LECOANET ; 1992) par:

- Le commerce des animaux infectés sans surveillance sanitaire, les déplacements des animaux eux même (MARTE ; 1981), en dehors des volailles domestiques (LECOANET ; 1992)

- Les poissons et autres commensaux aquatiques peuvent hébergés des salmonelles pendant quelques mois (VILLATE ; 2001)

- L'abondance au hasard des carcasses de poules mortes, ou, *S.gallinarum* s'avère capable de subsister plusieurs mois et d'être disséminées par les larves de mouches qui s'y multiplient.

- Les insectes et les animaux à sang froid fournissent aux chercheurs bactériologistes et épidémiologistes un réservoir encor inépuisé de souche nouvelles rares ou atypiques: (LECOANET ; 1992),

- Les stress d'élevage (SCHIRICKE ; 1991), immunodéprimants, les maladies intercurrentes débilitantes (parasitose, virose) (VILLATE ; 2001), les modifications de flore intestinale par administration abusive d'antibiotiques inappropriés pendant les premiers jours de la vie des oiseaux favorisent l'installation des salmonelles en retenant ou en déséquilibrant la mise en place de la flore saprophyte intestinale de barrière.

I-1-5/ Transmission :

La transmission se fait selon plusieurs modes: verticale, horizontale direct ou indirecte (SCHIRICKE ; 1991): chez les adultes, quelques sérovars se localisent dans l'appareil génital avec transmission verticale concomitante (BARRAW ;2000), rare chez les palmipèdes, beaucoup plus fréquente chez les gallinacés (pullorose). (VILLATE ; 2001)

- par l'appareil génital contaminé ou infecté par voie ascendante le plus souvent (VILLATE ; 2001), *S. gallinarum pullorum* se transmet plutôt in ovo après contamination

des organes génitaux internes de la femelle que ab ovo après souillure puis pénétration de la coquille de l'œuf dont la perméabilité aux bactéries varie selon les paramètres (VILLATE; 2001), aussi l'infection des œufs par *S. Enteritidis* est la conséquence essentiellement d'une infection ovarienne de la poule. (LECOANET; 1992),

- 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 diarrhée, par contre, les poussins peuvent se contaminer massivement par voie respiratoire dans l'éclosoir (LECOANET; 1992).

Le coit peut, éventuellement, chez les adultes, assurer la transmission du contagion. (LECOANET; 1992)... bien que pour toute salmonelle les deux modalités de contamination des œufs puissent jouer simultanément avec des fréquences différentes. (VILLATE ; 2001)

La diversité des sources et des modalités de contagion explique l'existence de nombreux cycles de transmission intra et inter espèces qui complique singulièrement l'approche du contrôle sanitaire de l'infection. (LECOANET ; 1992)

I-1-6/Taxonomie et nomenclature des salmonelles:

Le genre salmonella a été considéré comme étant constitué d'un certain nombre d'espèces correspondant aux sérovars. (PILET et al ; 1986 ; GLEDEL et al, 1991)

En 1925, **White** a établi une classification basée sur les caractères antigéniques des différents serotypes de Salmonella, il a poursuivi son travail en 1930 et l'a considérablement développé, sa classification est basée sur les caractères biochimiques et antigéniques des salmonelles.

Les travaux taxonomiques récents, basés sur l'hybridation des ADN ont montré que le genre Salmonella (AVRIL ; 1991) classait encore récemment en deux espèces:

1- Salmonella **choleraesuis**, la plus fréquente ; dont le terme a été changé par enterica, ce qui donne aujourd'hui: **Salmonella enterica** (VILLATE ;2001).

2- Salmonella **bongori**, qui est rare;

Entre 1960 à 1964, Kauffmann a subdivisé le genre Salmonella en quatre sous- genres auxquels a été ajouté un cinquième en 1982.

En fin 1987, le tableau de Kauffmann-White contenait déjà 2213 serotypes (alors qu'on connaissait qu'une centaine de serotypes en 1940) (MINOR ; VERON ; 1989.)

En 1989, **Reeves et AL** ont élevé la sous espèce: Salmonella enterica, sous-espèce bongori, au rang d'espèce, toujours en se basant sur l'homologie des ADN, donc le genre Salmonella contient désormais deux espèces: enterica avec ses six sous-espèces et bongori. (BAIOD ;1996-1997)

1.1-6-1/ Schéma de Kauffmann-White

Classement des sérovars (extrait de l'inventaire du CNEVA Paris des salmonelles 1990-91) des espèces et sous espèces (7 sous espèces) de salmonelles: (VILLATE; 2001).

- S. enterica sous espèces enterica (I),
- S. enterica sous espèces salamae (II),
- S. enterica sous espèces arizonae (III a),
- S. enterica sous espèces diarizonae (III b),
- S. enterica sous espèces houtenae (IV),
- S. enterica sous espèces bongori (V),
- S. enterica sous espèces indico (VI).

Salmonella enterica sous espèce enterica est la plus isolée en France chez l'homme et l'animal. (VILLATE ; 2001). 99,8% des souches responsables des infections humaines appartenant à la sous espèce enterica. (PILET et BOURDON, TOMA, MARCHAL, BALBASTRE; 1979.)

1-1-7/ cycle évolutif des salmonelles:

Comme la plupart des bactéries, les salmonelles ne présentent pas de cycle évolutif; Elles se multiplient quand les nutriments sont à leur disposition et selon une courbe exponentielle.

Cependant lorsque les substrats sont épuisés, elles entrent en phase stationnaire, résistant ainsi plus ou moins longtemps en fonction des caractères du milieu puis se lysent et meurent. (PHILIPPE- MULORDE ; 1975)

1-1-8/Habitat - Multiplication:

Les Salmonella sont des parasites du tube digestif de l'homme et des animaux. (FAUCHERE, AVRIL ; 2002), essentiellement des parasites intestinaux des vertébrés. (MINOR, VERON ; 1984)

La très grande majorité des salmonelles présentent dans l'environnement (terre, eau, matière première pour l'alimentation du bétail...) ou dans les aliments destinés à l'homme proviennent d'une contamination fécale. (HUMBERT ; 1998), dans les eaux d'égouts en particulier, sont aussi fréquemment, retrouvées dans les farines de poissons (AVRIL ; 1997) ou poudres d'os pour l'alimentation des animaux. (FAUCHERE, AVRIL ; 2002)

1-1-9/Caractères morphologiques:

Les salmonelles sont bacilles (petits bâtonnets) de 2 à 5 µm de long sur 0.7 à 1.5 µm de large, à extrémités arrondies, asporulés, non capsulés, généralement mobiles avec (MINOR, VERON ; 1989.) une ciliature péritriches (HUMBERT ; 1998), à l'exception de quelques souches appartenant à un serotype aviaire (ex: S. pullorum-gallinarum: poules) et de rare

mutants immobiles suite à des mutations génétiques (à flagelles paralysés ou aflagellés) malgré leur appartenance à des serotypes normalement mobiles. . (MINOR, VERON ; 1989.)

1-1-10/Caractères cultureux:

Les salmonelles sont des bactéries aéro-anaérobies facultatives, cultivant facilement sur milieux ordinaires. (PHILIPPE-MULLORDE; 1975), elles peuvent se développer sur les milieux ordinaires en 24heures à 37°C, à pH voisin de la neutralité (PILET et al ; 1986 , BROSSARDE et al; 1989)

Ainsi on utilise des milieux sélectifs qui contiennent des substances capables d'inhiber la croissance de germes autres que Salmonelles et Shigelles. (PHILIPPE-MULORDE ; 1975)

Tableaux N°1; Caractères différentiels des sept sous-espèces de salmonella
(Le MINOR et al, 1992)

	Sous espèces						
	I	II	IIIa	IIIb	IV	V	VI
Dulcitol	+	+	-	-	-	+	d
ONPG (2 heures)	-	-	+	+	-	+	d
Malonate	-	+	+	+	-	-	-
Gélatinase	-	+	+	+	+	-	+
Sorbitol	-	+	+	+	+	+	-
Culture sur KCN	-	-	-	-	+	+	-
L(+) tartrate	+	-	-	-	-	-	-
Glutamytransferase	(+)*	+	-	+	+	+	+
β -gluconidase	d	d	-	+	-	-	d
Mucate	+	+	+	-(70%)		-	
Salicine	+						
Lactose	-	-	-	-	+	-	-
Lyse par le phage	-	-	-(75%)	+(75%)		-	-
Galacturonate	d						
Habitat de majorité des souches	-	+	-	+	+	+	+
	Animaux			Essentiellement			
	Animaux à sang			A sang chaud			
	Environnement			Froid et			

(*) Typhimurium et Dublin

+: Au moins 90% de résultat positif

-: Au moins 90% de résultats négatifs

d: Résultat variables

1-1-11:Caractères biochimiques:

Il est impossible de distinguer tous les caractères commun à toutes les salmonelles (RODIER ; 1984, MAURY ; 1989; MARCHAL et al, 1987). La majorité des salmonelles sont:

- réduction des nitrates.....+
- oxydase.....-
- catalase.....+
- Fermentation des glucides.....+(production d'acide)
- utilisation du citrate.....+ sauf Typhi et paratyphi A
- fermentation du glucose avec gaz.....+(..)
- production d'hydrogène sulfure (H₂O.....+(..)
- utilisation du lactose.....-(..)
- utilisation du saccharose.....-(..)
- possession de certains enzymes:
 - * β .galactosidase.....-Sauf sous-espèce *III*
 - *Uréase.....-
 - *Tétrathionate-réductase.....+
 - *Dishydrolase..... Arginine (ADN).....-(rare)
 - *Désaminases..... {Phénylalanine (APP).....-
 - {Tryptophane.....-
 - *Décarboxylation..... {Lysine (LDC).....+
 - {Ornithine (O.D.C).....d(...) (sauf Paratyphi A)
 - *Autres caractères: Mannitol+; Indole-; Acétylméthylcarbinol (v p)-

(..) Typhi et gallinarum ne produisent jamais de gaz

La plupart des souches de paratyphi A ne produisent pas de H₂S.

Certaines souches atypiques peuvent fermenter le lactose (exemple Senftenberg) ou le saccharose ou ne pas décarboxyler la lysine

Les *S.arizonæ* peuvent fermenter le lactose

Remarque: d Variable

1-1-12-Caractères antigéniques:

Les caractères antigéniques des salmonelles permettent d'établir une classification en fonction de la formule antigénique de chacun des sérotypes (2300) connus à l'heure actuelle. Les salmonelles peuvent posséder les antigènes somatiques:O, Vi et des antigènes H flagellaires.

1-1-12-1/ Les antigènes somatiques (Antigène "O"):

Constitutif de la paroi bactérienne; de nature lipopolysaccharidique (L.P.S), ils représentent l'endotoxine des salmonella (GLEDELet al 1991; Pilet et al, 1986), et responsable de la plus ou moins grande gravité du choc endotoxique (VILLATE ; 2001). Ils sont thermostables et alcoostables, (GLEDELet al ; 1991, PILET et al 1986) leur agglutination est entravée par le formol à 0.5%-(MINOR, VERON1989). Ils sont constitués de plusieurs éléments, le lipide A responsable des effets toxiques, le "core" ou partie basale et le polysaccharide support de la spécificité. Cette dernière est liée à la nature des sucres constitutifs et à celles de leurs liaisons (GLEDEL et al ; 1991, PILET et al ; 1986). L'antigène "O" est constitué par une série de facteurs représentée par des chiffres arabes. Exemple:1,4,[5],12 pour S.typhimurium.

Les sérotypes sont réparties en groupes A, B,C...à l'intérieur d'un groupe, tous les sérotypes possèdent au moins un facteur"O" commun;exemple: pour le groupe B,le facteur commun estO4 (BROSSARDE et al; 1989)

1-1-12-2/ Antigènes d'enveloppe (Antigène Vi):

L'antigène Vi est un antigène somatique d'enveloppe qui peut masquer l'agglutinabilité, et qui ne se rencontre que chez S. typhi, S.paratyphi et exceptionnellement chez S.dublin (BROSSARDE et al ; 1989), et serre à la classification des salmonelles (VILLATE ; 2001)

Selon la quantité des antigènes Vi portés par salmonelles, on distingue trois formes:

-**"Vi"**(initiale du mot allemand **"Viehl"** signifiant beaucoup): l'antigène O est masqué par l'antigène Vi.

"w" (initiale du mot allemand**"Wenig"** signifiant peu):l'agglutination des antigènes O est préservée.

-**"VW"** (intermédiaire): l'agglutination se fait aussi bien par les anticorps anti-Vi. (PTLET et BOURDON, TOMA, MARCHAL, BALBASTRE; 1979)

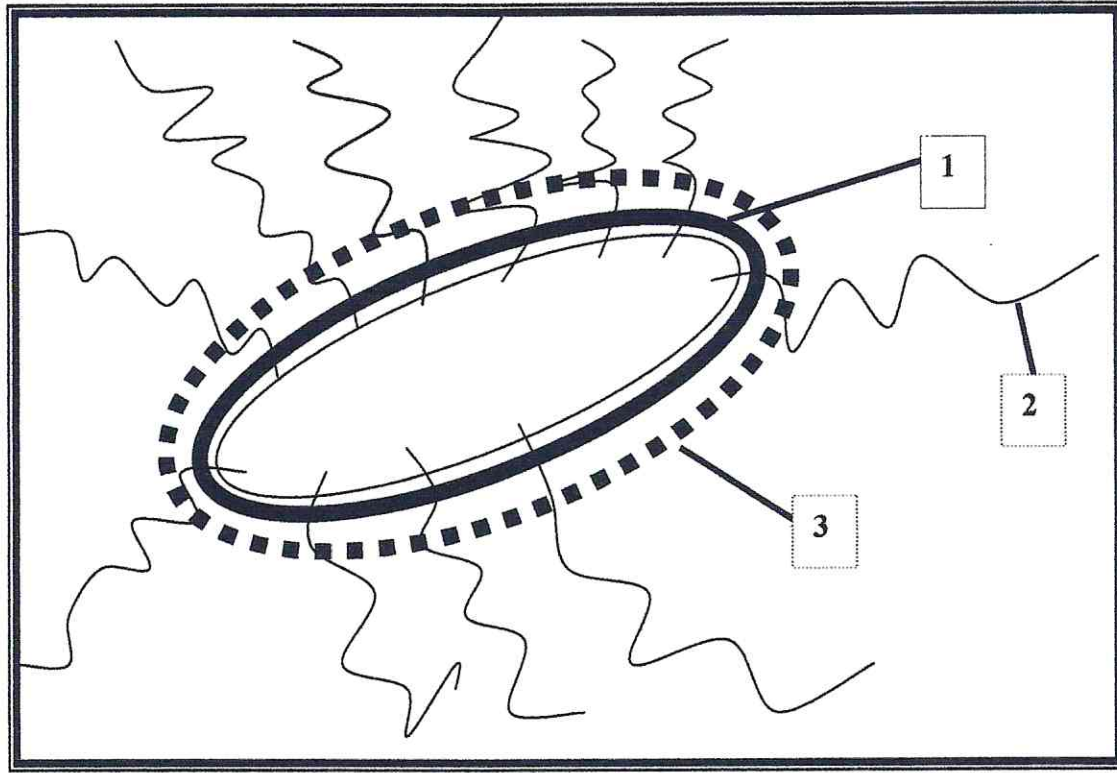


Figure N°2 : Localisation de quelques antigènes des entérobactéries (PILET et al ; 1979)
1.AntigèneO.2.AntigèneH.3.Antigène K (Vi)

1-1-12-3/ Antigène flagellaires (ou antigène H) Les antigènes H sont des polymères de flagelline qui est la protéine de structure des flagelles (HUMBERT ;1998), qui présentent une composition en acides aminés constante pour un type antégenique donné. Elle est sous la dépendance de deux gènes de structures correspondant à la phase 1 et à la phase 2. (PILET et al ; 1986, GLEDEL ; 1991, RICHARDE; 1993).

Ces antigènes présentent deux phases (ANDREWS; 1922), déterminées par deux gènes de structure:

- H1 pour la phase 1 (désignée par des lettres minuscules).
- H2 pour la phase 2 (par des chiffres arabes) (MINOR, VERON; 1989)

La majorité des salmonella sont diphasique, cependant un certain nombre se révèlent monophasiques, une des deux phases pouvant manquer; La phase 1 est désignée par des lettres minuscules, la phase 2 par des chiffres arabes. (PILET et al ; 1986, GLEDEL et al ;1991 ; RICHARDE ;1993).

Les antigènes "H" sont thermolabiles et sont détruits par l'alcool.

Les anticorps anti-H agglutinent les bactéries par leurs flagelles. (HUMBERT ; 1998), les anticorps anti-H produisent une agglutination floconneuse, rapide et dissociable par agitation ils peuvent immobiliser les bactéries. (MINOR; 1982)

I-1-13/ Caractéristiques des salmonelles :

Sensibilité aux antibiotiques :

Les salmonelles sont sensibles à la plupart des antibiotiques à large spectre. (PILET et al ; 1986). Une série de souches de S. Enteritidis, entre 2% et 9% se sont avérées résistantes à la Spectinomycine, à la Fluméquine, à la Streptomycine, à l'Ampicilline, à la Triméthoprine avec des Sulfamides et à la Tétracycline (DESMIDT et al 1993)

Résistance aux agents physique :

Le froid:

Le froid (moins de +4°) arrête la croissance des bactéries, il ne les tue pas: Elles restent viables et peuvent se multiplier dès que les conditions de température deviennent favorables à leur développement (15°C-25°C) (LAHLEEC; 1988 RICHARD; 1993)

La chaleur:

Les salmonella sont détruites par des températures de l'ordre de 65 à 70°C salmonella dans de grosses pièces de viande, les combinaisons suivantes (GLEDEL et al ; 1981): 72,2°C/5mm, 68°C/12mm, 57,2°C/37mm, 54,4°C/121mm.

PH:

Elles cultivent entre pH 4,5 et 9,0, mais elles peuvent survivre dans les milieux acidifiés (12 heures à pH 3, 8) (MARTE ; 1981).

L'activité de l'eau:

La valeur optimale pour leur croissance est de 0,95, mais elles peuvent survivre dans les milieux déshydratés (LARPENT et al ; 1985)

Les agents chimiques:

Elles sont assez peu tolérantes au sel, mais peuvent survivre jusqu'à 2 mois dans les salamis. Aux doses usuelles, les nitrates n'ont pas d'effet (GLEDEL et al ; 1981). Les salmonella sont sensibles à l'acide lactique; une dose de 1% et plus inhibe complètement la croissance d'une culture de S. Typhimurium après 10 minutes de contact (MULDER et al ; 1986)

Les radiations:

Certains auteurs signalent une résistance particulière aux rayons U.V. Les salmonella sont sensibles aux rayonnements ionisants, notamment aux rayonnements gamma; des doses comprises entre 250 et 500K.rads assureraient leur destruction (GLEDEL et al ; 1981):

Le milieu extérieur:

Dans le milieu extérieur, les salmonelles sont très résistantes (voir tableau N°2). C'est ainsi qu'un milieu humide et obscur, favorise leur conservation. Par contre, la chaleur et le soleil diminuent leur virulence (PETERSON ; 1982).

Tableau N°2: Temps de survie de quelques salmonelles en relation avec différentes conditions de conservation (MARIS ; 1986)

germes	Conditions de survie	Temps de survie (en jours)	Références
Salmonella Typhi	-Herbe	28 à77	Plats (1981)
	-Boue (5% solides)	90	Yeager (1981)
	-Terre + matière organique	54 à131	Tomasi (1982)
	-Terre	390	Papaconstantinou
Salmonella Senftenberg	Eau d'égouts	420à 820	Strauch (1981)
Salmonella Dublin	Déchets semi liquides	86à 142	Jones (1976)

I-1-14/ Pathogénie :

Reilly (1935) a déduit de ces travaux la conception de la pathogénie de la fièvre typhoïde: après avoir passé la barrière intestinale, les bactéries arrivent au niveau des ganglions mésentériques. Ils s'y multiplient abondamment.

Une partie de la population bactérienne passe par voie lymphatique dans le courant sanguin, ce qui explique la septicémie. Une autre partie de la population se lyse, libérant les lipo-polysaccharide toxique.

Charié par voie sanguine, celui-ci ira irriter le sympathique abdominal, provoquant par son intermédiaire l'ulcération des plaques de Peyer. Transporté au niveau des ventricules cérébraux, le lipo-polysaccharide toxique provoquera l'abattement, le typhos qui a fait donner son nom à la fièvre typhoïde. (MINOR, VERON ; 1984).

Le pouvoir pathogène des salmonelles est extrêmement variable en fonction de multiples facteurs plus ou moins bien identifiés:
Interviennent: (LECOANET ; 1992)

I-1-14-1/ Le sérotype de salmonelle:

Rare sont les salmonelles spécifiques d'espèce. Nous citerons ici *Salmonella Typhimurium* var. Copenhagen chez le pigeon.

-La plupart des autres sérotypes, plus au moins ubiquitaires, sont à l'origine d'infections occultes ou de manifestations cliniques dont l'intensité et la nature varient considérablement en fonction:

- de l'espèce pour un même sérotype.
- de facteurs multiples pour un sérotype et une espèce donnée.

Nous pouvons ici évoquer que rapidement l'importance souvent considérable en matière de modulation ou d'expression du pouvoir pathogène d'une salmonelle de:

-L'importance de l'inoculum contaminant avec le cas particulier des inoculations séquentielles (alimentation) suivie ou non "d'accumulation" intestinale de germes en fonction des capacités de défense de l'organisme et de l'existence d'une flore "de barrière" qui empêche les salmonelles d'adhérer au sens microbiologique du terme, à la muqueuse intestinale.

-L'intervention de pathologies intercurrentes: coccidiose, maladie ou extraits bactériens à effet immunodéprimants comme *Corynebacterium parvum* qui supprime la réponse immunitaire à médiation cellulaire, dont on commence seulement à savoir mesurer l'importance en matière de salmonellose.

-la capacité des souches de salmonelles à sécréter des verocytotoxines. (LECOANET ; 1992)

I-1-15/ Pouvoir Pathogène :

L'expérience montre qu'il faut considérer toutes les salmonelles comme **potentiellement pathogènes**. (SCHIRICKE ; 1991)

-1/ Chez l'homme: Classé en deux catégories:

a- *Salmonella* causant des syndromes graves avec essaimage dans le sang, fièvres typhoïdes et paratyphoïdes, dus aux sérovars typhi, paratyphi A. La maladie ne peut en conséquence être transmise que d'homme à homme par l'intermédiaire d'eau de boisson ou d'aliments contaminés par des individus.

b- Sérovars ubiquistes, tels Typhmuriium ou Enteritidis, leur pouvoir pathogène est moindre pour l'homme adulte en état de défense normal. Seule l'absorption d'un grand nombre de bactéries provoque les symptômes d'une toxi-infection alimentaire (MINOR ; 1982)

2/ Chez les animaux:

Le pouvoir pathogène des salmonella est très variable. L'excrétion peut être intermittente (HUMBERT ; 1998) ;

- un portage sain peu être aussi observé avec passage de quelques bactéries dans l'organisme mais sans symptômes apparents, comme on peut assister à des symptômes diarrhéiques et hyperthermie lorsque le système immunitaire de l'hôte est soit déficient, soit dépassé par le nombre de salmonelles envahissant l'organisme (HUMBERT ; 1998) ;

- les formes extra digestives sont plus rares: cholécystite, méningite, ostéomyélite, spondylodixcite, glomérulonéphrite, atteinte pulmonaire. Ces formes surviennent plus volontiers chez des malades immunodéprimés. Les déficits enzymatiques des globules rouges et la drépanocytose sont des circonstances favorisantes. (AVRIL ; 1997)

Certains sérovars tels Dublin sont principalement isolés chez les bovidés, causant des avortements chez les vaches et des septicémies souvent mortelles chez le veau. D'autres sérovars, tels abortus-ovis, ne manifestent leur présence dans un troupeau que chez les femelles gestantes en provoquant des avortements. Les volailles sont fréquemment contaminées par des salmonella; elles sont une source potentielle importante de salmonella humaines (LE MINOR ; 1982)

I-1-16 / Les matières virulentes:

Qui assurent la pérennité et l'extension de la maladie dans l'espace et le temps sont nombreuses et l'on peut considérer que l'épidémiologie des salmonelloses est caractérisée par la pérennité de l'infection et l'omniprésence des germes qui ne "**respectent rien, ni espèce, ni denrée**". (LECOANET et al 1992)

La dissémination des salmonelles est, la plus souvent, assurée par (SCHIRICKE ; 1991):

1- Les fèces des animaux (oiseaux, mammifères) malades ; c'est des porteurs "actifs", libérant par intermittence des salmonelles dans les matières fécales, contaminés ou porteurs sains (VILLATE ; 2001), c'est les "latents" infectés mais n'excrétant pas, sauf en cas de stress (manipulations, erreurs d'élevage, parasitismes...) (SCHIRICKE ; 1991), ceux-ci n'expriment aucun signe de maladie et sont de ce fait difficiles à identifier (BEAUMONT ; 2004)

2- et de manière intermittente par les urines, ainsi que tous les endroits souillés. Tout les animaux, mammifères, sauvages ou domestiques sont porteurs potentiels, les insectes peuvent transportés les germes ou les transmettre d'une bande à l'autre. Il est impératif, à ce titre, de désinsectiser les locaux après retrait et avant remise en place d'animaux. (VILLATE ; 2001).

- Chez les malades la plupart des organes et excréta sont virulents y compris les plumes et les duvets des poussins, même si les matières fécales jouent le rôle principal.
- La résistance des germes dans le milieu extérieur est variable en fonction des conditions locales mais toujours largement suffisantes pour assurer la pérennité de l'infection (12 mois pour *S.gallinarum pullorum* en milieu légèrement alcalin). (LECOANET ; 1992)

Tous les animaux sont des porteurs potentiels de salmonelles dans leur tube digestif qui sont toutes virtuellement dangereuses: sauf quelques-unes d'entre elles comme *Salmonella gallinarum-pullorum* qui a une prédilection pour l'appareil génital. (SCHIRICKE ; 1991)

Un résultat positif de la présence de salmonelles dans le milieu extérieur n'indique que sa présence et ne préjuge en rien de sa pathogénicité. Il faut une concordance absolue de serotypes entre le germe responsable d'une affection et celui présent lors de la pollution d'élevage (VILLATE ; 2001)

I-1-17 / Physiopathologie:

Les salmonelles font partie des bactéries entéropathogènes invasives (MINOR, VERON ; 1984) à multiplication intracellulaire (LECOANET ; 1992)

Après adhésion à la muqueuse intestinale et destruction de la bordure en brosse des entérocytes, les bactéries pénètre dans la cellule par une invagination de la membrane (LECOANET ; 1992), atteignant en gagnant de proche en proche la lamina propria. La multiplication dans les foyers de pénétrations cause des lésions **ulcératives** (MINOR, VERON ; 1984).

Le mécanisme exact de la diarrhée déclenchée est encor mal connu (LECOANET; 1992). On peut supposer qu'elle résulte de la stimulation de l'adényl-cyclase par les prostaglandines synthétisées à la suite de la réaction inflammatoire au niveau de la muqueuse. L'argument en faveur de cette hypothèse est le fait que l'indométacine, qui inhibe la synthèse des prostaglandines, inhibe aussi la sécrétion liquidienne intestinale lors de l'infection expérimentale de la souris par *S.Typhimurium*. (MINOR, VERON ; 1984).

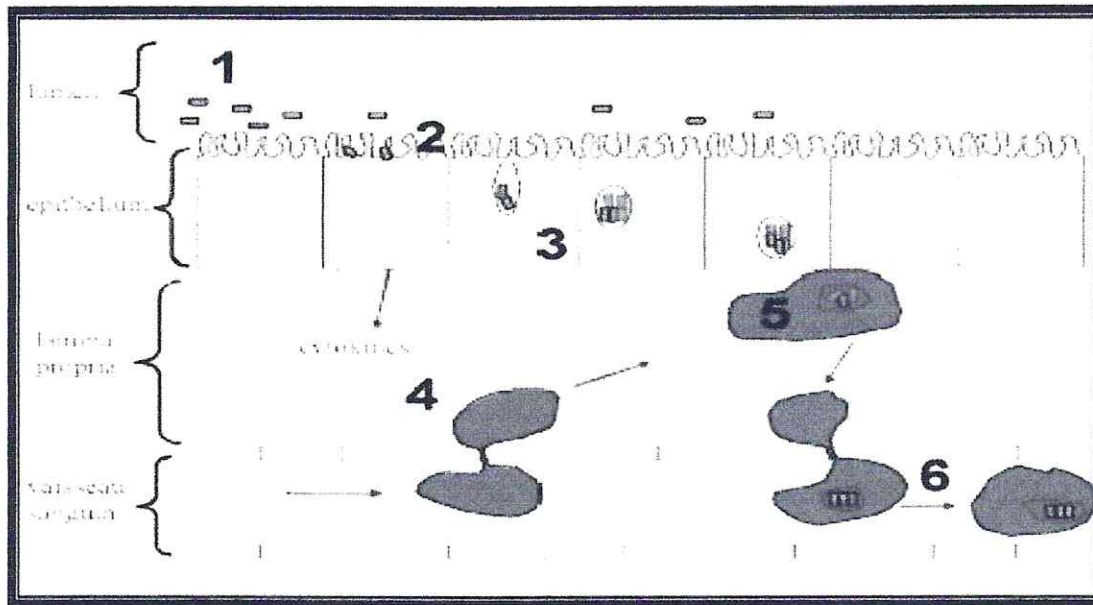


Figure N° 3 : Pathogénèse d'une infection à *Salmonella* (ANONYME)

1) après ingestion orale, les bactéries passent par l'estomac pour arriver dans la lumière intestinale ;

2) les bactéries s'attachent aux cellules épithéliales et induisent une modification des filaments d'actine de la cellule ;

3) ceci donne lieu à une internalisation de la bactérie dans la cellule épithéliale ; *Salmonella* est capable de se multiplier à l'intérieur de la cellule eucaryote ;

4) des macrophages vont migrer des vaisseaux sanguins vers la paroi intestinale et font partie d'une réaction inflammatoire ;

5) ces macrophages peuvent phagocyter les bactéries. *Salmonella* dispose de mécanismes qui permettent la bactérie de survivre et même de multiplier à l'intérieur des macrophages ;

6) les macrophages infectés peuvent passer dans le sang et se disperser vers d'autres organes, tels que la rate et le foie. Ceci constitue la phase systémique de l'infection.

En effet la fréquence des toxi-infection à salmonelles s'accroît régulièrement: 300000 cas par an dans la C.E.E, l'estimation aux Etats-Unis atteignant un chiffre beaucoup élevé. (SCHIRICKE ; 1991), mobilisent les opinions publiques et inquiètent les circuits de consommation donc de production et de commercialisation de certains produits d'origine animale. (LECOANET ; 1992), indispensable d'exercer une surveillance épidémiologique aussi bien chez l'homme qu'en santé animale, dans les élevages, au cours de la production et de la transformation des matières premières d'origine animale et aussi dans l'environnement. (BRISABOIS ; 2001)

I-1-18/Spécificité d'hôte:

Sur la base de leur spécificité d'hôte, les salmonelles sont classées en 3 groupes:

***les sérovars étroitement adaptés à l'homme:** Salmonella Typhi, Paratyphi A, Paratyphi B, Paratyphi 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 Choleraesuis et Typhisuis chez le porc, Salmonella Abortusovis chez les ovins, Abortusequi chez les chevaux et Salmonella Gallinarum-Pullorum chez les volailles;

***les sérovars dits ubiquistes** qui colonisent indifféremment différentes espèces animales et qui sont les plus nombreux: Enteritidis, Typhimurium, Infantis, etc.

En raison de la spécificité d'hôte de quelques sérovars (homme et Salmonella Typhi responsable de la typhoïde, cheval et Salmonella Abortusequi à l'origine d'avortement de la jument), certaines associations hôte -bactérie conduisent à des tableaux cliniques particuliers qui ne seront pas développés dans ce chapitre. (HUMBERT ; 1998)

Les principaux caractères qui opposent Salmonella Gallinarum et Pullorum aux autres souches de salmonelles ubiquistes (S.typhimurium, enteritidis,... etc) sont présentés dans le tableau N°3.

Tableau N°3: Caractères principaux des souches de salmonelles en fonction de leur spécifié d'hôtes (HUMBERT ; 1992)

Caractères	Sérotypes spécifiques d'hôtes dont S.Gallinarum et Pullorum	Sérotypes ubiquistes dont S.Typhimurium,S.Enteritidis.
spécifité d'hôte	Oui	Non
Répartition dans l'environnement	Faible	Large
Survie à l'extérieur de l'hôte	Courte Importante	Longue Faible à variable
Pathogénicité	Oui	Possible, mais portage digestif le plus fréquent
Passage de la barrière digestive	Oui	Possible
Transmission transovarienne (verticale)	Oui	Possible si et seulement si passage de la barrière digestive.
Apparition d'anticorps	Efficace, mais inutile	Actuellement inefficace
Prophylaxie médicale (vaccination)	Rapidement efficace	Efficace si et seulement si les mesures sont appliquées régulièrement, longtemps et sans discontinuité à long terme.
Prophylaxie médicale		

I-2/ Etude des salmonelloses aviaires

chez le jeune :

I-2-1-/ La pullorose :

Elle se manifeste cliniquement, Chez le poussins, par une septicémie avec entérite entraînant une très grande mortalité, aussi bien chez les fœtus que chez les nouveau-nés.

.En 1880, dans un élevage en Angleterre, 50% de poules mourraient dans un intervalle de deux mois (ABADI ; 1988).

En 1965, Klein avait démontré que c'était une nouvelle maladie, qu'il nomma "Diarrhée blanche"; La maladie été décrite en France par **Lucel 1889** et en amerique, par Moore 1895 (FRISCHE et al ; 1965).

En 1907, **Rettger** met en évidence le germe qu'il appela "**bacterium pullorum**", deux années plu tard, en collaboration avec **Stonbur (1909)**, il établit le principale mode de transmission: de la ponte au poussin.

Ainsi, il faut le lien entre la maladie des adultes et celle des jeunes. (BENAZZOUZ ; 1981, FRICHE et al ; 1965, LESBOUYRIES ; 1965).

En 1929, **Rettger** a donné définitivement le non de pullorose à la maladie qui se manifestent par la diarrhée. (ABADI ; 1988), dont l'importance économique n'est pas négligeable (WAYNE ; 2003):

- la mortalité est très élevée chez les poussins (FRISCHE et al ; 1965). En effet, entre les années 1920 à 1930. (LESBOUYRIES ; 1965, BENAZZOUZE; 1981). Elle se chiffrait à des millions de dollars par ans pour l'industrie aviaire des **U.S.A.** et du **Canada**.

- La maladie était signalée au **Liban, Libye, Jordanie** (FATTACHE ; 1982), au **Vietnam**. (LESBOUYRIES ; 1965),

Actuellement, on assiste à l'éradication total de la maladie dans certains pays d'Europe, tels que: l'**Angleterre** (GUTHRIE ; 1992, LECOANET ; 1992) ; en 1989 en **Grande-Bretagne** environ 700.000 oiseaux estimes à 530.000\$ (LECOANET ; 1992), la **France** (COLIN ; 1988, HUMBERT ; 1992) la **Belgique** (GLEDEL et al 1981) et certains pays d'Amérique (FRISCHE et al ; 1965, BENAZZOUZE ; 1981)

L'infection:*a) Dans l'œuf:**

L'infection de l'œuf peut entraîner la mort de l'embryon qui ne présente aucune lésion visible si ce n'est des altérations du vitellus (MOLLEREAU et al ; 1988).
la période d'incubation est sensiblement allongée; les lésions sont moins brutales; la réaction organique permet la limitation de la fhlegmasie qui se présente sous la forme de dégénérescence, en divers organes. (LESBOUYRIES ; 1965)

c) Chez L'adulte:

L'adulte peut être infecté à tout âge, mais les symptômes et la mort sont exceptionnelles chez les sujets de plus de (06) semaines et rare chez ceux plus de (03) semaines, sauf en cas d'infection par la souche virulente (FRICHE et al ; 1965, GORDON; 1975)

***Etude clinique:**

a)- Symptômes: Ils diffèrent selon l'age du sujet atteint:

1 / Œufs ou incubation (pré-natale):

Chez l'embryon, les premières manifestations peuvent s'observer dès le 6^{ème} jour d'incubation: on peut voir, au mirage, des embryons doués de peu de vitalité, mais au 15^{ème} jour, on constate que la chambre à air est anormalement développée et que l'embryon est vouée à la mort avant l'éclosion (LESBOUYRIES ; 1965).

2 / Chez le poussin:

La maladie se prononcera avec deux pic de mortalité au 4^{ème}- 5^{ème} jour puis vers le 15^{ème} jour de vie respectivement l'infection pré-éclosion, puis post-éclosion. Les symptômes s'observés dans les formes d'évolution aigue, comprennent des symptômes généraux d'intensité variables, mais surtout une diarrhée blanche, crayeuse, collante au point d'obstruer l'anus au séchant (LECOANET ; 1992).

Les épizooties de forme chronique prennent souvent, des boiteries accompagnées d'une tuméfaction de l'articulation torco-métatarsienne, en plumage déficient et un développement insuffisant, avec un taux de mortalité éliminant de 10 à 20% (GORDON ; 1975 ;LECOANET,1992).



Figure N°4 : Pullorose : myocardite, Arthrites salmonelliques. A gauche, atteinte de l'articulation nodulaire (Cliché SANDERS) tibio-métatarsienne (Cliché J. LECOANET). à droite, infection à la suite d'une coupe de griffes (Cliché SANDERS). (BRUGERE, PICOUX , SILIM ; 1991)

b) Lésions:

Les lésions sont très caractéristiques quand elles existent, mais elles sont inconstantes et varient avec l'âge des malades, ainsi avec l'acuité de l'infection

1/ Sur l'œuf:

La chambre à air est vaste, et l'embryon baigne dans liquide trouble, d'odeur fétide.

2/ Sur le poussin:

-2- 1/ Dans la forme aigue:

On observe souvent aucune altération macroscopique ou bien on remarque tout au plus une légère hypertrophie du foie et une congestion du foie et des poumon, les caecums peuvent renfermer des débris jaunes, la contenu du sac vitellin peut être sanguinolent (LESBOUYRIES ; 1965)

2- 2/ Dans la forme chronique:

L'infection évolue plus lentement et entraîne des lésions plus marquées, le sac vitellin persiste toujours, des nodules blancs ou grisâtres typiques de la maladie, gros comme des têtes d'épingles et dispersés dans toute la surface du foie, dans les poumons, sur l'épicarde et le gésier. Le cœur prend souvent l'aspect d'une masse irrégulière (GORDON; 1975, LECOANET ; 1992).

Chez l'adulte :

I-2-2-/ La typhose:

La typhose est une maladie septicémique, contagieuse des adultes, due au bactéries Gallinarum, rattachée au genre des salmonella sous le non de salmonella gallinarum, très proche de salmonella pullorum, dont on peut la distinguer sérologiquement, à tel point que certains auteurs estiment que la pullorose et la typhose sont deux formes de la même maladie (LESBOUYRIES ; 1965)



Figure N° 5 : de gauche à droite, Typhose. Hépatites discrète (Cliché J. LECOANET) et importantes, avec une ovarite et des nodules cardiaques (Clichés SANDERS). Cet aspect bronzé (verdâtre) caractéristique, dû aux pigments biliaires, apparaît après une exposition à l'air. (BRUGERE, PICOUX, SILIM ; 1991)



Figure N° 6 : Typhose. De gauche à droite : Ovarite (Aspect "cuit"); ponté abdominale, lésions diverses (Typhlite avec boudins de caséum dans les caecums, pneumonie. Arthrite. Persistance du vitellus...) (Clichés SANDERS). (BRUGERE, PICOUX, SILIM ; 1991)



Figure N° 7 : de gauche à droite, Typhose pulmonaire. Arizonose (Dindon). Salmonellose hémorragique. Ces foyers de nécrose peuvent entraîner une Iridocyclite (maladie de Foie blanc) (Cliché agglutination sur lame positif confusion avec une aspergillose (Cliché LDA 22) (Cliché Lab. BAYER SANDERS). (BRUGERE, PICOUX, SILIM ; 1991)

I-2-2-1 / Evolution:

L'évolution de l'infection est d'habitude rapide; dans les cas aigus, la mort survient dans les quarante-huit heures. Dans les cas subaigus, elle survient vers la fin de l'épizootie après des symptômes qui peuvent s'étendre sur cinq à six jours.

Le taux de mortalité est extrêmement variable entre 4 et 30 pour cent d'où l'avantage pour des troupeaux nouvellement infectés. Dans les régions d'endémie, les épizooties sont plutôt de nature chronique, et les malades succombent sporadiquement à intervalles irréguliers (GORDON ; 1975)

I-2-3/ La paratyphose:

Elle peut être due à de nombreux sérotypes ubiquistes. Les plus souvent rencontrés sont: *Salmonella*. Typhimurium, *S.* Saint Paul, *S.* Enteritidis, *S.* Anatum, *S.* Arizonae (MOLLEREAU et al 1988)

Elle se déclare souvent à la faveur d'un stress, provoquant de la mortalité chez les jeunes, des retards de croissance et de la diarrhée (DESCHMIDT et al 1993)

I-2-3-1 / Importance:

Il est difficile de certifier la fréquence exacte de la maladie, parce que la mortalité qu'elle provoque est généralement si faible que les cadavres ne sont pas soumis au diagnostic (GORDON ; 1975).

Bien que la mortalité puisse être élevée lors des infections à sérovars éfractifs, tels *S.* Typhimurium et *S.* Enteritidis phage type 4 (PT4) (GORDON ; 1979 , DESCHMIDT et al 1993) .

Celle due aux sérovars non éfractifs ou considérés comme rares et faibles, varie autour de 2 ou 3%.

I-2-3-2/ Epizootologie

Dans un groupe de poussins d'un jour, une infection par salmonella se propage très rapidement et un petit nombre de germes suffit pour la déclencher. Ceci ressort entre autres, d'une infection expérimentale effectuée sur des poussins d'un jour. Il semble que moins de 10 unités formant colonie (U.F.C) de *S.* Enteritidis PT4 soient suffisantes pour démarrer une infection chez plus de 50% du groupe (DESCHMIDT et al ; 1993).

I-2--3-3/ Etude clinique:**a- Symptômes:****a-1 / Chez les poussins:**

Dans l'ensemble, les symptômes ne sont pas très caractéristiques; les premiers morts se produisent quelques jours après la naissance et ne sont souvent précédées d'aucun symptôme clinique. Chez les poussins un peu plus âgés, on peut parfois voir une diminution de l'appétit, un ralentissement de croissance, rétention des résidus vitellins et quelques poussins gardent les ailes légèrement écartées (MARTHEEDAL ;1968, DESMIDT et al 1993).

a-2 / Chez les adultes:

L'infection provoque rarement des signes cliniques chez le poulet de plus de trois semaines, et même en ce cas, la mortalité qu'elle entraîne n'est élevée que si les autres conditions du milieu sont défavorables (LESBOUYRIES ; 1965)

b- Lésions:

A l'examen de poussins morts ou scarifiés, on peut trouver des lésions d'entérite, une tuméfaction du foie, les reins peuvent être hypertrophiés et les poumons œdémateux. Les lésions nécrotiques du foie et des poumons, telles qu'on les trouve dans la pullorose, sont très rares (MARTHEEDAL ; 1968)

Chez la poule de plus de trois semaines, le foie peut être hypertrophié et porte des zones de congestion et même d'hémorragie (LESBOUYRIES ; 1965). Ainsi que 0,1% des poulets sont atteints d'une péricardite macroscopique (HUMBERT et al ; 1992).

Les antibiotiques ont été utilisés pour réduire le portage, mais ils peuvent poser des problèmes de résistance et renforcer la sensibilité. (BARROW ; 2000)

C'est pour cela qu'en Algérie, selon l'arrêté international N°006 daté le 26 /01/2003, il est strictement interdit de traiter les cas de salmonellose aviaire, et de recourir immédiatement à l'abattage sanitaire dès sa détection, et réaliser toutes les mesures sanitaires nécessaires afin de balayer sa présence dans le bâtiment.

Mais rien n'empêche de donner un petit aperçu sur les méthodes défensives appliquées à l'étranger ; le premier réflexe thérapeutique est de recourir aux antibiotiques le plus souvent, en respectant les règles usuelles d'emploi "(LECOANET ; 1992) dont la règle d'or est de frapper "vite, fort et longtemps" (SCHIRICKE ; 1991)

Le traitement fait appel à tout l'arsenal thérapeutique utilisé contre les Gram négatifs (sous couvert antibiogramme) nous pouvons citer :

Selon :

LECOANET ; 1992

- ampicilline ou l'association spectinomycine et colistine (voie parentérale).
- fluméquine, chloramphénicol ou furaltadone ou spramicine (voie buccale 5 jours).
- gentamicine (voie buccale 3 jours).

Sont également citées parmi les molécules utilisables spectinomycine, les sulfamides potentialisés et récemment l'acide oxolinique, quinolone en cours peut être utilisée chez les volailles

(VILLATE ; 2001) :

- quinolones (acide nalidixique, acide oxolinique, fluméquine, enrofloxacin)
- aminosides par voie parentérale (injectable) ou per os pour maîtriser les porteurs sains
- bêta-lactamines (amoxicilline, ampicilline)
- tétracyclines (cyclines de deuxième génération doxycycline)

1-3-1/Pullorose:

1-3-1-1/ Chez les poussins

Selon :

(GORDON ; 1979) :

-Quand une épizootie se déclare parmi des poussins destinés à la reproduction ou à conserver à ce titre, le mieux à faire pour garantir l'avenir est de détruire leur couvée tout entière, car leur maintien même momentanément aux fins de consommation future ne ferait que disséminer l'infection

-Si les sujets sont réservés pour la consommation uniquement, on peut mêler à leur ration 0,04% de furazolidone pendant dix jours de suite

(ROBIN 1997) :

On laisse le poussin au repos pendant une dizaine de minutes, puis l'on poursuit l'opération avec de l'eau tiède légèrement savonneuse appliquée à l'aide d'un tampon d'ouate. Une fois ramollie, on détachera la croûte formée par la matière fécale, en prenant toute précaution pour ne pas blesser le poussin; Très souvent, pour ne pas dire toujours, l'emplacement entourant l'anus sera nu, le duvet ayant suivi la croûte lors de son détachement; On badigeonnera la surface dénudée avec l'huile d'amandes douces afin de calmer l'inflammation

Traitement alimentaire en cas de pullorose: on peut donner des graines échauffantes telles que l'avoine, le sarrasin ou le chènevis, à condition de les écraser; le riz cuit est également à recommander

Les œufs cuits durs, donnés avec du pain émietté, sont aussi conseillés pour les poussins dans leur première semaine. (ROBIN;1997)

1-3-1-2/Chez les adultes:

Selon :

GORDON ;1979

- Toute l'éradication de la pullorose se base sur les testes sanguins d'agglutination qui permet d'éliminer de groupe de reproducteurs les porteurs sains.
- Tous les sujets visiblement malades doivent être sacrifiés; de même que celles des morts, leur carcasse doivent être insinérées ou enfouies dans les champs vive
- La furazolidone, ajoutée pendant dix jours aux aliments à raison de 0,04% réduira généralement les pertes ainsi que le nombre des porteurs chronique si elle est administrée dès les premiers signes d'apparition de la maladie

(FACHERE, AVRIL 2002) :

Pour les salmonelloses "mineurs", purement digestives, survenant chez un adulte en bonne santé le traitement antibiotique se discute. Il consiste en la prise unique d'une fluoroquinolone

WAILLY.1972 :

Le traitement possible et efficace sont les antibiotiques, la furazolidone et la Typhomycine chez le **faisan**.

(SCHIRICKE ; 1991) :

Tout élevage infecté par *S.gallinarum-pullorom* doit être soumis à un programme de prophylaxie sanitaire conduisant à l'éradication partielle ou totale du cheptel de faisans reproducteurs

L'antibiogramme demeure cependant indispensable; car certaines souches de salmonelles s'avèrent particulièrement résistantes à certaines de ces anti-infectieux (tétracycline, streptomycine, chloramphénicol, colistine, fluméquine, triméthoprime sulfa, furanes)

Tableau (4): Exemple de traitement tenant compte d'antibiogramme (SCHIRICKE 1991)

Par voie injectable (par Kg poids vif)	Ampicilline (40mg) ou Spectinomycine (20mg) + colistine 75000 ul	2fois à 48 h d'intervalle
Per os (aliment ou eau de boisson) en ppm ou g/litre	Fluméquine → 200ppm (0,06)	3 à 5 jours

Le choix de l'un d'entre eux ou de deux, en association, dépend:

-de l'efficacité, d'où la nécessité de l'antibiogramme (ce qui n'exclut pas la première intervention en urgence)

-des modalités d'emploi, l'expérience montre que les meilleurs résultats sont obtenus par l'administration parentérale (voie injectable), en association avec un antibactérien distribué dans l'eau de boisson ou dans l'alimentation, ceci pour deux raisons: intérêt évident de l'injection individuelle et très faible ou absence de consommation d'aliment et d'eau par suite de la prostration des oiseaux. (SCHIRICKE, 1991)

PROPHYLAXIE

1-4 / Prophylaxie :

La prophylaxie se résume à la lutte contre le péril fécal et le danger potentiel représenté par les excréta des malades et des porteurs.

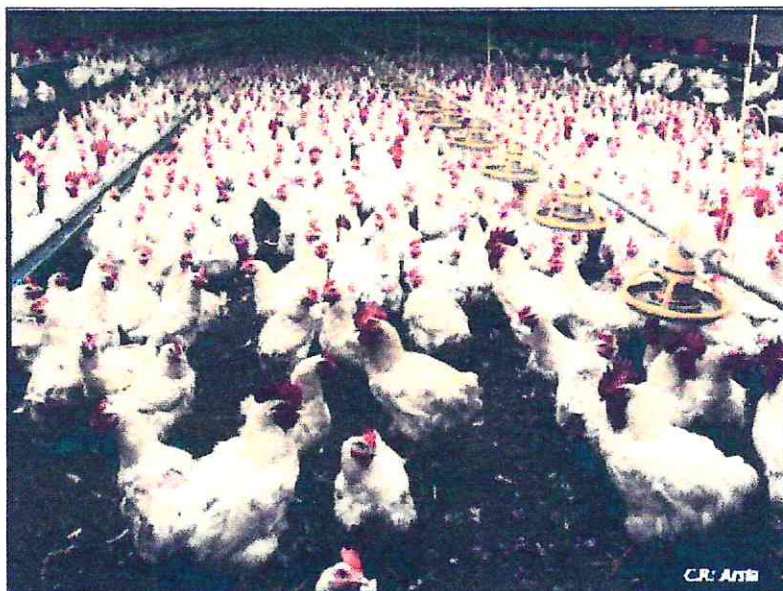


Figure N°8 : Elevage réussi de poule repro-chair.

*Le rôle majeur est attribué pour l'hygiène générale dans la prévention des salmonelloses, et pour le diagnostic bactériologique dans le diagnostic des porteurs de germe.(MINOR,VERON ;1984)

En Algérie ; ils ont interdits le traitement des salmonellose, alors l'éleveur algérien n'a qu'à recourir aux mesures de préventions afin de protéger son élevage de cette fameuse maladie, dont il existe plusieurs méthodes la plus part d'entre elles sont appliquées en Algérie, d'autres sont interdites tel que la vaccination du cheptel de peur du portage :

1-4-1/ Chimio Prévention: basée sur l'utilisation à titre préventif des **anti-infectieux** qui participe à la réduction des pertes occasionnées par l'infection, sans prétendre à l'éradication (SCHIRICKE ; 1991) qu'elle n'empêche l'apparition épisodique de manifestations cliniques ou élimine le portage chronique des germes.

Elle a été aussi appliquée avec des résultats variables, dans le cadre de programme d'assainissement de milieux infectés (LECOANET 1992):

- A l'œuf: sous forme :

-1) d'injection antibiotique in ovo (gentamycine 0,1 à 0,5 mg pour l'arizonose du dindon).

-2) de trempage des œufs dans une solution antibiotique, méthode efficace surtout pour les contaminations coquillères superficielles.

- Au **poussin d'un jour**: 2mg par voie sous cutanée chez le dindonneau par exemple pour l'arizonose.

1-4-2/ La vaccination : d'innombrables essais d'immunisation ont été et sont conduits avec des résultats très variables, elle pose internationalement, un problème d'indication, et doit systématiquement être proscrite lorsqu'elle risque d'interférer avec un programme d'assainissement basé sur la détection et l'élimination des sujets infectés. Des traitements systématiques sur des pondeuses ou des poussins s'avèrent parfois nécessaires. (VILLATE, 2001)

1-4-2-1/ Les techniques utilisées consistent à administrer aux animaux: des extraits bactériens (soniqués) ou des bactéries tuées, par voie buccale, mélanger à l'aliment, ce qui est une exploration aux oiseaux du principe de porter, déjà appliqué à d'autres espèces. L'intérêt des chercheurs est de réunir les vertus cardinales que sont en matière d'immunisation: innocuité, efficacité, polyvalence avec en "**prime**" réduction de la pression d'infection au niveau de l'animale comme de l'environnement voire un effet bénéfique sur la croissance (LECOANET 1992).

1-4-2-2/ Autres techniques:

L'importance de flore de barrière fait jouer le mécanisme "d'exclusion compétitive" dont on sait seulement qu'ils semblent dominés par le phénomène de compétition pour les sites d'attachement.

Par l'inoculation orale au poussin de 1 ou 2 jours de contenu intestinal d'oiseau adultes sains diminuant considérablement le sensibilité des sujets traités à une infection expérimentale ultérieure par *S.typhimurium*, mis en évidence en 1973. Ces travaux concordent pour démontrer qu'une "flore intestinale normale" **peut exercer un effet protecteur** vis-à-vis d'infections bactérienne, salmonellique en particulier.

La rapidité d'apparition de la protection par une flore de barrière semblant fortement corrélée avec l'âge du donneur (ce qui permet de situer entre 37 et 80 jours l'âge de maturité de la flore coecale des poulets EOPS), ces flores "totales" de composition mal ou pas connue exposant au risque d'introduire un agent pathogène. Il a pendant longtemps été impossible de les remplacer par des flores artificiellement (re)constituées, parfaitement connues et contrôlables.

L'espoir est cependant permis avec une culture artificielle comprenant 48 organismes dont l'efficacité est comparable à celle du contenu coecal brut, les produits du métabolisme des bactéries "barrières" (acide lactique par exemple) ne semblent pas exercer d'effets anti-salmonelles majeurs. (LECOANET ; 1992)

Il existe des vaccins **tués** ou **vivants** préparés à partir de souches spontanément atténuées ou élaborées en laboratoire (agents mutagènes physiques ou chimiques, biologie moléculaire ciblée sur un gène précis (VILLATE 2001)

- Au **poussin d'un jour**: 2mg par voie sous cutanée chez le dindonneau par exemple pour l'arizonose.

1-4-2/ La vaccination : d'innombrables essais d'immunisation ont été et sont conduits avec des résultats très variables, elle pose internationalement, un problème d'indication, et doit systématiquement être proscrite lorsqu'elle risque d'interférer avec un programme d'assainissement basé sur la détection et l'élimination des sujets infectés. Des traitements systématiques sur des pondeuses ou des poussins s'avèrent parfois nécessaires. (VILLATE. 2001)

1-4-2-1/ Les techniques utilisées consistent à administrer aux animaux: des extraits bactériens (soniqués) ou des bactéries tuées, par voie buccale, mélanger à l'aliment, ce qui est une exploration aux oiseaux du principe de porter, déjà appliqué à d'autres espèces. L'intérêt des chercheurs est de réunir les vertus cardinales que sont en matière d'immunisation: innocuité, efficacité, polyvalence avec en "**prime**" réduction de la pression d'infection au niveau de l'animale comme de l'environnement voire un effet bénéfique sur la croissance (LECOANET 1992).

1-4-2-2/ Autres techniques:

L'importance de flore de barrière fait jouer le mécanisme "d'exclusion compétitive" dont on sait seulement qu'ils semblent dominés par le phénomène de compétition pour les sites d'attachement.

Par l'inoculation orale au poussin de 1 ou 2 jours de contenu intestinal d'oiseau adultes sains diminuant considérablement la sensibilité des sujets traités à une infection expérimentale ultérieure par *S.typhimurium*, mis en évidence en 1973. Ces travaux concordent pour démontrer qu'une "flore intestinale normale" **peut exercer un effet protecteur** vis-à-vis d'infections bactérienne, salmonellique en particulier.

La rapidité d'apparition de la protection par une flore de barrière semblant fortement corrélée avec l'âge du donneur (ce qui permet de situer entre 37 et 80 jours l'âge de maturité de la flore coecale des poulets EOPS), ces flores "totales" de composition mal ou pas connue exposant au risque d'introduire un agent pathogène. Il a pendant longtemps été impossible de les remplacer par des flores artificiellement (re)constituées, parfaitement connues et contrôlables.

L'espoir est cependant permis avec une culture artificielle comprenant 48 organismes dont l'efficacité est comparable à celle du contenu coecal brut, les produits du métabolisme des bactéries "barrières" (acide lactique par exemple) ne semblent pas exercer d'effets anti-salmonelles majeurs. (LECOANET ; 1992)

Il existe des vaccins **tués** ou **vivants** préparés à partir de souches spontanément atténuées ou élaborées en laboratoire (agents mutagènes physiques ou chimiques, biologie moléculaire ciblée sur un gène précis (.VILLATE 2001)

1-4-2-3/ Les vaccins vivants: non agglutinogènes sont préparés à partir des mutants auxotrophes. (VILLAT ; 2001) dont l'efficacité est assez souvent bonne et même supérieur à celle des vaccins tués, puisqu' il diminue considérablement la gravité de l'infection, il possède un certain pouvoir pathogène résiduel et surtout persiste dans quelques organes dans l'ovaire, ce qui peut provoquer sa transmission vertical.

On citera comme exemple la souche vivante avirulente 9R , de *S.gallinarum pullorum* dans le cas de pullorose,utilisée dès 1956 par Smith contre la typhose de la poule à été récemment testée par Borrow et collaborateur vis-à-vis de *S.enteridis* PT4 (typhose) , souche hautement pathogène pour la volaille et pour l'homme. (LECOANET ;1992)vaccin n'entrave pas la production ultérieure des œufs, procure une immunité qui reste entière pendant cinq à six mois puis s'affaiblit tout en restant efficace pendant un temps suffisamment long pour que les sujets traversent la période ou ils sont le plus sensibles (GORDON ;1979)de nombreux rappels doivent être faits sur les reproducteurs pour mériter complètement la colonisation des coeca 16-18-22 semaines.

Mais l'utilisation d'**autovaccins** inactivés (biovac) est souvent utile et peut sevrer efficace (l'injection d'autovaccin à la dose de 0,5 ml en sous cutanée à 7 et 11 semaines semble maîtriser la maladie). (VILLAT ; 2001)

1-4-2-4/ Les vaccins tués: c'est les plus anciennement utilisé. Leur efficacité a souvent été discutée mais des progrès techniques semblent possibles. (LECOANET;1992)

Des essais satisfaisants ont été cependant obtenus en 1987 aux Etats-Unis avec des vaccins en solution huileuse (SCHIRICKE ;1991) contenant une fraction protéique purifiée de *S.gallinarum pullorum*, *S.senftenberg*, *S. San Diego* , qui permettent d'obtenir des résultats intéressants, dans des élevages de dindes reproductrices ou le même sérovar était isolé tout au long de la chaîne de la production, circonstance particulière qui renforce considérablement l'intérêt potentiel d'une vaccination. . (LECOANET ; 1992)

1-4-2-5 /Les vaccins inactivés: se révèlent parfois plus efficaces lorsqu'ils sont utilisés par voie buccale (cas de *S.typhimurium* par exemple) ce qui n'est pas étonnant si l'on considère l'importance fondamentale des mécanismes de l'immunité locale en matière de salmonelles.

N.B:

*) On constate une séroconversion chez tous les oiseaux vaccinés:
-par vois orale pour les vaccins vivants administrés dès l'age de 1 jour,
-par voie parentérale pour les inactivés.

*) L'excrétion et le portage des salmonelles bien que faibles persistent.

*) Il est impossible de distinguer les animaux vaccinés des oiseaux contaminés par l'agglutination rapide sur lame à l'antigène pullorique imposé par la réglementation. Il est par conséquent conseiller de conserver des animaux sentinelles non vaccinés sur lesquels seront effectuées des examens bactériologiques.

*) Quoi qu'il en soit, les vaccins. Contre es salmonelles ne représentent qu'une part de la prévention ne peuvent apporter qu'une solution partielle, voire ponctuelle aux problèmes des salmonelloses aviaires.(VILLAT ; 2001) compte tenu multiplicité des serovars qui interviennent, qui doit satisfaire d'abord à l'amélioration des conditions sanitaires d'élevages et il convient encore de ne pas oublier que certaines vaccinations peuvent avoir un effet négatif et accroître la sensibilité des sujets vaccinés à l'infection naturelle ou expérimentale, ce qui a été signalé dans le cas de l'arizonose du dindon. (LECOANET ; 1992)

1-4-3/Prophylaxie sanitaire:

Les données épidémiologique de la maladie mis de mesurer l'ampleur et la complicité du problème posé par l'extension des salmonelloses chez l'homme et l'animal, et les difficulté d'améliorer la qualité de notre environnement qui demeure la principale source de contagé (SCHIRICKE ; 1991), n'ont, pour la plus part, rien d'original par rapport au mesures applicables aux autres maladies infectieuses. (LECOANET ; 1992)

Ce sont surtout des mesures sanitaires qui sont mise en œuvre en amant pour diminuer les contaminations salmonellogiques par dératisation, nettoyage, désinfections et autres vides sanitaires. (VILLATE ; 2001).

La prophylaxie passe par une hygiène rigoureuse et de bonnes pratiques d'élevage, mais ces mesures ne sont pas toujours supportables sur le plan économique.

La même difficulté se pose pour les tests sérologiques et bactériologiques, ainsi que pour l'abattage sanitaire.

Les antibiotiques ont été utilisés pour réduire le portage, mais ils peuvent poser des problèmes résistance et renforcer la sensibilité.

Les antibiotiques activateurs de croissance peuvent également accroître la sensibilité à l'infection. Aussi recherche-t-on désormais d'autres moyens de renforcer la résistance des volailles à l'infection.

On se tourne notamment vers l'administration aux poussins qui viennent d'éclore de préparations à base de flore intestinale, qui permettent de lutter contre *Salmonella* par exclusion compétitive.

Des vaccins à souches vivantes et inactivées ont été essayés et ont donné quelques bons résultats. Cependant, des doutes subsistent sur l'innocuité de certains vaccins à souches vivantes. (BARROW ; 2001)

Les examens sérologiques et l'élimination des volailles ayant réagi positivement permettent de prévenir et d'éradiquer ces deux maladies. Les vaccins sont indiqués pour lutter contre la typhose et la pullorose et les antibiotiques pour traiter ces deux maladies.

Les vaccins sont indiqués pour lutter contre la typhose et la pullorose et les antibiotiques pour traiter ces deux maladies. Largement répandues dans le monde, la typhose et la pullorose ont, cependant, été éradiquées des élevages avicoles commerciaux dans des pays développés comme les États-Unis d'Amérique, le Canada et la plupart des pays d'Europe occidentale. *Salmonella Gallinarum* et *S. Pullorum* sont étroitement adaptées à leurs hôtes et n'ont pas d'incidence significative en santé publique (SHIVAPRASED ; 2000).

Mais cette lutte est difficile, notamment en raison de la présence d'animaux «porteurs sains», Bien que contaminés, ceux-ci n'expriment aucun signe de maladie et sont de ce fait difficiles à identifier. (BEAUMONT et al ; 2004)

1*L'aliment :

Etant donné que les aliments peuvent être contaminés par les salmonelles et plus particulièrement les aliments d'origines animale, dont la présence de salmonelles y est fonction de la qualité (bactériologique) initial, du produit, des traitements mécaniques ou techniques qu'il subit (miettes granulés) des mesures appropriées de contrôle des procédés et de décontamination, au stade de la meunerie, sont indispensables pour éviter que les aliments contaminés se retrouvent distribués (WAYNE;2003)

2*L'acidification d'aliment par adjonction d'une solution acide permet de réduire considérablement le danger que représente pour le poulet un aliment contaminé. Cette acidification associé a la technique d'exclusion compétitive permet de protéger des poules contre une contamination "environnementaire" par *S. enteridis*, aussi des soin apporté a son stockage à pour éviter les (re)contaminations ultérieures (rougeurs par exemple)(LECOANET,1992)doit être propre sèche, exempte de rongeurs et d'excréments d'animaux (LECOANET,1992)

On peut aussi être amené à proscrire les farines d'origine animale pour les reproducteurs. (LECOANET ; 1992) ainsi que l'achat aliment d'ingrédients d'aliments dans une meunerie appliquant un programme d'assurance de la qualité et une BPP utile (WAYNE ;2003).

3*L'eau : peut également être la voie d'entrée et moyen de diffusion du contagé dans l'espace et le temps, ou quand elle est contaminée par les matières fécale doit faire l'objet de contrôles rigoureux et systématiques pour le dépistage des salmonelles (WAYNE ;2003). Sa qualité bactériologique, étant sujette (quelque soit sa provenance) à des "fluctuations" aussi importantes que fâcheuses et inattendues. (LECOANET ; 1992)

4*Reproducteurs : Il vaut mieux s'adresser à la bactériologie de contrôle officiel hygiénique et sanitaire des établissements producteurs d'œufs à couver et des établissements d'accouaison. La lourdeur des protocoles car elle est plus faible que la sérologie.

Les réponses de laboratoires d'analyses compétents peuvent se faire sous 48 heures (VILLATE ; 2001)

L'isolement confirmé par un 2^{ème} examen de *S. pullorum gallinarum* ou *S. arizonae* à deux mois d'intervalle, écarté le troupeau de la reproduction. (LECOANET ; 2001)

Les techniques de prélèvements et d'analyses sont parfaitement codifiées dans les COHS et sont disponibles dans toutes les directions des services vétérinaires (DSV). (VILLATE ; 2001)

- 5* Couvoirs :** Les COHS permettent d'apprécier le niveau d'hygiène des couvoirs. il faut/
- un isolement rigoureux,
 - La désinfection des œufs à tous les stades
 - La propreté du personnel (SCHIRICKE ; 1991).

6* Elevages : Il est très difficile d'établir le mode, l'origine et le niveau des infections salmonelliques. Les règles élémentaires de prophylaxie sanitaire sont plus que jamais applicables:

- Nettoyer et désinfecter les bâtiments après chaque lots pour rompre le cycle de la contamination verticale avant que les insectes commensaux ne regagnent leurs cachettes (WAYNE ; 2003),

- Dératisation permanent
- la propreté de l'environnement immédiat (par d'épandage de litière à proximité de l'élevage). (LECOANET ; 1992)

- Tenir les bâtiments d'élevage propre et secs; réparer les buvettes, les murs et les toits qui fuient. Evacuer le fumier des bâtiments; assure une aération suffisante. (WAYNE ; 2003),

- Vide sanitaire entre bandes successives. (LECOANET ; 1992)

- Il est toujours souhaitable d'isoler les bâtiments entre eux ainsi que des oiseaux sauvages.

- Il faut des sas d'entrée tampons, des silos facilement nettoyables

- Des essais d'implantation d'une microflore de barrière digestive ont été tentés avec succès sur les poussins. La microflore inoculée envahit l'intestin, et empêche l'implantation des salmonelles. (VILLATE ; 2001)

7* Matériel : Tout le matériel utilisé pour mélanger, entreposer, et distribuer les aliments doit être nettoyé à l'intervalle régulier. Il est nécessaire de prévoir un matériel facilement nettoyable et désinfectable. Beaucoup de progrès restent à faire.

Tout véhicule utilisé pour transporter des aliments ne doit pas servir à transporter les animaux à moins qu'il ne soient nettoyé, lavé, désinfecté et séché avec soin. (WAYNE ; 2003).

8*Abattoirs, Transformation : Comportement hygiénique absolu: hygiène = mains propres = lavabos. Les salmonelles sont des entérobactéries donc des germes de contamination fécale. Il faut exiger le lavage des mains après chaque séjour aux toilettes. (VILLATE ; 2001).

Les employeurs doivent se laver à fond les mains en utilisant de l'eau chaude, et du savon après avoir traité des animaux malades et manipulé les matériels souillés. L'importance d'un lavage des mains consciencieux est souvent méconnue. (WAYNE ; 2003)

Le respect de la chaîne du froid doit être absolu. (VILLATE ; 2001).

9*Le matériel :

Le matériel, les combinaisons et les bottes doivent être nettoyer et désinfectés immédiatement après usage. Cette précaution limite l'introduction des salmonelles provenant de lots qui sont contaminés. (WAYNE ; 2003)

10*Locaux d'élevage : Un vestiaire situé en bout de poulailler, dont l'utilisation est obligatoire, les aires de changement doivent être nettoyer et désinfectées après usage (WAYNE ; 2003).

Pour toute personnes devants pénétrer dans le bâtiment doit respecter le système de la "marche en avant" pour éviter des recontaminations à l'endroit de changement de tenue. (VILLATE ; 2001).

Il doit en outre comporter:

- un pédiluve avec un système de vidange (pour l'utiliser efficacement, il faut au préalable être chaussé de bottes),
- la nécessaire pour un changement complet de tenue de travail (bottes, bleu de travail, chaussees et coiffure),
- un lavabo,
- toilettes.

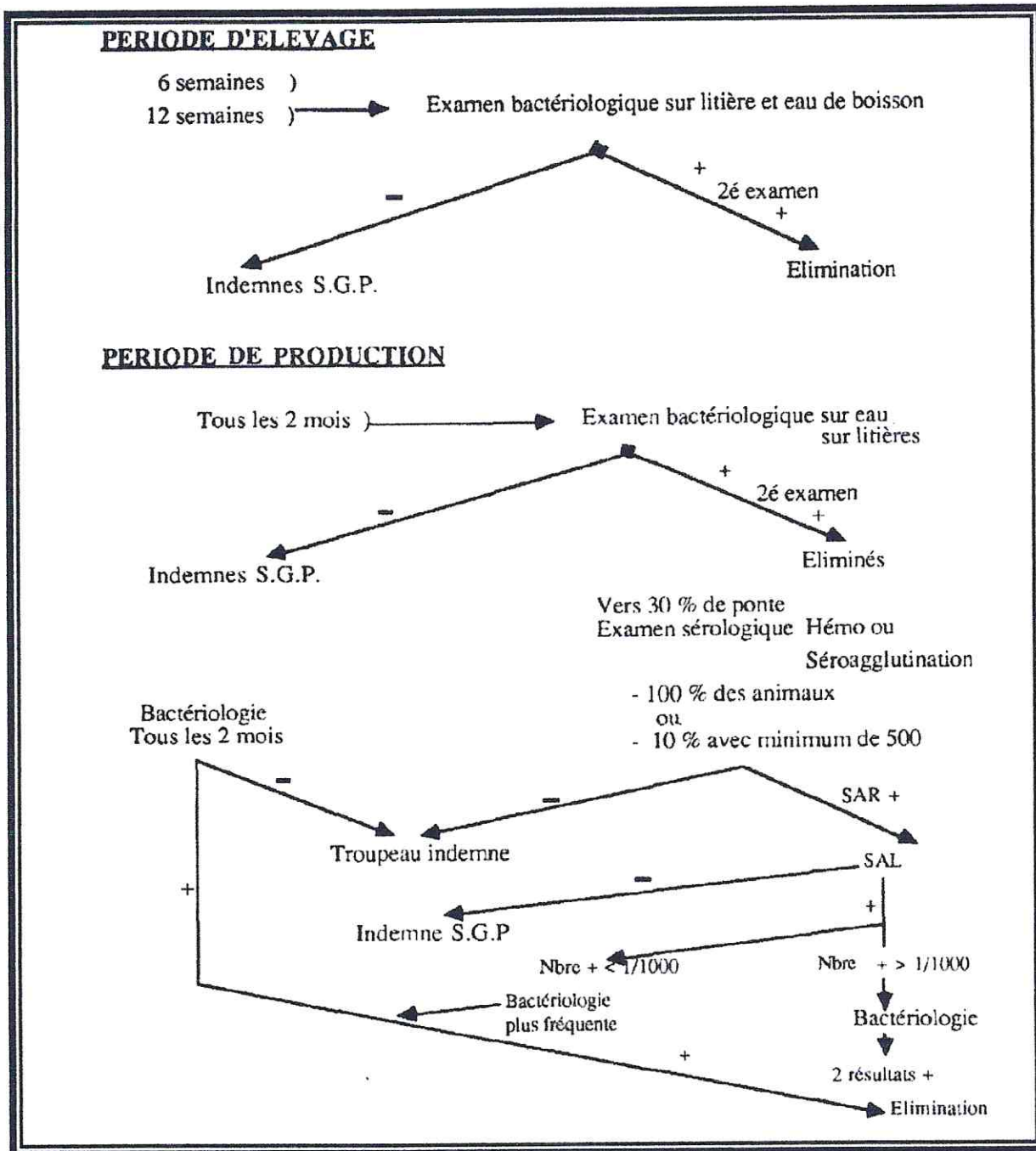


Figure N° 9 : Prophylaxie sanitaire de la salmonellose en France (KEMPF; 1982)

**METHODE DE DEPISTACHE
DES SALMONELLES**

Le diagnostic clinique et lésionnel présente de réelles difficultés (LECOANET ; 1992), l'observation des symptômes et la constatation des lésions ne permet pas d'établir un diagnostic de certitude, tout au plus de présomption (SCHIRICKE ; 1991), le plus souvent le praticien ne peut émettre qu'une présomption (LECOANET ; 1992),

Il est donc le plus souvent nécessaire de recourir pour confirmation au diagnostic expérimental (LECOANET ; 1992).

La recherche des salmonelles a pour but la mise en évidence des bactéries du genre *Salmonella* dans les prélèvements issus du matériel et de l'environnement des élevages, des sujets et des couvoirs de la filière avicole. Suivant les types d'élevages, elle peut s'appliquer plus particulièrement à la mise en évidence de *Salmonella Gallinarum*, *S. Typhimurium*, et *S. Enteritidis*.

C'est pour cette raison les méthodes mises en œuvre classiquement visent à favoriser la multiplication des salmonella et à inhiber les flores adventices (Gledel et al, 1991)

Objet et demande d'application:

Les méthodes de dépistage des salmonelles ont pour but la mise en évidence des bactéries du genre *Salmonella* dans les prélèvements issus du matériel et de l'environnement des élevages, des sujets et des couvoirs de la filière avicole. Suivant les types d'élevages, elle peut s'appliquer plus particulièrement à la mise en évidence de *Salmonella Gallinarum*, *S. Typhimurium*, et *S. Enteritidis*.

En pathologie aviaire, l'examen bactériologique est effectué:

- Soit dans le cadre d'un contrôle officiel ou d'un contrôle demandé par l'accoureur ou l'éleveur.
- Soit dans le but d'apporter à l'homme de terrain (vétérinaire, technicien) des éléments d'information qui l'aideront à résoudre un problème pathologique particulier. (CHIROL ; 1997)

C'est pour cette raison les méthodes mises en œuvre classiquement visent à favoriser la multiplication des salmonella et à inhiber les flores adventices (GLEDEL et al ; 1991)

I-1/ Techniques et sites de prélèvement:

1-Contrôle de surface: par la méthode des chiffonnettes réalisés au moyen d'une compresse stérile imbibée de TSE "Eau péptonée" pratiquée pour contrôle de surface avec des gestes codifiés à savoir:

-pente 45°

-Pression constante

-Balayage de surfaces suivant un schéma défini à l'avance c'est-à-dire aller retour sur la longueur et la largeur.

Les sites de prélèvement choisis sont abreuvoirs, pondoirs, parois, extracteurs, chaînes d'alimentation, œufs.

2-Prélèvement d'eau: l'eau est prélevée dans différents endroits à savoir: (robinet bâches.....) mise dans des flacons stériles avec flambage de la zone périphérique du site de prélèvement.

3-Prélèvement d'aliment: il est prélevé directement du sillon dans des sachets stériles après avoir laisser couler une partie dans la trémie

4-Prélèvement des fientes: les fientes sont récupérées en différents endroits de chaque bâtiment à l'aide d'une spatule stérile et mise dans des sachets stériles.



Figure N° 10 : Les prélèvements de matières fécales destinés à la recherche de Salmonella sont recueillis au sol sur toute l'aire de circulation des poules et coqs.(ANONYME)

5-Prélèvement d'organes : les sujets sont prélevés au hasard et sacrifiés au niveau de laboratoire, sur les quelles on prélèvera différents organes à savoir: foie, rate; caecum, cœur et ovaire.

En plus des prélèvements d'organes au niveau des reproductrices, nous avons procédé à des analyses des œufs non incubés ainsi que des œufs embryonnés au niveau des couvoirs.

6-Test sérologique: Des échantillons de prises de sang sont prélevés pour une analyse d'Elisa et une ARL.



Figure N° 11 : Gabriel Conotte, de l'Arsia, dans l'exercice de ses fonctions : prélèvement de sang au niveau de l'aile.(ANONYME)

Transport et conservation des échantillons:

Depuis le prélèvement jusqu'à l'analyse de l'échantillon, on doit tout mettre en œuvre pour stabiliser quantitativement et qualitativement la flore présente au moment du prélèvement.

Les précautions qui nous permettent de se diriger vers cet objectif sont: un délai aussi court que possible entre prélèvement et analyse et une conservation à base température pendant toute la durée du stockage ultérieure. Les échantillons sont prélevés dans des conditions strictes et tout de suite mises en glacière, à une température voisine de 4 à 6°C, jusqu' au laboratoire.

Examen microbiologique à l'état frais :

Objets :

Le présent mode opératoire décrit la suite des opérations à effectuer pour réaliser un examen microbiologique à l'état frais afin de mettre en évidence la mobilité d'une bactérie.

Champs d'application :

- Il s'applique à toute souche microbienne
- Il est mis en application par les agents de service vétérinaire = microbiologie

Matériel :

- Bec Bunsen
- Oése métallique
- Fil droit métallique
- Microscope photonique

- Bac contenant un désinfectant
- Etuve ;
- Pipteur type « pipet-boy »

Consommable :

Réactifs :

- Bouillon nutritif en tube
- Eau physiologique stérile
- Huile à immersion
- Lames dégraissées
- Pipettes pasteur

Mode opératoire :

- prélever une colonie avec l'ose de platine
- Mettre en suspension dans le bouillon nutritif et incuber suivant la température optimale du germe à étudier
- Après incubation, selon le temps adapté à la croissance du germe, prélever une goutte de bouillon après l'avoir homogénéiser et déposer cette goutte entre lame et lamelle.

Coloration :

- Recouvrir la lame de fushine diluée pendant 10mn
- Rincer à l'eau courante
- Décolorer à l'acide acétique avec insistance
- Rincer à l'eau courante
- Recouvrir de bleu de méthylène environs 30 secondes
- Rincer à l'eau courante
- Egoutter
- Sécher

Lecture :

La lecture s'effectuera au microscope (100 à immersion)

Interprétation :

- Les Brucelles et ricketts apparaissent roses sur un fond bleu en amas.
- Les chlamydia apparaissent roses et intracellulaires ;

Coloration de gram :

Objet :

Le présent mode opératoire décrit la suite des opérations à effectuer pour réaliser une coloration Gram

Champs d'application :

Il s'applique toute souche microbienne ou tout échantillon en vue d'une bactériologie

Il est mis en application par les agents de service vétérinaires Microbiologie

Matériel :

- Bec Bunsen
- Bac à coloration
- Oèse métallique ou usager unique
- Microscope photonique
- Bac contenant un désinfectant

Consommables

Réactifs

- Violet de gentiane
- Liquide lugole
- Alcool-Acétone
- Safranine ou fushine de Ziehl
- H2O stérile (Eau distillée)
- Huile à immersion

Autres consommables

- Lame dégraissée
- Lamelles 10/10mn
- Pipettes pasteur stériles
- Pince

II.1.6/ Méthodes classiques (ou conventionnelles)

II.1.61/ Préenrichissement:

La phase de pré enrichissement par incubation à l'étuve à 37°C pendant 16 à 20 heures doit permettre aux bactéries lésées (stressées) de récupérer l'ensemble de leur potentialités (LECOANET; 1992). Les milieux de préenrichissement sont:

- Eau péptonée tamponnée (E.P.T) (RICHARD; 1993)
- Solution péptone-sel, solution de Ringer et solution tampon-phosphate (LECOANET; 1992)
- Le bouillon nutritif
- Le bouillon de mannitol (analyse d'eau) (RODIER; 1984)

II.1.6.2 / Enrichissement:

A pour but de séduire en proportion les autres espèces bactériennes de contamination, grâce à des inhibiteurs des Gram+ et des Gram-saprophytes. (Sels biliaires, sélénite, tétrathionate, vert brillant) (LAHELLEC; 1992).

Il se réalise en transférant un volume variable de milieu de préenrichissement dans milieux sélectifs (Gledel et al; 1991, Lahellec; 1992).

- Milieu au sélénite de sodium (avec cystine et novobiocine)
- Milieu de tétrathionate de sodium et vert brillant (milieu de Muller-Kauffmann)
- Milieu de Rappaport vassiliadi au vert malachite et au chlorure de agnésuim.

L'incubation s'effectue à 37° pendant 24 heures.

a) **Sur gélose**, on observe plusieurs types de colonies:

- Colonies S (Smooth) lisses, de 1,5 à 3mm de diamètre, régulièrement arrondies, limitées par un bord régulier, le germent bombées, translucides, ayant souvent des reflets bleutés
- Colonies R (rough), rugueuses, de 1,5 à 3mm de diamètre, translucide et grisâtres
- Colonies naine: seulement visible à la loupe; Elles ne s'observent guère que pour certains sérotypes de salmonella (S.gallinarum et S.pullorum)

b) **En gélose profonde**: les salmonelles apparaissent sur toute la hauteur du tube car elles sont aérobies facultatives. (MULORDE; 1975)

c) **En bouillon**: un trouble abondant et homogène avec ondes noire et léger voile en surface (Gledel et al ; 1991), ainsi en bouillon ordinaire, le temps de division moyen des colonies varie de 20 à 40 minutes. Le maximum de culture est généralement atteint en moins de 24 heures. (MULORDE; 1975)

Les caractères culturels sont communs à toutes les entérobactéries et l'examen des cultures sur milieu ordinaire ne permet pas, le plus souvent, de distinguer une entérobactérie d'une autre.

C'est pourquoi l'emploi de **milieux sélectifs**, contenant des substances capables d'inhiber la croissance de certaines bactéries, s'avère nécessaire. (MULORDE; 1975)

II.1.6.3/ Isolement:

A partir des milieux d'enrichissement incubés 24 heures, on ensemence sur milieux sélectifs solides, à savoir:

***Gélose Hectoen :** aux sels biliaires limitant le développement des Coliformes et de *Proteus* (MULORDE; 1975).

Colonies blanchâtres ou vertes avec ou sans centre noir (ROUDIER ; 1984)

***Gélose Salmonella-Shigella:** Colonies transparentes avec ou sans centre noir (MARCHAL et al ; 1987).

***Gélose Désoxycholate-citrate-Lactose (D.C.L)** (LECOANET; 1992): le saccharose qu'elle contient permet de différencier les bactéries non pathogènes qui sont lactose-négatives et saccharose-positives, et de diminuer les repiquages faussement positifs. (MULORDE; 1975)
Colonies transparentes ou blanchâtres avec ou sans centre noir. (LECOANET; 1992):

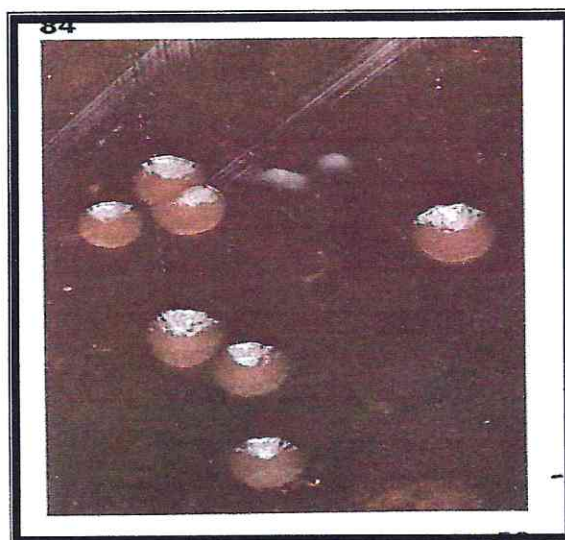


Figure N° 12: Colonies de Salmonella sur milieu de Leifson. Ces colonies qui ne fermentent pas le lactose présentent une surface semblable à du cuivre martelé et des bords légèrement irréguliers. (Au premier isolement la plupart des souches de salmonella sont plus lisses que celles-ci, certaines sont plus rugueuses). Dans la zone où la culture est plus dense, les colonies de cette boîte ont des centres noirs. (Milieu de Leifson à la gélose désoxycholate citrate, 18 heures à 37 °C lumière réfléchi. x6.) (OLDS ; 1979)

* **Gélose au vert brillant de Kristensen:** le vert brillant inhibe la flore à gram positif, partiellement les Coliformes et les Proteus, mais aussi les Shigelles et certaines souches de Salmonelles (*Salmonella typhi*). (MULORDE; 1975).

Cette gélose contient également de fortes concentrations en thiosulfate et en citrate. Le thiosulfate lorsqu'il est réduit en H₂S en présence d'ions fer permet de visualiser les bactéries productrices de H₂S sous forme de colonies à centre noir. (MULORDE; 1975).

***Milieu de Wilson-Blair:** ce milieu à une teneur en sulfite de bismuth et en vert brillant très élevée, ce qui le rend très sélectif. Il est réservé aux prélèvements très fortement contaminés. (MULORDE; 1975)



Figure 15 et 16 : Colonies de Salmonella sur milieu de Wilson et Blair. Les colonies de *S. typhi* de la figure 85 sont coniques et lisses dans la partie plus richement ensemencée, en haut, et leur centre noir est 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.

La souche de *S. Paratyphi B* (86) croît d'abord sous forme de colonies mucoïdes 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. (Milieu au sulfite de bismuth de Wilson et Blair, 18 heures à 37°C: lumière réfléchi, x6.) (OLDS ; 1979)

I.1.6.4/ Identification:

Il est indispensable de repiquer plusieurs colonies caractéristiques (au moins cinq) et de les identifier biochimiquement et sérologiquement.

II.1.6.4.1/ Confirmation des caractères biochimiques:

a- Urée:

L'hydrolyse de l'Urée en dioxyde de carbone et d'ammoniac par l'Uréase est un élément important de diagnostic des germes qui utilisent l'urée comme source d'énergie (l'azote).

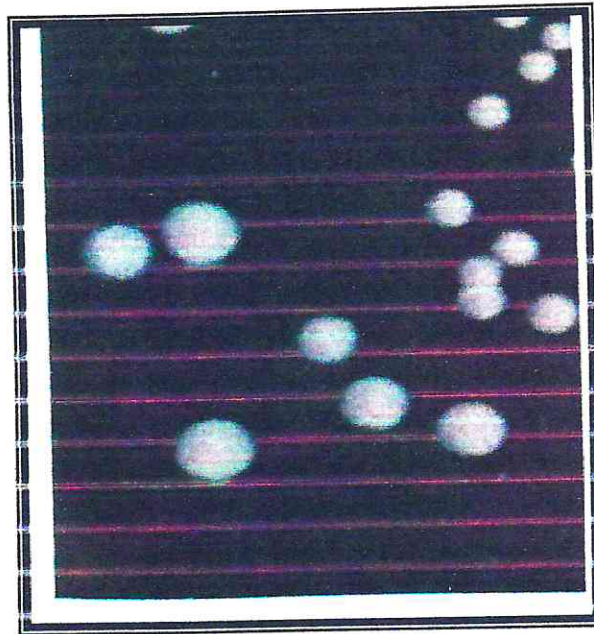


Figure N°13 : Colonies de *Salmonella typhimurium* observées en éclairage indirect. Ce type d'éclairage est particulièrement utile pour l'analyse morphologique des cultures primaires sur milieu de Leifson à la recherche de salmonella qui présentent l'aspect granuleux régulier et fin caractéristique qu'offrent ces colonies (cf. 92). (Gélose de Leifson au désoxycholate citrate, 18 heures à 37°C, lumière indirecte transmise, x6.) (OLDS, 1979)

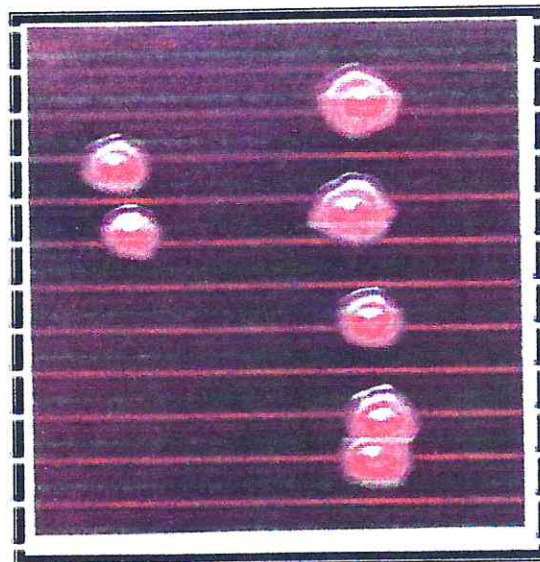


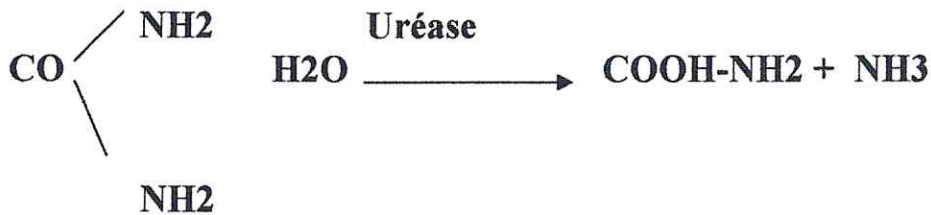
Figure 14: Colonies de *Salmonella arizona*. Cette figure représente un germe qui fermente rapidement le lactose. Il aurait donc pu être rejeté comme non pathogène, ce ne fut pas le cas grâce à sa bonne croissance sur milieu de Leifson et à ses colonies évocatrices de salmonella sur milieu de Wilsori et Blair. (Gélose de Leifson au désoxycholate citrate. 18 heures à 37 °C, lumière réfléchie, x6.) (OLDS ; 1979)

*Gélose Dxylose, à la lysine et au désoxycholate (X.L.D.): Colonies rouges avec ou sans centre noir. (MARCHAL et al ; 1987).

*Gélose Kristensen au vert brillant: Colonies roses ou rouges (RICHARD ; 1993)

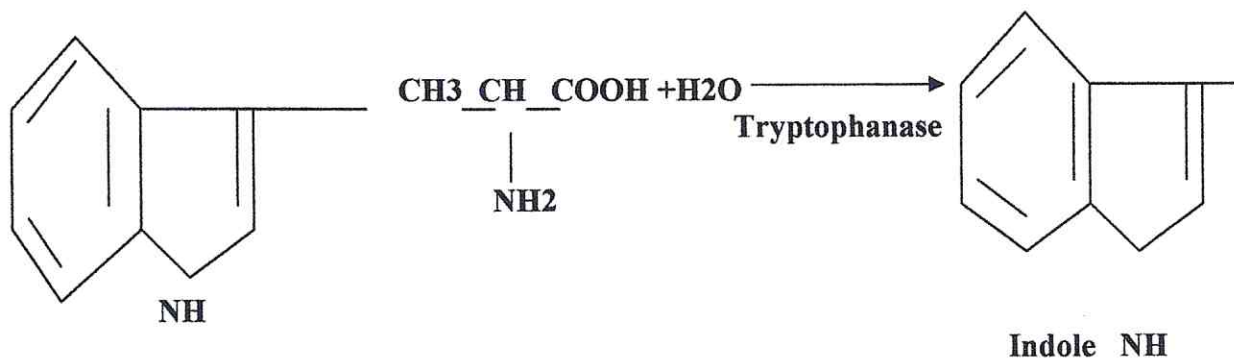
L'ammoniac est responsable de l'alcalinité du milieu et du virage de l'indicateur au rouge. (DJELOUAT; 1985)

-Milieu urée-indole; **Salmonella: Urée +**



b- Indole:

Certaines bactéries dégradent le tryptophane en acide indolacétique, seules les bactéries indologènes poursuivent cette dégradation jusqu'à la formation d'indole (formation d'un anneau rouge en présence de réactif de Kovacs-Ehrliche)



Milieu urée-indole; **Salmonella: Urée +** (DJELOUAT ; 1985)

c- Manitol-Mobilité:

L'attaque du mannitol et formation de l'acide se traduit par le virage du rouge de phénol au jaune et visualisation de la mobilité des bactéries (GLEDEL et al ; 1981).

Salmonella : Mannitol⁺, Mobilité⁺ sauf S.gallinarum et S. pullorum.

d- Citrate:

Le principe est de tester la présence du citrate perméase dans les bactéries, qui permet d'utiliser la citrate comme source de carbone (DJELOUAT ; 1985).

Milieu Citrate de simons;

Salmonella: Citrate⁺ sauf S. paratyphi A.

e- Ortho Nitro Phéni Galactosidase (O.N.P.G):

Le but de ce test est d'étudier l'existence d'une béta-galactosidase chez le germe, donc la possibilité de la fermentation effective du lactose, indépendamment de la perméase bactérienne.

Pour déceler cette béta-galactosidase, on va la mettre en présence de l'hydrolyse d'un galactose substitué avec le delta- galactopyranoside béta-orth-nitro-phényl, qui va être scindé par l'enzyme en libérant de l'ornithro-phénol, composé jaune.

Salmonella : O.N.P.G- (DJELOUAT; 1985).

f- ADN, ODC et LDC:*** ADN (Arginine Dishydrolase):**

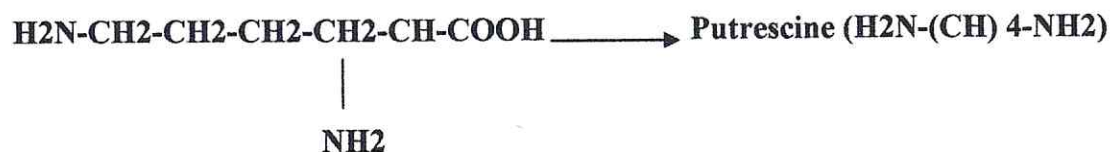
Certaines bactéries décarboxylent l'arginine en agmatine et conduit à la libération de NH₃, par désamination oxydative de l'arginine:



Salmonella ADN+ (DJELOUAT ;1985, MAURY ; 1987).

*** ODC (Ornithine Décarboxylase):**

Pour l'ornithine, la décarboxylation semble directe, ce qui conduit à sa transformation en putrescine.



L'amine formé, alcalinise, le milieu de culture est amène le virage de l'indicateur de couleur.

Salmonella : O.D.C + sauf *S.typhi* (DJELOUAT ; 1985, MAURY ; 1987).

II.1.6.4.2/ Confirmation sérologique :

Les souches isolées sont soumises aux épreuves d'agglutination, à l'aide de sérums agglutinants en vue de préciser leurs structures antigéniques ou plus simplement de confirmer l'identification biochimique (GLEDEL et al ; 1991).

Le sérotypage s'effectue par agglutination sur lame à l'aide d'une culture sur milieu gélosé obtenu en 18-24 heures à 37°C, et de sérums appropriés. Il est nécessaire de vérifier tout d'abord que la souche étudiée n'est pas en phase R, phase d'auto-agglutinable. On opère ensuite successivement l'agglutination avec les sérums anti-O, puis anti-H, phase 1 puis phase 2.

a- Agglutination avec les sérums "O" mélange:

La recherche de l'agglutination "O" est facilitée par l'existence de sérums dits: "sérums mélanges" qui renferment les anticorps dirigés contre différents facteurs "O" essentiels et spécifiques de groupes. Par exemple, le sérum mélange appelé "OMA" possède les anticorps correspondants aux A,B,D,E et L pour lesquels les facteurs "O" caractéristiques de groupe sont respectivement O2(A), O2(B), O9(D) et O21(L); "OMB" agglutine les groupes C,F,G et H.

Une agglutination positive avec un de ces sérums mélanges, permet de classer la salmonelle étudiée à l'un des groupes (OMA; OMB) (PILET et al ; 1986).

b- Agglutination avec les sérums monovalents anti-O :

Il est nécessaire ensuite, de rechercher l'agglutination avec des sérums monovalents anti-O, pour préciser le groupe auquel appartient la salmonelle (PILET et al ; 1986).

c- Agglutination avec les sérums anti-H :

On passe ensuite à l'aide de sérums anti-H mélanges ou bien monovalents, à la détermination des antigènes H en phase 1 d'abord, puis en phase 2. On obtient ainsi la formule antigénique complète de la salmonelle.

b- Agglutination avec les sérums anti-Vi :

La mise en évidence de l'antigène Vi est uniquement dans le cas où les antigènes "O" n'ont pas pu être décelés (RODIER ; 1984).

II.1.7/ Méthodes non conventionnelles:

II.1.7.1/ La technique d'hybridation:

Elle est basée sur l'utilisation de sonde à ADN, constituée par des séquences d'acide nucléique, marquées soit avec un radionucléide, soit avec un système enzymatique, simple brin (mono-caténaire). Ces séquences sont exactement complémentaires des acides nucléiques de l'organisme-cible.

Mise en présence de celui-ci, la sonde s'hybride en reconstituant un système bicaténaire double brin marqué, donc détectable (GLEDEL et al ; 1991).

II.1.7.2/ E.L.I.S.A (Enzyme-Linked-Immuno-Sorbent-Assay):

Technique capable de reconnaître les antigènes somatiques des salmonelles (PIERRON ; 1993) et d'évaluer la quantité d'anticorps produite par l'organisme contre l'infection.

La présence d'un antigène, c'est-à-dire un virus ou une bactérie dans l'organisme d'un animal entraîne des réactions immunitaires cette technique présente une image définie de l'action des anticorps sur l'agent pathogène elle permet de dénombrer les anticorps utilisés pour ce défendre pour assurer une bonne protection à l'échelle du troupeau (DESMIDT et al ; 1993).

II.1.7.3/ Technique immunologique (Immunoband-Salmonella 1-2 test):

Il s'agit d'un système comportant une chambre contenant un milieu non sélectif favorisant la mobilité et une seconde chambre perpendiculaire contenant un milieu sélectif d'enrichissement. Un réseau polyvalent anti-flagelles est ajouté dans la chambre de mobilité.

En cas de présence de salmonella, on observe une ligne blanche d'immunoprécipitation. Seules les salmonelles mobiles peuvent être décelées (GLEDEL et al ; 1991).

MATERIELS ET
MATHODES

Vu que la contamination des élevages avicoles par les salmonelles est multiple, et que cette maladie influe beaucoup trop sur l'économie, et en premier lieu la santé publique en causant des toxi-infections graves parfois mortelles, causées par l'ingestion de poulet ou d'oeufs contaminés.

Notre expérimentale est effectuée au niveau du laboratoire régional de Draa Ben Khadaa wilaya de Tizi-ouzou, pendant une période qui s'étend du mois de mars au mois de mai.

Notre travail est axé sur :

- 1) contribuer avec les techniciens, durant cette période dans la recherche des salmonelles à travers les échantillons envoyés au laboratoire.
- 2) Faire un repiquage des colonies de salmonelles conservées afin de voir les différentes méthodes et techniques d'identifications de ces dernières.
- 3) Faire un récapitulatif des cas positifs identifiés au niveau du laboratoire, depuis l'année de 1994 à 2004, concernant les wilayates suivantes : Bejaia, Bouira, Boumerdes, Tizi-ouzou et M'sila, afin d'évaluer la situation au niveau de ces dernières.

Heureusement au cours de cette période nous avons eu la chance d'avoir un cas positif.

I- Cas cliniques :

I.1- Commémoratifs :

Les poules malades proviennent d'un élevage au sol de poules pondeuses d'œufs de consommation dans la région d'Efarhounen wilaya de Tizi-ouzou.

Elles font partie d'un lot de 600 poules achetées et démarrées à l'âge de 18 semaines.

L'entrée en ponte s'est effectuée à l'âge de 22 semaines. L'élevage est groupé dans un bâtiment clair, non chauffé, pourvu d'une ventilation statique. La densité des volailles est de 7 mètre carré.

La température à l'intérieur du bâtiment varie selon la température extérieure.

L'alimentation des poules est constituée par l'aliment N°4 pour poules pondeuses et elles s'abreuvent d'eau de puits, potables.

Elles ont été vaccinées contre la maladie de Marek, de Newcastle, la bronchite infectieuse, la variole aviaire et l'encéphalo-myélite aviaire.

Deux poules de cet élevage, âgées de 26 semaines sont présentées mortes, deux autres poules du même élevage et du même âge, sont présentées vivantes, elles sont profondément abattues, la crête est pâle et la région cloacale souillée par des fèces diarrhéiques verdâtres.

I.2- Autopsie :

L'autopsie des 4 poules a révélé les lésions suivantes :

- _ Une hypertrophie considérable du foie avec une couleur vert-bronze sur les 4 cadavres ;
- _ Des foyers de nécrose blanc-jaunâtres sur le myocarde ;
- _ Une grappe ovarienne hémorragique déformée et verdâtre
- _ Une atteinte catarrhale de l'intestin.

I.3- Prélèvements

I.3.1- Prélèvement de sang :

Sur le vivant, soit on prélève le sang au niveau de la veine allèle, ou bien lors de la saigner, on remplit 2 tubes avec du sang. Pour les analyses sérologiques et les tests enzymatiques.

I.3.2- Prélèvement d'organes

Les principaux organes prélevés sont : foie, rate, coecum, cœur et grappe ovarienne.

En plus des prélèvements d'organes au niveau des reproductrices, nous avons précédé à des analyses des œufs non incubés, des œufs de consommation ainsi que des œufs embryonnés.

Ces prélèvements sont acheminés vers le service bactériologique pour l'identification du germe.

I.4- Matériels et méthodes :

I.4.1- Matériel utilisé :

- Payasse
- Bec de benzène à flamme bleue
- Pincettes
- Ciseaux
- Anse de platine
- Fil droit métallique
- Microscope photonique
- Bac contenant un désinfectant
- Étuve ;
- Pipeteur type « pipet-boy »
- Pipettes Pasteur stériles
- Lames dégraissées
- tubes stériles
- boîte stériles

Réactifs :

- Bouillon nutritif en tube
- Eau physiologique stérile
- Huile à immersion

I.4.2- Méthodes d'analyse des échantillons :

La recherche des salmonelles est effectuée selon la méthode classique de préenrichissement, enrichissement, isolement et identification.

I.4.2.1- préenrichissement :

L'analyse des organes se déroule comme suite :

- Flamber la surface des organes, pour éviter les éventuelles contaminations ;
- Triturer les organes (foie, rate et coecum) en petits morceaux ;
- Mettre les parties triturées dans des tubes contenant 10ml de B.L.M.T. Qui est placé dans un sachet stérile et m&langé avec 225ml de B.L.M.T.

I.4.2.2- Enrichissement :

Un ml du milieu de préenrichissement est transféré dans un tube de 10ml de bouillon au sélénite d'acide de sodium s/c additionné de quatre gouttes de novobiocine, puis on incube à 37°C pendant 24heures.

I.4.2.3- Isolement :

A partir du bouillon au sélénite, on effectue des isolements, à l'aide d'une anse de platine, sur les milieux S.S et Hektoen et on incube à 37°C pendant 24 heures. On procède ensuite à la numération des colonies sur boîte dont l'aspect est caractéristique des salmonelles ; ces dernières sont soumises à la confirmation biochimique et sérologique.

I.4.2.4- Identification :

I.4.2.4.1- Identification biochimique : Plusieurs tests sont réalisés :

a- Test de l'uréase :

- **Principe :** L'uréase est une enzyme qui scinde l'urée de formule $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ en dioxyde de carbone et ammoniac. Cette activité enzymatique peut être mise en évidence en cultivant la souche à tester sur un milieu d'urée-indole contenant de l'urée, du tryptophane et du rouge phénol qui est jaune au pH 6,8. Lorsqu'un organisme uréase positif croît sur un tel milieu, il libère de l'ammoniac qui fait virer l'indicateur au rouge.

- **Technique :** dans un tube à hémolyse contenant 1 ml du milieu urée-indole, on ensemence, à l'aide d'une anse de platine, une suspension bactérienne de la colonie suspectée et on incube à 37°C pendant 24 heures ;

-**Lecture** : Uréase positif : Milieu devient rouge
 Uréase négatif : Milieu reste jaune

Salmonella est uréase négatif.

b-Test de l'indole :

- **Principe** : Il permet de savoir si un organisme peut produire de l'indole à partir de tryptophane grâce à une tryptophanase.

- **Technique** : Après la recherche de l'uréase, on ajoute 3 à 4 gouttes du réactif de Kovacs au milieu de l'urée-indole ; le tube est fermé et le mélange est agité. Lorsque l'espèce donne lieu à la formation d'indole, ce composé est extrait de la culture par le réactif qui se rassemble en couche rouge à la surface du milieu de culture.

- Lecture :	Indole positif	Anneau rouge
	Indole négatif	Anneau jaune

Salmonella est indole négatif.

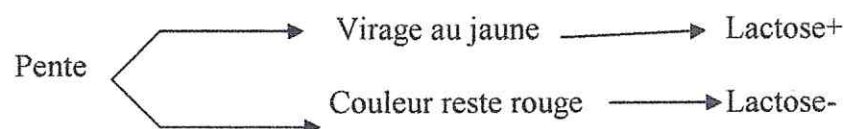
c- Repiquage sur T.S.I (Triple Sugar Iron) :

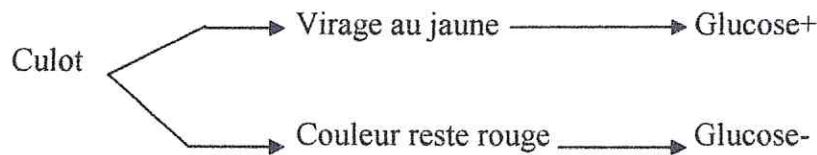
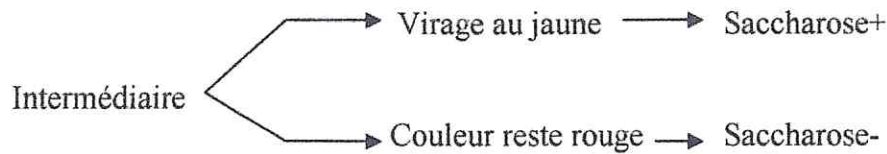
-**Principe** : Chez certains genres des bactéries, les espèces peuvent être identifiées grâce à l'utilisation le plus souvent des milieux combinés (glucose-Lactose-Saccharose-S2S) qui permettent d'obtenir plusieurs résultats à partir d'un seul ensemencement.

- Fermentation des sucres ;
- Production de gaz ;
- Production d'H₂S.

- **Technique** : Une suspension bactérienne, prélevée du tube de l'urée-indole, est ensemencée sur un tube de T.S.I, en stries centrales sur la pente puis en piqûre profonde dans le culot et on incube à 37°C pendant 24 heures.

-**Lecture** :





Production d'H₂S → Noircissement

Production de gaz → Bulles d'air

Les salmonelles fermentent le glucose avec production de gaz (Sauf S.Typhi) et ne fermentent pas le Lactose.

d- Test de Manitol-Mobilité :

-Principe : Mise en évidence de la dégradation du mannitol qui conduit à la formation du fructose et de visualiser la mobilité des bactéries.

- Technique : A l'aide d'une anse de platine, on fait une piqûre d'une suspension bactérienne (prélevée du tube de l'urée-indole) dans le milieu mannitol-mobilité et on incube à 37°C pendant 24 heures.

-Lecture :

Mannitol positif → Coloration vire vers le jaune.

Mannitol négatif → Coloration reste rouge.

Mobilité positive → Trouble du milieu(diffusion des bactéries à partir de la ligne d'ensemencement)

Mobilité négative → Une croissance le long de la piqure uniquement.

e- Test de citrate :

-Principe : Il a pour but de déterminer si une bactérie peut utiliser le citrate comme seule source de carbone.

- Technique : Le milieu citrate de simmons est ensemencé d'une suspension bactérienne, prélevée du tube de l'urée-indole, en stries centrales et incubé à 37°C pendant 24 heures.

-Lecture : Les bactéries qui se multiplient dans ces conditions sont citrate-positives.

Citrate de simmons (+) → Coloration bleu.

Citrate de simmons (-) → Coloration reste verte.

f- Test de l'ortho-nitrophényl-B-D-galactopyranoside ou O.N.P.G :

-Principe : Il permet de déterminer la présence de la B-D-galactosidase, qui est détectée au moyen d'un composé, l'O-nitrophényl-B-D-galactosidase ou O.N.P.G, qui peut entrer dans la cellule sans concours d'une perméase spécifique. A l'intérieur de la cellule, l'O.N.P.G est scindé par la galactosidase en galactose et en O-nitrophénol de coloration jaune.

- Technique : Dans un tube contenant 1 ml d'eau physiologique, on ensemence une suspension bactérienne, prélevée de la gélose nutritive (bactéries jeunes), puis on ajoute un disque d'O.N.P.G et on incube à 37°C pendant une demi-heure au bain-marie.

-Lecture : La présence de B-D-galactosidase est révélée par l'apparition dans le milieu, d'une coloration jaune due à l'O-nitrophénol.

O.N.P.G positif → Coloration jaune

O.N.P.G négatif → La coloration ne change pas.

g- Recherche de décarboxylase :

-Principe : La lysine, l'ornithine et/ou d'autres acides aminés peuvent être décarboxylés par certaines espèces bactériennes. Cette activité décarboxylasique peut servir à distinguer divers sérotypes de salmonella et à identifier d'autres membres de la famille des entérobactériaceae. Lorsque la présence d'un acide aminé décarboxylase est recherché, le test recourt à un milieu liquide contenant de la peptone, du glucose, de l'acide aminé et un mélange d'indicateurs de pH se colorant en jaune à pH acide et en violet en pH alcalin. Le test de décarboxylation est accompagné d'une expérience contrôle (témoin) dans laquelle le milieu est dépourvu de l'acide aminé. La coloration du tube contrôle doit devenir jaune et le rester.

- Technique : On prend quatre tubes contenant 0,5 ml de chacun de milieu suivant :

- 1- L.D.C (Lysine décarboxylase)
- 2- O.D.C (L'ornithine décarboxylase)
- 3- A.D.H (L'arginine d'hydrolyse)
- 4- Milieu témoin.

* On ensemence les tubes à partir d'une culture de 18 à 24 heures, prélevée de la gélose nutritive et on incube à 37°C pendant 24 heures.

-Lecture : Les milieux virent d'abord au jaune du à l'acidité résultante de la métabolisation du glucose ; il reste jaune s'il n'y a pas de carboxylation. Mais si les bactéries synthétisent l'enzyme, il y a décarboxylation des acides aminés et formation de l'amine, qui croit le pH: Le milieu se colore en violet.

Réaction positive	—————>	Coloration violette
Réaction négative	—————>	Coloration jaune

I.4.2.4.2- Identification sérologique:

Toutes les souches suspectées, sont repiquées sur gélose nutritive et soumises aux épreuves d'agglutination rapide sur lame, à l'aide des sérums appropriés.

Au cours de notre expérience, nous sommes limités à l'utilisation d'antigènes O mélange et le sérum anti-vi ainsi que le sérum monovalent anti-O (O2) et le sérum anti-H (gm). Certaines souches sont sérotypées à l'institut Pasteur d'Alger.

- Technique : On vérifie tout d'abord que la souche étudiée n'est pas en phase R, phase auto-agglotnable ; pour ce faire, on dépose sur une lame de verre une goutte d'eau physiologique (NaCl à 0,9 %) et on place dans cette dernière une suspension bactérienne de la souche étudiée à l'aide d'une pipette pasteur. Puis on agite doucement la lame pour faciliter le mélange et obtenir l'agglutination.

On opère ensuite avec la même technique en cherchant l'agglutination avec les sérums mélanges anti-O (O.M.A, O.M.B et O.M.C), une agglutination positive avec l'un de ces sérums mélanges permet de penser que la salmonelle étudiée appartient à l'un des groupes correspondant à ce sérum. Il est nécessaire ensuite de chercher l'agglutination avec le sérum monovalent anti-O9 ainsi que l'antigène H (gm).

Cependant, il est intéressant de noter que l'agglutination par le sérum anti-Vi a été effectuée sur toute souche O inagglutinable.

I.4.2.4.3- Technique ELISA :

A l'aide du sérum pris, cette technique nous permet de détecter, évaluer et quantifier les anticorps produits par l'organisme. Pour cela, on utilise des quilles spécifiques (antigène) de la maladie (salmonelle). La présence d'anticorps dans les sérums nous confirme la séropositivité du cheptel (porteur de salmonelles).

-Lecture :

Réaction positive	—————>	Agglutination (la goutte prend l'aspect de lait caillé)
Réaction négative	—————>	Le mélange antigène-sérum ne change pas d'aspect.

Résultats

- La recherche sérologique est révélée positive sur les deux sujets vivants.
- La recherche bactériologique sur le foie, la rate et l'ovaire a permis d'isoler une entérobactérie spécifique, salmonella gallinarum-pullorum.

Discussion

La salmonellose due à salmonella gallinarum-pullorum, à provoquée une forte mortalité dans le cheptel avicole des poules pondeuses. Ceci a alerté les pouvoirs publics et la parution dans le journal Officiel de juin 1982 d'un arrêté ministériel a imposé le contrôle et la lutte contre la maladie infectieuse des volailles, en insistant plus particulièrement sur la salmonellose. Notre espoir serait l'application des mesures hygiéniques basées sur la détection des parents infectés et leur élimination de la reproduction dans le cadre de la subvention de l'état.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

-Taux de lots positifs :

Au cours de notre stage nous avons fait une récapitulation des résultats obtenus d'analyse bactériologiques des volailles et leurs produits concernant la suspicion de la salmonelle aviaire de l'année 1995 à 2004, on s'est basé sur l'étude des cinq wilayates suivantes: **Bejaia, Bouira, Boumerdes, M'sila et Tizi-Ouzou**, mais ces résultats ne reflètent pas la réalité du terrain car la plupart des élevages ne sont pas déclarés, dont chaque lot contient un effectif d'environ 2400 selon la contenance du bâtiment, pour cet examen le vétérinaire demandeur de l'analyse envoie 4 à 5 poules, pour les élevages des poussins il envoie 10 à 20 poussins au laboratoire vétérinaire, accompagnés de fiches commémoratives.

Nous avons recensé au total 4342 lots dont 2094 sont des lots de poules et 2248 sont des lots de poussins et 1665 lots de produits de volailles.

Parmi ces 4342 lots de volailles, 66 lots sont révélés positifs par contre pour les et 1665 lots de produits, 11 lots sont positifs.

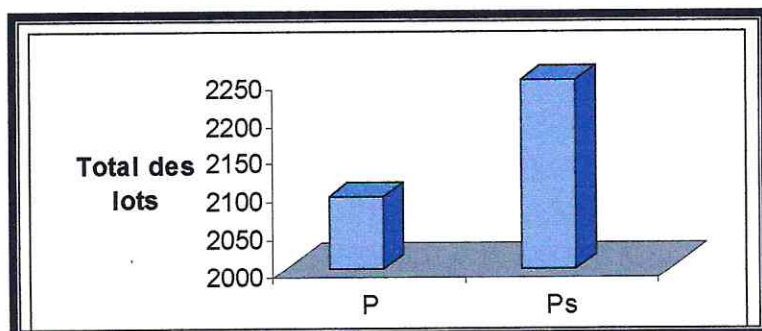
-Tableau N°5: résultats des lots positif pour chaque type d'élevage :

Résultats	Nombre de lots testés	%	Type d'élevage			
			Poules (PP, PC, PrP, PrC)	%	Poussins (PsP, PsC, PsrP, PsrC)	%
Lots positifs	66	1,52%	39	1,86%	27	1,20%
Lots négatifs	4276	98,48%	2055	98,13%	2221	98,80%
Total	4342	100%	2094	100%	2248	100%

***PsP** : Poussin Ponte - ***PsC** : Poussin de Chair- ***PsrP** : Poussin repro Ponte- ***PsrC** : Poussin repro Chair- ***PP**: Poule Pondeuse- ***PC**: Poulet Chaire - ***PrP**: Poule Repro Ponte- ***PrC**: Poule Repro Chair.

On a représenté le nombre d'échantillon à examiner par le nombre de lots car le nombre de prélèvement envoyé pour l'examen de laboratoire chez la poule diffère de celui du poussin

Les lots positifs représentés sont l'ensemble de lots positifs concernant les wilayates citées auparavant, puisque notre étude est basée sur ces dernières.

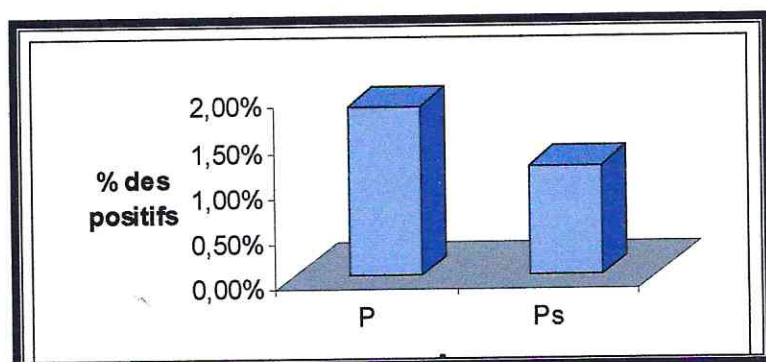
Figure (17): Répartition du total des lots par catégorie.

***P** : poule, ***Ps** : poussin

D'après les résultats présentés précédemment, les premières constatations illustrent une élévation du nombre de lots examinés chez le poussin avec 2248/4342 contre 2094/4342 chez la poule.

Le nombre des lots positifs de poule prédomine celui des poussins, soit un taux d'échantillon de 48,19% pour les poules avec 1,85% de lots positifs par rapport au total des lots de poule et 51,74% pour les poussins avec 1,18% de lots positifs par rapport au total de lots de poussins. Fig (1) et (2)

Figure (18): Répartition des pourcentages des lots positifs par catégorie.



*P : poule, *Ps : poussin

LECOANET (1992), FRISCH et al (1965), la mortalité par les salmonelles intéresse surtout les jeunes sujets, du a la faible immunité des poussins ainsi qu'a la contagiosité du germe. Ce qui contre dit le taux élevé de lot de poulet positif par rapport au poussin.

HUMBERT (1992) déclare que tous les animaux lorsqu'ils sont porteurs et excréteurs d'un sérovar peuvent être à l'origine d'une contamination fécale.

Tableau N°6 des lots positifs des produits de volailles (œufs) par rapport au total:

Lots	Nombre des lots	%
Lots positifs	11	0,66%
Lots négatifs	1654	99,34%
Total	1665	100%

Les principales souches isolés:

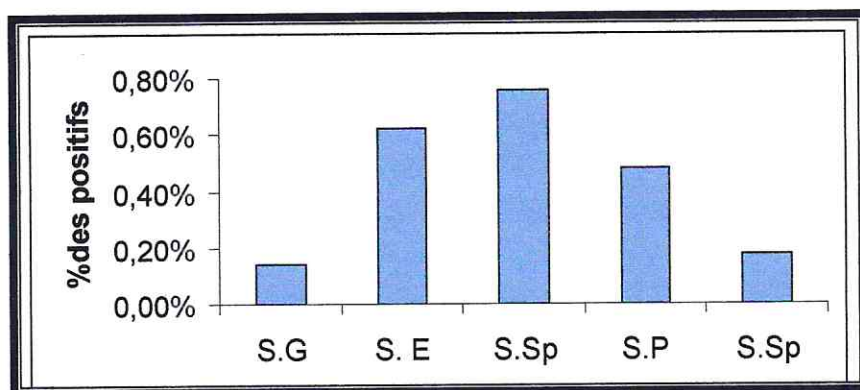
Comme nous l'avons constaté durant notre travail, toutes les souches isolées n'appartiennent pas à la même espèce, nous avons recensé 66 souches appartenant au genre: Salmonella. Sachant que le sérotypage est effectué au niveau de l'institut Pasteur d'Alger.

Le tableau ci-dessous montre les germes isolés:

Tableau N°7: Les différentes souches de salmonelles isolées et leurs taux

	Genre	Espèces et sérotypes (Salmonelles mineures)	Nombre de lots positifs	Taux par rapport au total des lots positifs	Taux par rapport au total des prélèvements
Volailles	Salmonella	Salmonella Gallinarum	6	9,09%	0,14%
		Salmonella Enteritidis	27	40,91%	0,62%
		Salmonella Sp.	33	50%	0,76%
		Total	66	100%	1,52%
Produits	Salmonella	Pullorum.	8	72,72%	0,48%
		Sp.	3	27,27%	0,18%
		Total	11	100%	0,66%

Sp : espèce (mis lorsque le sérotype est inconnu)

Figure (19): Répartition des lots positifs selon les souches de salmonelles

* S : Salmonella. *SG : S. galinarum. *S.E: S. enteritidis. *S.P: S. pullorum

*Sp : espèce (mis lorsque le sérotype est inconnu)

La distribution des lots positifs selon les espèces de salmonelles chez les volailles et leurs produits montre que le nombre le plus élevé est marquée par S.sp et S.Enteritidis chez la volaille. 33/66 pour S.sp contre 27/66 pour S.Enteritidis.

On a 6,06% de S.Enteritidis chez poussin contre 34,85% chez la poule par rapport au total des lots positifs, et 22,72% de S.sp chez poussin contre 27,27% de S.sp chez la poule par rapport au total des lots positifs.

VILLATE (2001) confirme que *Salmonella enterica* sous espèce *enterica* est la plus isolée chez l'homme et l'animal, il a affirmé que 99,8% des souches responsables des infections humaines appartenants à la sous espèce *enterica*. (PILET et al ; 1979)

En ce qui concerne les produits de volaille on note un taux élevé de *S.Pullorum* par rapport à *S.sp* :

S.Pullorum note sa présence par un taux de 8/11 lots positifs dont 45,45% pour les œufs non embryonnés contre 27,27% pour les œufs à couvrir (résultat obtenu est hautement significatif).

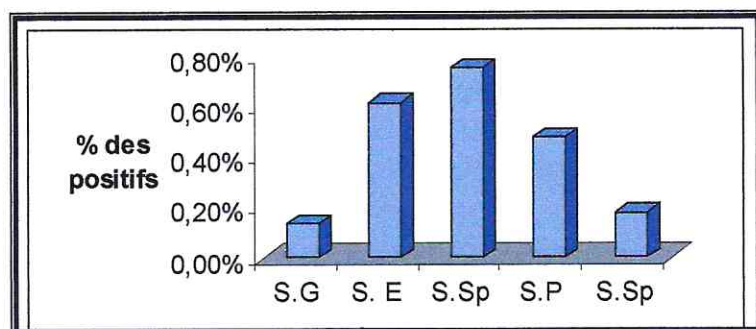
Selon PERRIN et al (1980), les coqs peuvent transmettre la pullorose par le sperme, cette éventualité se produit surtout lors de l'accouplement.

LAHLLEC (1991), conclut que l'albumen constitue un milieu défavorable pour le développement de ces bactéries, c'est seulement lorsque les salmonelles parviennent dans le sac vitellin qu'elles trouvent toutes les substances favorables à leurs multiplication, et que l'incubation est un excellent moyen de développement rapide, au fur et à mesure que l'embryon se développe.

Il convient de dire cependant d'après ces résultats que:

-La transmission verticale (voir transovarienne) des salmonelles est possible ce qui confirme les résultats de HUMBERT (1992), LAHLLEC (1999) et SZYMANKI (1997).

Figure (20): Répartition des pourcentages positifs selon les souches de salmonelles



*S : Salmonella. *SG : *S. gallinarum*. *S.E: *S.enteritidis*. *S.P: *S.pullorum*

*Sp : espèce (mis lorsque le sérotype est inconnu)

Tableau (8) : Répartition des lots positifs des volailles et leurs produits par wilayates:

Il est a noté qu'il y a une prévalence de lot positif au niveau de la wilaya de Bejaia et Bouira concernant les prélèvements de poules, et une prédominance des positifs au niveau de la wilaya de Bouira concernant les poussins quant au produits, les lots positifs ne sont signalés qu'au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou.

	Wilaya	Lots positifs	Taux par rapport au total des lots positifs	Taux par rapport au total des prélèvements
Poule	Bejaia	12	30,77%	0,57%
	Bouira	11	28,20%	0,52%
	Boumerdes	9	23,07%	0,43%
	M'sila	-	-	-
	Tizi-Ouzou	7	17,95%	0,33%
	Total		39	100%
Poussin	Bejaia	6	22,22%	0,26%
	Bouira	11	40,74%	0,84%
	Boumerdes	3	11,11%	0,13%
	M'sila	-	-	-
	Tizi-Ouzou	7	25,92%	0,31%
	Total		27	100%
Œufs à couvrir	Tizi-Ouzou	3	27,27%	0,18%
Œufs embryonnés	Tizi-Ouzou	5	45,45%	0,30%
Œufs de consommation	Tizi-Ouzou	3	27,27%	0,18%
Total	-	11	100%	0,66%

Taux des positifs annuels:

Le tableau N°9 représente la distribution annuelle des lots positifs en général et distribution annuelle des lots positifs des poules et poussins

Tableau (9) : Répartition annuelle des lots positifs:

Années	Lots positifs général	% par rapport aux lots positifs	% par rapport au total des lots prélevés
1995	2	3,03%	0,04%
1996	2	3,03%	0,04%
1997	6	9,09%	0,13%
1998	-	-	-
1999	10	15,15%	0,23%
2000	-	-	-
2001	21	31,81%	0,48%
2002	14	21,21%	0,32%
2003	10	15,15%	0,23%
2004	1	1,51%	0,02%
Total	66	99,98%	1,49%

Tableau (10) : Répartition annuelle des lots positifs chez le poussin:

Années	Lots positifs en général	% par rapport aux lots positifs	% par rapport au total des lots prélevés
1995	-	-	-
1996	-	-	-
1997	4	14,81%	-
1998	-	-	-
1999	1	3,70%	0,17%
2000	-	-	-
2001	8	29,62%	0,35%
2002	7	25,92%	0,31%
2003	6	22,22%	0,26%
2004	1	3,70%	0,04%
Total	27	1,13%	1,13%

Tableau (11) : Répartition annuelle des lots positifs chez la poule:

Années	Lots des poules positifs	% par rapport aux lots positifs	% par rapport au total des lots prélevés
1995	2	5,12%	0,09%
1996	2	5,12%	0,09%
1997	2	5,12%	0,09%
1998	-	-	-
1999	9	23,04%	0,42%
2000	-	-	-
2001	13	33,33%	0,62%
2002	7	17,94%	0,33%
2003	4	10,25%	0,19%
2004	-	-	-
Total	39	99,95%	1,83%

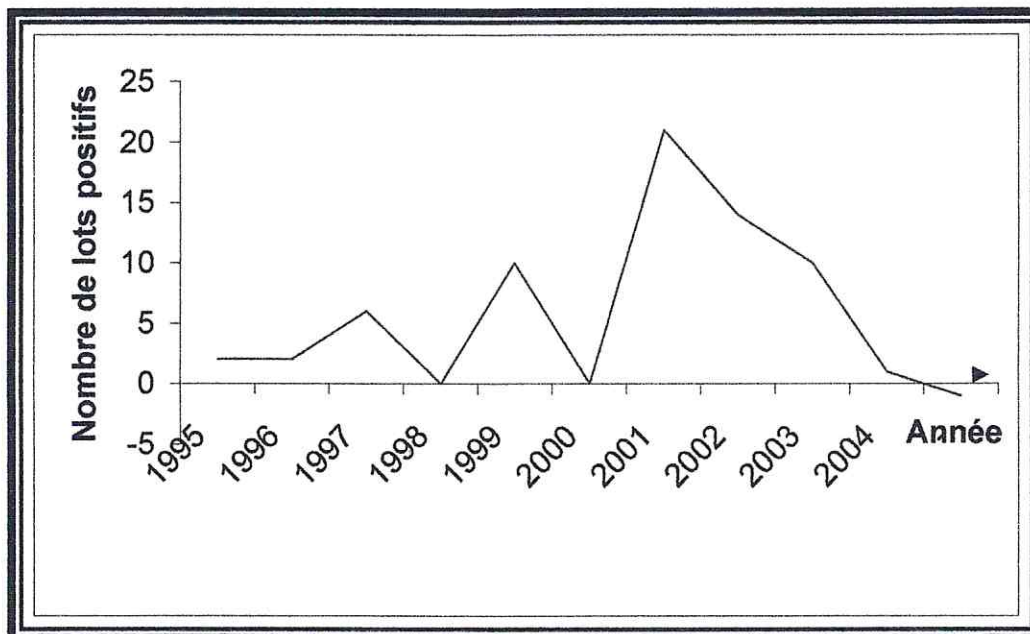
Figure (21): Répartition annuelle de lots positifs de 1995 à 2004

Tableau (12): Répartition annuelle des lots positifs des produits de volailles :

Années	Lots positifs	% des produits positifs par rapport aux taux des lots positifs	% des produits positifs par rapport aux taux des prélèvements
1995	-	-	-
1996	-	-	-
1997	8	72,72%	0,48%
1998	-	-	-
1999	-	-	-
2000	-	-	-
2001	-	-	-
2002	-	-	-
2003	3	27,27%	0,18%
2004	-	-	-
Total	11	99,99%	0,66%

Taux des positifs selon le type de production:

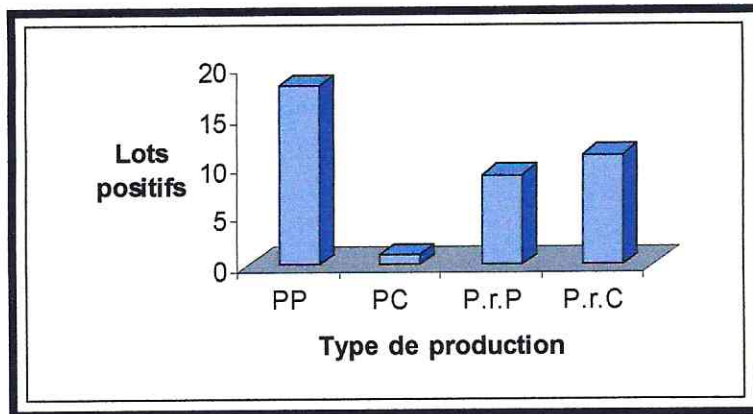
Remarque : pendant notre recensement on a compté les poulettes future pondeuse avec les poussins ponte afin de nous faciliter la tâche.

Il est a noté qu'il y a une prédominance de lots positifs chez la poule pondeuse et le poussin ponte.

Tableau (13): Répartition des lots positifs selon le type de production :

	Type de production	Lots positifs	% des produits positifs par rapport aux taux des lots positifs	%des produits positifs par rapport aux taux des prélèvements
Poules	PP	18	46,15%	0,86%
	PC	1	2,56%	0,04%
	P.r.P	9	23,07%	0,43%
	P.r.C	11	28,20%	0,52%
	Total	39	99,98%	1,85%
Poussins	PsP	18	66,67%	0,80%
	PsC	9	33,33%	0,40%
	Ps.r.P	-	-	-
	Ps.r.C	-	-	-
	Total	27	100%	1,2%

***PsP :** Poussin Ponte - ***PsC :** Poussin de Chair- ***PsrP :** Poussin repro Ponte- ***PsrC :** Poussin repro Chair- ***PP:** Poule Pondeuse- ***PC:** Poulet Chaire - ***PrP:** Poule Repro Ponte- ***PrC:** Poule Repro Chair.

Figure (22): Répartition des lots positifs chez la poule selon le type de production

*PP:Poule Pondeuse-*PC:Poulet Chaire -*PrP:Poule Repro Ponte-*PrC:Poule Repro Chair.

La répartition des lots positifs chez la volaille selon le type de production montre que le taux le plus élevé est marqué chez la poule pondeuse par 18/39 lots positifs contre 1/39 lots positifs chez le poulet de chair, cette contamination est exprimée chez la poule pondeuse par la chute de ponte.

De notre part, on peut incriminer la durée de vie de la poule pondeuse qui est la plus longue par rapport à celle du poulet de chair, qui est chez de 45 jours chez ce dernier, cette longue vie mène à l'extériorisation de la maladie par les porteurs latents, et les porteurs sains.

HUMBERT (1992) conclut que cette pathologie est excessivement rare. Il s'agit des jeunes animaux (au cours des deux premières semaines d'élevage, ou bien des poules pondeuses qui présentent une chute de ponte.

Selon LECOANET (1992), les troubles génitaux, les lésions ovaro-salpingites, la sténose en obstruction de l'oviducte sont à l'origine des chutes de pontes chez les femelles.

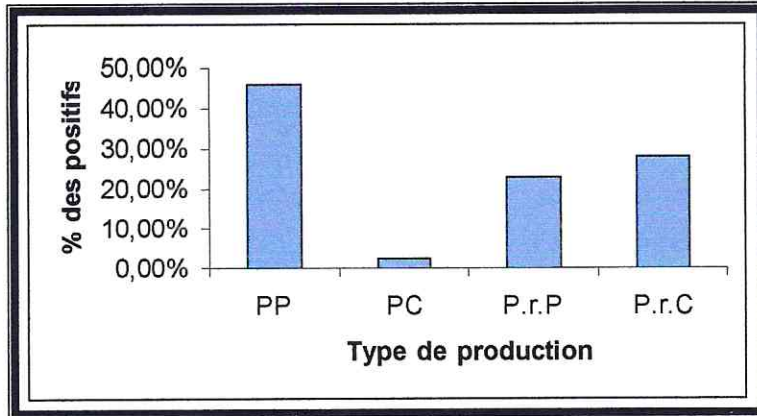
Selon MANTLAUED (1993), cela nécessite une réforme anticipée des poules.

De notre côté, on peut incriminer la mauvaise désinfection et la mauvaise qualité bactériologique de l'eau, ainsi que la durée d'exposition du matériel propre à l'extérieur, face aux sujets porteurs latents et à la contamination par les fèces, et cela a été confirmé par WAYNE DU (2003).

On remarque également un taux presque égal concernant la poule repro-chair et la repro-ponte, présenté par un taux de 11/39 lots positifs de repro-chair et 9/39 lots positifs de repro-ponte. Ces résultats restent encore à élucider. De notre côté on peut incriminer le non respect de la barrière sanitaire et le système de la bande unique (tout plein, tout vide)

LAHELLEC (1988) et PROTAIS (1992) ont montré que lorsque les salmonelles ne sont pas présentes dans le poulailler, elles peuvent être apportées et introduites au moment de la mise en place et disséminées rapidement dans l'environnement des bâtiments et leurs alentours par l'intermédiaire de l'excrétion fécale.

Figure (23): Répartition des pourcentages positifs chez la poule selon le type de production

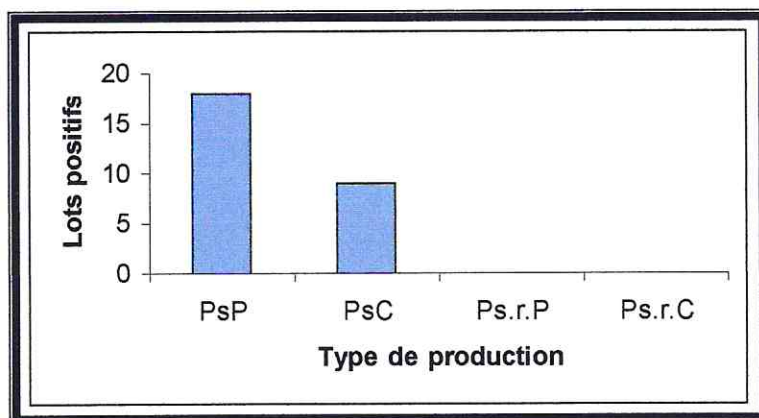


***PP**:Poule Pondeuse-**PC**:Poulet Chaire -**P.r.P**:Poule Repro Ponte--**P.r.C**:Poule Repro Chair.

On constate d'après nos résultats des taux élevés selon :
Type de production : dont on remarque un taux élevé chez la poule pondeuse et poule repro-chair et repro-ponte, on suggère que Cela est du à la longue vie de ces sujets, qui ne cessent d'être exposés au contage, ou bien cette longue vie extériorise le portage.

Chez le poussin :

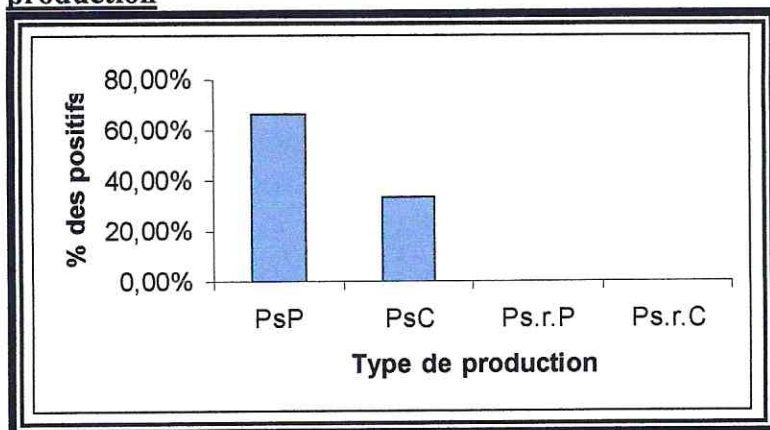
Figure (24): Répartition des lots positifs chez le poussin selon le type de production



***PsP** : Poussin Ponte -**PsC** : Poussin de Chair- **PsrP** : Poussin repro Ponte-**PsrC** : Poussin repro Chair

La distribution des lots positifs chez le poussin selon le type de production montre que le taux le plus élevé est marqué par le poussin ponte par 18/27 lots positifs de poussin contre 9/27 lots positifs de poussin chaire.

Ces résultats obtenus sont confirmés par GORDON (1979) qui a dit que les volailles sont sensibles à tout âge mais la plupart des épizooties se rencontrent chez des sujets en période de croissance, en particulier les poulettes de trois mois qui vont commencer à pondre.

Figure (25): Répartition des pourcentages positifs chez le poussin selon le type de production

***PsP** : Poussin Ponte - ***PsC** : Poussin de Chair- ***PsrP** : Poussin repro Ponte- ***PsrC** : Poussin repro.Chair

Taux des produits positifs selon leurs classifications:

Il est a noté qu'il y a une prévalence de lots positifs concernant les œufs non embryonnés par rapport au œufs à couvrir et œufs de consommation.

Répartition des lots d'œufs positifs selon leurs classifications:

Tableau (14): Répartition des lots des produits positifs selon leurs classifications

Les différentes classes des œufs	Lots positifs	% par rapport aux taux des lots positifs	% par rapport aux taux des prélèvements
Œufs à couvrir	3	27,27%	0,18%
Œufs de consommation	3	27,27%	0,18%
Œufs non embryonnés	5	45,45%	0,30%
Total	11	100%	0,66%

Tableau (15) de Répartition annuel des lots positifs par wilayates

Années	Wilayates	Nombre de lots positifs	Souches de salmonelles
1995	Bejaia	2	S.sp
1996	Bejaia	1	S.sp
	Bouira	1 =2	
1997	Bouira	5	S.Gallinarum S.sp
	Boumerdes	1 =6	
1998	-	-	-
1999	Tizi-ouzou	4	S.sp
	Boumerdes	6 =10	
2000	-	-	-
2001	Bouira	9	S.Enteritidis S.sp S.sp S.sp S.sp
		2	
	Bejaia	6 =21	
	Boumerdes	2	
	Tizi-ouzou	2	
2002	Bouira	2	S.Enteritidis S.sp S.Enteritidis S.Enteritidis S.sp S.Gallinarum S.Enteritidis S.sp
		1	
	Bejaia	2	
	Boumerdes	1	
		1 =14	
		1	
	Tizi-ouzou	5	
		1	
2003	Bouira	1	S.sp S.sp S.sp
	Bejaia	7 =10	
	Tizi-ouzou	2	
2004	Bouira	1	S.sp

*Sp : espèce (mis lorsque le sérotype est inconnu)

La Répartition annuelle des lots positifs par wilayates met en évidence que le taux d'infection était élevé dans les années 1999,2001, 2002, 2003 par un nombre de lots qui varie de 10, 21, 14, 10, touchant deux wilayates Tizi-ouzou et Boumerdes en1999, Bouira, Bejaia, Boumerdes, Tizi-ouzou en 2001, les mêmes wilayates en 2002, Bouira, Bejaia, Tizi-ouzou en 2003, on notera que Bouira a marqué le taux le plus élevé qui est de 11 lots positifs en2001 marqué par la souche: S.Enteritidis et S.sp.

CONCLUSION

CONCLUSION

Nous pouvons retenir que même si, pour certains auteurs, les salmonelles ne constituent pas un problème important de santé animale chez les volailles mais fournissent plutôt, par le biais des contaminations des carcasses, un prétexte commode pour entraver les échanges commerciaux internationaux, elles sont et demeureront encore longtemps l'objet de préoccupations importantes de la filière avicole et des pouvoirs publics en raison de leurs brusques et ... jusqu'à présent imprévisibles fluctuations épidémiologiques.(J.Lecoanet)

En Algérie, les pertes économiques n'ont pas été encore étudiées, vu le manque d'enquêtes à ce sujet, mais son existence est vérifiée respectivement dans les wilayates suivantes, Tlemcen, Oran, Mostaganem.... (Benazzouze, 1981),

D'après nos résultats, on a remarqué une recrudescence des cas positifs de salmonelloses aviaires en Algérie, qui touche beaucoup trop la poule pondeuse, poulet repro-ponte et repro-chair, poussin ponte et de chair, ainsi que les œufs.

Probablement due au :

- Le non respect des règles élémentaires de prophylaxie sanitaire qui sont plus que jamais applicable ;
- Le non contrôle ou mauvais contrôle hygiénique, basé sur deux analyses bactériologiques obligatoires de litière ou de l'eau de boisson qui devraient être effectués vers 6 à 12 semaines d'intervalle ;
- Le commerce des animaux infectés sans surveillance sanitaire, ce type d'échanges intercontinentaux joue un rôle important dans la dispersion des serotypes de salmonelles.
- Le mauvais choix du terrain, car il faut éviter les terrains humides ;
- Le non respect de la déclaration obligatoire de la maladie et l'application de l'abattage sanitaire immédiat de tout le troupeau et d'entreprendre la désinfection par un vide sanitaire avant le repeuplement du bâtiment ;
- Ainsi que, l'aliment qui constitue de point de vue épidémiologique une source importante de contamination salmonellique des animaux dans la filière avicole ;

Malheureusement, les éleveurs affolés par les pertes, continue d'utiliser les antibiotiques et les anti-infectieux d'une façon anarchique et incontrôlé. Ceci a entraîné certes une amélioration passagère de la situation mais surtout une résistance du germe telle, qu'il est excessivement difficile de traiter la maladie à l'heure actuelle.

RECOMMENDATIONS

Les mesures d'hygiène préconisées en élevages
Afin d'éviter les infections salmonelliques

Un programme sanitaire efficace pratique et peu coûteux peut éviter les infections à salmonella.

Bien que les médicaments soit peu efficaces contre les salmonelles et constituent un élément dans la prévention et le traitement, ils doivent représenter un complément du programme sanitaire plutôt que de substituer..

Les recommandations suivantes peuvent aider à atteindre ce but, car un tel programme doit être suivi scrupuleusement.

1- acheter des poussins d'un jour uniquement chez les accoueurs indemnes de S.pullorum. Ils seront transportés par des transporteurs habilités.

2-Maintenir les locaux sans humidité, chauds ou frais par une ventilation adaptée. Si possible les locaux seront fermés et protégés contre les oiseaux sauvages. La lutte contre les rats et les souris sera permanente. Les locaux seront désinfectés entre chaque bande et nettoyés au moins une fois par semaine si possible, les mangeoires et les abreuvoirs seront également désinfecté puis rincés. Il ne utilisera q'une eau de bonne qualité.

3-Transport directe des aliments par conduite dans les mangeoires. Ne jamais manipuler les aliments en sacs. Les transports auront lieu dans les véhicules propre de l'élevage. Les additifs tels que les coccidiostatiques seront soigneusement mélangés dans les aliments avant distribution.

4-Un dispositif d'incinération ou de destruction est nécessaire.

5-Les poussins seront isolés des oiseaux plus âgés et des visiteurs, spécialement pendant les 4 à 6 premières semaines.

6-Les troupeaux seront enlevés en seule fois « tous dedans tous dehors » pour la vente car les caisses et les employés de l'acheteur peuvent être des agents de contamination- désinfecter les caisses de l'élevage.

7-Les soigneurs doivent observer les règles suivantes :

a.-Des vêtements de bottes séparés pour chaque troupeau. Si les troupeaux d'ages différents sont à manipuler, commencer par les troupeaux les plus jeunes.

b- désinfecter les mains avants d'entrer dans les bâtiments.

c- Supposer que les agents infectieux sont toujours présents et agir en conséquence.

d- appliquer les mêmes précautions de nettoyage et de désinfection aux visiteurs.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

- *1- ANONYME; 1984**, l'hygiène en aviculture, technique d'elvages en aviculture page 47.
- *2- ABADI .K; 1988**, contrôle sérologique en aviculture par séro agglutination sur lame rapide (ARL) des salmonelles (pullorose, typhose) et mycoplasme, mémoire docteur vétérinaire page 55 (Tlemcen)
- *3- BAIOD N ; 1996-1997** : Thèse de magister: prévalence, résistance aux antibiotiques et virulence des salmonelles mineures isolées dans les hôpitaux de la région d'Alger, étude sur 106 souches; page13
- *4- BARROW P.A; 2000**: Rev. Sci. tech. Off. Int. Epiz , 19 (2), 351-375)
- *5- BEAUMONT C ; 2004** : Equipe 'Génétique avicole', Unité de recherches avicoles, INRA de Tours.
- *6- BENAZZOUZ D; 1981** : dépistage sérologique de la pullorose aviaires dans la wilaya de Constantine, mémoire docteur vétérinaire, page 55
- *7- BRISABOIS I. ANNE; 2001**: texte de l'exposé présenté lors de la Journée AEEMA, 17 mai 2001. AFSSA – LERHQA, Unité Epidémiologie Bactérienne, 39-41, rue de 11 novembre 1918, 94700 Maisons-Alfort, France.
- *8- BROSSARD H ; 1989** : bactériologie systématique, édition centre de documentation pédagogique page 97 et 98
- *9- BRUGERE- PICOUX, JEAUNNE, SILIM AMER ; 1991** : Manuel de pathologie aviaire ; L'édition Chaire de Pathologie Médicale du Bétail et les Animaux de Basse-cour, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 7, avenue du Général de Gaulle, 47, O4 (FRACE) ; pages 25-37.

- *9- **BUISSON, Y ; 1997**: Nouveau dictionnaire de bactériologie clinique.
- *11- **CIAUDE CHIROL ;1997** : Laboratoire Vétérinaire Départemental, Chemin de la Miche, Z.I.N.01012 BOURG EN BRESSE Cedex (FRANCE))
- *12- **COLIN P ; 1988** : les salmonelles, l'aviculture française N°100/103 page 515/520
- *13- **COLIN P ; 1993** : la SUEDE le pays sans salmonelles l'aviculture N°541, page 8
- *14- **DESCHMIDT. M, Uyttebrock, Haesbrouk.f, (1993)**, les infections par salmonella enteritidis chez les volailles et leurs impacts pour l'homme, PFIZER, page 7.
- *15- **DJELOUAT. S ; 1985** : le diagnostic biochimique bactérien, édition science et technique Constantine.
- *16- **FATTACHE. A, (1982)**, dépistage sérologique chez les poussins ouvrages page 34.
- *17- **FLAMARIO ; 1981** : Oies et canards, page 284.
- *18- **FRISCHE B et Gerriets E. (1965)**, maladie des volailles, la pullorose édition vigot frère page 225 et 241
- *19- **GLEDEL J. ET CORBION B ;1991** : le germe salmonella in Bourgeois et Leveau J.Y, technique d'analyse et de contrôle dans les industries agro- alimentaire, le contrôle microbiologique, Lavoisier tech doc Paris page 261.

***20- GORDON, TARD, D4AUTHEVILLE ; 1979 :** pathologies des volailles, édition MLOINE S.A, page 19-36.

***21- GUTHRIE, Z ET HAMZA A ; 1992 :** contribution à l'épidémiologie des salmonelloses en ALGERIE évolution des sérovars de salmonella isolée de 1986 à 1990 archive Institut Pasteur ALEGERIE volume 58, page 7/16

***22- HUMBERT ; 1992:** Salmonellose et filière avicole, aspect épidémiologique et incidence sur la santé publique. Le point vétérinaire, volume 24, N°145, page 207 et 214

***23- HUMBERT. F, SALAVAT.G, COLIN. P ET LAHELLEC. C ; 1993 :** protection de poussin contre l'infection par souche salmonella Typhimurium à l'aide d'une flore de barrière issus de sujets exempts d'organisation pathogène spécifique de différents ages, aviaire pathologie, N°18, page 345/350

***24- HUMBERT. F ; 1998 :** Manuel de bactériologie alimentaire, page27

***25- JEAN-LOUIS FAUCHERE, JEAN-LOUP. AVRIL ; 2002:** Bactériologie générale et médicale, page 242

***26- JEAN-LOUP. AVRIL ; 1991:** Dictionnaire pratique de bactériologie clinique; Ellipses B.S Beecham-Sevigné; page: 89-93, 104

***27- JEAN-LOUP. AVRIL ; 1997 :** Nouveau dictionnaire de bactériologie clinique, page 117/122.

***28- KEMPF ISABELLE ; 1982 :** CNEVA, Unité de Pathologie Aviaire, P.B 53.22440 PLOUFRAGAN (FRANCE)

***29- LAHELLEC. CECILLE ; 1984 :** influence de l'abattage sur les contaminations par salmonelle des carcasses de volailles et possibilités d'amélioration, BULNF station. EXP d'aviculture de poulyfragan volume 25 page 36/39

***30- LAHELLEC. CECILLE; 1988 :** technologie et hygiène de la préparation, leur influence sur la qualité microbiologique, physique et organoleptique des carcasses avicultures Française N°100/103

***31- LARPENT J.P et GOURGAUX M.L ; 1985 :** Elément de microbiologie édition des sciences et des arts page 52/53

***32- LECOANET J ; 1992 :** Salmonelloses aviaires, in Brugere J. picaux et ammer slim, manuel pathologie aviaire, page 225/235.

***33- LEON LE MINOR ; Mars 1982:** La revue du praticien, diarrhée infectieuse aigues; Tome 32; n 15,11; page: 1033-1042

***34- LEON LE MINOR, MICHEL VERON ; 1984:** bactériologie médicale; édition Flammarion médecine sciences, page259

***35- LEON LE MINOR, MICHEL VERON ; 1989 :** Bactériologie médicale; édition Flammarion; page: 389, 394, 406,427.

***36- LEON LE MINOR, MICHEL VERON ; 1991:** bactériologie médicale; édition Flammarion médecine sciences 1984, page259

***37- LESBOUYRIES G ; 1965 :** salmonelloses, édition vigot frères page 164/199

***38- MARIS.P ; 1986 : désinfection des bâtiments, le vide sanitaire en aviculture, le point vétérinaire, volume 18, N°101, page 635-639**

***39- MARTE J.L ; 1981 : épidémiologie des salmonelloses animales in les entretiens de bourgelat, point vétérinaire 262/265**

***40- MARTHEDAL .H.C. (1968), salmonellose de volailles(pullorose et typhose), encyclopédie vétérinaire, diagnostique et traitement, volume 14, page 2720-2774**

***41- MARSHAL, N, BOUDON J.L, et RICHARD C.L ; 1987 : les milieux de cultures, édition DOIN**

***42- MAURY M ; 1987 : Milieu est réactif de laboratoire pasteur microbiologie et minologie, diagnostique, pasteur, 3 antes édition, page 48 et 15**

***43- MEDIA DUBPLICAT ; 2003: Surveillance sanitaire et microbiologie des eaux (Reglementation-Prelrvement-Analyses).(MAAO)**

***44- MELLROY S.G, RUSSEL.C et MCKOY J.C ; 1992 : prévention des salmonelles, l'aviculture, N°536, page 5**

***45- MERAD .B, Hamza. A, guchi .Z et Raha. K (1992), institut Pasteur d'ALGERIE, volume 58, page 117 et 124**

***46- MOINET et MARIE LAURE ; 1989 : science et vie, N° 859, page108-114.**

***47- MOLLEREAU .H, PROCHER C.H, NICOLAS.E et BRION.A ; 1988:**
salmonelloses, vade mecum vétérinaire, 15 ante édition, page 1136/1138.

***48- MULDER R.W.A, LIL MC et BOLDER. M ; 1986 :** salmonella des contaminations
off broiler carcasses with lactic acide, poultry science, volume 66, page 1555-1557

***49- PETERSON H.E ; 1982 :** pullorose et typhose pathologie aviaire des pays du moyens
orient, Américan soybean association, page 22 et 32

***50-PHILPE-MULORDE ; 1975 :**toxi-infection alimentaires collectives dues à salmonella
enteritidis, page 9/ 93.

***51- PILET. C, J. L. BOURDON, B.TOMA, N. MARCHAL, C. BALBASTRE ; 1979:**
Bactériologie Médicale et vétérinaire, systématique bactérienne ; Doin éditeurs; pages: 109-
119,151-157.

***52- PILET. C, J. L. BOURDON, B.TOMA, N. MARCHAL, C. BALBASTRE ; 1986 :**
tribune salmonellose, bactériologie médicale et vétérinaire, édition D.O.I.N, page 120-130

***53-PERRIN .G, DENNE J. et RIVE. M ; 1980 :** le diagnostic en pathologie aviaire, 2^{ème}
partie, page 52 - 55

***54-PROTAIS. J, DROUIN .P, COLIN. P, LAHELLEC. C, BAHER. E, MICHEL.Y et
TOUXLY ; 1992 :** prévention et vigilance indispensable en pouaille industrielle, l'aviculture,
N°531, page 5

***55-RICHARD. C ; 1993 :** diarrhée aigue infectieuse, édition DOUIN, chapitre N°08; page
23

- *56- OLDS. R. J ; 1979 :** Atlas de microbiologie vétérinaire, traduit de l'anglais par les docteurs : F. et RH. POLGE D'AUTHEVILLE sous la direction du docteurs J.M.ALONSO, MALOIN S.A éditeur, 27 rue de Ecope de Médecin – 75006 Paris, pages 12-76
- *57- ROBIN R.A ; 1997:** l'élevage des poules, édition SANG DE LA TERRE, page 67-68.
- *58-RODIER. J ; 1984 :** l'analyse de l'eau (eau naturel résiduaire eau de mer, 7eme édition, DUVOD, page 876-878
- *59- SCHIRICKE ETINNE, D^r Vétérinaire ; 1991:** faisons de chasse élevage et maladie, page 287/296.
- *60-SHIVAPRASAD. H. L; 2000:** Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 19 (2), 405-424
- *61- VILLATE D ; 2001:** maladies des volailles, les maladies bactériennes, édition France agricole, Page 224
- *62- WAILLY PH. DE ; 1972:** les maladies des oiseaux de cage et de volière, édition BALLIERE, page 73.
- *63-WAYNE DU ; 2003 :** Fil de programme de garantie de la qualité de 6-porc/MAAO.

***56- OLDS. R. J ; 1979 :** Atlas de microbiologie vétérinaire, traduit de l'anglais par les docteurs : F. et RH. POLGE D'AUTHEVILLE sous la direction du docteurs J.M.ALONSO, MALOIN S.A éditeur, 27 rue de Ecope de Médecin – 75006 Paris, pages 12-76

***57- ROBIN R.A ; 1997:** l'élevage des poules, édition SANG DE LA TERRE, page 67-68.

***58-RODIER. J ; 1984 :** l'analyse de l'eau (eau naturel résiduaire eau de mer, 7eme édition, DUVOD, page 876-878

***59- SCHIRICKE ETINNE, D' Vétérinaire ; 1991:** faisons de chasse élevage et maladie, page 287/296.

***60-SHIVAPRASAD. H. L; 2000:** Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 19 (2), 405-424

***61- VILLATE D ; 2001:** maladies des volailles, les maladies bactériennes, édition France agricole, Page 224

***62- WAILLY PH. DE ; 1972:** les maladies des oiseaux de cage et de volière, édition BALLIERE, page 73.

***63-WAYNE DU ; 2003 :** Fil de programme de garantie de la qualité de 6-porc/MAAO.