

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



**ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR**



ANNEE 2010

N ° 9

**ETUDE ANATOMO-CLINIQUE ET BACTERIOLOGIQUE SUR DES
CAS SUSPECTS DE COLIBACILLOSE AVIAIRE DANS LES
REGIONS DE DAKAR ET THIES (SENEGAL)**

THESE

Présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine, Pharmacie
et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de **DOCTEUR
VETERINAIRE (DIPLOME D'ETAT)**

par

CHEIKH NDIAYE

Né le 13 Avril 1983 à Kaolack (SENEGAL)

Jury

Président :

M. Bernard Marcel DIOP

Professeur à la Faculté de Médecine, de
Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar

Directeur et Rapporteur de Thèse :

M^{me} Rianatou BADA ALAMBEDJI

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Membres :

M. Yalacé Yamba KABORET

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

M. Ayao MISSOHOU

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Co-Directeur de Thèse :

M. Yaghouba KANE

Maitre-assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar



BP 5077 - DAKAR (Sénégal)
Tél. (221) 33 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

- **Professeur Louis Joseph PANGUI**

LES COORDONNATEURS

- **Professeur Germain Jérôme SAWADOGO**
Coordonnateur des Stages et
de la Formation Post-Universitaires
- **Professeur Justin Ayayi AKAKPO**
Coordonnateur Recherche / Développement
- **Professeur Moussa ASSANE**
Coordonnateur des Etudes

Année Universitaire 2009 – 2010

PERSONNEL ENSEIGNANT

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS
ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Professeur

S E R V I C E S

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge Niangoran BAKOU	Maître de conférences agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Mr Bernard Agré KOUAKOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Fidèle Constant S. MBOUGA	Moniteur

2. CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant
Mlle Bilkiss V.M ASSANI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Abdoulaye SOUMBOUNDOU	Moniteur

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Professeur (en disponibilité)
Adrien MANKOR	Assistant
Mr Gabriel TENO	Docteur Vétérinaire Vacataire

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Maître - Assistant
Mr Mamadou Sarr dit sarra NDAO	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Mr Kalandi MIGUIRI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Kouachi Clément ASSEU	Moniteur

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Professeur
Simplice AYSSIDEWEDE	Assistant
Mr Abou KONE	Moniteur

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

S E R V I C E S

1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Assistant
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Mr David RAKANSOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Maguette NDIAYE	Monitrice

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur
Philippe KONE	Assistant

Abdel-Aziz ARADA IZZEDINE
Mr yoboué José Noel KOFFI

Docteur Vétérinaire Vacataire
Moniteur

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI

Professeur

Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant

Claude Laurel BETENE A DOOKO

Docteur Vétérinaire Vacataire

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET

Professeur

Yacouba KANE

Maître – Assistant

Mireille KADJA WONOU

Assistante

Mr Maurice Marcel SANDEU

Docteur Vétérinaire Vacataire

Mr Cheickh NDIAYE

Moniteur

Medoune BADIANE

Docteur Vétérinaire Vacataire

Omar FALL

Docteur Vétérinaire Vacataire

Alpha SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire

Abdoulaye SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire

Ibrahima WADE

Docteur Vétérinaire Vacataire

Charles Benoît DIENG

Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Dr Gilbert Komlan AKODA

Assistant

Assiongbon TEKOU AGBO

Chargé de recherche

Abdou Moumouni ASSOUMY

Docteur Vétérinaire Vacataire

C.DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : Professeur Yalacé Yamba KABORET

S E R V I C E S

1. BIBLIOTHEQUE

Mme Mariam DIOUF

Documentaliste

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR

Technicien

3. OBSERVATOIRE DES METIERS D'ELEVAGE (O.M.E.)

D. SCOLARITE

Mlle Aminata DIAGNE

Assistante

Mr Théophraste LAFIA

Vacataire

El Hadji Mamadou DIENG

Vacataire

Mlle Elise OULON

Monitrice

PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)

1. BIOPHYSIQUE

Boucar NDONG

Assistant

Faculté de Médecine et de
Pharmacie UCAD

2. BOTANIQUE

Dr Kandioura NOBA

Maître de conférences (**Cours**)

Dr César BASSENE

Assistant (**TP**) Faculté des
Sciences UCAD

3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître – Assistant
Institut des Sciences de la Terre
(I.S.T.)

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur
ENSA – THIES

Léonard Elie AKPO

Professeur Faculté des Sciences

Alpha SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire
PASTAGRI

El Hadji Mamadou DIOUF

Docteur Vétérinaire Vacataire
SEDIMA

5. H I D A O A

Malang SEYDI

Professeur EISMV-DAKAR

6. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Amadou DIOUF

Professeur de Faculté de
Médecine et Pharmacie UCAD

PERSONNEL EN MISSION (PREVU)

1. TOXICOLOGIE CLINIQUE

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur

Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II (RABAT) MAROC

2. REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur

Université de BOBO-DIOULASSO
(BURKINA FASO)

3. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION ANIMALE

Jamel REKHIS

Professeur

Ecole Nationale de
Médecine Vétérinaire de Tunisie

4. PARASITOLOGIE

Salifou SAHIDOU

Professeur

Université Abovo – Calavy (BENIN)

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE
Techniques

Assistant Faculté des Sciences et
UCAD

2. PHYSIQUE

Amadou DIAO

Assistant
Faculté des Sciences UCAD

⌘ Travaux Pratiques

Oumar NIASS

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. CHIMIE ORGANIQUE

Aboubacary SENE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences

Mame Diatou GAYE SEYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

⌘ Travaux Pratiques de CHIMIE

Assiongbon TECKO AGBO

Assistant
EISMV – DAKAR

⌘ Travaux Dirigés de CHIMIE

Momar NDIAYE

Maître - Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

5. BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE

Dr Ngansomana BA

Maître-Assistant (**Cours**)
Assistant Vacataire (**TP**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV – DAKAR

7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Malick FALL

Maître de Conférences Faculté des
Sciences et Techniques UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – DAKAR

9. ANATOMIE COMPARE

DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur Faculté des Sciences
et Techniques UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé

EISMV – DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant

EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant

EISMV – DAKAR

11. GEOLOGIE

⌘ FORMATIONS SEDIMENTAIRES

Raphaël SARR

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

⌘ HYDROGEOLOGIE

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

12. CPEV

⌘ Travaux Pratiques

Mlle Elise OULON

Monitrice

*GRÂCE À ALLAH, LE TOUT PUISSANT, LE
TRÈS MISERICORDIEUX, QUI SANS LUI
RIEN N'EST POSSIBLE.*

Je dédie ce travail...

- **Au Prophète Mohamed(PSL) : la miséricorde de l'Humanité**
- **Â mon père, Latsouck NDIAYE**
L'éducation rigoureuse que vous nous avez donnée est à l'origine de ce modeste travail. L'amour que je vous porte est d'autant plus grand que son expression en est modeste. Que Dieu vous laisse devant nous le plus longtemps possible pour que vous continuiez à nous guider sur le bon chemin.
- **Â ma mère, Aïssatou FAYE et ma tante, Yandé FAYE**
Vous m'avez toujours soutenue pendant les moments les plus difficiles de ma vie. Vous m'avez éduqué avec tendresse et amour. Trouvez ici ma reconnaissance éternelle et que Dieu vous donne longue vie afin que vous profitiez de notre richesse. Que Dieu vous garde longtemps sur terre avec nous.
- **Â mon oncle, Abdou FAYE et son épouse, Mariama DIOUF**
Vous avez été pour moi un père et une maman. Vous avez guidé mes études. Vos conseils, prières, soutiens financiers et moraux m'ont toujours accompagnés durant tout mon cursus scolaire. Les mots me manquent pour exprimer tout ce que vous m'avez apporté dans ma vie. Trouver ici ma profonde reconnaissance.
- **Â mon oncle, Babou FAYE**
Des mots ne suffiraient pas pour témoigner tout l'amour que nous vous portons. Trouvez dans ce modeste travail toute ma reconnaissance. Que Dieu vous garde devant nous longtemps.
- **Â mon oncle, Thomas FAYE et son épouse Ami DIEDHIOU**
Pour vos conseils et appuis sans limite. Je suis très reconnaissant pour tout ce que vous avez fait pour moi.
- **Â la mémoire de mon oncle et tuteur, Mamadou FAYE**
Très prématurément arraché à notre affection ; vous êtes toujours présent dans mon cœur. Vous resterez toujours vivant dans ma mémoire. QUE TON AME REPOSE EN PAIX « AMEN ».
- **Â ma tante et tutrice, Ndougou DIOP**
Je suis reconnaissant pour tout ce que vous avez fait pour moi. Merci pour votre soutien sans faille depuis les cycles moyen et secondaire à Nioro du Rip.

➤ **À ma mère, Mame Diarra FAYE et toute sa famille à Thiès**
Je suis très reconnaissant pour tout ce que vous avez fait pour moi. Que Dieu vous garde longtemps devant nous.

➤ **À la famille NDIAYE (frères et sœurs)**
Astou, Ndéye, Pape, Ablaye, Modou, Khaly, Waly, Cheikh, Thioro,
Yandé, Nogoye, Matar, Amath, Mbacké, Ngiss...
Vous qui avez été disponibles pour moi lors des moments les plus difficiles.
Trouvez ici le témoignage de ma profonde gratitude

➤ **À mes amis (université de Dakar) :**

-Papa Néné KONE « vieux Diarra »

-Daouda DIALLO « poulo »

-Cheikh NDIAYE « petit »

-Abdoulaye DIOUF « Togolog »

-Madou NDIAYE

-Birahim NDONG « Mr. NDONG »

-Waly BALDE

-ABA DJIBA

-Ndiack NDIAYE «Doyen»

- Boubacar SOUMBOUNDOU « fils »

-El. Hadji SOUMBOUNDOU

-Dr. Mamadou SOUMBOUNDOU « Bayo»

Trouvez ici l'expression de mon amitié sincère

➤ **Mention spéciale à mon ami et promotionnaire, Abdoulaye SOUMBOUNDOU « Soum »**

➤ **À mes cousins et cousines de la famille FAYE**

Que ce travail vous serve d'exemple de sacrifice et de patience.

- **À mon épouse, Fatou NDIAYE**
- **À mes amis d'enfance de mon village, KEUR NGODJ (sine)**
- **À la Coordination des Etudiants et Elèves ressortissants de POROKHANE(CEEP)**
- **À mes camarades d'EISMV**
Imam HANNE, NDOUR, DIALLO, SEYDI, NDAO, Magette NDIAYE, Fatou SARR, FALL, Imam KADER, DIEYE, BA, Imam DIOUF, Anta DIAGNE, Mame Diarra NDIAYE, Imam TOURE ...
- **À l'Union Régionale des Etudiants de KAOLACK (UREK)**
- **À la 37^e promotion (Babacar NGOM)**
- **A la bibliothécaire Mme DIOUF et son assistante Ndella FALL**
- **A tous les membres de mon jury de thèse**
- **A Philippe et à tous du cyber Infogénie**
- **À l'AEVS**
- **À l'AEVD**
- **Au contribuable sénégalais**
- **À l'AFRIQUE**
- **Au Monde entier.**

Â NOS MAÎTRES ET JUGES

A Notre maître et président de jury de thèse M. Bernard Marcel DIOP,

Professeur à la faculté de médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar.

Vous avez accepté de présider ce jury de thèse malgré vos multiples sollicitations. Veuillez trouver ici l'assurance de notre sincère gratitude et notre profond respect.

A Notre rapporteuse de thèse, Madame Rianatou BADA ALAMBEDJI,

Professeur agrégé à l'EISMV de Dakar.

Vous avez accepté de nous encadrer et de diriger ce travail avec rigueur, simplicité et efficacité. Votre expérience et la rigueur logique de votre raisonnement scientifique ont été pour nous un apport précieux et hautement profitable. Vos qualités morales, sociales et intellectuelles font de nous un modèle.

Soyez assuré de notre admiration et de notre profonde reconnaissance.

A Notre Directeur de thèse, M. Yaghoub KANE,

Maître-Assistant à l'EISMV de Dakar.

Vous m'avez confié ce travail que vous avez inspiré et dirigé avec une disponibilité constante malgré vos multiples préoccupations.

Vos qualités scientifiques, votre simplicité, votre compétence, votre rigueur, la sincérité de vos paroles et votre goût de la perfection dans le travail ne nous ont guère échappé. Nous en garderons un souvenir instructif.

Acceptez nos vifs remerciements et notre profonde reconnaissance pour tout ce que vous avez fait pour nous.

A Notre maître et juge, M. Yalacé Yamba KABORET,

Professeur agrégé à l'EISMV de Dakar.

Malgré un emploi de temps chargé, vous avez accepté de siéger dans notre jury de thèse.

Votre abord facile et votre esprit scientifique nous ont profondément marqué.

Veuillez accepter en retour nos sincères remerciements et nos considérations.

A Notre maître et juge, M. Malang SEYDI

Professeur agrégé à l'EISMV de Dakar.

C'est avec plaisir que vous avez accepté de participer à notre jury de thèse. Vos qualités d'enseignant disponibles et votre rigueur exceptionnelle nous ont toujours fascinés. Veuillez trouver ici, l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude.

REMERCIEMENTS

C'est avec une profonde gratitude que je remercie tous ceux qui m'ont permis, de quelque façon que ce soit, de réaliser ce travail.

- **Le Docteur Yaghoub KANE**, Maître-Assistant au service de pathologie médicale, pour son aide précieuse dans l'analyse des résultats histologiques, les photos de colibacillose et pour avoir guidé mes pas tout au long de la réalisation de ce travail, grand merci,

- **Le professeur Rianatou BADA ALAMBEDJI**, chef de service au département de Microbiologie, Immunologie et Pathologie Infectieuse, pour son aide précieuse dans l'analyse des résultats de laboratoire de bactériologie et sa riche contribution scientifique, grand merci pour l'intérêt qu'elle a toujours porté à mon travail,

- **Le Professeur Yalacé Yamba KABORET**, chef de service du département de pathologie médicale, pour le suivi général de mes activités de la clinique interne.

- **Le Docteur Mireille KADJA WONOU**, pour sa chaleureuse collaboration, ses conseils et ses photos sur les lésions de colibacilloses.

- **Monsieur Moussa SENE**, technicien du laboratoire de Microbiologie, Immunologie et Pathologie Infectieuse, pour son aide aux analyses de laboratoire, sa technicité, sa disponibilité et ses conseils, ainsi que toute sa famille pour son accueil chaleureux.

- **A Monsieur Doudou DIAGNE**, pour ses judicieux conseils et appuis techniques,

- **L'ensemble des membres du service de microbiologie**, pour les analyses réalisées et pour leur accueil au sein du service,

- **Le Docteur Gana PENE à KEUR MBAYE FALL**, pour sa contribution sur le terrain,

- **Le Docteur Papa Ali DIALLO à VETO-VISION THIES**, pour son soutien technique sur le terrain.

- **Le Docteur Mamadou BA et tous ses collaborateurs** du Centre National d'Avicole de MBAO (CNA), pour ses nombreux appuis bibliographiques,

- **Mes parents, mes oncles, mes amis, mes frères et sœurs** et tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à l'aboutissement de ce travail. Je vous remercie tous...

« Par délibération la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie et l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent donner aucune approbation ni improbation »

LISTE DES ABREVIATIONS

ADH : Arginine DiHydrolase

AM : Ampicilline

AMX : Amoxicilline

AMY : AMYgdaline

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographique

APEC : Avian Pathogenic E. coli

API : Analytical Profile Index

ARA : ARAbinose

CFA : Communauté Financière Africaine

CIT : Citrate

CNA : Centre National d'Aviculture

COTAVI : Collectif des Techniciens en Aviculture

CPEV : Certificat Préparatoire aux Etudes Vétérinaires

CS : Colistine

DIREL : Direction de l'Elevage

EISMV : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires

ENSA : Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture

E.COLI : Escherichia Coli

FAO : Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)

GEL : Gélatine

GEN : Gentamicine

GLU : Glucose

HCL : Acide chlorhydrique

H₂S : Sulfure d'hydrogène

IND : INDole

INO : INOsitol

ISRA : Institut Sénégalaise des Recherches Agricoles
IST : Institut des Sciences de la Terre
LDC : Lysine DéCarboxilase
LNerv : Laboratoire National de l'Élevage et de la Recherches Vétérinaire
LPS : LipoPolySaccharide
LT : Thermolabiles
MAN : Mannitol
MAPAQ : Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MEL : MELibiose
MRC : Maladie Respiratoire Chronique
N : Néomycine
NMA : Nouvelles Minoteries Africaines
NOR : Norfloxacin
NO₂ : Nitrite
NO₃ : Nitrate
ODC : Ornithine DéCarboxylase
ONPG : OrthoNitroPhényl βD-Galactopyranosidase
PH : Potentiel d'Hydrogène
PSL : Polysaccharides
RHA : RHAmnose
RM : Rouge de Methyl
SAC : SACcharose
SDE : Sénégalaises Des Eaux
SEDIMA : Sénégalaise de Distribution des Matériels Avicoles
SOR : SORbitol
SOVETA : Société VEtérinaire Africaine
ST : Thermostable
SLT : Shiga-like toxin
SSS : Sulfamides
TDA : Tryptophane DésAminase
TE : Tétracycline

TEC : Tarif Extérieur Commun

TMP : Triméthopriime

TP : Travaux Pratiques

UB : Fluméquine

UCAD : Université Cheikh Anta Diop

UEMOA : Union Economique et Monétaire Ouest Africain

URE : Urée

VP : Voges Proskauer

LISTE DES FIGURES

Figure1 : Répartition des fermes et marchés de volailles des régions Dakar et Thiès	6
Figure2 : Evolution de la production d'œufs de consommation de 1997 à 2007(Œufs en millions).	8
Figure 3 : Production Locale de Poussins d'un Jour de 1999 à 2008	10
Figure 4 : Structure de la membrane des bactéries à Gram négatif	25
Figure 5 : Morphologie des <i>Escherichia coli</i> au microscope optique	27
Figure 6 : Pathogénie de la colibacillose aviaire	31
Figure 7 : Carte de la Région de Dakar	43
Figure 8 : Carte de la Région de Thiès	44
Figure 9 : Les caractères biochimiques recherchés pour l'identification des <i>Escherichia coli</i> (galerie classique)	55
Figure 10 :... Exemple d'un profil biochimique sur galerie API 20E d' <i>Escherichia coli</i>	56
Figure 11 : Répartition des germes isolés et leurs fréquences relatives	65
Figure 12 : Sensibilité globale des souches vis-à-vis des antibiotiques testés	67

LISTE DES PHOTOS

- Photo 1:** Infection colibacillaire de la grappe ovarienne accompagnée d'une salpingite. 33
- Photo 2 et 3 :** Lésions de colibacillose aviaire : dépôt de fibrine dans les organes abdominaux..... 34
- Photo 4 :** Perihépatite et péricardite fibrineuses (dépôt de fibrine sur le foie et le cœur)**35**
- Photo 5 :** hépatomégalie et péricardite fibrineuse. 36
- Photo 6 :** Poussin suspect atteint de colibacillose. Souillure du cloaque par un matériel blanc jaunâtre et hémorragique..... 61
- Photo 7 :** Poussin suspect atteint de colibacillose. Somnolence, souillure de la région cloacale. 61
- Photo 8 :** Poulet suspect atteint de colibacillose. Péritonite, péri-hépatite fibrineuses et dépôt de fibrine. **62**
- Photo 9 :** Poulet suspect atteint de colibacillose. Péricardite fibrineuse avec un important dépôt de fibrine autour du cœur. 62
- Photo 10 :** Poumons de poulet suspect atteint de colibacillose. Pneumonie avec des zones rouges et denses (→) comparé au poumon d'aspect normal (à droite). 63

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Les principales races exploitées au Sénégal.....	7
Tableau II : Production locale de viande de volaille en 2007	9
Tableau III : Vaccins à virus vivants contre la maladie de Newcastle	13
Tableau IV : Types de déshydratation (circulation).....	49
Tableau V : Les principales étapes de coloration à l'Hémalum-Eosine.....	50
Tableau VI : Liste des antibiotiques utilisés et interprétation des zones d'inhibition..	57
Tableau VII : Les principaux signes cliniques observés chez les poulets malades et leurs fréquences.	63
Tableau VIII : Les principales lésions macroscopiques observées chez les poules suspectes atteintes de colibacilloses et leurs fréquences	64
Tableau IX : Nombre et pourcentages des tranches d'âge des volailles suspectes atteintes de colibacilloses	64
Tableau X : Sensibilité des différentes souches d' <i>E coli</i> vis-à-vis des antibiotiques testés (en pourcentage).....	66
Tableau XI : Lésions microscopiques de quelques cas cliniques suspects de colibacilloses aviaires	69

SOMMAIRE

INTRODUCTION	01
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	03
CHAPITRE I : L'ELEVAGE AVICOLE AU SENEGAL.....	04
1.1 Système d'élevage traditionnel.....	04
1.1.1 Habitat.....	04
1.1.2 Espèces élevées.....	04
1.1.3 Alimentation	05
1.1.4 Abreuvement	05
1.2 Système d'élevage moderne	05
1.2.1 Espèces élevées.....	06
1.2.2 Différents types de production.....	07
1.2.2.1 Production des œufs de consommation	07
1.2.2.2 Production des viandes de volailles et de poussins	09
1.3 Importance socio-économique de l'aviculture au Sénégal	11
CHAPITRE II : DOMINANTES PATHOLOGIES EN AVICULTURE AUTRES QUE LA COLIBACILLOSE.....	12
II.1 Les maladies virales.....	12
II.1.1 La maladie de Newcastle (pseudo peste aviaire).....	12
II.1.2 La maladie de Gumboro	13
II.1.3 La maladie de Marek	14

Il.1.4 La bronchite infectieuse	15
Il.1.5 La variole aviaire	15
Il.1.6 L'encéphalomyélite aviaire	16
Il.1.7 L'anémie infectieuse virale aviaire.....	16
Il.2 Les maladies bactériennes	17
Il.2.1 La salmonellose.....	17
Il.2.2 Le coryza infectieux	17
Il.2.3 Le choléra aviaire ou pasteurellose	18
Il.2.4 Maladie respiratoire chronique (MRC)	18
Il.3 Les maladies parasitaires	19
Il.3.1 Les parasitoses externes	19
Il.3.2 Les parasitoses internes	19
Il.4 Les autres affections diverses	20
Il.4.1 Le picage.....	20
Il.4.2 Le syndrome ascite poulet de chair	21
CHAPITRE III : COLIBACILLOSES AVIAIRES.....	22
III.1 Définition.....	22
III.2 Historique	22
III.3 Espèces affectées	23
III.4 Importance.....	23
III.5.Répartition géographique	23
III.6 Etiologie.....	23
III.6.1 Bactérie responsable.....	23

III.6.1.1 Morphologie et structure	24
III.6.1.1.1 Morphologie	24
III.6.1.1.2 Structure.....	24
III.6.1.2 Caractères biochimiques et classification.....	25
III.6.1.2.1 Caractères biochimiques.....	25
III.6.1.2.2 Classification	26
III.6.1.3 Caractères cultureux	26
III.6.1.4 Pouvoir pathogène	27
III.6.1.5 Pouvoir antigène	28
III.6.1.6 Pouvoir immunogène.....	28
III.6.1.7 Résistance de la bactérie aux antibiotiques	29
III.7 Epidémiologie.....	29
III.8 Pathogénie	30
III.9 Etude clinique	32
III.9.1 Incubation	32
III.9.2 Symptômes et lésions.....	32
III.9.2.1. Symptômes généraux.....	32
III.9.2.2 Symptômes locaux et lésions macroscopiques	32
III.9.2.3 Lésions microscopiques	36
III.10 Evolution	37
III.11 Diagnostic	37
III.11.1 Diagnostic sur le terrain	37
III.11.2 Diagnostic bactériologique.....	38

III.11.3 Diagnostic histologique	38
III.12 Méthodes de lutte.....	38
III.12.1 Prophylaxie.....	39
III.12.1.1 Prophylaxie sanitaire	39
III.12.1.2 Prophylaxie médicale	39
III.12.2 Traitement	39
III.12.2.1 Antibiogramme et Antibiothérapie.....	39
III.12.2.2 Traitement adjuvant	40

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE 41

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES 42

A/ Matériel	42
I.1 Matériel sur le terrain	42
I.1.1 Présentation des zones d'étude (Dakar et Thiès).....	42
I.1.2 Fiche d'enquête	44
I.1.3 Fiche des cas cliniques	45
I.1.4 Flacons de prélèvement	45
I.2 Matériel au laboratoire.....	45
I.2.1 Laboratoire d'histopathologie	45
I.2.2 Laboratoire de bactériologie	46
B/ Méthodes	46
I.1 Sur le terrain	46
I.1.1 Sites d'enquête	46

I.1.2	Enquête générale	47
I.1.3	Enquête sur les cas cliniques	47
I.1.4	Examen clinique des volailles	47
I.1.5	Autopsie	47
I.1.6	Prélèvement des organes	48
I.1.6.1	Pour la bactériologie	48
I.1.6.2	Pour l’histopathologie	48
I.2	Aux laboratoires	48
I.2.1	Laboratoire d’histopathologie	48
I.2.2	Laboratoire de bactériologie.....	51
I.2.2.1	Préparation des milieux de culture	51
I.2.2.2	Décongélation des prélèvements	51
I.2.2.3	Isolement des germes	51
I.2.2.4	Identification des germes.....	52
I.2.2.4.1	Galerie classique.....	52
I.2.2.4.2	Galerie Analytical Profile Index (API 20 E)	52
I.2.2.4.2.1	Objet de la galerie API 20 E.....	52
I.2.2.4.2.2	Principe	53
I.2.2.4.2.3	Mode opératoire	53
I.2.2.4.2.4	Lecture et interprétation	54
I.2.2.5	Antibiogramme.....	56
I.2.2.5.1	Principe.....	56
I.2.2.5.2	Réalisation de l’antibiogramme	56

I.2.2.5.3 Lecture et interprétation de l'antibiogramme	57
--	----

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION 59

II.1 Résultats	59
----------------------	----

II.1.1 Résultats sur le terrain.....	59
--------------------------------------	----

II.1.1.1 Données générales.....	59
---------------------------------	----

II.1.1.2 Données anatomo-cliniques	60
--	----

II.1.2 Résultats au laboratoire.....	65
--------------------------------------	----

II.1.2.1 Résultats bactériologiques.....	65
--	----

II.1.2.2 Résultats histopathologiques.....	67
--	----

II.2 Discussion	70
-----------------------	----

II.2.1 Choix de la zone d'étude.....	70
--------------------------------------	----

II.2.2 Les données générales.....	70
-----------------------------------	----

II.2.3 Résultats histologiques	71
--------------------------------------	----

II.2.4 Résultats bactériologiques.....	72
--	----

II.2.4.1 Résultats globaux	72
----------------------------------	----

II.2.4.1.1 Résultats à Dakar.....	72
-----------------------------------	----

II.2.4.1.2 Résultats à Thiès.....	73
-----------------------------------	----

II.2.5 Résultats de l'antibiogramme.....	73
--	----

CHAPITRE III : RECOMMANDATIONS 75

III.1 Recommandations en direction du pouvoir public (ministère de l'élevage).....	75
--	----

III.2 Recommandations en direction des professionnels vétérinaires	75
--	----

III.3 Recommandations en direction des aviculteurs.....	76
---	----

CONCLUSION GENERALE	77
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET WEBOGRAPHIQUES.....	80
ANNEXES	85

INTRODUCTION

La filière avicole du Sénégal comprend l'aviculture traditionnelle (rurale) et l'aviculture industrielle dite moderne ou intensive. Le désengagement de l'Etat avait permis à l'aviculture intensive de connaître un véritable envol jusqu'à la mise en application du tarif extérieur commun (TEC) de l'union économique et monétaire ouest africain **(UEMOA, 2009)**.

La mesure d'interdiction de toutes importations de viandes et des produits de volailles, décidée par les autorités sénégalaises, en 2005, pour éviter les foyers de grippe aviaire, a profité sans conteste à l'aviculture moderne du pays.

Les élevages modernes se concentrent principalement à la périphérie des grandes villes du pays, principalement, Dakar, Thiès et Saint-Louis. Ils sont estimés à 13,2 millions de sujets, dont 13,7% pondeuses et 86,3% chair pour un chiffre d'affaires de 89,41 milliards de FCFA en 2008 **(CNA, 2008)**.

Quant à l'aviculture traditionnelle, elle est le fait des petits producteurs qui la pratiquent à domicile ou dans les vergers. On la retrouve dans l'Ouest du pays (Thiès, Tivaoune, Mbour et Diourbel), au centre du pays (Kaolack, Kaffrine, Niour), et au sud du pays (Kolda, Vélingara, Sédhiou). Selon la direction de l'élevage, l'aviculture traditionnelle totalisait, sur deux années consécutives (2006 et 2007) 27 millions de volailles **(DIREL, 2007)**.

L'aviculture constitue une activité porteuse de croissance et de lutte contre la malnutrition en milieu rural avec plus de 30% de l'offre du sous-secteur traditionnel **(FAO, 2006)**.

Le système dit moderne emploie plus de 10 000 personnes et procure à l'économie nationale près de 40 milliards de FCFA par an **(DIREL, 2007)**.

Malheureusement, les exploitations avicoles sont confrontées à de nombreux problèmes sanitaires. C'est le cas des infections à *Escherichia coli* qui représentent, à l'heure actuelle, l'une des plus importantes causes de pertes économiques dans le secteur avicole. Par ailleurs, certaines souches d'*E. coli* peuvent présenter un risque pour la santé publique.

Afin d'approfondir les connaissances sur cette affection au Sénégal, cette étude a été menée et dont l'objectif général est de faire des investigations anatomo-clinique et bactériologique sur des cas observés sur le terrain.

De manière spécifique, il s'agit de décrire les aspects cliniques et lésionnels de la colibacillose aviaire sur le terrain, mais aussi de réaliser des analyses de laboratoire (Histopathologie et Bactériologie) afin de mieux affiner le diagnostic de cette maladie.

La présente étude est divisée en deux parties :

- Une partie bibliographique qui traite de l'élevage avicole au Sénégal, les dominantes pathologies en aviculture au Sénégal, et les colibacilloses aviaires.
- Une partie expérimentale qui traite du matériel et méthodes, présente les résultats qui sont ensuite discutés et suivis de recommandations.



*PREMIERE PARTIE : SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE*

CHAPITRE I : L'ELEVAGE AVICOLE AU SENEGAL

Au Sénégal, il existe deux catégories de volailles en élevage avicole: les races importées et les races locales. Cette distinction épouse la division de l'aviculture dans le pays en deux grands systèmes: l'aviculture urbaine et périurbaine qui exploite des sujets importés et l'aviculture dite familiale ou traditionnelle qui élève des volailles de races locales.

1.1 Système d'élevage traditionnel

L'aviculture traditionnelle est le fait des petits producteurs qui la pratiquent à domicile ou dans les vergers. Elle se pratique partout à l'intérieur du pays à des fins commerciales dans les marchés hebdomadaires, et à l'occasion des fêtes de fins d'année ou familiales. L'aviculture traditionnelle totalisait 27 millions de volailles sur deux années consécutives (2006 et 2007), **(DIREL, 2007)**.

1.1.1 Habitat

Il n'existe pas d'habitats appropriés pour les volailles élevées ; cependant certains aviculteurs procurent aux oiseaux des abris pour la protection contre des intempéries et des prédateurs. Ces abris peuvent être constitués par des caisses en bois, de futs métalliques coupés en deux, de petites cases en banco au toit de chaume, etc. L'architecture et le matériel de construction sont traditionnels, avec insuffisance d'aération et obscurité quasi-totale. Il s'agit seulement d'un abri utilisé la nuit pour les oiseaux et sans distinction d'âge et parfois comme pondoir.

1.1.2 Espèces élevées

La principale espèce élevée est *Gallus gallus domesticus*, appelée, poule locale ou poule domestique. La poule locale est un animal très rustique, vigoureux, s'adaptant facilement aux variations de l'environnement (froid, chaleur, pluie, disette, etc.).

Ses caractéristiques zootechniques sont faibles par rapport aux races importées. Par exemple, la poule adulte dépasse rarement 1kg de poids vif, et le coq 1,5 kg.

La couleur plumage est très variée ; on trouve le rouge, le gris, le noir, le blanc, et toutes les autres combinaisons de couleur possibles.

La poule locale pond 50 à 60 œufs par an et 90 à 100 œufs si l'alimentation est améliorée (**LE GRAND, 1988**)

1.1.3 Alimentation

Les volailles vivent totalement en liberté. L'une des caractéristiques essentielles de l'aviculture traditionnelle est que les volailles trouvent elles-mêmes leur nourriture dans et autour des concessions. Quelques fois un appoint en céréales est distribué le matin à l'ouverture et/ou le soir au retour vers le poulailler.

1.1.4 Abreuvement

Cet aspect est le plus souvent négligé. Certains aviculteurs n'en distribuent presque jamais, d'autres le font mais très irrégulièrement. Le plus souvent il n'y a pas d'abreuvoir. S'il ya distribution d'eau, elle se fait dans des morceaux de canaris cassés et dans des pots abandonnés dans la cour de la maison. Quelquefois, les volailles doivent se contenter des eaux usées dans les rigoles ou les flaques d'eau.

1.2 Système d'élevage moderne

Le système élevage moderne se concentre principalement à la périphérie des grandes villes du pays, principalement à, Dakar, Thiès, et à Saint-Louis (**Figure 1**).

Ce secteur prend son envol à la suite de l'interdiction de toutes importations de viandes et des produits de volailles, décidées par les autorités sénégalaises depuis 2005, dans le cadre de l'épidémiologie-surveillance de la grippe aviaire.

Les productions locales de poussins chair, au cours de l'année 2007, ont été estimées à 11.149.249 poussins de chair et celles des futures pondeuses à 1.637.869 sujets en 2008 (**CNA, 2008**)

Fermes et Marchés de Volailles des Régions de Dakar et Thiès

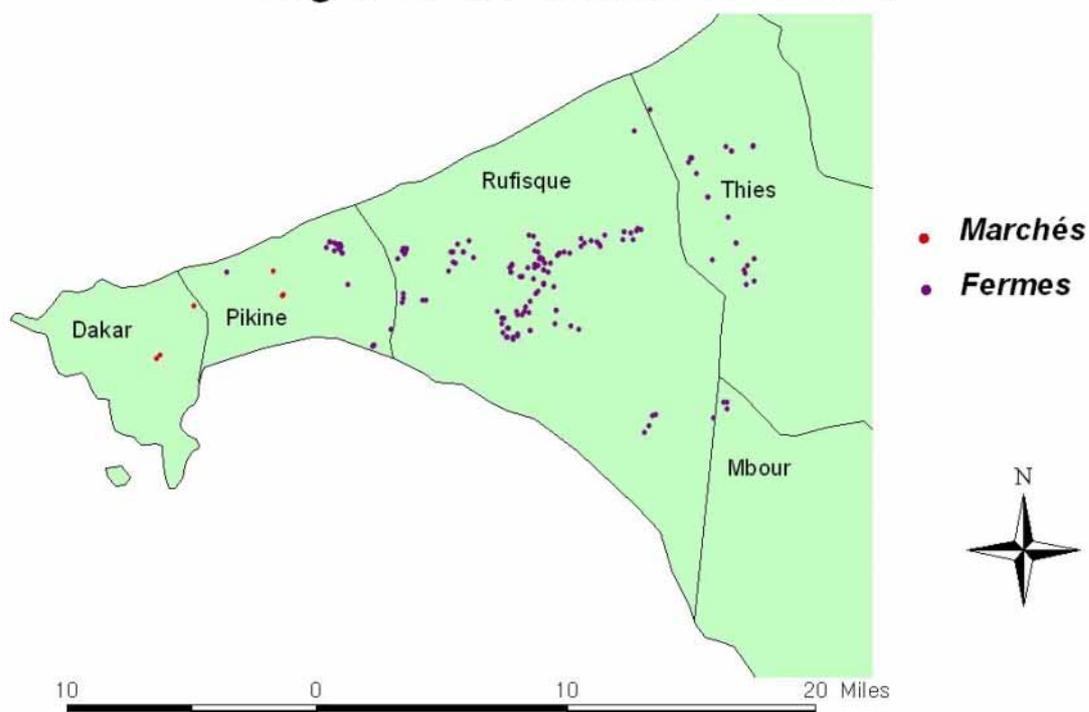


Figure 1 : Répartition des fermes et marchés de volailles des régions de Dakar et de Thiès

Source : CNA - Aviculture Industrielle –Statistique 2007

1.2.1 Souches élevées

Les souches de chair les plus élevées au Sénégal sont répertoriées dans le **Tableau I**

Il s'agit de :

- Cobb 500, Hubbard classic, Ross 208, Vedette, Arbor acces, Dercos-109, Atlas, Kabir, Jupiter, Ross.

Les souches de ponte les plus élevées au Sénégal sont:

- Leghorn Blanche et Rouge, HyLine Blanche et Rouge, Harco, Isa Brown, Gold Line, Shaver, StarCoss-288, Hissex, Ross blanche.

Tableau I: Les principales races exploitées au Sénégal.

Chair	Ponte	
	œufs blancs	œufs colorés
Cobb 500	Leghorn	Isabrown
Arbor acces	Lohmann-White	Stracoss-579
Dercos-109	Hyline W.77	Lohmann-brown
Ross 208	Ross blanche	Harco
Hubbarb classic	Starcoss-288	Sussex
Vedette	Shaver	
Atlas,Kabir		
Jupiter,Ross		

Source: AHAMET (2004)

1.2.2 Différents types de production

Il existe deux types de production : production des œufs de consommation et production de la viande de volaille et les poussins.

1.2.2.1 Production des œufs de consommation

La production nationale d'œufs de consommation est estimée par :

- des informations recueillies par le Centre National d'Aviculture (CNA) auprès des industriels de la filière sur la production locale de poussins d'un jour et d'aliment.
- des relevés statistiques mensuels du Service Vétérinaire du Port et de l'Aéroport sur les importations des reproducteurs et l'exportation de poussins, d'œufs à couver et de viande de volailles.
- de la Direction de la Statistique et de la Prévision pour les prix.

Cette production a été calculée à partir des mises en place de poussins ponte entre mars 2005 et juin 2007, et qui ont permis de déterminer un effectif moyen de pondeuses en production qui est de 1.637.869.

La production nationale d'œufs de consommation a été de 418 millions œufs en 2007. Elle a connu une hausse de 47 millions œufs en valeur absolue par rapport à l'année 2006 ; (CNA ; 2007).

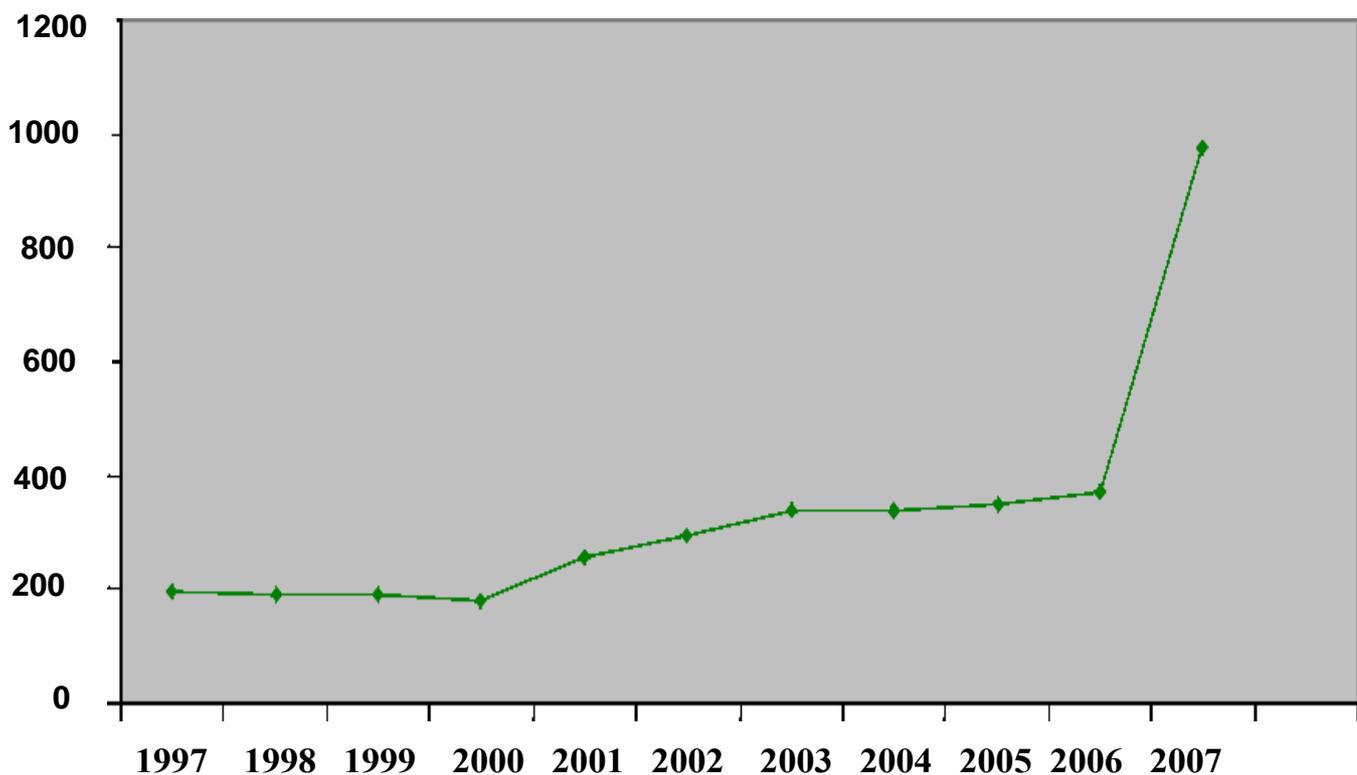


Figure 2: Evolution de la production d'œufs de consommation de 1997 à 2007 (œufs en millions).

La figure 2, montre que de 1997 à 2000, l'évolution a été stationnaire, ensuite la courbe reprend sa hausse progressive jusqu'en 2007 où l'on note une hausse considérable qui symbolise la bonne reprise de l'activité jusqu'aujourd'hui.

1.2.2.2 Production des viandes de volailles et de poussins

La production de viande de volailles, en 2007, a connu une hausse en valeur absolue de 5 067 tonnes, soit 44% en valeur relative par rapport à l'année 2006.

A partir des mises en élevage (2005, 2006, et 2007) et des taux de mortalité moyens et des poids moyens, l'estimation de la production nationale, en 2007, de viande de volailles est donnée dans le **tableau II**.

Tableau II : Production locale de viande de volailles en 2007

	Effectif initial	Taux de mortalité	Effectif final	Poids mort (en kg)	Production nationale (tonnes)
Poulets	10 910 110	chair : 5%	9 604 605	1,5	14 406 907
Poules réformées	1 451 744	Poulette : 7%	1 306 570	1,5	1 959 854
		(ponte) 3%			
TOTAL	12 361 854		10 911 175		16 366 761

Source : CNA - Aviculture Industrielle –Statistique 2007

La production locale de viande de volailles industrielles a été de 16 366 761 tonnes en 2007, représentant un chiffre d'affaires de 24 milliards de FCFA avec 1466 FCFA le kilogramme.

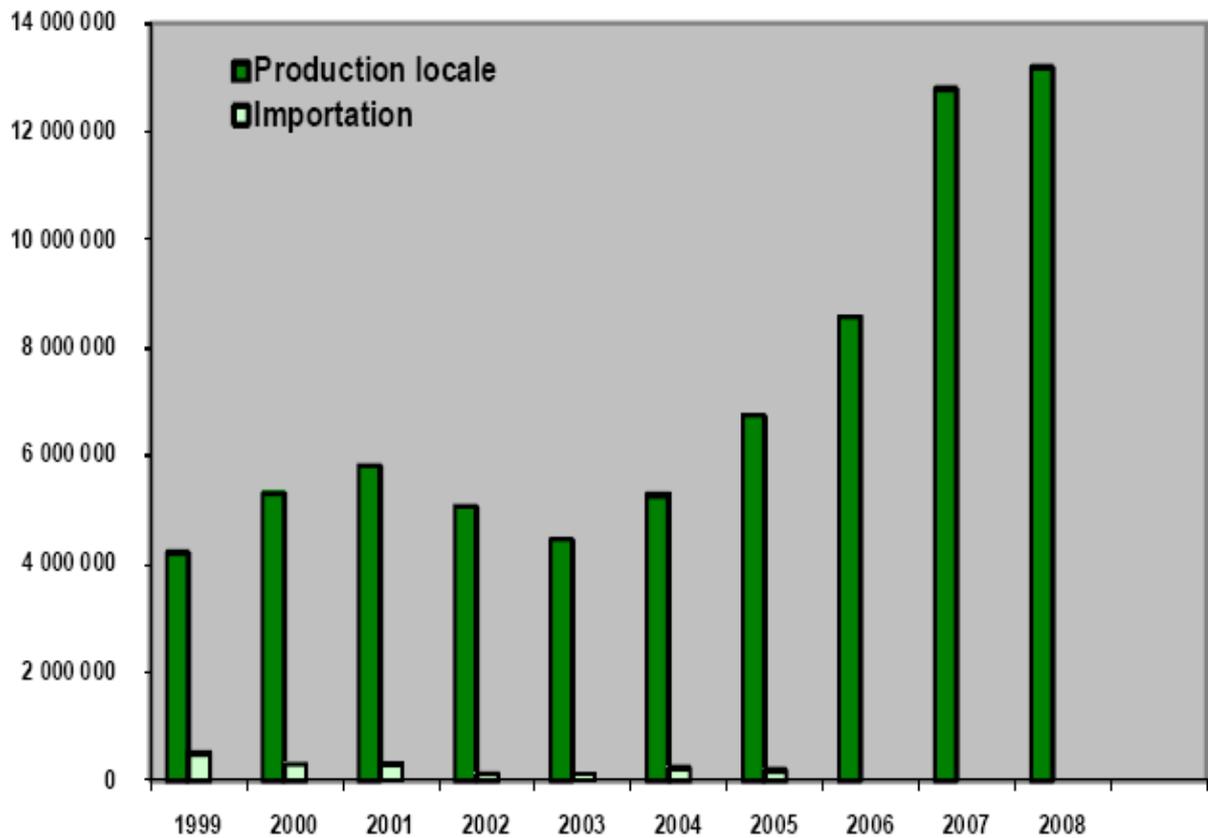


Figure 3 : Production locale de poussins d'un jour de 1999 à 2008.

Source : CNA - Aviculture Industrielle –Statistique 2007.

En 2007, la production locale de poussins a porté sur un effectif de 12 787 109 poussins alors qu'elle était de 8 568 527 en 2006, soit une hausse en valeur absolue de 4 218 582 sujets, et 49% en valeur relative.

1.3 Importance socio-économique de l'aviculture au Sénégal

Au sein de l'élevage, l'aviculture constitue une activité porteuse de croissance et de lutte contre la malnutrition en milieu rural avec plus de 30% de l'offre du sous-secteur traditionnel **(FAO, 2006)**

Le système dit moderne emploie plus de 10 000 personnes et procure à l'économie nationale près de 40 milliards de FCFA par an **(DIREL, 2007)**.

CHAPITRE II : DOMINANTES PATHOLOGIES EN AVICULTURE AUTRES QUE LES COLIBACILLOSES

Ces pathologies sont nombreuses et sont divisées en quatre groupes : les maladies virales, les maladies bactériennes, les maladies parasitaires et autres affections diverses.

II.1 Les maladies virales

Souvent, ce sont les pathologies les plus redoutables, car le traitement curatif est inexistant.

II.1.1 La maladie de Newcastle (pseudo peste aviaire)

Elle est la première cause de mortalité en aviculture rurale. C'est une maladie infectieuse virulente, très contagieuse commune à de nombreuses espèces d'oiseaux domestiques et sauvages, transmissible à l'homme dans certaines conditions.

Elle est due à un paramyxovirus et se caractérise par une pneumonie, une encéphalite et des troubles digestifs. Les lésions les plus caractéristiques sont représentées par des pétéchies sur le cœur, le proventricule succenturié et le cloaque.

La forme foudroyante tue les poussins dans les proportions impressionnantes, jusqu'à 100% et quand elle est déclarée tout traitement s'avère inutile (**HABYARIMANA, 1994**).

Les mesures de prévention sont appliquées au niveau de l'élevage lorsqu'un foyer est déclaré, les moyens de lutte sont l'abattage et la destruction des cadavres, la désinfection des bâtiments et du matériel, destruction de la litière et interdiction de la zone contaminée.

Les mesures prophylactiques médicales utilisent des vaccins à virus vivants et des vaccins à virus inactivés (**tableau III**).

Tableau III : Vaccins à virus vivants contre la maladie de Newcastle.

Virus	Dérivation	Type de vaccination	Voie d'administration
Souche H	Vivant atténué	En rappel	IM, SC
Lasota	Vivant sauvage	En rappel	IO, aérosol, IN
Hitchner B1	Vivant sauvage	Primo-vaccination	IO, aérosol, IN, trempage du bec

IM = intra musculaire

SC = sous-cutané

IN = intra-nasale

IO = intraoculaire

II.1.2 La maladie de Gumboro

La maladie de Gumboro, décrite pour la première fois en 1962 aux Etats Unis, est une maladie infectieuse, contagieuse, transmise par un virus de genre Birnavirus, spécifique de l'espèce poule. En raison de l'atteinte de la bourse de Fabricius, cette maladie est également appelée bursite infectieuse.

Depuis sa découverte près du village de Gumboro dans l'Etat de Delaware aux Etats Unis, cette maladie a été observée dans la plupart des pays du monde dès que la densité avicole devient importante.

Aujourd'hui, elle pose de sérieux problèmes. Environ 20% des cas observés au laboratoire de l'ISRA à Dakar sont des cas de maladie de Gumboro, avec des mortalités variant entre 6 et 22% ; dans les cas les plus graves observés sur des lots de poulettes, elle peut atteindre 70% (BA, 1994).

La prévention de la maladie repose sur des mesures sanitaires et médicales. La prophylaxie sanitaire en élevage atteint, vise à isoler et éliminer la bande atteinte puis à maîtriser l'hygiène des bâtiments par l'application d'un nettoyage et d'une désinfection.

La prophylaxie médicale comporte :

- Chez les parents : la vaccination se fait avec un vaccin vivant à la 2^{ème} semaine et 6^{ème} semaine puis un rappel entre 10^{ème} et 18^{ème} semaine avant l'entrée en ponte avec un vaccin inactivé.
- Chez les poussins : la vaccination se fait avec un vaccin à virus atténué à J1 et/ou entre J14 et J21 dans l'eau de boisson selon le statut immunitaire des parents. Si les poussins sont issus de parents vaccinés, la vaccination se fait à J21.

Autres programmes chez les poussins issus de parents non vaccinés :

-J1 : vaccin vivant et vaccin inactivé, puis à J20 vaccin vivant.

-J1 : vaccin vivant et inactivé puis à J12 vaccin vivant et à J28 vaccin vivant.

II.1.3 La maladie de Marek

La maladie de Marek est une maladie spécifique des poules provoquée par un virus Herpès. Elle constitue un grave problème économique car elle persiste dans les élevages contaminés. Cette maladie, caractérisée par le développement de tumeurs, se déclare chez les volailles adultes et touche surtout les poules pondeuses.

En 1997, 21% des cas observés au laboratoire de l'ISRA à Dakar chez les poules pondeuses ont été des cas de maladie de Marek **(BA, 1994)**

Les lésions caractéristiques de la maladie de Marek sont les tumeurs sur le foie, la rate, les nerfs et les reins. Quelque fois, on note des lésions cutanées à la base des plumes sous forme de petits nodules de quelques centimètres de diamètre.

Une fois la maladie déclarée, il n'existe aucun traitement, comme pour toutes les maladies virales. La prévention est le seul moyen de lutte. Elle repose sur la vaccination des pondeuses au couvoir et la revaccination des poussins à leur arrivée dans l'élevage.

II.1.4 La bronchite infectieuse

C'est une maladie virale due à un Coronavirus. Elle est très contagieuse et représente une menace pour les troupeaux non vaccinés. Elle est caractérisée par des symptômes respiratoires et des chutes de ponte avec des œufs de mauvaise qualité. Chez les jeunes, il peut y avoir de la mortalité, des retards de croissance et une baisse de l'efficacité alimentaire.

Au Sénégal, une enquête effectuée dans la zone de Dakar, en 1995/1996, a prouvé l'existence du virus de la bronchite infectieuse dans 54 à 63% des élevages (**MBAO, 1994**).

La vaccination peut prévenir cette maladie en utilisant un vaccin vivant (administration voie oculaire, eau de boisson) ou un virus inactivé en sous-cutané ou IM à J16 - J20. Une fois la maladie déclarée, on ajoute dans l'eau de boisson ou dans l'aliment des antibiotiques pour combattre l'infection bactérienne secondaire.

II.1.5 La variole aviaire

C'est une maladie virale causée par un Poxvirus et caractérisée par la formation de croûtes principalement sur la tête (autour du bec, des yeux et sur les barbillons). Parfois, des membranes diphtériques peuvent se développer dans la bouche et l'œsophage. La variole existe partout dans le monde et tous les oiseaux, quel que soit leur âge, sexe ou race, sont sensibles au virus. Elle est très fréquente au Sénégal sur les volailles villageoises, plutôt rare en élevages industriels. Le virus est détruit par les désinfectants courants.

La transmission du virus se fait par contact entre les volailles à la faveur des blessures de la peau. Les moustiques peuvent également transmettre la maladie. Les lésions cutanées typiques permettent de porter le diagnostic.

Pour la prophylaxie, toutes les volailles de plus de six semaines sont vaccinées contre la variole avec un vaccin vivant atténué au courant du mois de juin, selon la méthode recommandée par le producteur du vaccin. La primo-vaccination est

effectuée à l'âge d'un jour, administrée par nébulisation. Des rappels de vaccination sont effectués à l'âge de trois et dix semaines avec les mêmes vaccins, administrés soit par nébulisation soit dans l'eau de boisson.

II.1.6 L'encéphalomyélite aviaire

Maladie infectieuse et contagieuse provoquée par un Enterovirus de la famille des Picornaviridae. Au plan clinique, elle se manifeste par des signes nerveux d'ataxie progressive, voire de paralysie et par des tremblements de la tête et du cou. La maladie affecte les jeunes poulets de 1 à 3 semaines d'âge. Le virus se transmet le plus souvent par l'œuf. Les œufs contaminés ont une baisse de l'éclosabilité (poussins meurent dans l'œuf). Les poussins infectés qui éclosent extériorisent la maladie et disséminent le virus dans le couvoir.

Il n'existe pas de traitement. Le seul moyen de lutte utilise les mesures sanitaires et la vaccination. Il s'agit de vacciner les reproducteurs au moins quatre semaines avant l'entrée en ponte avec un vaccin vivant par voie orale.

II.1. 7 L'anémie infectieuse du poulet

Maladie infectieuse, contagieuse, immunodéficiente due à un Circovirus appartenant à la famille des Circoviridae. Elle se manifeste par une anémie aplasique et une atrophie lymphoïde généralisée. La maladie est spécifique du poulet. Seuls les poussins d'âge inférieur ou égal à 4 jours développent la maladie. Les oiseaux de plus de 2 semaines d'âge constituent un réservoir du virus.

Le traitement des animaux infectés utilise un antibiotique à large spectre. Il n'y a pas de traitement spécifique. La prévention associe les mesures sanitaires et la vaccination des reproducteurs vers l'âge de 14 à 18 semaines avec un vaccin vivant (une seule injection avant la ponte suffit).

II.2 Les maladies bactériennes

Les maladies bactériennes sont souvent liées à l'accumulation des défaillances dans l'environnement du poulailler. C'est le cas par exemple, lors de la présence d'humidité dans le poulailler, une mauvaise désinfection, ou une mauvaise ventilation.

II.2.1 Les salmonelloses

Ce sont des maladies infectieuses, contagieuses dues à la multiplication dans l'organisme de bactéries du genre *Salmonella*. Ces germes sont également responsables de pathologies plus ou moins graves chez l'homme (contamination par les œufs).

Les différents types de salmonelles déterminent différentes pathologies chez les volailles ; ainsi :

- *Salmonella Pullorum* est responsable de la Pullorose chez les jeunes,
- *Salmonella Gallinarum* est responsable de la typhose chez les adultes,

Les sources de germes sont multiples, car les salmonelles sont des hôtes normaux du tube digestif. Elles sont présentes partout dans l'environnement, dans les fientes, l'aliment (contamination par les rongeurs et les oiseaux), sur le matériel contaminé, sur l'homme (chaussures), dans l'eau souillée, chez des animaux porteurs (sains, malades, guéris, porteurs chroniques, rongeurs), dans les viandes ou dans les œufs.

Les volailles se contaminent par voie digestive, puis le germe s'étend à tout l'organisme.

Le traitement utilise les antibiotiques (quinolone, doxycycline) pendant trois semaines. Il n'y a pas de vaccination. La prophylaxie est sanitaire tout au long de la filière.

II.2.2 Le coryza infectieux

C'est une maladie infectieuse, contagieuse, virulente, d'évolution aiguë à chronique due à la multiplication dans les voies respiratoires de *Haemophilus paragallinarum*.

Elle est caractérisée cliniquement par une rhinite (inflammation aiguë des voies respiratoires supérieures) et une conjonctivite (inflammation de la muqueuse oculaire). En phase d'état, on observe sur les sujets malades un jetage abondant, séreux, muqueux devenant muco-purulent. L'animal respire difficilement, présente une anorexie, une diarrhée et un œdème facial. Une baisse 10 à 40% de ponte est observée chez les pondeuses et une détérioration de la qualité des œufs.

Le traitement doit se faire le plus tôt possible en utilisant un antibiotique à large spectre dans l'eau de boisson ou dans l'aliment. La prévention repose sur les mesures sanitaires.

II.2.3 Le choléra aviaire ou pasteurellose

C'est une maladie infectieuse, virulente, inoculable, très contagieuse qui frappe pratiquement toutes les volailles. Elle est due à *Pasteurella multocida* et se manifeste cliniquement par de brusques mortalités (2 à 3 jours), des œdèmes de la crête et des barbillons et de la diarrhée verdâtre. Il est difficile à traiter et souvent le traitement est inefficace. Les mortalités peuvent atteindre 90p 100.

La première précaution pour prévenir la maladie repose sur les mesures sanitaires : maintenir une bonne hygiène dans l'élevage et à éloigner les oies des autres volailles. Il existe des vaccins inactivés (absence d'immunité croisée) ou vivant atténué (avec immunité croisée).

II.2.4 Les maladies respiratoires chroniques (MRC)

C'est une mycoplasmoses due à *Mycoplasma gallisepticum* souvent déclenchée par le manque de maîtrise des conditions d'ambiance ; car le mycoplasme seul ne provoque pas souvent l'apparition de la maladie. En effet, son apparition est en association avec l'infection par *Escherichia coli* le plus souvent. Elle se traduit par des troubles respiratoires avec jetage, dyspnée, râles, synovite et abattement. Cette pathologie entraîne des pertes économiques considérables liées à la baisse de consommation d'aliment (d'où un retard de croissance et une chute de ponte).

Le traitement utilise les antibiotiques efficaces contre les mycoplasmes (spiramycine, tylosine, quinolone). La prophylaxie est essentiellement sanitaire et repose sur le respect des règles sanitaires pour éviter les contaminations. L'immunisation pour éviter la maladie utilise un vaccin vivant atténué ou un vaccin inactivé.

II.3 Les maladies parasitaires

Nous allons développer, dans cette partie, les parasitoses externes et les parasitoses internes.

II.3.1 Les parasitoses externes

Il s'agit de maladies dues aux parasites externes comme les tiques, les puces, les poux, et les acariens. Ils vivent sur ou dans la peau et sucent également le sang. Par la suite, ils provoquent des démangeaisons et un amaigrissement.

Le déparasitage externe consiste à lutter contre ces parasites par la pulvérisation des insecticides adaptés à l'intérieur de l'abri, sur les pondoirs et les perchoirs. Il faut veiller à atteindre les trous des murs ; et on peut également appliquer ces produits sur les volailles elles-mêmes. Il est conseillé de nettoyer tous les deux mois le poulailler et effectuer un vide sanitaire.

II.3.2 Les parasitoses internes

Elles sont nombreuses et ne sont abordées que les principales.

- La coccidiose : C'est une maladie très courante des poulets due à différentes espèces d'Eimeria, parasites de la paroi intestinale des poulets. Elle est caractérisée par des diarrhées, des chutes de production et des mortalités.

Le traitement de la coccidiose est basé sur l'utilisation de l'amprolium, le triméthoprime et les sulfamides.

- Infestations par Ascaris et Heterakis : Ces infestations sont dues à des vers parasites du tube digestif des volailles. Elles sont fréquentes au Sénégal surtout dans les

élevages de pondeuses. En 1994, 40% des élevages de poules pondeuses étaient infestés par des ascaris (**HABYARIMANA, 1994**). Ces parasites sont responsables de chute de ponte.

Les signes cliniques se manifestent par un amaigrissement des volailles et même la présence des vers dans les fèces. La prévention consiste à lutter contre les hôtes paraténiques qui sont des vers de terre. Le traitement utilise les molécules suivantes : niclosamide, praziquantel, lévamisole, pipérazine, mébendazole.

- Infestation par les Taenia : Les ténias sont des vers annelés parasites du tube digestif et visibles ou non à l'œil nu. Ils sont assez fréquents dans les élevages sénégalais, 22% des élevages étaient infestés en 1994 (**HABYARIMANA, 1994**).

Les signes cliniques se manifestent par un amaigrissement des volailles et même la présence des vers dans les fèces.

Le traitement utilise les molécules suivantes : niclosamide, praziquantel, lévamisole, pipérazine, mébendazole.

II.4 Les autres affections diverses

Les plus importantes sont le picage et le syndrome ascite du poulet de chair

II.4.1 Le picage

Chez les volailles, le picage consiste à donner des coups de bec aux congénères, principalement au niveau du cou, du dos, du cloaque et de la queue. Le picage génère des blessures qui peuvent entraîner le déclassement des carcasses à l'abattoir, voire leur saisie partielle ou totale. Le picage est une composante normale du comportement alimentaire et exploratoire des volailles ; mais il pose des problèmes en élevage lorsqu'il est exacerbé et engendre des pertes économiques.

Les moyens de prévention reviennent à :

- Respecter la densité d'élevage,
- Maitriser l'ambiance dans les bâtiments,
- Maintenir une luminosité relativement faible,

- Distribuer une bonne alimentation,
- Pratiquer le débécquage.

II.4.2 Le syndrome ascite poulet de chair

Le syndrome de l'ascite chez le poulet de chair est caractérisé par l'accumulation d'un transsudat non inflammatoire dans la cavité abdominale.

Des facteurs anatomiques, génétiques et autres liés aux conditions d'élevage sont à l'origine de ce syndrome. Ils entraînent un état d'hypo-oxygénation des tissus causant ainsi un surplus de travail du cœur et des poumons chez les oiseaux en croissance très rapide.

Les mesures palliatives consistent à contrôler l'environnement pour atténuer le risque d'ascite causée par une hypertension primaire (équilibrer la densité animale et la ventilation du bâtiment avec mise en place de programme lumineux adapté aux conditions climatiques, l'alimentation). On peut aussi ralentir la croissance dès l'âge de 30 à 35 jours pour abaisser le besoin en oxygène par la réduction des quantités d'aliment distribuées.

CHAPITRE III : LES COLIBACILLOSES AVIAIRES

III.1 Définition

Les colibacilloses (la colibacillose) aviaires sont dues à des souches d'*Escherichia coli* qui affecte les oiseaux domestiques et sauvages. Elles sont sans doute les infections bactériennes les plus fréquentes et les plus importantes en pathologie aviaire. Les *Escherichia coli* sont des hôtes commensaux du tractus digestif de la volaille et la plupart des souches ne sont pas pathogènes. Cependant, un certain nombre d'entre elles appelées "Avian Pathogenic *E. coli*" ou APEC et appartenant à des sérotypes bien particuliers sont associées aux colibacilloses dont les manifestations cliniques et les lésions et peuvent être variables suivant l'âge de l'animal et le sérotype (STORDEUR et MAINIL, 2002). Elles peuvent entraîner de la mortalité, des baisses de performances et des saisies à l'abattoir. Contrairement aux infections des mammifères, les colibacilloses aviaires prennent des formes générales, avec une voie d'entrée respiratoire ou génitale. La plupart des colibacilloses sont des surinfections, à la suite d'infections virales ou bactériennes notamment les mycoplasmes respiratoires.

III.2 Historique

Escherichia coli ou "colibacille" est une bactérie intestinale des mammifères très commune chez l'homme. Découverte en 1885 par Théodore Echerichia, c'est un coliforme fécal généralement commensal, non pathogène, vivant sur la peau et les muqueuses sans nuire l'hôte qui l'héberge. Plus de 95 % des souches d'*E.coli* ne sont pas dangereuses et nous en avons besoin pour vivre.

Théodore Escherichia, en observant la fréquence des diarrhées néonatales chez l'homme, avait déjà posé la question de l'implication du colibacille dans les entérites. Après la seconde guerre mondiale, les connaissances ont convergé pour établir le concept de virulence de certaines souches d'*E coli*.

Dans les années 1950, de nombreuses souches d'*E. coli* ont été incriminées en tant qu'agent étiologique de diarrhées infantiles chez l'homme et des diarrhées, gastro-

entérites, infections urinaires, méningites, septicémies, etc. chez l'animal.
(CHAHED, 2007)

III.3 Espèces affectées

Tous les mammifères, volailles (poules, dindes, canard) et les poissons sont sensibles aux colibacilloses.

III.4 Importance

L'importance économique est due aux mortalités observées, aux contre performances des lots infectés, aux troubles divers de la reproduction (chute de l'éclosabilité, retard de croissance, augmentation de la mortalité en coquille ou mortalité des poussins les premiers jours), et les coûts de la prévention. On note une perte annuelle de 6 millions d'euros en Angleterre due à l'impact des colibacilloses **(STORDEUR et MAINIL, 2002)**.

L'importance hygiénique n'est pas négligeable, car certains pathotypes d'*E coli* susceptibles d'infecter l'homme peuvent être véhiculés par les volailles **(BOISSIEU et GUERIN, 2008)**.

III.5 Répartition géographique

Les colibacilloses aviaires sont présentes dans le monde entier.

III.6 Etiologie

III.6.1 Bactérie responsable

L'agent étiologique de la colibacillose est la bactérie *Escherichia coli* (*E.coli*). Il s'agit d'une bactérie à Gram-, non sporulée, de la famille des Enterobacteriaceae. Cette bactérie est le plus souvent mobile.

III.6.1.1 Morphologie et Structure

III.6.1.1.1 Morphologie

Sont des bacilles de 2µm à 3µm de long sur 0.7µm de large. Ils se présentent soit seuls ou groupés le plus souvent par deux (diplobacilles), très rarement ils sont rencontrés en amas. Ils sont mobiles grâce à une ciliature péritriche, mais cette mobilité est très réduite. Les *E. coli* sont de forme cylindrique (bâtonnets) ou coccobacillaire. Les colonies sont de taille irrégulière, de couleur blanc-opaque ; l'élévation est bossue, surface brillante ; la consistance est gluante.

III.6.1.1.2 Structure

Le lipopolysaccharide (LPS) est un composant majeur de la surface externe des bactéries à Gram négatif. Le LPS est composé de trois entités synthétisées séparément : le lipide A, le noyau et l'antigène O. Le lipide A, enchâssé dans la membrane externe, représente la partie proximale du LPS, le noyau, sa partie médiane, et l'antigène O, sa partie distale « libre » dans le milieu extérieur (**figure 4**)

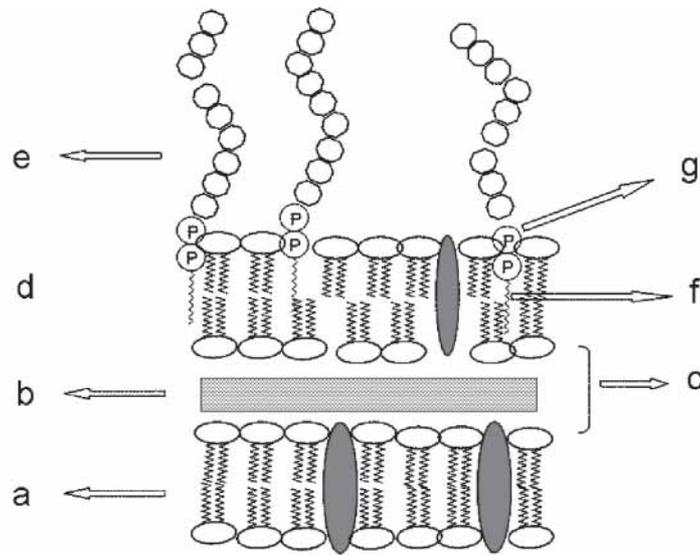


Figure 4: structure de la membrane des bactéries à Gram négatif (SZALO TAMINIAU et MAINIL J, 2006)

- a – la membrane cytoplasmique
- b – la couche de peptidoglycane (plus épaisse chez les bactéries à Gram positif)
- c – l'espace périplasmique (présente uniquement chez les bactéries à Gram négatif)
- d – la membrane externe (présente uniquement chez les bactéries à Gram négatif)
- e – l'antigène O ou lipopolysaccharide (LPS) ou chaînes latérales osidiques.
- f – le lipide A
- g – le core

III.6.1.2 Caractères biochimiques et Classification

III.6.1.2.1 Caractères biochimiques

C'est une bactérie de la famille des Enterobacteriaceae, possédant comme caractères commun :

- bacilles à gram–
- aéro-anaérobie

-oxydase –

-pousse en gélose ordinaire

-glucose +

-Nitrate +

De plus, les *Escherichia coli* possèdent les caractères spécifiques suivants :

- Production d'indole à partir du tryptophane ;
- Ne possède pas d'uréase ;
- Ne produit pas d' H₂S ;
- Incapable d'assimiler le citrate comme seul source de carbone en aérobiose.
- TDA-
- Uréase-
- Indole +++
- VP-
- RM +
- Souvent mobiles (ciliature péritriche)

III.6.1.2.2 Classification

Règne : Bacteria

Embranchement : Proteobacteria

Classe : Gamma proteobacteria

Ordre : Enterobacterales

Famille : Enterobacteriaceae

Genre : Escherichia

III.6.1.3 Caractères cultureux

Les *E coli* se développent rapidement in vitro sur des milieux ordinaires en aérobiose et en anaérobiose. La température optimale de croissance est 37°C mais la culture est

possible entre 20° et 40°C. Leur temps de division varie de 20 à 40 minutes. Le PH optimum est de 7,5.

Sur gélose, les colonies sont lisses et régulières et atteignent 2 millimètres de large (figure 5)

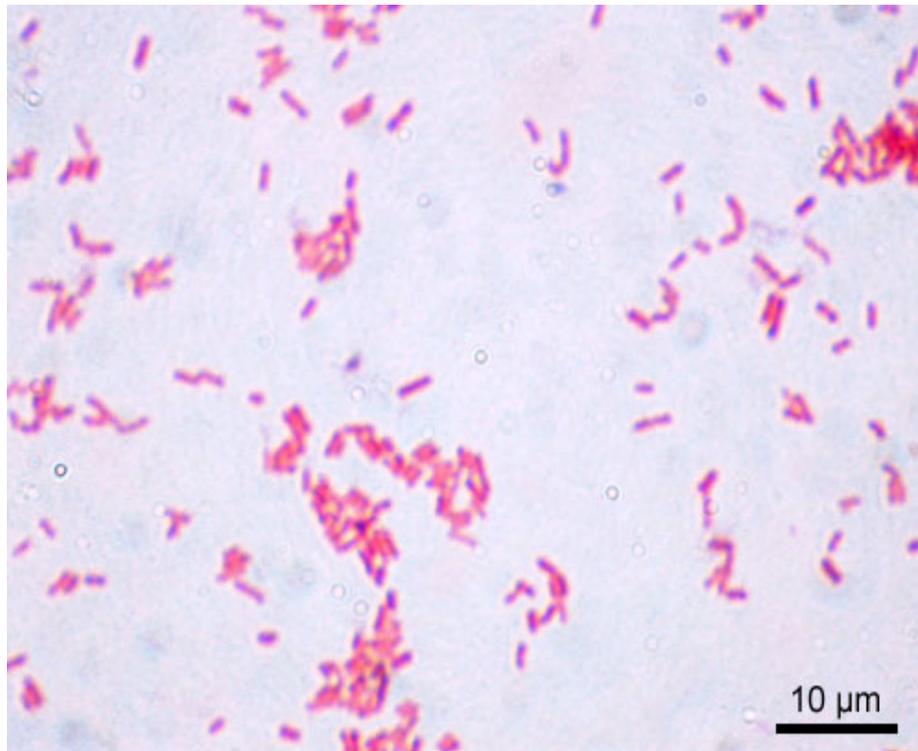


Figure 5: Morphologie des *Escherichia coli* au microscope optique.

Source : MAINNIL, 2003

III.6.1.4 Pouvoir pathogène

L'étude des facteurs de pathogénicité des colibacilles ont montré que dans l'espèce, il existe de nombreuses variantes exprimant des potentialités pathogènes diverses.

Les facteurs de pathogénicité sont (BOISSIEU et GUERIN, 2008):

- Une capsule qui s'oppose à la phagocytose.
- Des protéines de la membrane externe et le LPS donnant aux bactéries la capacité d'échapper à l'activité bactéricide du sérum de l'hôte en s'opposant à la fixation du complément.

- Des systèmes de captation du fer par la synthèse de sidérophores eux-mêmes codés par un plasmide et fournissant aux bactéries le fer indispensable à leur multiplication, au détriment de la transferrine.
- Des adhésines : conférant aux souches qui les possèdent, la propriété de se fixer aux cellules épithéliales des muqueuses respiratoires et intestinales. L'adhérence constitue une étape essentielle de la pathogénèse des infections dues aux colibacilles
- Des toxines
 - l'endotoxine, commune aux entérobactéries,
 - les entérotoxines ST (thermostables) et LT (thermolabiles). Ce sont des toxines cytotoxiques qui agissent sur le contrôle entérocytaire de la sécrétion hydro-électrolytique. La toxine LT est proche de la toxine cholérique.
 - les cytotoxines SLT1 et SLT2 (Shiga-like toxin). Ce sont des toxines qui altèrent l'intégrité des entérocytes.

III.6.1.5 Pouvoir antigène

Il est caractérisée par les antigènes O (somatique), H (flagellaire), et K (capsulaire), qui permettent d'identifier plusieurs sérotypes :

-quinze (15) sérotypes O sont actuellement recensés chez les volailles

-plus de cent (100) sérotypes K sont recensés

-près de soixante (60) sérotypes H sont recensés

Chez les oiseaux, les combinaisons des antigènes O et K donnent les sérotypes O1K1, O2K1 et O78K80 considérés comme les plus dangereux en aviculture

(LECOANET, 2009).

III.6.1.6 Pouvoir immunogène

Echerichia coli possède un pouvoir immunogène faible car les animaux guéris peuvent faire une rechute à l'occasion d'un contact avec les fèces contaminés. Il n'y a pas encore de vaccin disponible sur le marché.

III.6.1.7 Résistance de la bactérie aux antibiotiques

Le genre *Escherichia* est sensible aux antibiotiques tels que les aminocyclitols, polymyxine E, tétracyclines, sulfamides, diaminopyrimidines, et les quinolones mais il peut développer une résistance à ces antibiotiques s'il y a une utilisation abusive et anarchique de ces derniers pour soigner ou prévenir les maladies. Ceci entraîne fréquemment des échecs thérapeutiques (**MAINIL, 2003**).

III.7 Epidémiologie

Les sources de contamination sont les malades, les porteurs sains, la litière souillée, les coquilles des œufs souillés. Le plus important réservoir des *E.coli* aviaires est le tractus digestif de l'animal dont 10 à 15 % de la population colibacillaire appartiennent à des sérotypes potentiellement pathogènes (**LEDOUX, 2003**)

Chez le poulet, les concentrations sont de l'ordre de 10^6 colibacilles par gramme de matière fécale.

Le mode de transmission de la maladie est le plus souvent horizontal et se fait principalement par inhalation de particules de poussières (litières, déjections) infectées. L'ingestion d'eau contaminée peut aussi être responsable de contamination (**LEDOUX, 2003**).

Toutes les espèces aviaires sont sensibles à *E. coli* (surtout les poules, dindes et canards). La colibacillose est extrêmement fréquente. Certains facteurs prédisposent les volailles à la maladie tels que le jeune âge, le stress, le taux élevé d'ammoniac, une baisse de la température, des infections concomitantes. Ces facteurs favorisent l'apparition des colibacilloses.

Le plus souvent, *E. coli* doit être plutôt considéré comme un agent de surinfection que comme la cause primaire d'une maladie.

Les jeunes oiseaux sont plus sensibles à la forme septicémique. La cellulite est favorisée par des érosions cutanées et par une litière en mauvais état. L'omphalite est induite par la contamination fécale des œufs, par des œufs infectés brisés, par une salpingite ou une ovarite concomitante chez la mère. Les formes génitales se

rencontrent chez les futures reproductrices avant l'entrée en ponte ou sur les adultes avec ou sans signe respiratoire. Les formes respiratoires sont surtout rencontrées sur les jeunes, principalement en surinfection.

Escherichia coli est un hôte normal du tractus digestif des volailles ; il est donc disséminé par les fèces des oiseaux malades ou porteurs. Ainsi, les oiseaux sont constamment exposés aux germes par des malades ou porteurs, des rongeurs, des insectes, des oiseaux sauvages, l'eau, des poussières, l'environnement. Dès que la résistance d'un oiseau est affaiblie, les souches pathogènes ou non peuvent se développer. *E. coli*, présent dans les intestins, les voies nasales, les sacs aériens ou le tractus génital peut être une source latente d'infection. Certaines souches pathogènes peuvent aussi infecter l'oiseau non affaibli.

La contamination se fait essentiellement par voie aérienne par des aérosols. Les bactéries sont inhalées et contaminent les sacs aériens. Ces derniers peuvent prolonger l'infection aux organes génitaux par contact. Certains *E. coli* intestinaux provoquent des infections générales après entérite. Les œufs peuvent se contaminer en surface lors du passage dans le cloaque ou dans la litière souillée.

III.8 Pathogénie

Les colibacillooses surviennent souvent comme des surinfections à la suite d'infections virales ou bactériennes notamment les mycoplasmes respiratoires. Donc les souches d'*E. coli* profitent d'une immunodépression transitoire (maladie de Gumboro, maladie de Marek par exemple) pour bien exprimer leur pouvoir pathogène via différentes voies de pénétration (buccale, nasale et cloacale) (**figure 6**).

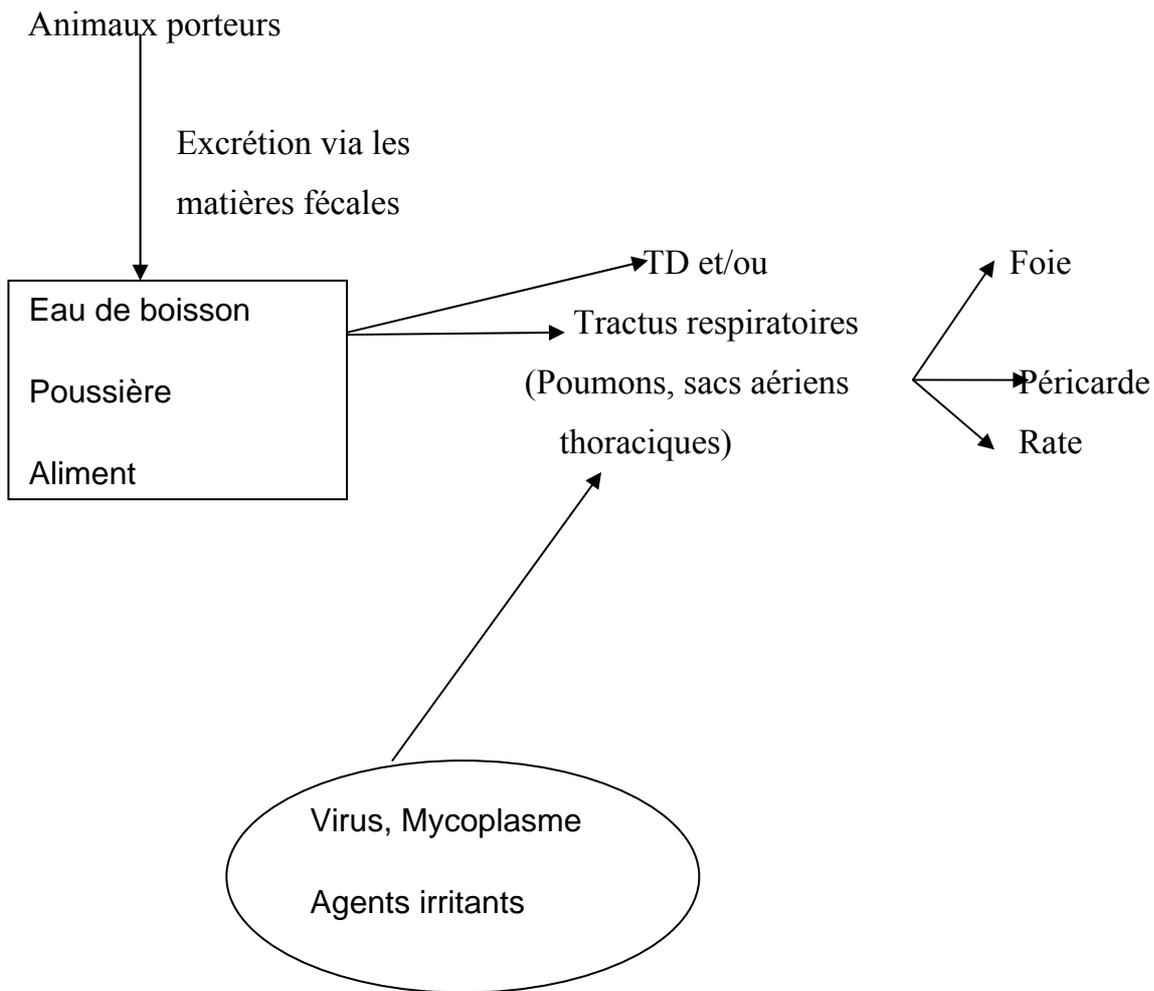


Figure 6: Pathogénie de la colibacillose aviaire (MAINIL et coll, 2003)

Les animaux porteurs excrètent les colibacilles dans la litière, qui contamine par la suite l'eau de boisson, l'aliment et l'environnement du poulailler.

La volaille s'infecte à la suite d'une prise de boisson, de nourriture ou en inhalant la poussière contaminée.

Les viroses et les mycoplasmoses de même que les agents irritants (ammoniac) sont des facteurs qui prédisposent à la colibacillose.

Une fois, la bactérie, présente dans le tractus respiratoire (sinus, poumons, sac aérien), elle se multiplie et gagne rapidement le foie, la rate et le cœur via le sang d'où la forme septicémique.

Par ailleurs, d'autres *E coli* peuvent passer par voie ascendante à travers le cloaque et infectent l'appareil reproducteur.

III.9 Etude clinique

III.9.1 Incubation

La période d'incubation est de 1 à 6 jours en moyenne (4 jours).

III.9.2 Symptômes et lésions

III.9.2.1 Symptômes généraux

Le premier signe rencontré est une chute importante de la consommation alimentaire. Ensuite, l'abattement et l'hyperthermie (42 à 44°C) se manifestent. Les animaux les plus atteints présentent des signes de détresse respiratoire (bec ouvert, respiration accélérée et irrégulière) et une diarrhée blanchâtre.

III.9.2.2 Symptômes locaux et lésions macroscopiques

Les colibacilloses peuvent se manifester par plusieurs formes :

- **Formes génitales :**

Elles se rencontrent chez les futures reproductrices avant l'entrée en ponte (4 à 13 semaines d'âge) ou sur les adultes avec ou sans symptômes respiratoires. Il y a un tropisme particulier de certains colibacilles pour l'appareil génital femelle des oiseaux qui traduit par des chutes de ponte survenant en particulier au 2-3^{ème} mois de ponte, des diarrhées blanches. L'autopsie révèle des lésions spectaculaires d'ovaro-salpingite (**photo 1**) associée à une péritonite.

On rencontre parfois, en plus de ces lésions, une ovarite allant jusqu'à la ponte intra-abdominale d'ovules infectés, à aspect cuit (**photo 1**), en omelettes péritonéales nauséabondes sur les femelles en ponte.

On observe aussi un exsudat caséux parfois lamellaire dans l'oviducte, souvent associé à une ponte intra-abdominale.

Le diagnostic de certitude se fera au laboratoire d'analyses vétérinaire par isolement des *E coli* sur des prélèvements d'organes lésés.

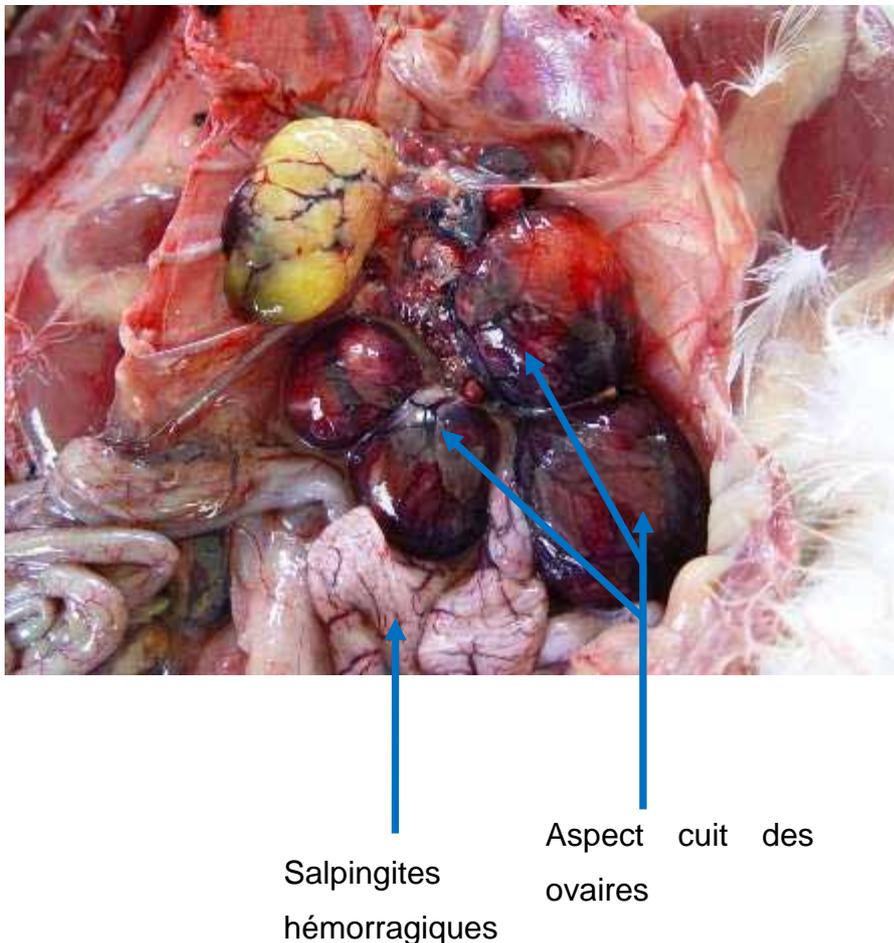


Photo 1 : Infection colibacillaire de la grappe ovarienne accompagnée d'une salpingite (aspect cuit des ovules).

Source : (BOISSIEU et GUERIN, 2008)

- **Omphalites :**

Les omphalites colibacillaires correspondent à des fautes d'hygiène en amont de l'éclosion et en éclosoir permettant la pénétration des colibacilles dans le sac vitellin (jaune de l'œuf) des poussins nouvellement éclos. La mortalité peut être importante. Les lésions correspondent à l'altération du sac vitellin dont le contenu va du jaune brun au vert et de la consistance aqueuse à grumeleuse. Le diagnostic de certitude se fera par le laboratoire.

- **Forme systémique aiguë ou colisepticémie :**

C'est la septicémie provoquée par l'invasion colibacillaire chez des poussins de gallinacés. Elle se traduit par des mortalités brutales après abattement et anorexie. Il y a souvent des complications associées comme la colibacillose respiratoire, l'omphalite ou la synovite.

Au niveau lésionnel, on observe des lésions inflammatoires des séreuses viscérales : péricardite, périhépatite (**photos 4**) et un dépôt de fibrine dans la cavité abdominale et/ou thoracique (**photos 2 et 3**)

Le diagnostic de certitude sera fait au laboratoire par ensemencements des milieux de cultures à partir d'organe (du sang du cœur, du foie ou de la rate) de plusieurs animaux.



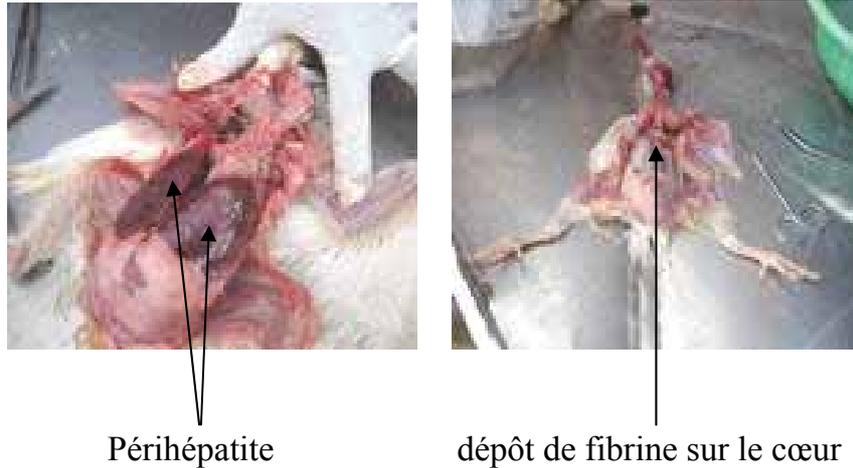
A = dépôt de fibrine

Photos 2

photo 3

Photos : 2 et 3: Lésions de colibacilloses aviaires : dépôt de fibrine dans les organes abdominaux.

Source : Auteur



Photos 4 : péri-hépatite et péricardite fibrineuses.

Source : Auteur

- **Formes respiratoires:**

Elles représentent une dominante pathologique chez les poulets de chair élevés industriellement. Elles se présentent souvent comme une complication d'une infection mycoplasémique ou virale survenue dans les deux ou trois premières semaines de vie. Les conditions d'ambiance jouent un rôle déterminant dans l'apparition et la gravité du processus.

Les manifestations cliniques sont celles des maladies respiratoires chroniques : larmolement, jetage, râles, toux, sinusite, aérosacculite associée souvent à une périhépatite et une péricardite fibrineuses (**photo 5**).

Le foie est hypertrophié, de coloration intense avec quelques zones de dégénérescence, parfois verdâtre.

La rate est hypertrophiée avec des points de nécrose.

Le rein présente une néphrite avec dépôts d'urates parfois.

Au niveau de l'intestin, l'ampoule cloacale est distendue par des gaz et des matières liquides blanchâtres. On note une légère ascite d'aspect brillant des viscères par le liquide abdominal.

Des lésions inflammatoires multiples sont notées: péricardite, périhépatite, aérosacculite, pneumonie.

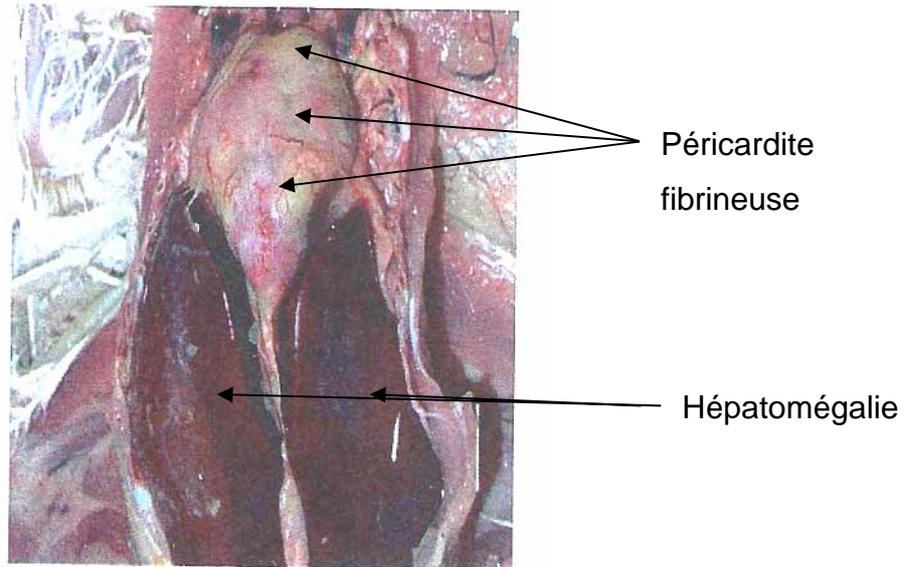


Photo 5 : Hépatomégalie et péricardite fibrineuse

Source : GAY et coll, 2008

- **Formes plus rarement rencontrées :**

On peut rencontrer différentes formes avec des atteintes lésionnelles variées: méningite, endophtalmite, arthrite, ostéomyélite, ténosynovite.

La maladie de Hjarre (ou coligranulomatose) est une forme particulière qui se manifeste par des nodules blanchâtres dans plusieurs organes (le long des intestins, dans le mésentère, dans le foie), sauf dans la rate.

Selon une étude réalisée dans les abattoirs anglais, 43% des carcasses saisies pour cause de maladie présentaient des lésions de péricardite, de périhépatite et d'aérosacculite typiques de la colibacillose (**STORDEUR et MAINIL, 2002**).

III.9.2.3 Lésions microscopiques

Les lésions microscopiques consistent en l'apparition d'un œdème suivi d'une infiltration hétérophiles. Ensuite dans un second temps, apparaissent les phagocytes qui deviennent rapidement majoritaires. Ainsi suivent des cellules géantes, une inflammation, des fibrines, des granulomes et des débris nécrotiques caséux.

III.10 Evolution

L'évolution peut se faire principalement sous deux formes :

- La forme aiguë ou septicémie colibacillaire est dominante en élevage de poulet de chair. Elle se manifeste par des mortalités brutales en 2 jours précédant un abattement et une anorexie.
- La forme chronique (colibacillose respiratoire et colibacillose génitale) est dominante est chez les poulettes de 4 à 13 semaines ou les pondeuses adultes. La colibacillose respiratoire est plus ou moins associée à la colibacillose génitale. Le taux de mortalité est de 2 à 3% par mois.

III.11 Diagnostic

III.11.1 Diagnostic sur le terrain

Sur le terrain, on suspectera les colibacilloses chez des volailles présentant une anorexie, des difficultés respiratoires, des diarrhées blanchâtres. A l'autopsie, on note une légère ascite avec un aspect brillant des viscères, une présence de bulles de gaz dans l'intestin, une périhépatite, une péricardite, une péritonite, une ovarite, une salpingite et un aspect cuit des ovules d'odeur nauséabonde chez les adultes en ponte. Compte tenu de la non spécificité des signes cliniques de la colibacillose, cette affection doit être distinguée d'autres affections.

Le diagnostic différentiel se fait avec les pathologies respiratoires et digestives des oiseaux comme la pasteurellose, la salmonellose, le coryza infectieux, les mycoplasmoses. En effet, l'aérosacculite peut être la conséquence d'une infection à *Mycoplasma spp*, ou *Chlamydia spp*, la péricardite peut être parfois associée à *Chlamydia spp*, et la périhépatite peut être liée à des infections par *Salmonella spp*. ou *Pasteurella spp*. Les autres manifestations de la colibacillose peuvent aussi avoir des étiologies variées. Par exemple, les nodules peuvent résulter parfois d'infections virales (maladie de Marek) ou bactériennes (*Mycobacterium avium*).

C'est pourquoi, le diagnostic de certitude de la colibacillose est essentiellement expérimental (LECOANET, 2009).

III.11.2 Diagnostic bactériologique

La culture bactérienne est facile à mettre en œuvre. Il faut éviter la contamination fécale lors de la réalisation des prélèvements.

Les pools d'organes (foie, cœur, rate) ou intestins sont prélevés juste après l'autopsie en respectant les conditions d'asepsie dans des flacons stériles puis congelés. Ainsi, à la veille des analyses bactériologiques ces prélèvements sont transférés au réfrigérateur pour éviter le choc thermique des germes. Le protocole consiste à faire l'ensemencement sur Mac Conkey, l'isolement, la coloration de gram et les tests biochimiques. Le sérotypage peut renseigner sur le caractère pathogène de l'isolat.

III.11.3 Diagnostic histologique

Le diagnostic histologique peut orienter sur les éléments lésionnels histopathologiques des colibacilloses aviaires. A noter que ce diagnostic n'est pas spécifique.

III.12 Méthodes de lutte

Etant donné le peu de connaissances et l'énorme diversité des souches d'*E. coli* aviaires en matière de facteurs de virulence, aucun vaccin n'est disponible à l'heure actuelle pour lutter efficacement contre la colibacillose. En conséquence, l'antibiothérapie basée sur un diagnostic adéquat ainsi que la prophylaxie, restent encore les seuls moyens de lutte contre cette maladie malgré l'incidence croissante des résistances et le risque accru de transfert à l'homme (MAINIL, 2003)

III.12.1 Prophylaxie

III.12.1.1 Prophylaxie sanitaire

La prévention sanitaire est fondée sur la maîtrise des facteurs de risque : alimentation et conditions environnementales, qualité de l'eau, plus globalement le respect des règles d'hygiène.

III.12.1.2 Prophylaxie médicale

Etant donné le peu de connaissances et l'énorme diversité des souches d'*E. coli* aviaires en matière de facteurs de virulence, aucun vaccin contre les colibacilloses aviaires n'est disponible à l'heure actuelle pour lutter efficacement contre la colibacillose. En conséquence, l'antibiothérapie basée sur un diagnostic adéquat ainsi que la prophylaxie, restent encore les seuls moyens de lutte contre cette maladie.

III.12.2 Traitement

III.12.2.1 Antibiogramme et Antibiothérapie

Un traitement efficace est basé sur une antibiothérapie après réalisation de l'antibiogramme. L'antibiogramme est une méthode visant à déterminer in vitro la sensibilité des *E coli* à certains agents chimiothérapeutiques et en particulier les antibiotiques. Ceci est nécessaire du fait des nombreuses antibiorésistances observées sur le terrain. Les molécules les plus utilisées sur le terrain par les cliniciens de la zone d'étude sont : les quinolones de deuxième et troisième génération par voie orale (fluméquine, enrofloxacin, norfloxacin), les bêta-lactamines de synthèse par voie orale, les tétracyclines pures et les aminocyclitols (néomycine).

Certains antibiotiques, comme les aminosides, la colistine, les sulfamides, la spectinomycine ou la framycétine, ne franchissent pas la barrière intestinale. Ils sont

donc inactifs s'ils sont administrés par voie orale sur les colibacilloses systémiques, mais ils peuvent cependant être employés lors des colibacilles pathogènes respiratoires ou intestinaux (**WIDMANN, 2008**).

III.12.2.2 Traitement adjuvant

Le traitement adjuvant consiste à déparasiter les volailles et à faire une supplémentation en acides aminés (lysine, méthionine, cystine, thréonine), en minéraux (calcium, phosphore assimilable, sodium chlore), en oligo-éléments (zinc, cuivre, fer, sélénium) et en vitamines (vit A, vit D₃, vit E, thiamine B₁, vit B₆, vit B₁₂) dans l'aliment ou dans l'eau de boisson surtout juste après le traitement anti-infectieux pour diminuer le stress et faciliter la résorption des produits.

La chimioprévention est aussi pratiquée par certains aviculteurs en additionnant des antibiotiques dans l'eau de boisson ou dans l'aliment.



*DEUXIEME PARTIE : ETUDE
EXPERIMENTALE*

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

A/ Matériel

I.1 Matériel sur le terrain

I.1.1 Présentation de la zone d'étude

La zone de notre étude est constituée par les régions de Dakar et de Thiès.

❖ Région de Dakar (figure 7)

Elle couvre une superficie de 550km² pour une population de 2.592.191 habitants en 2009 (ANSD, 2009-2010) soit une densité de 4713 habitants au km². Elle se découpe en quatre départements : Dakar, Pikine, Guédiawaye et Rufisque. La population dakaroise est la plus consommatrice au Sénégal car l'essentiel des consommateurs ont un pouvoir d'achat élevé. Ce sont surtout des fonctionnaires, des agents de services privés, des commerçants, des restaurateurs, des « bana bana ». L'aviculture qui se développe en zone périurbaine et dans les Niayes n'échappe pas à cette forte demande des populations dakaroises.

Son climat est marqué par deux types de saisons :

- Une saison sèche qui dure 9 mois de novembre à juin avec des températures variant entre 18-30°C.
- Une saison des pluies qui dure 3 mois de juillet à septembre avec des températures qui oscillent de 25 à 34°C.

Elle est la région la plus fraîche du pays, grâce à sa situation géographique considérée comme une presqu'île. On note également la présence des vents maritimes permanents appelés alizées. Ceci fait que la moyenne de la température est de 22°C. Ce qui est favorable au développement d'une aviculture moderne car les températures supportées par les volailles sont de l'ordre de 18 à 20 °C pour les minimales et de 18 à 26°C pour les maximales.

Au total, sur la zone de Dakar, nous avons compté à partir des fiches cliniques, un effectif global de 52.294 sujets dont 39.644 chair et 12.650 de poules pondeuses.

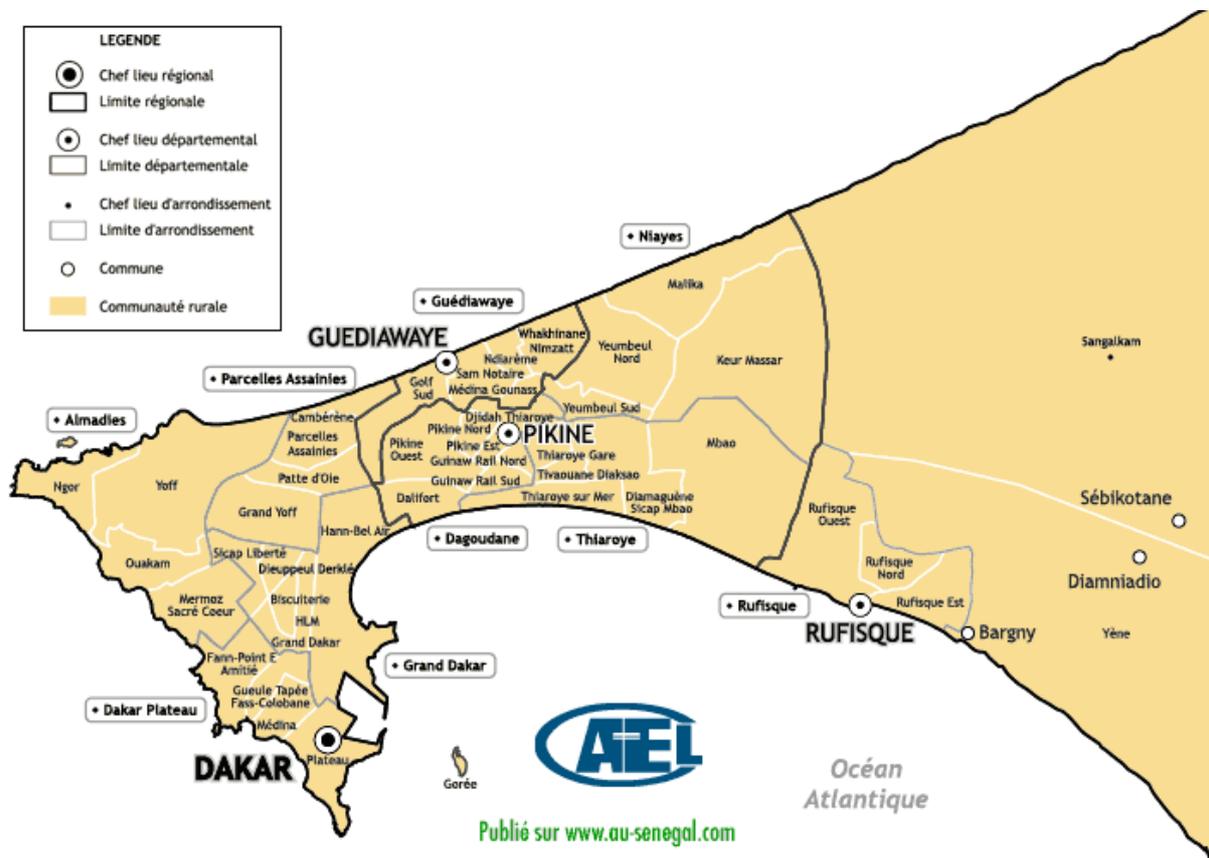


Figure 7 : Carte de la Région de Dakar

Source : www.gouv.sn

❖ Région de Thiès (figure 8)

C'est la région la plus proche de la capitale, Dakar, environ 70 km à l'Est de Dakar. L'aviculture se développe en plus à la périphérie de la ville de Thiès à Pout, village de Cinquante et Tivaoune. La majeure partie des produits est acheminée vers Dakar pour la commercialisation. Thiès occupe la première place en matière d'aviculture au Sénégal. Sa superficie est de 6882 km² pour une population totale de 1.658.445, soit une densité de 241 habitants au km² (ANSD, 2010).

Au total, sur la zone de Thiès, nous avons compté à partir des fiches cliniques, un effectif global de 33.248 sujets dont 9.372 chair et 23.876 de poules pondeuses.

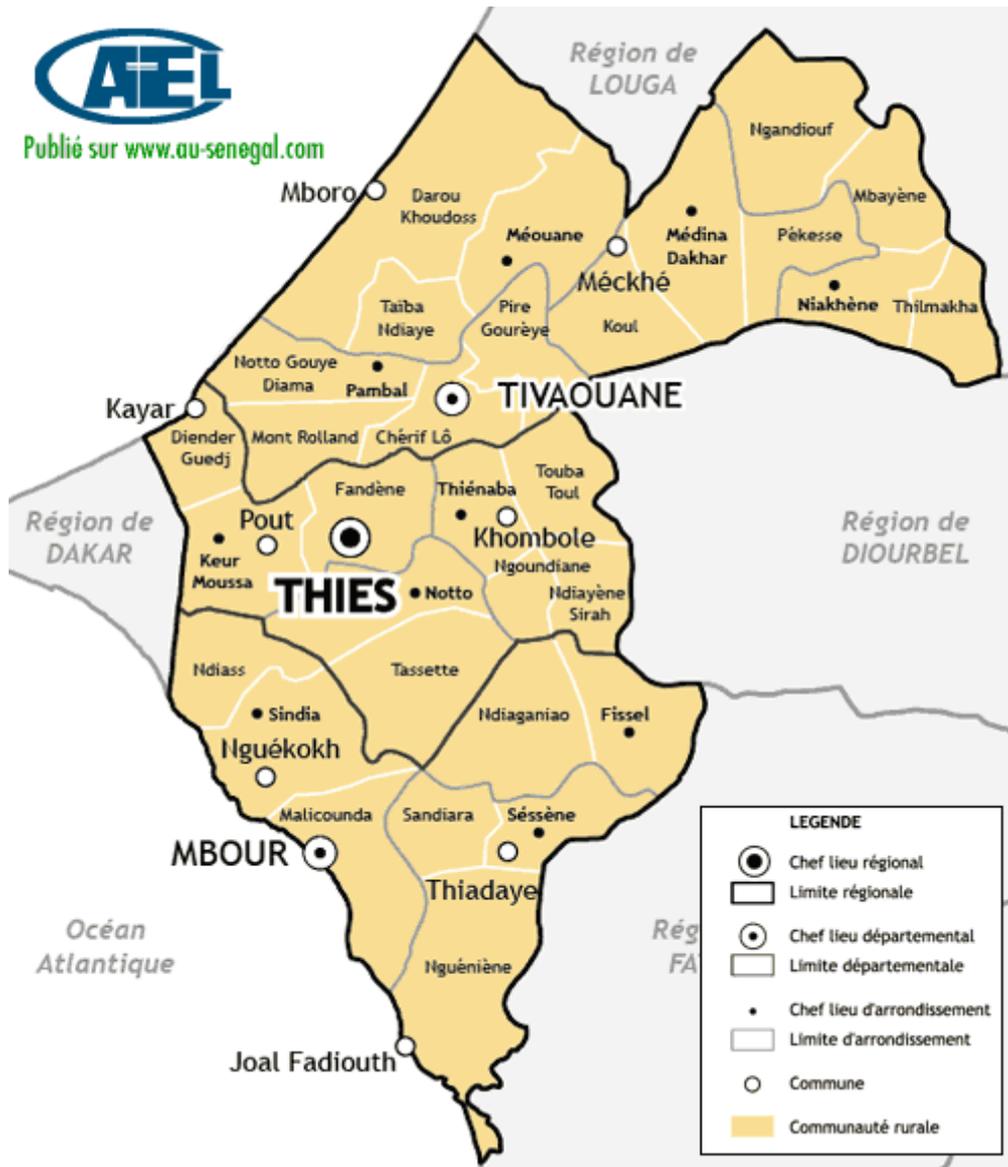


Figure 8: Carte de la Région de Thiès

Source: www.gouv.sn

I.1.2 Fiches d'enquête

Plusieurs fiches d'enquête ont été élaborées pour le recueil des données générales et cliniques.

La fiche de collecte de données générales est destinée aux docteurs vétérinaires privés. Elle comporte, dans sa première partie, plusieurs rubriques qui permettent d'identifier leur clinique, de connaître leurs activités et leurs niveaux d'intervention, et

d'apprécier le niveau d'hygiène ainsi que la conduite des exploitations qu'ils supervisent. Dans sa deuxième partie, elle fait part à la colibacillose aviaire, à savoir l'incidence annuelle de la maladie, les symptômes, le traitement, les raisons de l'inefficacité des traitements, la prophylaxie (**annexe 1**).

La fiche d'enquête clinique a été élaborée pour les cas cliniques investigués et qui accompagnent les prélèvements effectués (**annexe 2**).

I.1.3 Fiche des cas cliniques

Elle comporte la date, un numéro d'identification qui est inscrit sur la fiche, le propriétaire de l'exploitation et la localité, le vétérinaire traitant, le type de production, la race, l'effectif de l'élevage, l'âge des volailles, la morbidité et la mortalité, les symptômes et les lésions, la nature des prélèvements et les analyses demandées (**annexe 3**).

I.1.4 Flacons de prélèvement

Il s'agit de flacons stériles dans lesquels les organes prélevés sont mis et conservés jusqu'au laboratoire dans une glacière.

I.2 Matériel de laboratoire

I.2.1 Laboratoire d'histopathologie

La liste du matériel utilisé dans ce laboratoire est celle d'un laboratoire d'histopathologie classique avec un matériel et un équipement pour la confection des coupes histologiques à partir des prélèvements formolés. Ce matériel comprend, entre autres, des lames et manches de bistouri, des cassettes, un automate en circulation, un histocentre, un microtome de type rotatif, un bain marie, une étuve type meyer, des

bacs de coloration hemalum-éosine, une pince, un crayon des lames et lamelles, une colle adhésive (EUKITT[®]) et un microscope optique.

I.2.2 Laboratoire de bactériologie

- Matériel lourd : incubateur, plaque chauffante à gaz, autoclave, microscope optique, balance de précision.
- Verrerie : béchers, éprouvettes graduées.
- Petit matériel : bec bunsen, anse de platine, boîtes de Pétri, grands et petits portoirs, manche à fer pour cautériser, lames, entonnoir muni de potence, tubes de bactériologie à vis, tubes à hémolyse, Casserole, pipette pasteur.
- Milieux+Réactifs : disque oxydase, réactifs de KOVACS, réactifs de GRIESS, eau distillée stérile, huile à immersion, galerie API 20E +Kits de réactifs (TDA, James, VP1 et VP2) et disques d'antibiotiques.
- Colorants : Violet de gentiane, solution de Lugol, alcool 95°, fuchsine de Zielh.

B/ Méthodes

I.1 Sur le terrain

I.1.1 Sites d'enquête

Les sites choisis ont porté sur des cabinets vétérinaires dont les activités sont principalement axées sur l'aviculture. Ces cabinets sont celui du Dr Gana PENE (cabinet GAMA, à Keur Mbaye FALL), du Dr Massouka NDAO (SOVETA, Route de Rufisque), du Dr Ibrahima WADE (Cabinet vétérinaire de Keur Massar, à Keur Massar), du Dr Papa Aly DIALLO (VETO-VISIO, à Thiès), et du Dr Aly DIADHIOU (POROVETAD à Thiès). Ces structures reçoivent les cas cliniques et procèdent aux autopsies des volailles.

I.1.2 Enquête générale

Cette fiche comporte des questions courtes et précises en rapport avec les colibacilloses aviaires. L'enquête vise à collecter les informations d'ordre général sur les colibacilloses aviaires que les vétérinaires rencontrent chez leur clientèle.

I.1.3 Enquête sur les cas cliniques

Le maximum d'information est collecté lors de la réception des cas cliniques. Il s'agit de s'informer sur les événements antécédents et présents.

I.1.4 Examen cliniques des volailles

L'examen clinique des volailles a consisté à observer les volailles malades lors des consultations cliniques. Ainsi, certains éléments de suspicion de la colibacillose sont recherchés comme :

- L'hétérogénéité des animaux présents
- Le retard de croissance
- l'Abattement et l'anorexie
- La diarrhée blanchâtre
- Le ballonnement de l'abdomen

I.1.5 Autopsie

L'autopsie a été réalisée selon la procédure classique d'autopsie des volailles. Brièvement, elle a consisté à l'examen externe des cadavres, les incisions cutanées, l'ouverture des cavités (abdominale et thoracique), puis l'éviscération. Ces étapes ont été suivies par l'examen macroscopique proprement dit des tissus et organes afin de détecter les éventuelles modifications lésionnelles.

I.1.6 Prélèvement des organes

Les prélèvements sont réalisés sur des animaux vivants, qui par la suite ont été sacrifiés pour l'autopsie. Les organes prélevés ont été ceux sur lesquels des lésions ont été notées. Il s'agit notamment du foie, du cœur, de la rate et de l'intestin. Compte tenu de la similitude des lésions macroscopiques notées, seuls quelques échantillons ont été examinés histologiquement.

I.1.6.1 Pour la bactériologie

Les prélèvements ont été réalisés dans des conditions aseptiques pour éviter la contamination. Les organes prélevés (foie, cœur, rate) ont été introduits dans des flacons stériles et congelés. Un morceau d'intestin a été également prélevé pour quelques échantillons et mis dans des flacons stériles séparés puis congelés.

I.1.6.2 Pour l'histopathologie

Une fois que les cadavres autopsiés ont présenté des lésions permettant de suspecter la colibacillose, des prélèvements des organes ou fragments d'organes (foie, rate, cœur, poumon, bourse de Fabricius, intestin) ont été réalisés. Ces prélèvements sont mis dans des flacons contenant du formol à 10% pour leur fixation. Chaque échantillon a un numéro de référence de terrain correspondant au cas clinique.

I.2 Aux laboratoires

I.2.1 Laboratoire d'histopathologie

Arrivés au laboratoire, les prélèvements sont enregistrés sur le registre du laboratoire leur conférant une référence de laboratoire et sur la fiche de demande d'examen histopathologique qui mentionne la date de réception, l'espèce, la référence du

laboratoire, la nature et nombre de prélèvements, et les commémoratifs (**annexe 4**). Ces prélèvements sont laissés dans les flacons contenant du formol à 10% pendant 72 heures pour une bonne fixation des tissus. Les organes sont recoupés et mis dans des cassettes avec les mêmes numéros puis traités selon les techniques histologiques classiques (Tableau IV et V) (**HOULD R, 1999**).

Une fois les lames confectionnées, elles sont lues au microscope optique ; ce qui permet d'identifier et d'interpréter les éventuelles modifications lésionnelles microscopiques.

Tableau IV : Types de déshydratation (circulation).

Etapes	Opérations	Bains	Durée
1	Fixation	Formol 10%	2 heures
2	Post-lavage	Eau courante	2 heures
3	Déshydratation	Alcool 70°	2 heures
4		Alcool 85°	2 heures
5		Alcool 95°	2 heures
6		Alcool 100°	2 heures
7		Alcool 100°	2 heures
8		Alcool butylique	2 heures
9	Eclaircissement	toluène	2 heures
10		toluène	2 heures
11	Imprégnation	paraffine	2 heures à 60°C
12		paraffine	2 heures à 60°C

Tableau V : Les principales étapes de coloration à l'Hémalum-Eosine.

Étapes				Durée
1	Etape préparatoire à la coloration	Déparaffinage	toluène	5 mn
2			toluène	5 mn
3		Hydratation	alcool à 100%	5 mn
4			alcool à 95%	5 mn
5			eau courante	passage
6	Etape de coloration proprement dite	Coloration	hemalum	5 mn
7			eau courante	passage
8			eau courante	passage
9			Carbonate de lithium	passage
10			eau courante	passage
11			éosine	5 mn
12			eau courante	passage
13	Etape préparatoire au montage	Déshydratation	alcool à 95%	5 mn
14			alcool à 100%	5 mn
15		Eclaircissement	toluène	5 mn
16			toluène	5 mn

I.2.2 Laboratoire de bactériologie

I.2.2.1 Préparation des milieux de culture

Cinq milieux de culture ont été préparés (selon les recommandations du fabricant) à savoir deux milieux pour culture et isolement des germes (Gélose ordinaire, milieu MAC Conkey) et trois milieux d'identification : milieu KLIGLER-HAJNA, milieu Mannitol- Mobilité, milieu citrate de SIMMONS. Il faut ajouter à ceux là, le milieu Mueller HINTON utilisé pour la réalisation de l'antibiogramme.

I.2.2.2 Décongélation des prélèvements

Pour éviter le choc thermique, la veille des analyses, les échantillons sont transférés du congélateur (-20°C) au réfrigérateur (+4°C) puis placés à la température ambiante sur la paillasse de la salle de bactériologie au moins deux heures de temps avant leur utilisation.

I.2.2.3 Isolement des germes

L'isolement des germes a été fait par ensemencement des échantillons dans des boîtes de pétri contenant de la gélose de MAC Conkey. Ce milieu de culture a l'avantage de faire pousser toutes les entérobactéries notamment les *Escherichia coli*. Les différentes boîtes ensemencées sont ensuite incubées à 37°C pendant 24 heures. La lecture est faite après 24 heures. Les colonies apparues ont été observées sur le plan macroscopique puis une colonie rose a été choisie et cultivée dans des tubes contenant de la gélose nutritive. Ces tubes ont été ensuite incubés à 37°C dans l'étuve pendant 24 heures.

I.2.2.4 Identification des germes

Chaque culture pure a fait l'objet d'une coloration de Gram. Les bacilles à Gram négatif sont ensuite soumis au test d'oxydase. Ce test est réalisé avec des disques d'oxydase. Le principe consiste à mouiller les disques avec de l'eau distillée stérile et d'appliquer sur ces disques quelques colonies bactériennes à l'aide de l'anse de platine. Ainsi on obtient une coloration violette si la réaction est positive. Dans le cas contraire le disque reste inchangé.

Les bacilles à Gram négatif et oxydase positive sont reconnus comme des non entérobactéries, donc écartés pour la suite des investigations.

Les bacilles à Gram négatif et oxydase négatif (présumés Entérobactéries) ont été soumis à d'autres tests biochimiques permettant la recherche des caractères de famille, puis ceux spécifiques à *E coli*.

Pour vingt sept prélèvements, l'identification a été faite à l'aide d'une galerie classique et les autres à partir de la galerie API 20E.

I.2.2.4.1 Galerie classique

La galerie classique correspond à l'identification du germe à partir des milieux de culture suivants : gélose ordinaire, milieu MANNITOL-MOBILITE-NITRATE, milieu KLIGLER-HAJNA, milieu Citrate de SIMMONS, milieu- UREE-INDOLE. La figure 9 présente les étapes d'identification d'*Escherichia coli*

I.2.2.4.2 Galerie Analytical Profile Index (API 20 E)

I.2.2.4.2.1 Objet de la galerie API 20 E

API 20 E est un système standardisé pour l'identification des Enterobacteriaceae et autres bacilles à Gram négatif non fastidieux, comprenant 20 tests biochimiques miniaturisés. La liste complète des bactéries qu'il est possible d'identifier est présente dans un catalogue analytique.

I.2.2.4.2.2 Principe

La galerie API 20 E comporte 20 microtubes contenant des substrats déshydratés. Les microtubes sont inoculés avec une suspension bactérienne qui reconstitue les substrats. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs.

La lecture de ces réactions se fait à l'aide du tableau de lecture et l'identification est obtenue à l'aide du catalogue analytique.

I.2.2.4.2.3 Mode opératoire

- Préparation de la galerie

-Répartir environ 5ml d'eau distillée dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide.

-Inscrire le numéro du prélèvement sur la languette latérale de la boîte.

-Sortir la galerie de son emballage.

-Placer la galerie dans la boîte d'incubation.

- Préparation de l'inoculum

On utilise préférentiellement des cultures jeunes (18 à 24 heures) puis on fait une suspension bactérienne avec de l'eau distillée dans des tubes à hémolyse pour chaque culture en homogénéisant soigneusement les bactéries dans le milieu. Cette suspension doit être utilisée extemporanément.

- Inoculation de la galerie

-Remplir tubes et cupules des tests CIT, VP et GEL avec la suspension bactérienne en utilisant la pipette ayant servi au prélèvement.

-Remplir uniquement les tubes (et non les cupules) des autres tests.

-Créer une anaérobiose dans les tests ADH, LDC, ODC, H₂S, URE en remplissant leur cupule d'huile de paraffine.

-Refermer la boîte d'incubation.

-Incuber à 37°C pendant 24 heures.

I.2.2.4.2.4 Lecture et interprétation

- Lecture de la galerie

Après incubation, la lecture de la galerie doit se faire en se référant au tableau de lecture. Trois tests nécessitent l'addition de réactifs :

-Test Tryptophane Désaminase(TDA) : on ajoute une goutte de réactif TDA. Une couleur marron-rougeâtre indique une réaction positive à noter sur la fiche de résultats.

-Test Indole(IND) : on ajoute une goutte de réactif JAMES. Une couleur rose diffusant dans toute la cupule indique une réaction positive à noter sur la fiche de résultats.

-Test Voges-Proskauer (VP) : on ajoute une goutte de réactif VP 1 et VP 2 puis on attend au minimum 10 minutes. Une couleur rose ou rouge indique une réaction positive à noter sur la fiche de résultats (figure 10).

- Interprétation de la galerie

L'identification est obtenue à partir du profil numérique.

-Détermination du profil numérique :

Sur la fiche de résultats, les tests sont séparés par groupes de trois et une valeur 1 ; 2 ou 4 est indiquée pour chacun. La galerie API 20 E comportant 21 tests, en additionnant à l'intérieur de chaque groupe les valeurs correspondant à des réactions positives, on obtient 7 chiffres.

-Identification :

Elle est réalisée à l'aide du Catalogue Analytique qui donne le nom de la bactérie correspondant au profil biochimique obtenu (**Figure 10**).

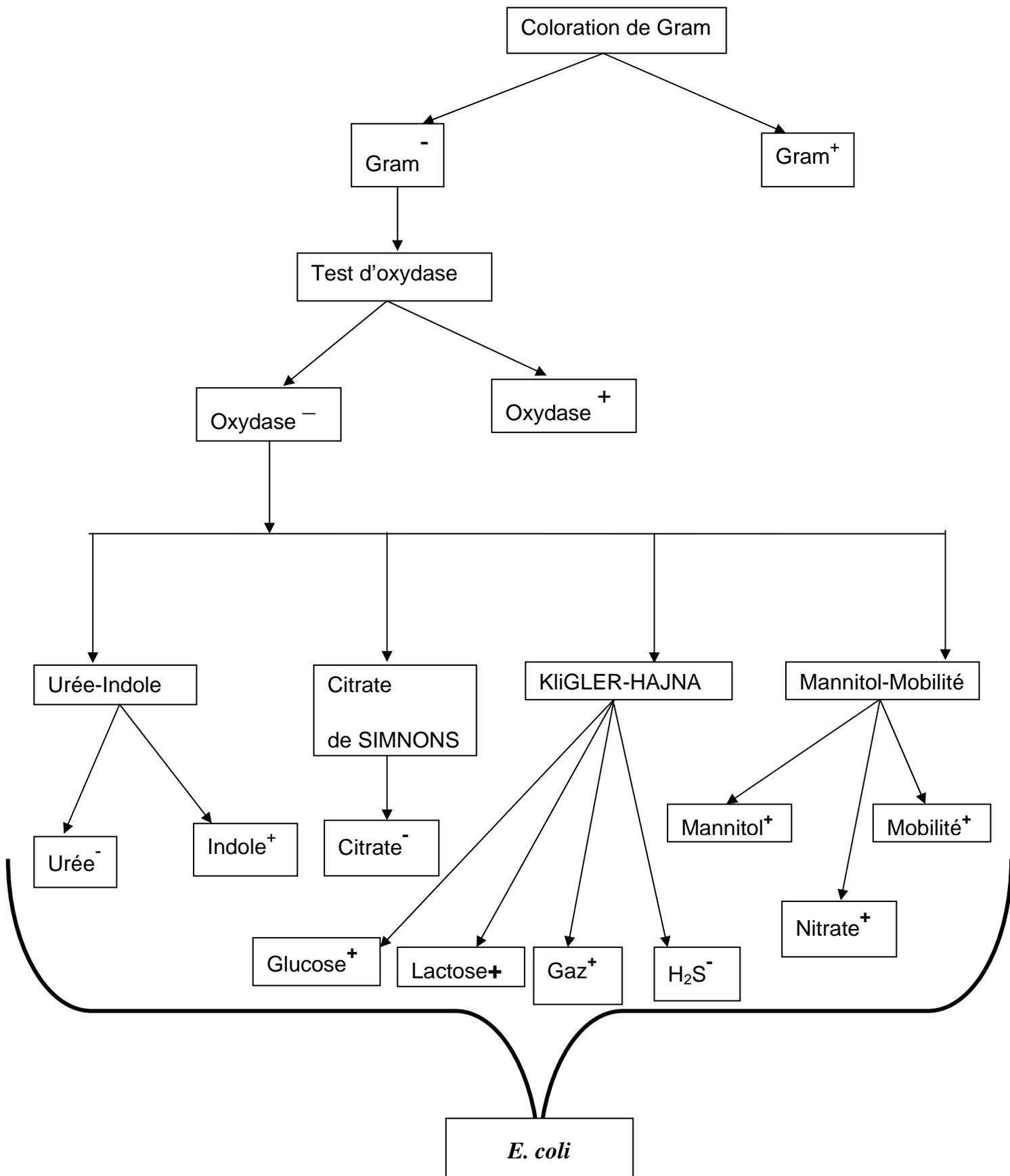


Figure 9: Les caractères biochimiques recherchés pour l'identification des *Escherichia coli* (galerie classique)



Figure 10 : Exemple d'un profil biochimique sur galerie API 20E d'*Escherichia coli*

Au total, pour l'ensemble des isolats, on a trouvé 7 biotypes différents avec la galerie API 20E correspondant aux profils numériques suivants : **5004552 ; 5104572 ; 5104552 ; 1104552 ; 1104572 ; 5004542 ; 5004572.**

I.2.2.5 Antibiogramme

L'antibiogramme a permis de déterminer in vitro la sensibilité des souches d'*Escherichia coli* identifiées vis-à-vis de dix antibiotiques choisis parmi les plus utilisés dans les élevages avicoles au Sénégal.

I.2.2.5.1 Principe

Le principe consiste à déterminer le diamètre du cercle qui correspond à l'aire inhibitrice complète de la croissance bactérienne visible par les antibiotiques testés.

I.2.2.5.2 Réalisation de l'antibiogramme

Nous avons utilisé la méthode de diffusion en gélose qui consiste à :

- Prélever des colonies à partir de la culture pure à l'aide de l'anse de platine,
- Réaliser une suspension bactérienne dans un tube à hémolyse,
- Prélever l'inoculum avec une pipette pasteur,
- Inonder la boîte de pétri renfermant le milieu Mueller Hinton par l'inoculum puis retirer le surnageant avec la pipette, laisser sécher 15 min
- Déposer les disques d'antibiotiques testés,
- Incuber à 37°C pendant 24 heures,

- Faire la lecture.

I.2.2.5.3 Lecture et interprétation de l'antibiogramme

L'antibiotique contenu dans chaque disque, grâce à l'humidité du milieu MUELLER HINTON sur lequel il est déposé, s'est remis en solution et a diffusé autour du disque. Si l'antibiotique est actif sur la bactérie étudiée, on constate un cercle sans culture autour du disque, qui constitue l'aire d'inhibition ; la mesure du diamètre obtenu sur l'antibiogramme permet, en se rapportant au **tableau VI**, de déduire si la bactérie est sensible, intermédiaire ou résistante à l'antibiotique.

Tableau VI : Liste des antibiotiques utilisés et interprétation des zones d'inhibition.

Antibiotiques	Code	Charge en µg	Diamètre de la zone d'inhibition en mm		
			Résistant	Intermédiaire	Sensibilité
B LACTAMINES					
Ampicilline	AM	10	< 14	14-19	> 19
Amoxicilline	AMX	25	< 14	14-21	> 21
AMINOSIDES					
Gentamicine	GEN	500	< 11	11-16	≥ 17
Néomycine	N	30UI	< 15	15-17	> 17
TETRACYCLINES					
Tétracycline	TE	30	< 17	17-19	> 19
QUINOLONES					
Fluméquine	UB	30	< 21	21-25	> 25
FLUOROQUINOLONES					
Norfloxacine	NOR	5	< 22	22-25	> 25
POLYPEPTIDES					
Colistine	CS	50	< 15	15	> 15
DIAMINOPYRIMIDINES					
Triméthoprim	TMP	5	< 12	12-16	> 16
SULFAMIDES					
Sulfamides	SSS	200	< 12	12-17	> 17

Référence : Comité de l'antibiogramme de la société Française de Microbiologie
(communiqué 2008, Ed janvier 2008)

- ✓ **sensibilité** : un germe est dit sensible à un médicament lorsque l'infection qu'il provoque va vraisemblablement répondre à un traitement par ce médicament aux doses recommandées.
- ✓ **La sensibilité intermédiaire** : Elle s'applique aux souches modérément sensibles à un antibiotique que l'on peut employer pour le traitement à une posologie plus forte si sa toxicité est faible. Cet antibiotique est déconseillé si le surdosage est toxique. On peut l'utiliser à la posologie indiquée et dans ce cas il joue le rôle de tampon entre la sensibilité et la résistance.
- ✓ **La résistance** : un germe est dit résistant à un médicament lorsqu'il ne répond pas au traitement quelle que soit la posologie employée et la localisation de l'infection.

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION

II.1 Résultats

II.1.1 Résultats sur le terrain

II.1.1.1 Données générales

Le dépouillement de ces fiches a permis de recueillir diverses informations. En effet, selon ces informations,

Tous les bâtiments sont de types ouverts. Les sources d'alimentation des volailles en eau sont principalement l'eau des puits et secondairement l'eau de la SDE (Sénégalaise des eaux). Les colibacilloses font partie des six maladies les plus fréquentes dans la zone, car en plus des colibacilloses, il y a la maladie de Gumboro, la maladie de Newcastle, les coccidioses, la maladie de Marek et les salmonelloses. Les maladies contre lesquelles on vaccine sont la maladie de Newcastle, la maladie de Gumboro, la variole, la bronchite infectieuse, la maladie de Marek. Par rapport à la demande des examens complémentaires, après avoir fait l'autopsie dans tous les cas, 100% des cliniciens demandent les examens complémentaires en bactériologie, 20% en sérologie, et 20% en histopathologie. Pour les traitements, 80% des cliniciens entreprennent une thérapie avant de faire les prélèvements, 100% font des traitements avant l'obtention des résultats de laboratoire. Pour les médicaments employés en chimioprophylaxie, 80% utilisent des anti-infectieux et les molécules utilisées sont l'oxytétracycline, les sulfamides, la streptomycine, les β lactamines, les quinolones et la colistine surtout en période de risque épidémiologique.

En ce qui concerne la colibacillose, en 2009, 60% des cliniciens déclarent une incidence annuelle de la colibacillose entre 30 et 75%.

Concernant le traitement curatif, les molécules les plus utilisées sont l'oxytétracycline, les sulfamides, les β lactamines, les quinolones sur une durée de 5- 7 jours.

L'efficacité des traitements habituels effectués est moyenne, car plus de 25 % des aviculteurs observent une rechute. Pour les uns, cette efficacité est variable parce qu'il

Il y a beaucoup d'antibiorésistance et, pour les autres, l'efficacité des traitements habituels effectués est relative surtout sur les sujets atteints.

Cependant, l'inefficacité du traitement est souvent associée à plusieurs facteurs notamment l'utilisation abusive des sulfamides et les β lactamines, le non respect des posologies par les éleveurs, la résistance des souches aux antibiotiques, la qualité de l'eau, le microbisme dans l'exploitation et le retard de la mise en œuvre du traitement. Par rapports aux contraintes liées au diagnostic de laboratoire en cas de suspicion de la colibacillose, les principales contraintes citées sont le sérotypage, le traitement inefficace parfois même avec les résultats de l'antibiogramme et le retard des remises des résultats.

A noter qu'à l'heure actuelle aucun traitement traditionnel n'est utilisé par les aviculteurs contre les colibacilloses.

II.1.1.2 Données anatomo-cliniques

Au total, cent (100) cas cliniques provenant d'élevages avicoles pratiquant différentes spéculations ont été recensés dans la zone d'étude. Les signes cliniques les plus importants et les plus fréquents sont les diarrhées blanchâtres (81%) (**photo 6**), une anorexie et une somnolence (33%) (**photo 7**), des difficultés respiratoires (19%).

Pour toutes les suspicions de cas de colibacilloses, les lésions digestives ont été dominantes avec des proportions suivantes : entérites mucoïdes (89%), et péritonites fibrineuses (26%) (**photo 8**). Ensuite, suivent les lésions hépatiques avec 48 % d'hépatite fibrineuse (**photo 8**), l'ascite et la coloration anormale (foncée) du parenchyme hépatique. Les lésions cardiaques (39%) notamment les péricardites fibrineuses (**photo 9**) sont souvent associées à des lésions hépatiques et de pneumonie (**photo 10**). Les lésions de l'appareil reproducteur représentent 10% (ovarosalpingite et aspect cuit des ovaires). Pour le reste des lésions, les proportions sont, par ordre d'importance décroissant: distension de l'intestin par du gaz (6%) et aérosacculites (5%). La répartition des lésions compatibles avec les colibacilloses montre que, chez le poulet, les lésions digestives, hépatiques et cardiaques ont été prédominantes.



Photo 6 : Poussin suspect atteint de colibacillose. Souillure du cloaque par un matériel blanc jaunâtre et hémorragique (→)(Source : Auteur)



Photo 7 : Poussin suspect atteint de colibacillose. Somnolence, souillure de la région cloacale (Source : Auteur)

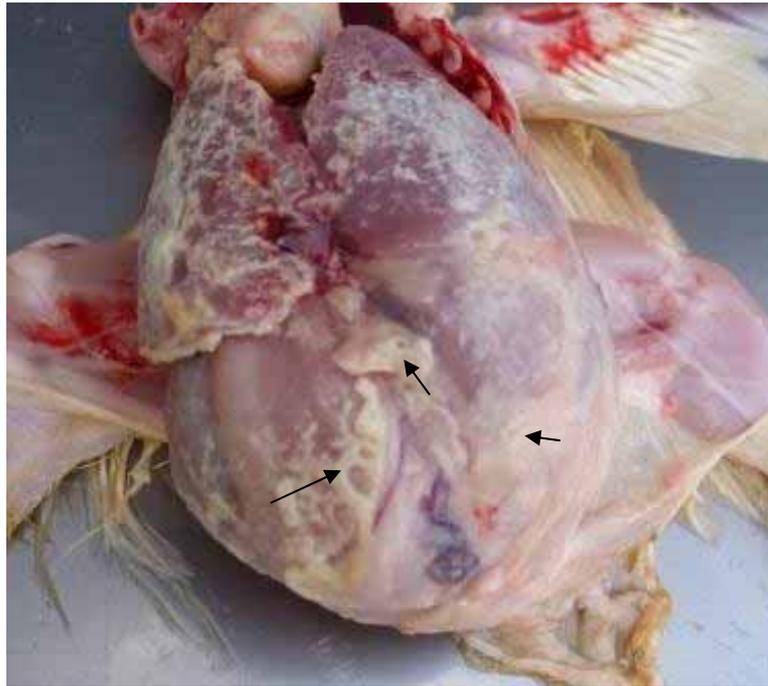


Photo 8 : Poulet suspect atteint de colibacillose. Péritonite, péri-hépatite fibrineuses et dépôt de fibrine (→) (Source : Auteur)

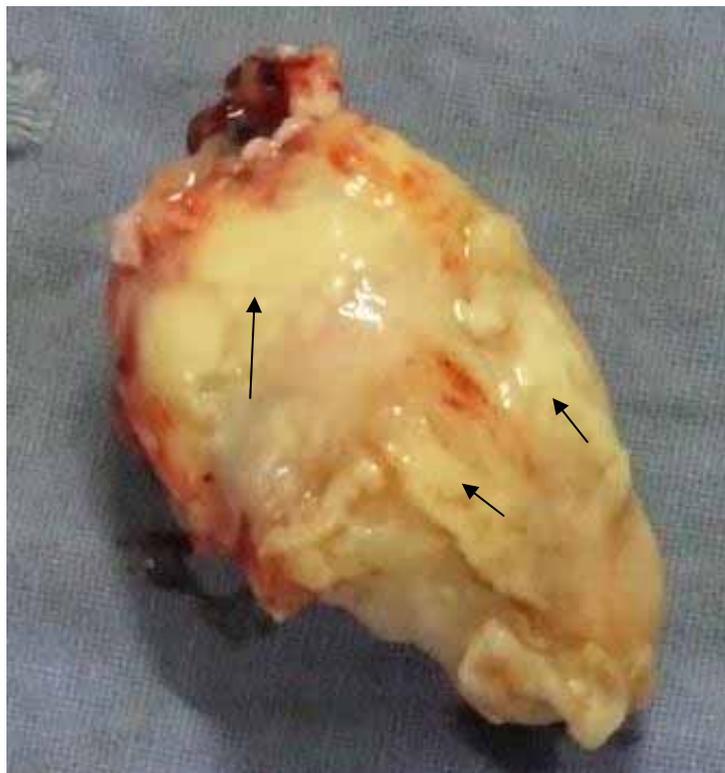


Photo 9 : Poulet suspect atteint de colibacillose. Péricardite fibrineuse avec un important dépôt de fibrine autour du cœur (→)(Source : Auteur)



Photo 10 : Poumons de poulet suspect atteint de colibacillose. Pneumonie avec des zones rouges et denses (→ comparé au poumon d'aspect normal (à droite))

(Source : Auteur)

Les données anatomo-cliniques sont reportées aux **tableaux VII et VIII**.

Tableau VII : Les principaux signes cliniques observés chez les poulets malades et leurs fréquences.

Types de signes cliniques	Fréquence (%)
Diarrhées blanchâtres	81
Plumage ébouriffé	5
Amaigrissement et anémie	6
Anorexie et somnolence	33
Retard de croissance	8
Paralysie des membres et des ailes	3
Difficultés respiratoires	19

Tableau VIII : Les principales lésions macroscopiques observées chez les poulets suspects atteints de colibacilloses et leurs fréquences

Types de lésions macroscopiques	Fréquence (%)
Périhépatite fibrineuse	48
Péricardite fibrineuse	39
Péritonite fibrineuse	26
Hypertrophie de la bourse de Fabricius	21
Aérosacculite	05
Entérite mucoïde	89
Ovarosalpingite + Aspect cuit des ovaires	10
Hémorragie des cœca	7
Pétéchie (gésier-proventricule)	14
Distension de l'intestin par du gaz	06

Parmi les sujets atteints, environ 6% ont une tranche d'âge comprise entre 1 -15 jours ; 45% entre 16-30 jours ; 18% entre 31-45jours et 31% ont plus de 45 jours (**Tableau IX**).

Tableau IX : Nombre et pourcentages des tranches d'âge des volailles suspectes atteintes de colibacilloses

Ages des volailles	Nombre	Pourcentage(%)
1 -15 jours	6	6
16-30 jours ;	45	45
31-45jours	18	18
45 jours et plus	31	31
Total	100	100

II.1.2 Résultats aux laboratoires

II.1.2.1 Résultats bactériologiques

❖ Isolement et identification

Sur un total de 100 prélèvements analysés, 54% se sont révélés positifs (isolement et identification d'*E. coli*) et 46% sont des bactéries différentes des *Escherichia coli* (**Figure 11**)

Sur 27 échantillons, l'identification des bactéries isolées a été faite avec la galerie classique qui a révélé la présence d'*E. coli* dans 21 prélèvements, soit un pourcentage de 77,77 % (**annexe 6**). Les autres 22,23% des bactéries isolées ne se sont pas révélées comme colibacilles par cette technique.

Sur les 73 échantillons restants, les bactéries isolées ont été identifiées avec la galerie API 20E, avec 28 souches d'*Escherichia coli*, soit un pourcentage de 38,37% (**annexe 7**).

En outre, il a été effectué la recherche des *Escherichia coli* au niveau des intestins sur dix échantillons négatifs avec les pools d'organe (foie, rate, cœur) ; ce qui a permis de mettre en évidence des *E. coli* dans 50% des échantillons.

Germes identifiés	E coli	Autres
Pourcentage	54%	46%

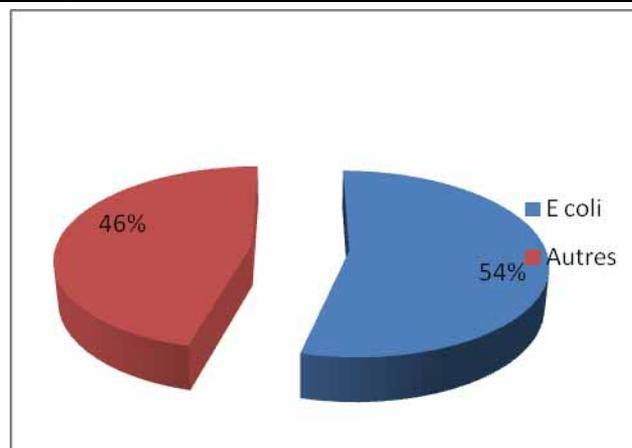


Figure 11 : Répartition des germes isolés et leurs fréquences relatives

❖ Antibiogramme

L'antibiogramme a été réalisé sur toutes les souches *d'Escherichia coli* isolées. Ainsi la sensibilité de 54 souches d'*E coli* a été étudiée vis-à-vis des dix antibiotiques choisis (annexe 8).

L'étude a révélé une très bonne sensibilité des souches vis-à-vis de deux antibiotiques sur les dix testés ; gentamicine (98,15%), colistine (57,41%). Une sensibilité moyenne à faible a été observé avec trois antibiotiques ; Norfloxacine (37,04%), Fluméquine (31,48%), Néomycine (35,19%). Les pourcentages de résistance les plus élevés ont été observés avec les tétracyclines (98,15%), sulfamides (94,45%), triméthoprime (88,89%), amoxicilline (75,93%) et ampicilline (74,08%) (Figure 12 et tableau X)

Tableau X : Sensibilité des différentes souches d'*E coli* vis-à-vis des antibiotiques testés (en pourcentage).

Antibiotiques	Souches <i>Echerichia coli</i>		
	Sensible	Intermédiaire	Résistance
Ampicilline	20,37 %	5,55 %	74,08 %
Amoxicilline	22,22 %	1,85 %	75,93 %
Gentamicine	98,15 %	1,85 %	00 %
Néomycine	35,19 %	44,44 %	20,37 %
Tétracycline	1,85 %	00 %	98,15 %
Fluméquine	31,48 %	18,52 %	50 %
Norfloxacine	37,04 %	16,67 %	46,29 %
Colistine	57,41 %	24,07 %	18,52 %
Triméthoprime	9,26 %	1,85 %	88,89 %
Sulfamides	5,55 %	00 %	94,45 %

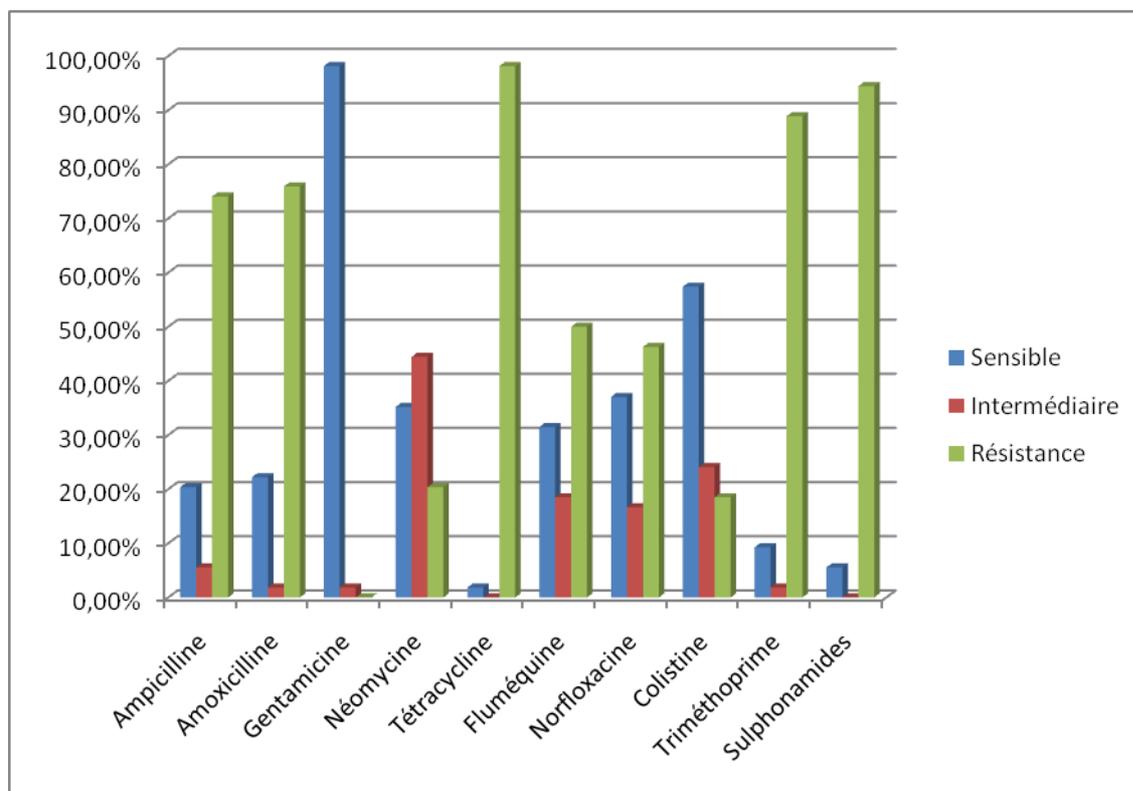


Figure 12 : Sensibilité globale des souches vis-à-vis des antibiotiques testés

II.1.2.3 Résultats histopathologiques

L'examen histopathologique a porté sur des organes de quelques cas lésionnels et les résultats ont été les suivants :

- Foies : Péri-hépatites fibrineuses et hépatites interstitielles sub-aiguës marquées avec présence de nombreux hétérophiles dans les péri-hépatites et des lymphocytes et quelques hétérophiles dans les infiltrats interstitiels.
- Cœurs : Péricardite fibrineuses marquée associée à une myocardite par contiguïté avec présence de nombreux hétérophiles dans les lésions péricardiques.
- Rates : Péri-splénites et splénites sub-aiguës modérées avec la présence d'hétérophiles et de substance fibrinoïde autour des sinusoides. Chez l'un des cas, il a été noté une déplétion lymphoïde marquée.

- Poumons : Il a été noté des cas de pneumonie modérée dans deux cas.
- Intestins : Entérite sub-aiguë légère
- Bourse de Fabricius : Bursite nécrotique sub-aiguë très sévère chez un cas avec la présence de nécrose, de nombreux hétérophiles dans l'interstitium, de l'œdème et de quelques fibroblastes.

En résumé, les lésions microscopiques ont été dominées par des réactions inflammatoires fibrineuses aiguës à sub-aiguës marquées à sévères, disséminées dans plusieurs séreuses et organes. Dans un cas, d'autres lésions évocatrices de la maladie de Gumboro ont été notées.

Le détail de ces lésions est noté dans le **tableau XI**.

Tableau XI: Lésions microscopiques de quelques cas cliniques suspects de colibacilloses aviaires

Organes	Eléments lésionnels	Diagnostic lésionnel
Foies	- Présence de nombreux hétérophiles, de la fibrine et des lymphocytes, œdème modéré, congestion légère	- Péri-hépatites fibrineuses et hépatites interstitielles subaiguës marquées
Cœurs	- Présence de nombreux hétérophiles et de la fibrine, œdème	- Péricardites fibrineuses aiguës à subaiguës marquées à sévères, - Myocardite suppurée
Rates	- Présence de nombreux hétérophiles et de la substance fibrinoïde, déplétion lymphoïde marquée	- Péri-splénites et splénites fibrineuses sub-aiguës modérées à marquées associée à une déplétion lymphoïde sévère (un cas)
Intestins	- Présence de quelques cellules inflammatoires dans le chorion	- Entérites sub-aiguë légère
Poumons	- Présence d'hétérophiles, de l'œdème et de la congestion	- Pneumonie interstitielle sub-aiguë modérée
Bourse de Fabricius	- Nécrose lymphocytaire massive, présence de nombreux hétérophiles dans l'interstitium, œdème et congestion légères, quelques fibroblastes	- Bursite nécrotique sub-aiguë très sévère

II.2 Discussion

II.2.1 Choix de la zone d'étude

Notre choix s'est porté sur les régions de Dakar et de Thiès. Ce choix se justifie du fait que Thiès est la première région avicole du Sénégal et que la zone périurbaine de Dakar (Niayes), de par sa situation géographique et de son climat favorable au développement d'une aviculture moderne concentre un maximum de fermes avicoles de différentes catégories. Au sein de cette zone, il y a aussi des professionnels de la santé vétérinaire expérimentés. De ce fait, cette zone regroupe les critères permettant de collecter de données intéressantes en matière de pathologies aviaires en général et des colibacilloses en particulier.

Au vu des données collectées sur le terrain, le nombre de cas cliniques et des prélèvements analysés, notre choix s'est révélé pertinent.

II.2.2 Les données générales

Les résultats du terrain montrent que l'eau des puits pourrait être incriminée comme source de contamination de la colibacillose des volailles, car 90% des aviculteurs abreuvant leurs volailles avec de l'eau des puits. Pour les examens complémentaires, 100% des cliniciens demandent les examens complémentaires en bactériologie pour approfondir le diagnostic de la colibacillose. Ces données sont conformes avec les résultats de **LECOANET (2009)** et de **LEDOUX (2003)**. Quatre vingt pour cent (80%) des cliniciens enquêtés entreprennent une thérapie avant de faire les prélèvements. Ce fait peut être à l'origine des prélèvements qui se sont révélés négatifs malgré la forte suspicion. Cent pour cent (100%) des cliniciens font des traitements avant l'obtention des résultats de laboratoire. Ce geste est normal, mais ils doivent tenir compte par la suite des résultats de l'antibiogramme. Quatre vingt pour cent (80%) utilisent des anti-infectieux divers. C'est ce qui pourrait justifier les souches multirésistantes obtenues dans nos résultats.

Parmi les 54 souches *d'E coli* obtenues, 37 cas sont détectés chez les poulets de chairs, soit 68,5% et 17 chez des pondeuses, soit 31,5%. Ce résultat est conforme à la littérature, car la prévalence de la maladie est beaucoup plus importante chez les poulets de chairs que chez les pondeuses.

Les lésions macroscopiques dominantes observées sur les cas de colibacilloses cliniques sont une entérite mucoïde (89%), une périhépatite fibrineuse (48%), une péricardite fibrineuse (39%) et une péritonite fibrineuse (26%). Cette triade lésionnelle (périhépatite + péricardite+ péritonite) a été notée chez les 37,66% des cas. Nos résultats sont proches des 43% observés dans les abattoirs anglais par **STORDEUR et MAINI (2002)** ; par contre, ils sont relativement élevés par rapport aux résultats de **BOUZOUBA (2004)**. En effet, ce dernier a observé, dans 723 poulets provenant de différents élevages de l'Est algérien, 28,40% des cas ont des lésions hépatiques, 11,72% des lésions digestives et 4,32% des lésions cardiaques. Cette différence pourrait s'expliquer par le nombre élevé de sujets dans cette étude.

II.2.3 Résultats histopathologiques

Les résultats histologiques ont confirmé les lésions macroscopiques avec la présence de réactions inflammatoires fibrineuses dans plusieurs organes (foie, cœurs, rates) et séreuse (péritoine).

Ces lésions sont celles décrites classiquement lors des colibacilloses (**JUBB et coll., 1993 ; McGAVIN M.D. et ZACHARY J.F, 2007**), même si elles ne sont pas pathognomoniques. La prédominance des hétérophiles témoigne d'une infection d'origine bactérienne.

Sur l'un des cas, il a été noté une co-infection avec la maladie de Gumboro qui est d'origine virale. Cette dernière est immunosuppressive ; et elle est souvent accompagnée de surinfections bactériennes telle que les colibacilloses (**RADOSTITS et coll., 1997 ; JUBB et coll., 1993 ; McGAVIN M.D. et ZACHARY J.F, 2007**).

II.2.4 Résultats bactériologiques

II.2.4.1 Résultats globaux

Sur un total de 100 prélèvements analysés, 54% se sont révélés positifs (isolement et identification d'*E. coli*). Ce pourcentage est faible par rapport à celui rapporté par (LABOVET, 2005) qui a travaillé sur 300 000 sujets divisés en 42 lots d'animaux, répartis en 26 de dindes et 16 de canards. Chez la dinde, il a isolé des *E coli* dans 95% des cas (isolements issus du sang intra-cardiaque ou de la moelle osseuse) et chez le canard dans 70% des cas.

Cela pourrait être justifié d'une part par un manque d'hygiène dans l'exploitation à travers l'eau de boisson qui humidifie et accentue le microbisme. D'autre part, le cycle de vie de la dinde et du canard est plus long par rapport à celui du poulet d'où une persistance des agents microbiens.

Dans 34,02% d'échantillons, aucune entérobactérie n'a été isolée. Cette absence d'entérobactérie dans les échantillons peut être justifiée par le retard des analyses d'une part et d'autre part par la congélation qui a un effet bactéricide sur certaines bactéries. Une cause virale est aussi possible.

II.2.4.1.1 Résultats à Dakar

A Dakar, sur 52 échantillons, nous avons isolé 30 cas d'*Escherichia coli* dont 26 sur des poulets de chair et 4 chez des pondeuses, soit un pourcentage de 55,6%. La localité de keur Mbaye FALL enregistre plus de colibacilloses avec 11 cas sur 30. L'augmentation de la fréquence d'isolement de ce germe dans cette localité peut être imputée au manque d'hygiène. Les cas de colibacilloses sont beaucoup plus importants chez les chairs que chez les pondeuses. Ce qui pourrait s'expliquer par le nombre élevé de chair dans la zone (39644) par rapport aux pondeuses (12650).

II.2.4.1.2 Résultats à Thiès

A Thiès, sur 48 échantillons, 24 *Escherichia coli* ont été isolés dont 10 sur des poulets de chairs et 14 chez des pondeuses, soit un pourcentage de 44,4%. Les localités de Peykouck et de Pout enregistrent plus de colibacillooses et les cas sont plus importants chez les pondeuses que chez les chairs. Ceci pourrait s'expliquer qu'à Thiès la spéculation ponte (23876) est plus élevée par rapport à la spéculation chair (9372).

II.2.5 Résultats de l'antibiogramme

L'analyse de la sensibilité des germes d'*Escherichia coli* a montré une très bonne réponse vis-à-vis de la gentamicine (98,15%) et de la colistine (57,41%). Par contre les résistances les plus marquées concernent les tétracyclines (98,15%) ; les sulfamides (94,45%) ; le triméthoprim (88,89%) ; l'amoxicilline (75,93%) et l'ampicilline (74,08%). Une sensibilité moyenne à faible est observée avec la norfloxacine (37,04%) ; la néomycine (35,19%) et la fluméquine (31,48%). Ces résultats sont comparables à ceux trouvés par **GAY et coll (2008)**, à l'exception de ceux concernant l'amoxicilline. En effet, ces auteurs ont trouvé 95% de sensibilité de ce germe à la gentamicine. Des travaux antérieurs de **FATMA et coll (2009)** au Maroc ont démontré l'efficacité de la gentamicine chez les *Escherichia coli* avec une sensibilité de 90%.

Les résistances les plus élevées trouvées par ces auteurs sont avec les tétracyclines (80 à 85 %) ; l'amoxicilline (50%) et la fluméquine (44%). Concernant la résistance vis à vis des tétracyclines, nos résultats sont plus élevés par rapport à ceux obtenus par **BOUVAREL et coll (2005)** qui est égale à 77%. **NADEAU et coll (2000)** au Canada ont aussi trouvé une résistance aux tétracyclines assez faible, 87,9% par rapport à nos résultats. Nos résultats sont beaucoup plus élevés par rapport à ceux trouvés par **Chalus-Dancla et coll (2002)** en France avec 83,8% pour les tétracyclines, 45,7% pour la triméthoprim, et 44,8% pour amoxicilline. Cette antibiorésistance expliquerait l'inefficacité thérapeutique et l'observation des 25% de

rechute constatées par les aviculteurs après traitement. Comme raisons pouvant être évoquées, il y a l'utilisation de longue durée de ces molécules comme additif alimentaire ou bien en chimioprévention mais aussi le non respect des posologies.

Cette différence s'explique d'une part par l'utilisation ancienne des molécules d'amoxicilline et de tétracyclines dans les exploitations avicoles et d'autre part le non respect des posologies au cours des traitements. Concernant la résistance sur les molécules de triméthoprime et de sulfamides, des résultats différents ont été rapportés au laboratoire de MAPAQ au Québec par **NADEAU et coll (2000)**. Ces résistances sont de 15,5% pour le triméthoprime et de 44% pour les sulfamides. Nos pourcentages élevés reflètent la fréquence et l'ancienneté de leurs utilisations dans nos conditions d'élevage, mais aussi le nombre de souches étudiées plus faible dans notre étude.

Malgré l'utilisation très récente des quinolones en aviculture, il ya déjà des résistances qui apparaissent : fluméquine (50%) et norfloxacin (46,29%). ceci pourrait s'expliquer par l'utilisation anarchique de ces molécules car 60% des cliniciens les utilisent sur le terrain.

Par ailleurs, plus une molécule est utilisée, plus on doit s'attendre à l'apparition de résistance. C'est pourquoi, l'usage très limitée de la gentamicine en aviculture du fait de son cout élevé explique sa plus grande efficacité.

CHAPITRE III : RECOMMANDATIONS

En se basant sur la revue bibliographique sur les colibacilloses aviaires et en s'appuyant sur nos résultats, nous pouvons formuler des recommandations envers le pouvoir public, les professionnels de la santé animale et les aviculteurs.

III.1 Recommandations en direction du pouvoir public (ministère de l'élevage)

Pour bien maîtriser les colibacilloses aviaires dans les fermes avicoles au Sénégal, les pouvoirs étatiques devraient :

- Veiller au respect des normes en matière d'installation de fermes avicoles,
- Appuyer les aviculteurs pour l'application des bonnes pratiques d'élevage (alimentation, hygiène, biosécurité),
- Interdire la commercialisation des antibiotiques susceptibles d'être résistants chez l'homme (santé publique vétérinaire),
- Favoriser la formation technique de base pour les aviculteurs,
- Promouvoir le respect de la réglementation en matière de vente, de détention et de l'utilisation des médicaments à usage vétérinaire,

III.2 Recommandations en direction des professionnels vétérinaires

Les docteurs vétérinaires y compris ceux du secteur privé sont des professionnels en santé animale et qui sont en contact étroit avec les aviculteurs. Compte tenu des rôles qu'ils jouent dans la filière avicole, les recommandations ci-dessous sont édictées afin de renforcer leurs rôles :

- Œuvrer pour le respect de la déontologie vétérinaire et les directives des pouvoirs publics en matière d'élevage et de santé animale,
- Renforcer régulièrement leurs connaissances sur les pathologies aviaires,
- Recourir, lorsque cela est nécessaire, aux analyses de laboratoire pour affiner leur diagnostic,
- Prodiguer des traitements raisonnés et adaptés aux résultats de laboratoire,

- Encourager l'emploi des médicaments efficaces, et décourager les aviculteurs à administrer eux-mêmes des médicaments qui sont susceptibles de créer une résistance,
- Promouvoir les bonnes pratiques d'élevage auprès des aviculteurs par la sensibilisation et la formation.
- Compléter les analyses bactériologiques par le sérotypage

III.3 Recommandations en direction des aviculteurs

Les aviculteurs sont les acteurs principaux de la filière avicole et qui sont en contact direct avec les volailles. Ils ont un rôle fondamental dans la gestion des fermes et l'amélioration de la productivité des cheptels avicoles. Afin de contribuer à l'amélioration du statut sanitaire des volailles, les recommandations suivantes ont été formulées à leur égard :

- Améliorer leur technicité en matière d'aviculture par des formations,
- Veiller à la propreté de l'eau de boisson,
- Veiller à l'état sanitaire de leurs volailles et signaler tout animal malade aux vétérinaires cliniciens (pas d'automédication),
- Favoriser l'application des bonnes pratiques d'élevage (habitat, alimentation, hygiène, biosécurité, gestion des déchets),
- Ne pas utiliser les antibiotiques sans l'avis du vétérinaire (automédication)
- Recourir aux conseils des professionnels en matière d'alimentation et de santé pour renforcer leurs compétences.

CONCLUSION GENERALE

L'interdiction de toute importation de viandes et des produits avicoles décidée par les autorités sénégalaises, en 2005, afin de prévenir l'introduction de foyers de la grippe aviaire hautement pathogène au Sénégal, a profité sans conteste à l'essor de l'aviculture moderne du pays.

Cette aviculture est caractérisée par deux types de productions : une production des œufs de consommation et une production de viande estimées à 13,2 millions de sujets, dont 13,7 % de pondeuses et 86,3% de chair pour un chiffre d'affaire de 89,42 milliards FCFA en 2008. La production nationale d'œufs de consommation a été de 418 millions et celle de viande de volaille industrielle de 16366761 tonnes en 2007.

Cependant, cet essor est confronté à de nombreux problèmes sanitaires. En effet, de pathologies majeures sont souvent diagnostiquées dans les fermes avicoles. Parmi ces pathologies, il y a les infections à *Escherichia coli* aviaires ou colibacilloses aviaires qui représentent à l'heure actuelle l'une des plus importantes causes de pertes économiques dans le sous-secteur avicole. Par ailleurs, cette pathologie a de sérieuses conséquences pour la santé publique, car certains pathotypes d'*Escherichia coli* susceptibles d'infecter l'homme peuvent être véhiculés par les volailles.

C'est dans le but de contribuer aux connaissances sur cette pathologie dans la zone privilégiée d'aviculture au Sénégal, en l'occurrence les régions de Dakar et de Thiès, que cette étude a été conduite de novembre 2009 à mars 2010.

Ainsi, des enquêtes ont été menées auprès de cinq vétérinaires et des cas cliniques sont été investigués avec des prélèvements qui ont été analysés aux laboratoires de bactériologie et d'histopathologie de l'EISMV de Dakar.

Nos résultats ont montré que les cas cliniques sont dominés par des lésions digestives avec des diarrhées blanchâtres (81%), des entérites mucoïde (89%), et des péritonites (26%). Ensuite, viennent les lésions hépatiques (48%) dont l'hépatomégalie. En outre, les lésions cardiaques ont été notées chez 39% des cas avec des péricardites et elles sont souvent associées aux lésions hépatiques. De même, les lésions de l'appareil génital ont représenté 10% des cas avec une ovarosalpingite. Enfin, d'autres lésions

secondaires ont été notées notamment , une distension de l'intestin par du gaz (6%) et une aérosacculite (5%).

Sur un total de 100 échantillons analysés, 54 souches d'*Escherichia coli* ont été isolées et leur sensibilité testées vis-à-vis de 10 antibiotiques.

L'antibiogramme standard a révélé une très bonne sensibilité vis à vis de deux antibiotiques sur les dix. Dans l'ordre d'activité décroissante, la gentamicine est la plus active avec 98,15% suivie par la colistine 57,41%.

La sensibilité est moyenne à faible avec trois (3) antibiotiques : norfloxacine (37,04%) ; néomycine (35,19%) et la fluméquine (31,48%).

Les pourcentages de résistance les plus élevés ont été observés avec les tétracyclines (98,15%), les sulfamides (94,45%), la triméthoprim (88,89%), l'amoxicilline (75,93%) et l'ampicilline (74,08%).

Au vu de ces résultats intéressants et compte tenu des connaissances actuelles sur les colibacillooses aviaires, d'après la revue bibliographique, il nous apparaît judicieux de formuler les recommandations suivantes envers les principaux acteurs de la filière avicole au Sénégal. Il s'agit :

❖ **Du pouvoir public (ministère de l'élevage)**

Qui doit :

- Veiller au respect des normes en matière d'installation de fermes avicoles,
- Appuyer les aviculteurs pour l'application des bonnes pratiques d'élevage (alimentation, hygiène, biosécurité),
- Interdire la commercialisation des antibiotiques susceptibles d'être résistants chez l'homme (santé publique vétérinaire),
- Installer des laboratoires de référence pour le sérotypage des *E. coli* à un coût accessible aux aviculteurs,
- Favoriser la formation technique de base pour les aviculteurs,
- Promouvoir le respect de la réglementation en matière de vente, de détention et de l'utilisation des médicaments à usage vétérinaire,

❖ des professionnels vétérinaires

Interpellés pour :

- Œuvrer pour le respect de la déontologie vétérinaire et les directives des pouvoirs publics en matière d'élevage et de santé animale,
- Renforcer régulièrement leurs connaissances sur les pathologies aviaires,
- Recourir, lorsque cela est nécessaire, aux analyses de laboratoire pour affiner leur diagnostic,
- Prodiguer des traitements raisonnés et adaptés aux résultats de laboratoire,
- Encourager l'emploi des médicaments efficaces, et décourager les aviculteurs à administrer eux-mêmes des médicaments qui sont susceptibles de créer une résistance,
- Promouvoir les bonnes pratiques d'élevage auprès des aviculteurs par la sensibilisation et la formation.

❖ Des aviculteurs

Qui doivent :

- Améliorer leur technicité en matière d'aviculture par des formations,
- Veiller à l'état sanitaire de leurs volailles et signaler tout animal malade aux vétérinaires cliniciens (pas d'automédication),
- Favoriser l'application des bonnes pratiques d'élevage (habitat, alimentation, hygiène, biosécurité, gestion des déchets).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET WEBOGRAPHIQUES

1. **AHAMET M., 2004.** Incidence économique de la maladie de Gumboro sur les performances des poules pondeuses : Cas des poules élevées en cage dans la région de Dakar. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 20
2. **BA M., 2009.** Valorisation des produits agricoles : Journées Techniques Avicoles du 16 au 18 juin 2009. [en ligne]. Accès internet : http://www.fao-ectad-bamako.org/fr/IMG/pdf/presentation_valorisation_produits_avicoles_COTAVI.pdf. (page consultée le 20 Mai 2010)
3. **BA M., 2009.** Journées Techniques Avicoles de l'UOFA-UEMOA., Dakar 16-17-18 juin 2009. [en ligne]. Accès internet : http://www.fao-ectad-bamako.org/fr/IMG/pdf/presentation_de_la_filiere_avicole_du_senegal_UNAF_A.pdf. (page consultée le 20 Mai 2010)
4. **BA O., 1994.** Contribution à l'étude des dominantes pathologies dans les élevages avicoles semi-industriels de la région de Dakar : enquête anatomo-cliniques. Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 21
5. **BOISSIEU C et GUERIN J L., 2008.** AVIcampus Ecole Nationale vétérinaire Toulouse., les colibacilloses ou infections à Escherichia Coli. [en ligne]. Accès internet : <http://www.avicampus.fr/PDF/pathologie/colibacilloses.pdf> (page consultée le 20 Mai 2010)
6. **BOUVAREL I., CHAUVIN C et SANDERS P., 2005.** Modes et pratiques d'Elevage des dindons et prévalence de E coli résistants aux antimicrobiens. *Ann., Méd.Vét*, **460** :413-417
7. **BOUZOUBA K., 2004** Aviculture et chaîne alimentaire : importance de la filière avicole dans les pays du Maghreb. *Ann., Méd.Vét*, **307** :215-218

- 8. CHAHED A., 2007.** Prévalence des *Escherichia coli* producteurs de shigatoxines dans les viandes hachées. Thèse : Méd. Vét : Université de Liège

- 9. CHASLUS., DANCLA., BAUCHERON S., MOULINE C et PAYOT S., 2002.** Mécanismes de résistance aux quinolones des *Escherichia coli* aviaires. [en ligne]. Accès internet : <http://www.journées-de-la-recherche-cunicole.org> (page consultée le 20 Mai 2010)

- 10. FAO., 2006.** Division de la production et de la santé animale de la FAO. Revue du secteur avicole. [en ligne]. Accès internet : <ftp://ftp.fao/docrep/fao/011/ai351f/ai351f00.pdf> (page consultée le 08 Mai 2010)

- 11. FATMA B., BRAHIM B. et HAMID A., 2009.** Profil de résistance aux antibiotiques des *E coli* uropathogènes communautaires au Maroc. « En ligne ». Accès internet : <http://www.eurojournals.com> (page consultée le 7 juillet 2010)

- 12. GAY E., ERIC J et CHAZEL M., 2008** Apport du Résapath à la problématique de l'antibiogramme de la santé animale : analyse des données recueillies en 2008 sur *Escherichia coli* dans les différentes filières animales. En [ligne]. Accès internet : <http://www.vet-alfort.fr> (page consulté le 7 juillet 2010)

- 13. GUERIN J. L. et BOISSIEU C., 2008.** Les colibacilloses ou infections à *Escherichia coli* [en ligne]. Accès internet : http://.wto.org/french/tratop_f/tpr_f/s223_02_f.doc (page consulté le 10mai 2010)

- 14. HABYARIMANA F., 1994.** Elevage de poulets de chair dans la région de Dakar : structure et productivité. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 28

- 15. HOULD R., 1999.** Technique de cytopathologie.- Paris : Ed. Maloine.-372

- 16. JUBB K.V.F. ; KENNEDY P.C. et PALMER N., 1993.** Pathology of Domestic Animals. - 4^{ème} Edition. Vol : 3.-New York :Academic Press. 653p
- 17. LABOVET Z., 2005** Pathologie respiratoire de la dinde et du canard de chair: étude de l'efficacité clinique de l'association triméthoprime - Sulfadimethoxine. *Ann., Méd.Vét*, **549** :418-422
- 18. LECOANET J., 2009.**colibacilloses aviaires. Nantes : ENV.-94p
- 19. LEDOUX A.L., 2003.** Etude de la transmission d'*Escherichia coli* chez la volaille. Thèse : Méd. Vét : ENVN ; 003
- 20. LE GRAND D., 1988.**Situation actuelle de l'aviculture sénégalaise : types et méthodes d'élevage des poulets de chair et des pondeuses. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 3
- 21. MAINIL J., 2003.** Facteurs de virulence et propriétés spécifiques des souches invasives d'*Escherichia coli* : les adhésives et facteurs de colonisation. *Ann., Méd.Vét*, **147** :105-126.
- 22. MBAO B., 1994.**Séro-épidémiologie des maladies infectieuses majeures des poulets de chair (maladie de Gumboro, maladie de Newcastle, bronchite infectieuse et mycoplasmoses) dans la région de Dakar. Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 23
- 23. NADEAU M., COTE G et HIGGINS R., 2000** Surveillance de l'antibiorésistance chez des bactéries d'origine aviaires et porcines de 1993 à 1999 au QUEBEC. *Ann., Méd.Vét*, **206** :195-199
- 24. SENEGAL.** Ministère de l'Economie et des Finances. Agence Nationale de la Statistique et de la Démographique., 2010 [En ligne] .Accès internet :

<http://www.ansd/publications/annuelles/populations-du-senegal/région-de-Dakar>
(page consultée le 20 Mai 2010)

25. SENEGAL. Ministère de l'Élevage., 2007. filière avicole moderne.- Dakar : CNA.-18p

26. SENEGAL. Ministère de l'Élevage., 2008. filière avicole moderne.- Dakar : CNA.-18p

27. SENEGAL. Ministère de l'Élevage, 2007. « En ligne ». Accès internet : <http://www.gouv.sn.-Dakar> : DIREL.-23p

28. STORDEUR P et MAINIL J., 2002.La colibacillose aviaire. *Ann. Méd.Vét.*, **146**,11-18.

29. SZALO I.M. TAMINIAU B et MAINIL J., 2006. Le lipopolysaccharide d'Escherichia coli : structure, biosynthèse et rôles. *Ann. Méd.Vét.*, **150** :108-124.

30. VILLATE D., Maladies des volailles.-2ème Editions.-Paris : France Agricole.-399 p.-(Manuel pratique)

31. WIDMANN S., 2008. Intérêt de l'association entre l'enrofloxacin et la colistine ainsi que de l'enrofloxacin et la bromhexine dans le traitement des infections respiratoires aviaires. Thèse : Méd.Vét : Lyon I.



ANNEXES

ANNEXE 1 : FICHE D'ENQUETE GENERALE

Date :

I. Identification du cabinet vétérinaire

Nom du docteur vétérinaire :.....

Nom de la clinique :.....

Echelle d'intervention : CR / AR / DEPT / REG

Date d'installation :

Activité principale :.....

II. Prestations de services

A/ En Aviculture :

1/ Vous supervisez combien d'exploitations avicoles ?

Préciser pour chaque exploitation: Lieux, Types de production, Effectifs, et Races

2/ Où approvisionnez-vous en poussins ?

Pondeuses :.....

Chairs :

3/ Quelle est l'origine des aliments volailles ?

SEDIMA NMA SANTENAC Autres (à préciser)

4/ Quels sont les types de bâtiments ?

5/ Quelles sont les sources d'alimentation en eau des volailles ?

6/ Quelles sont les 6 maladies aviaires les plus fréquentes de la zone (par ordre de fréquence) ?

7/ Quels sont les familles des médicaments les plus vendues (citer par ordre d'importance) :

8/ Quelles sont les maladies contre lesquelles vous vaccinez ?

9/ Faites-vous des autopsies de volailles ? OUI NON

Si oui :

Quelles sont les analyses complémentaires demandez-vous souvent :

- Bactériologie - Sérologie - histopathologie

Autres (préciser) :

10/ Effectuez-vous des traitements avant les résultats ? OUI NON

B/ Citer les autres prestations que vous effectuez:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ANNEXE 2 : FICHE D'ENQUETE COLIBACILLOSE AVIAIRE

Date :

1) Avez-vous une idée sur la prévalence et l'incidence estimatives de la colibacillose aviaire dans votre zone ?

Donnez les incidences annuelles approximatives de colibacilloses enregistrées chez-vous :

- 2007 : <30% 30-50% 50-75% >75%
- 2008 : <30% 30-50% 50-75% >75%
- 2009 : <30% 30-50% 50-75% >75%

2) Comment reconnaissez-vous cliniquement cette maladie

- Signes cliniques.....

.....
.....
.....

- Lésions :.....

.....
.....
.....
.....

3) Après autopsie de volailles suspectes atteintes de colibacillose, quels prélèvements (organes, tissus) faites-vous en général ? Lister

4) Quelles analyses demandez-vous en général ? Lister

-
-
-
-

Si vous demandez la bactériologie, l'antibiogramme y est associé:

- Toujours
- Quelquefois
- Rarement

5/ Quelles contraintes identifiez-vous pour le diagnostic de laboratoire de cette maladie ?

6 / Quel (s) traitement (s) conseillez-vous en cas de colibacillose ?

- Molécule (s), dose et voie(s) d'administration

- Durée

7) Comment jugez-vous l'efficacité des traitements habituels effectués ?

S'il y a inefficacité, avez-vous une idée des raisons ?

8/ Les éleveurs emploient-ils des traitements traditionnels contre la colibacillose aviaire ? Oui Non

Si oui lesquels ?

9/ Quels sont les moyens de prévention que vous conseillez aux éleveurs pour la colibacillose aviaire?

10. Autres informations

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ANNEXE 3 : FICHE DE CAS CLINIQUES

Date :

N° du cas.....

Exploitation d'origine (localité).....

Propriétaire de l'exploitation.....

Vétérinaire
traitant.....

Type de production.....

Race.....

Effectif de l'élevage.....

Age des volailles.....

Nombre de volailles malades.....

Nombre de volailles mortes.....

Symptômes et lésions

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Prélèvements :

- Date.....

- Nature et nombre.....

Analyses demandées.....

.....
.....
.....

Prélèvements acheminés au labo le.....

Annexe 5 : Résumé des fiches de cas cliniques obtenus sur le terrain.

N° cas	Propriétaire	Localité	Type de production	Age des volailles	Vétérinaire traitant	Région
01	Rama WADE	Croisement Bethio	chair	1 mois	GAMA	Dakar
02	Samba NDIAYE	Grand Mbao	chair	29 jours	GAMA	Dakar
03	Ibrahima NDIAYE	Keur Mbaye FALL	chair	19 jours	GAMA	Dakar
04	Ibra NDOYE	Grand Mbao	chair	50 jours	GAMA	Dakar
05	Diamalaye	Guédiawaye	chair	43 jours	GAMA	Dakar
06	Abdoul Aziz DIAW	Grand Mbao	chair	21 jours	GAMA	Dakar
07	AVISENEGAL	Cap des biches	chair	30 jours	GAMA	Dakar
08	Babacar DIOUF	Keur Mbaye FALL	chair	33 jours	GAMA	Dakar
09	AVISENEGAL	Cap des biches	chair	20 jours	GAMA	Dakar
10	Adama NDOUR	Keur Mbaye FALL	chair	27 jours	GAMA	Dakar
11	Mme DIOP	Fass Mbao	chair	35 jours	NDAO	Dakar

12	M. SARR	Diamaguéne	chair	30 jours	NDAO	Dakar
13	M. SANGARE	MBAO	chair	20 jours	NDAO	Dakar
14	M. SAMB	Gnakoul rab	chair	35 jours	NDAO	Dakar
15	Cheikh NDIAYE	Gnakoul rab	chair	35 jours	NDAO	Dakar
16	Cheikh NDIAYE	Gnakoul rab	chair	35 jours	NDAO	Dakar
17	Mor NGOM	Cité SENGHOR	ponte	20 jours	DIADHIOU	Thiès
18	Cheikh MBAO	Khodoba	chair	30 jours	DIADHIOU	Thiès
19	Pa CISSE	Cinquante	ponte	15 mois	DIADHIOU	Thiès
20	Pa CISSE	Pout	ponte	3 mois	DIADHIOU	Thiès
21	Cheikh MBAO	Khodoba	chair	15 jours	DIADHIOU	Thiès
22	Cheikh MBAO	Khodoba	chair	30 jours	DIADHIOU	Thiès
23	Pa CISSE	Pout	ponte	3 mois	DIADHIOU	Thiès
24	Pa CISSE	Pout	ponte	4 mois	DIADHIOU	Thiès
25	Mor NGOM	Cité Lamine	chair	20 jours	DIADHIOU	Thiès
26	AVISSENEGAL	BeutSénégal	chair	28 jours	GAMA	Dakar
27	Demba GUEYE	Grand Mbao	ponte	3 mois	GAMA	Dakar
28	Thierno	Mbeubeuss	ponte	18 mois	GAMA	Dakar

	MBAYE					
29	Assane DIOP	Grand Mbao	chair	34 jours	GAMA	Dakar
30	Paihe DIOUF	Gouye mourides	chair	27 jours	GAMA	Dakar
31	Darou KANE	Keur MASSAR	chair	32 jours	WADE	Dakar
32	Boubacar SOKO	Malika	chair	28 jours	WADE	Dakar
33	Mame ASS	Guédiawaye	chair	31 jours	GAMA	Dakar
34	Dieynaba KANE	Keur Mbaye FALL	chair	35 jours	GAMA	Dakar
35	Moussa DIOP	Rufisque	chair	20 jours	NDAO	Dakar
36	Pape FAYE	Keur MASSAR	chair	25 jours	NDAO	Dakar
37	Mamadou DIOP	Pout	ponte	4 mois	DIALLO	Thiès
38	Medina BA	Keur mor NDIAYE	chair	21 jours	DIALLO	Thiès
39	Gora SALL	Keur ISSA	ponte	14 sem	DIALLO	Thiès
40	Mame Daouda GUEYE	Mbour 2	chair	40 jours	DIALLO	Thiès
41	Gora SALL	Keur ISSA	ponte	14 sem	DIALLO	Thiès

42	Marcel SENE	Péléo	chair	32 jours	DIALLO	Thiès
43	Gora SALL	Keur ISSA	ponte	14 sem	DIALLO	Thiès
44	Gora SALL	Keur ISSA	ponte	14 sem	DIALLO	Thiès
45	Ndéye Maguette	Peykouck	ponte	8 sem	DIALLO	Thiès
46	Ibou DIOP	Peykouck	ponte	4 sem	DIALLO	Thiès
47	Daouda GUEYE	FAYU	chair	45 jours	DIALLO	Thiès
48	Ibou DIOP	Peykouck	chair	30 jours	DIALLO	Thiès
49	Ndéye Maguette	Peykouck	ponte	18 sem	DIALLO	Thiès
50	Ibou SALL	Pout	chair	35 jours	DIALLO	Thiès
51	Demba SOW	Cinquante	chair	20 jours	DIALLO	Thiès
52	Daouda GUEYE	FAYU	chair	25 jours	DIALLO	Thiès
53	Aissatou GUEYE	Tivaoune	ponte	18 sem	DIALLO	Thiès
54	Papa NDIAYE	Tivaoune	chair	30jours	DIALLO	Thiès
55	Latsouck FAYE	Mékhé	chair	22 jours	DIALLO	Thiès
56	Pape DIOP	Moroland	chair	1 mois	DIALLO	Thiès
57	Aliou TOURE	Cité	chair	25 jours	DIALLO	Thiès

		SENGHOR				
58	Demba SARR	Pout	ponte	3mois	DIALLO	Thiès
59	Ousseynou DIEYE	Keur Mbaye FALL	chair	34 jours	GAMA	Dakar
60	Ibrahima DIOUF	Niakourab	chair	24 jours	GAMA	Dakar
61	Babacar DIOUF	Keur Mbaye FALL	chair	1 mois	GAMA	Dakar
62	Fatim	Keur Mbaye FALL	chair	29 jours	GAMA	Dakar
63	Nino Malack	Keur MASSAR	chair	19 jours	WADE	Dakar
64	Waly NDIAYE	Keur Mbaye FALL	chair	1mois	GAMA	Dakar
65	Oumy DIAGNE	Thiaroye AZUR	chair	11 jours	GAMA	Dakar
66	Ousmane SY	Keur Mbaye FALL	chair	11jours	GAMA	Dakar
67	Khalyl SENE	Keur Mbaye FALL	chair	17jours	GAMA	Dakar
68	Emma SERME	Keur Mbaye FALL	chair	27jours	GAMA	Dakar
69	Mamadou DIOP	Keur MASSAR	ponte	35 jours	GAMA	Dakar

70	Demba THIAW	Thiaroye sur mer	chair	4 mois	GAMA	Dakar
71	Issa DIOUF	Fass MBAO	Chair	21 jours	NDAO	Dakar
72	Modou TINE	Thiaroye AZUR	chair	15 jours	NDAO	Dakar
73	Marie Sarr MBODJI	Sangalkam	ponte	5 mois	WADE	Dakar
74	Abdou NIANG	Guédiawaye	chair	32jours	WADE	Dakar
75	Amadou DIALLO	Peykouck	chair	3 sem	DIALLO	Thiès
76	Bara DIENE	Fayu	chair	18 jours	DIALLO	Thiès
77	Abdou SAKHO	Diamaguéne	chair	25 jours	DIALLO	Thiès
78	Abdou SAKHO	Diamaguéne	chair	26 jours	DIALLO	Thiès
79	Aminata NDIAYE	Fayu	chair	25 jours	DIALLO	Thiès
80	Bara DIAGNE	Keur ISSA	ponte	9 mois	DIALLO	Thiès
81	Ousseynou SIDIBE	Rufisque	chair	23 jours	GAMA	Dakar
82	Djiby TALL	Keur Mbaye FALL	chair	33 jours	GAMA	Dakar
83	Babacar	Keur Mbaye	chair	29 jours	GAMA	Dakar

	DIOUF	FALL				
84	Khalyl SENE	Keur Mbaye FALL	chair	1 mois	GAMA	Dakar
85	Demba SIRRE	Pout	ponte	4mois 15jours	DIALLO	Thiès
86	Fatou NDIAYE	Keur Madoro	ponte	2 mois 20jours	DIALLO	Thiès
87	Modou DIADHIOU	Peykouck	chair	18 jours	DIALLO	Thiès
88	Aliou FAYE	Sanghe	chair	45 jours	DIALLO	Thiès
89	Moussa CISSE	Moroland	chair	14 jours	DIALLO	Thiès
90	Demba KA	Moroland	ponte	6 mois	DIALLO	Thiès
91	Siré THIAM	Sangalkam	ponte	4 mois 15 jours	GAMA	Dakar
92	Moussa NDIAYE	Rufisque Est	chair	38 jours	GAMA	Dakar
93	Awa NDIAYE	Pikine	chair	18 jours	NDAO	Dakar
94	Tapha FALL	Keur DEMBA	chair	2 sem	DIADHIOU	Thiès
95	Ali SOW	Diamniadio	ponte	6 mois	DIADHIOU	Thiès
96	Cheikh KANE	Séyène	ponte	3 mois	DIADHIOU	Thiès
97	Nafi SY	Ngaye	chair	2 mois	DIADHIOU	Thiès

98	Ablaye NDIAYE	Mboro	chair	40 jours	DIADHIOU	Thiès
99	39 ^{eme} promotion	Ecole vétérinaire	chair	35 jours	WADE	Dakar
100	Mamadou Aliou BARRY	Sebikotane	ponte	30 sem	WADE	Dakar

Annexes 6 : Résultats bactériologiques : galerie classique

CAS	GRAM	OXYDASE	UREE	INDOLE	GAZ	SH2	MANNITOL	MOBILITE	CITRATE	GERME
1	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2+	MANNITOL+	MOBILITE -	CITRATE -	-
2	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
3	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
4	Gram+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
6	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
7	Gram+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
9	Gram+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
76	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
78	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
80	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
82	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
85	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
86	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
87	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
88	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
89	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
90	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
91	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
92	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
93	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
95	Gram-	OXYDASE -	UREE+	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE +	-
96	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli
97	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE +	-
98	Gram-	OXYDASE -	UREE-	INDOLE +	GAZ +	SH2-	MANNITOL+	MOBILITE +	CITRATE -	E coli

NB : *Escherichia coli* est en plus lactose+, glucose+ et nitrates+

Annexe 7 : Résultats bactériologiques : API 20 E

N° Cas	Colonies sur MAC CONKEY	Coloration Gram	Test d'oxydase	Profil numérique API 20 E	Germes identifiés
11	Absence	-	-	-	-
12	Absence	-	-	-	-
13	Absence	-	-	-	-
14	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
15	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5006571	Serratia sp
16	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5204552	Klebsiella pneum.ozaenae
17	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
18	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
19	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
20	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
21	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5106553	Serratia sp
22	Présence	Bacilles	Négatif	5106553	Serratia sp

		Gram-			
23	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	1004673	Klebsiella sp
24	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
25	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
26	Absence	-	-	-	-
27	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	1104552	E coli
28	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5205773	Klebsiella pneum.pneumoniae
29	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004573	Klebsiella pneum.ozaenae
30	Présence	Bacilles Gram-	positif	-	-
31	Absence	-	-	-	-
32	Absence	-	-	-	-
33	Absence	-	-	-	-
34	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	7107573	Non identifié
35	Présence	Bacilles Gram-	Positif	-	-

36	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	7736553	Non identifié
37	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5104552	E coli
38	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5104572	E coli
39	Présence	Bacilles Gram-	Positif	-	-
40	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5316773	Serratia sp
41	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5304773	Serratia fonticola
42	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5314773	Serratia sp
43	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	7314773	Non identifié
44	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5104572	E coli
45	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	1104572	E coli
46	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004572	E coli
47	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5206572	Serratia sp

48	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5214773	Klebsiella pneum.pneumoniae
49	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5214773	Klebsiella pneum.pneumoniae
50	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	7224552	Non identifié
51	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5214773	Klebsiella pneum.pneumoniae
52	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
53	Absence	-	-	-	-
54	Absence	-	-	-	-
55	Présence	Bacilles Gram-	Positif	-	-
56	Présence	Bacilles Gram-	Positif	-	-
57	Présence	Bacilles Gram-	Positif	-	-
58	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
59	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
60	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5104552	E coli

61	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5104552	E coli
62	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5104572	E coli
63	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004542	E coli
64	Absence	-	-	-	-
65	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5306572	Serratia sp
66	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5104572	E coli
67	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5104552	E coli
68	Absence	-	-	-	-
69	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5306572	Serratia sp
70	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5104572	E coli
71	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5104572	E coli
72	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
73	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli

74	Absence	-	-	-	-
75	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	7304552	Salmonella arizonae
77	Absence	-	-	-	-
79	Absence	-	-	-	-
81	Absence	-	-	-	-
83	Absence	-	-	-	-
84	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
94	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5304572	Serratia sp
99	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5004552	E coli
100	Présence	Bacilles Gram-	Négatif	5106572	Serratia sp

Annexe 8: Sensibilité des souches d'E coli vis-à-vis des antibiotiques testés.

N° CAS	AMX	AM	N	NOR	CS	TE	GEN	TMP	UB	SSS
2	R	R	PR	11(R)	21(S)	R	34(S)	R	R	R
3	R	R	R	R	18(S)	R	32(S)	R	22(I)	R
5	31(S)	18(I)	R	15(R)	R	R	17(S)	R	R	R
6	31(S)	30(S)	R	19(R)	R	R	23(S)	R	32(S)	R
8	R	R	25(S)	30(S)	20(S)	R	34(S)	R	R	R
10	S	S	S	S	S	R	S	R	S	S
14	R	R	R	21(R)	17(S)	R	29(S)	R	21(I)	R
17	R	R	18(S)	22(I)	17(S)	R	23(S)	R	21(I)	R
18	R	R	20(S)	21(R)	16(S)	R	30(S)	R	20(R)	R
19	R	R	R	23(I)	R	R	32(S)	R	R	R
20	R	R	R	20(R)	R	R	25(S)	R	18(R)	R
24	R	R	20(S)	21(R)	15(I)	R	25(S)	R	18(R)	R
25	R	R	R	22(I)	R	R	30(S)	R	21(I)	R
27	R	24(S)	R	33(S)	R	R	33(S)	R	R	R
30	R	R	18(S)	35(S)	16(S)	R	30(S)	R	28(S)	R
31	R	R	16(I)	27(S)	16(S)	R	24(S)	R	28(S)	R
32	R	R	15(I)	26(S)	16(S)	R	29(S)	R	16(R)	R
33	R	R	17(I)	26(S)	15(I)	R	29(S)	R	20(R)	R
34	R	R	17(I)	37(S)	16(S)	R	27(S)	R	30(S)	R
37	R	R	17(I)	R	15(I)	R	26(S)	R	19(R)	R
38	24(S)	R	20(S)	10(R)	16(S)	8(R)	25(S)	25(S)	R	R
44	25(S)	21(S)	15(I)	31(S)	14(R)	22(S)	34(S)	32(S)	30(S)	31(S)
45	R	R	17(I)	25(I)	16(S)	R	28(S)	R	26(S)	R
46	R	R	17(I)	22(I)	16(S)	R	28(S)	R	17(R)	R
52	R	R	22(S)	10(R)	15(I)	R	30(S)	R	R	R
58	R	R	23(S)	10(R)	16(S)	8(R)	29(S)	8(R)	R	R
59	26(S)	24(S)	16(I)	35(S)	14(R)	R	21(S)	R	29(S)	R
60	R	R	17(I)	R	16(S)	R	27(S)	R	R	R
61	R	R	16(I)	29(S)	14(R)	R	26(S)	R	26(S)	R
62	R	R	23(S)	23(I)	16(S)	R	31(S)	R	18(R)	R
63	R	R	23(S)	17(R)	15(I)	R	30(S)	26(S)	32(S)	30(S)
66	R	R	17(I)	17(I)	15(I)	R	21(S)	R	15(R)	R
67	R	R	17(I)	20(R)	15(I)	R	33(S)	R	23(I)	R
70	R	R	R	R	R	R	24(S)	R	R	R
71	R	R	17(I)	17(R)	16(S)	R	27(S)	R	23(I)	R
72	29(S)	17(S)	17(I)	32(S)	20(S)	R	33(S)	R	35(S)	R
73	R	R	20(S)	18 (R)	15(I)	R	27(S)	R	19(R)	R

76	R	R	18(S)	30(S)	16(S)	R	31(S)	14(I)	29(S)	R
78	R	R	17(I)	30(S)	15(I)	R	30(S)	23(S)	28(S)	R
80	26(S)	23(S)	17(I)	20(R)	16(S)	R	27(S)	R	16(R)	R
82	R	R	17(I)	8(R)	15(I)	R	23(S)	R	R	R
84	R	R	16(I)	30(S)	15(I)	R	31(S)	17(S)	31(S)	R
85	25(S)	25(S)	18(S)	24(I)	16(S)	R	30(S)	R	20(R)	R
87	R	R	21(S)	24(I)	16(S)	R	33(S)	R	21(I)	R
88	R	R	17(I)	27(S)	16(S)	R	26(S)	R	28(S)	R
89	R	R	19(S)	25(I)	16(S)	R	24(S)	R	20(R)	R
90	R	R	17(I)	20(R)	15(I)	R	27(S)	R	21(I)	R
91	R	R	17(I)	26(S)	16(S)	R	25(S)	R	19(R)	R
92	28(S)	22(S)	18(S)	R	16(S)	R	31(S)	R	R	R
93	16(I)	15(I)	17(I)	30(S)	16(S)	R	26(S)	R	22(I)	R
96	26(S)	21(S)	17(I)	27(S)	15(I)	R	31(S)	R	25(I)	R
98	26(S)	23(S)	18(S)	27(S)	16(S)	R	29(S)	R	30(S)	R
98	13(R)	14(I)	18(S)	17(R)	16(S)	R	26(S)	R	R	R
99	R	R	10(R)	21(R)	16(S)	R	29(S)	R	27(S)	R

AM =Ampicilline

AMX= Amoxilline

I= Intermédiaire

N=Néomycine

NOR= Norfloxacine

CS= Colistine

TE= Tétracycline

GEN= Gentamycine

TMP = Triméthoprim

UB = Fluméquine

SSS= Sulfamides

R = Résistant

S = Sensible

NB : les chiffres avant la parenthèse représentent le diamètre de l'aire d'inhibition des *Escherichia coli* en millimètre.

**SERMENT DES VETERINAIRES
DIPLÔMES DE DAKAR**

« Fidèlement attaché aux directives de **Claude BOURGELAT**, fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes

Maîtres et mes Aînés :

- d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;
- d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays ;
- de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;
- de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

Que toute confiance me soit retirée s'il advient que je me parjure. »

Claude BOURGELAT (1712-1779)

ETUDE ANATOMO-CLINIQUE ET BACTERIOLOGIQUE SUR DES CAS SUSPECTS DE COLIBACILLOSE AVIAIRE DANS LES REGIONS DE DAKAR ET THIES (SENEGAL)

RESUME

Les colibacilloses aviaires constituent une préoccupation sanitaire majeure la plus fréquente et aux plus fortes répercussions économiques. De plus, elles peuvent porter atteinte à la santé publique.

Ainsi, après suspicion anatomo-clinique, le diagnostic de certitude des colibacilloses se fait au laboratoire de bactériologie par isolement et identification *des E coli*. Pour être efficace dans le traitement, il faut en plus faire l'antibiogramme et le sérotypage des souches isolées.

La présente étude a porté sur 100 volailles provenant de 41 localités des régions de Dakar et de Thiès. Sur ces volailles, il a été procédé à l'examen clinique et à la réalisation des prélèvements pour des analyses histopathologiques et bactériologiques.

Les principaux signes anatomo-cliniques notés ont été un abattement des animaux, des diarrhées, des inflammations fibrineuses (foie, cœur, rate, péritoine).

L'examen microscopique a confirmé les lésions macroscopiques. Sur les prélèvements réalisés, les analyses bactériologiques ont été réalisées à l'aide de la galerie classique d'identification des entérobactéries et avec la galerie API 20E. Ces résultats bactériologiques ont montré une prévalence globale de 54% des colibacilloses.

L'antibiogramme donne une très bonne sensibilité pour la gentamicine (98,15%) et la colistine (57,41%). La colistine est la molécule à recommander en premier choix pour le traitement des colibacilloses aviaires. Cependant la gentamicine est non recommandée du fait de son coût élevée et son indisponibilité sur le marché.

La sensibilité est moyenne à faible pour la norfloxacine (37,04%) ; la néomycine (35,19%) et la fluméquine (31,48%), qui sont respectivement les trois molécules à recommander en deuxième choix pour le traitement des colibacilloses aviaires.

Cependant de fortes résistances ont été notées avec les tétracyclines (98,15%) ; les sulfamides (94,45%) ; la triméthoprim (88,89%) ; l'amoxicilline (75,93%) et l'ampicilline (74,08%). L'utilisation de ces cinq (5) molécules doit être basée sur les résultats de l'antibiogramme.

Mots-clés : Colibacillose aviaire – Tableau anatomo-clinique – Bactériologie – *Escherichia coli* – Sénégal

Contact : Tél : +221776152620 / Email : cheikhveto@yahoo.fr

Adresse : Dalifort Foirail, villa N°454