

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER - ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

(E.I.S.M.V.)



ANNEE 2011

N° 18

COÛT D'UNE MISE A NIVEAU DES MESURES DE BIOSECURITE DANS LES FERMES AVICOLES DU SECTEUR 3 AU SENEGAL

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **27 juillet 2011** à **10 heures** devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de

DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLÔME D'ETAT)

Par :

Sionfoungo Daouda SORO

Né le 15 juillet 1981 à Korhogo (République de CÔTE D'IVOIRE)

Jury

<u>Président :</u>	M. Emmanuel BASSENE	Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar
<u>Directeur et Rapporteur de thèse :</u>	M. Yaghouba KANE	Maître de conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
<u>Membres :</u>	M. Moussa ASSANE	Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar
	M. Serge Niangoran BAKOU	Maître de conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
.....		
<u>Co-directeur de thèse :</u>	Dr. Adrien MANKOR	Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar
<u>Co-directeur de thèse :</u>	Dr. Amadou GUEYE	Vétérinaire Consultant



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR

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

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

⌘ **Professeur Louis Joseph PANGUI**

LES COORDONNATEURS

⌘ **Professeur Germain Jérôme SAWADO**
Coordonnateur des Stages et de la Formation
Post-Universitaires

⌘ **Professeur Moussa ASSANE**
Coordonnateur des Etudes

⌘ **Professeur Serge Niangoran BAKOU**
Coordonnateur des Recherche / Développement

a. Année Universitaire 2010 – 2011

PERSONNEL ENSEIGNANT

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT E.I.S.M.V**

☞ **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 Claire Brice Valery SENIN	Moniteur

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Maître-Assistant
Mr Abdoulaye SOUMBOUNDOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Mouhamadou KONE	Moniteur

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Adrien MANKOR	Assistant
Mr PUEJEAN	Assistant
Mr Sionfoungo Daouda SORO	Moniteur

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Maître-Assistant
Mr Adama FAYE	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Mr Adama SOW	Assistant
Mr Kalandi MIGUIRI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Dieudonné TIALLA	Moniteur

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Professeur
Simplice AYSSIWEDE	Assistant
Mr Jean de Capistan ZANMENO	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 Luc LOUBAMBA	Moniteur
Mr Abdoulaye DIEYE	Moniteur

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur
Philippe KONE	Maître-Assistant
Mr Passoret VOUNBA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Mathias Constantin YANDIA	Moniteur

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître-Assistant
Mr Ziékpoho COULIBALY	Moniteur

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
Yaghoubba KANE	Maître de conférences agrégé
Mireille KADJA WONOU	Assistante
Mr Mathioro FALL	Moniteur
Mr Karamoko Abdoul DIARASSOUBA	Moniteur
Mr Medoune BADIANE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Omar FALL	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Alpha SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Abdoulaye SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Ibrahima WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Charles Benoît DIENG	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Gilbert Komlan AKODA
Assiongbon TEKO AGBO
Abdou Moumouni ASSOUMY

Maître-Assistant
Chargé de recherche
Assistant

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : Yalacé Yamba KABORET, Professeur

SERVICES

1. BIBLIOTHEQUE

Mme Mariam DIOUF

Documentaliste

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR

Technicien

3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ÉLEVAGE (O.M.E.)

D. SCOLARITE

Mlle Aminata DIAGNE
Mr Théophraste LAFIA
Mr Ainsley LICKIBI

Assistante
Vacataire
Moniteur

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Boucar NDONG

Assistant
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

2. BOTANIQUE

Kandioura NOBA
César BASSENE

Maître de Conférences (Cours)
Assistant (TP)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître -Assistant
Institut de Science de la Terre (I.S.T.)

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur ;
ENSA-THIES

Alpha SOW

Docteur vétérinaire vacataire
PASTAGRI

El Hadji Mamadou DIOUF

Docteur vétérinaire vacataire
SEDIMA

5. H I D A O A:

Malang SEYDI

Professeur
E.I.S.M.V – DAKAR

6. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Amadou DIOUF

Professeur
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

7. MICROBIOLOGIE- IMMUNOLOGIE PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO
Pape Serigne SECK

Professeur
Docteur Vétérinaire ISRA – DAKAR

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

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. PARASITOLOGIE

Salifou SAHIDOU

Professeur
Université Abobo-Calavy (Bénin)

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant
Faculté des Sciences et Technique
UCAD

2. PHYSIQUE

Amadou DIAO

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
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
Mame Diatou GAYE SEYE

Maître de Conférences
Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

⌘ Travaux Pratiques de CHIMIE

Assiongbon TECKO AGBO

Attaché de recherche
EISMV – DAKAR

⌘ Travaux Dirigés de CHIMIE

Momar NDIAYE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

5. BIOLOGIE VEGETALE

Aboubacry KANE
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 COMPAREE 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

Mr Ainsley LICKIBI

Moniteur

DEDICACES

Gloire à *Dieu le Tout Puissant*, le Très Miséricordieux qui m'a accordé santé et courage pour accomplir ce travail et au **Prophète Mohamed** (PSL).

Je dédie ce modeste travail :

➤ ***A ma maman chérie KONE Awa***

Tu as été d'un soutien spirituel sans faille pour moi. La douceur de ton langage et la justesse de tes propos m'ont bercé depuis ma tendre enfance. Chaque jour, comme la rose s'épanouit au soleil, tes pensées guident mes pas. Toute une page ne saurait me suffire pour faire tes éloges. Retrouve ici le fruit de tes efforts et qu'ALLAH te garde en santé, t'accorde longue vie et me permette de prendre soin de toi comme tu l'as fait pour moi. Mille mercis maman.

➤ ***A mon papa SORO Kafolo***

Ton silence est fort expressif et éducatif. Malgré le peu de moyens, tu as bravé les obstacles en comptant sur toi-même et sur DIEU et est parvenu jusqu'au bout de mon éducation. Considère ce travail comme les résultats de tes immenses sacrifices. Que DIEU se souvienne de tout ce que tu as fait et continue de faire pour moi et qu'il te garde longtemps à nos côtés. Reconnaissance éternelle papa.

➤ ***A mes frères et sœurs, Seydou, Kadi, Abou, Afou, Moussa (junior) et Fatou (la vieille)***

« *Seul le travail fait l'homme* » que ceci vous serve d'exemple et vous brise toute barrière. Je vous aime et ne vous veux que le meilleur. Que l'esprit d'entente et d'amour continue de nous unir.

➤ ***A ma maman KONE Chata***

Tu es pour moi une maman exceptionnelle. Tous tes encouragements et ton soutien me sont inoubliables. Maman, trouve en ce travail l'expression de ma profonde reconnaissance.

➤ ***A ma grand-mère adorée feu SILUE Fatoumata***

Tu nous as quitté au moment où nous avons eu le plus besoin de toi. Tu avais toujours souhaité vivre ce jour, mais le bon Dieu en a décidé autrement. Ton amour pour le prochain de même ton sens de l'humilité resteront toujours un modèle pour moi. Ce travail reste le fruit de tes œuvres. Trouve ici le témoignage de ma pleine reconnaissance. Que le bon **DIEU** t'accueille dans ses Paradis célestes.

➤ ***A mes grands parents***

➤ ***A mes tantes et oncles***

Merci pour vos soutiens.

➤ ***A toute la grande famille paternelle et maternelle***

Retrouvez à travers ce modeste travail tout l'attachement filial que je vous porte. Merci pour vos conseils et vos prières.

➤ ***A mes ami(e)s Franck« chi nois », Olivier« maxwell », Mamourou, Adi ata, Soualio, Edith-josé, Baya, simone, Yaya***

Merci pour tous vos conseils et vos encouragements. Par ce travail, croyez à ma profonde reconnaissance.

➤ ***A Fatou COULIBALY,*** amie des moments difficiles à la fac et au véto

En souvenirs de nos moments de carrière et pour la fraternité dont tu as toujours fait preuve. Mille mercis et que notre solidarité et amitié puissent rester infiniment inébranlables.

- *A mes camarades et amis Zi é, Bamba, Abdoul, Koné, Adj é, Valery, Hermann, fatou, Mari e-thérèse, Yapo (pi po)*

En souvenirs de ces longues années passées ensemble.

- *A mes frangines de Dakar Mari am, Yasmi ne, Ami, Ghi sl ai ne, carol e, stéphanie*

Votre considération m'émeut profondément. Trouvez ici mes sincères remerciements.

- *A mes anciens camarades de classe et à tous mes amis dont je ne peux citer les noms de peur d'en oublier,*

Mes meilleures pensées.

- *A ma tante Val éri e épouse TRAORE et famille* à Dakar

Merci pour l'accueil fraternel. Que DIEU vous bénisse infiniment

- *A Aïcha DIA épouse DIAMANKA et famille* à Dakar

Pour votre accueil, votre sympathie et surtout votre amour. Sincères gratitude.

- *Au Pr Yaghoub a KANE*

Pour l'accueil et l'encadrement que vous m'avez apporté dans le cadre de la réalisation de ce travail; soyez en remercié.

- *Aux Dr Adri en MANKOR et Amadou GUEYE*

En étant à vos côtés, j'ai beaucoup appris et je continue à apprendre. Veuillez trouver ici, le faible témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect. Je vous dédie entièrement ce travail.

- *Au personnel du Cabinet Vétérinaire de BAYAKH*

Pour l'accueil et la parfaite collaboration dans le cadre de mes enquêtes, je vous dédie ce modeste travail.

➤ *A notre professeur accompagnateur Yalacé Y. KABORET et à tous nos illustres maîtres de l' E I SMV*

Pour la qualité de votre enseignement et votre dévouement indéfectible à la science, sincères reconnaissances.

➤ *A feu Dr Malick DIA*

Parrain de la 38^{ème} promotion. Que le bon DIEU vous accueille dans ses Paradis célestes.

➤ *A la 38^{ème} promotion*

La richesse de notre parcours est inoubliable.

➤ *A mes frères et sœurs de la Communauté des Etudiants Vétérinaires Ivoiriens au Sénégal (CEVIS).*

➤ *A l'Amicale des Elèves, Etudiants et Stagiaires des Ivoiriens au SENEGAL (AMEESIS)*

➤ *A l'Amicale des Etudiants Vétérinaires de Dakar (AEVD)*

➤ *A ma très chère patrie, la Côte d'Ivoire.*

➤ *A mon pays d'accueil, le Sénégal.*

A vous tous si nombreux que je n'ai pas pu citer et qui avez contribué énormément à ce succès, sachez que ce travail est aussi le vôtre et je vous serai toujours reconnaissant. Merci.

REMERCIEMENTS

Nous ne saurions entamer cette série de remerciements sans auparavant rendre Grâce au **Tout Puissant**, pour la vie, mais également la santé, la force et aussi le courage d'entamer et de poursuivre cette formation dont il nous a fait la Grâce et au **Prophète Mohamed** (PSL).

Nos remerciements vont :

- Au Directeur de l'EISMV de Dakar, Professeur **Joseph Louis PANGUI**
- Au Professeur **Yaghoub KANE** pour avoir accepté de diriger ce travail.
- Au Docteur **Adrien MANKOR** pour m'avoir accepté dans votre service et conduit avec la plus grande patience ce travail.
- Au Docteur **Amadou GUEYE**, votre apport a été d'une grande importance. Hommage respectueux.
- A Mr **Bruno PUEJEAN** pour sa gentillesse et sa complicité
- Au Professeur **Serge N. BAKOU** et au Docteur **Philippe KONE**, merci pour vos conseils.
- A Mme **DIOUF** du service de la documentation de l'EISMV pour sa sempiternelle gentillesse.
- A Mrs **David CAMARA** et **Emmanuel CAMARA** pour votre gentillesse, vos conseils et vos encouragements. Profonde gratitude.

- A mon petit frère **Seydou N. SORO**, merci pour ta confiance, tes conseils, tes encouragements et tes prières. Que DIEU te bénisse !
- A mes oncles **Lacina KONE, Mohamed KONE, Souleymane KONE, Issouf OUATTARA, Kassoum OUATTARA et Bakary OUATTARA**, merci pour votre soutien et vos conseils. Sincère reconnaissance.
- A Mr **Drissa OUATTARA**, merci pour ta gentillesse et ton soutien. Profonde reconnaissance.
- A mon cousin **Issoufou SORO**, merci pour tes encouragements.
- A ma cousine **Abiba**, merci pour ta considération et ton soutien. Profonde gratitude.
- A l'Etat de **COTE D'IVOIRE** pour cette opportunité.
- Au **SENEGAL**, pays de la Téranga pour l'accueil chaleureux. Dieuredieuf.

Nous ne saurions finaliser ce présent document sans témoigner notre immense gratitude et notre reconnaissance à toutes les personnes qui, de près ou de loin ont bien voulu nous apporter leur soutien, leurs conseils et leur aide tout au long de notre formation.



A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de Jury, Monsieur Emmanuel BASSENE

Professeur à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar

Nous restons très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury, malgré vos préoccupations multiples.

Hommage respectueux et sincères remerciements.

A notre Maître, Directeur et Rapporteur de Thèse, Monsieur Yaghoub KANE,

Maitre de conférences agrégé à l'EISMV de Dakar

En dépit de votre emploi de temps très chargé, vous avez accepté de diriger ce travail. Votre enseignement clair, précis, et votre souci de la méthode et du travail bien fait, resteront pour nous un exemple à suivre.

Soyez assuré de notre profonde gratitude et de notre vive admiration.

A notre Maître et Juge, Monsieur Moussa ASSANE

Professeur à l'EISMV de Dakar

Vous avez accepté de participer à notre jury de Thèse malgré vos nombreuses obligations. Vos immenses qualités humaines, intellectuelles et pédagogiques nous ont toujours beaucoup marqué et expliquent le choix porté sur vous. Sincères remerciements et profonde reconnaissance.

A notre Maître et Juge, Monsieur Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences Agrégé à l'EISMV de Dakar.

Votre personne impose respect et considération de par votre dynamisme, vos valeurs intellectuelles et humaines. C'est avec un réel plaisir que nous vous comptons aujourd'hui parmi nos juges. Hommages respectueux et profonde gratitude.

A notre Co-directeur de thèse, Monsieur Adrien MANKOR

Assistant à l'EISMV de Dakar

Vous nous avez suivis sans faille tout au long de ce travail. La disponibilité et le sens particulier que vous avez voulu donner à ce travail ont beaucoup contribué à sa valeur scientifique. L'humilité et l'abord facile qui vous caractérisent forcent l'admiration de tous les étudiants de l'école. Veuillez trouver ici nos sincères remerciements et hommage très respectueux.

A notre Co-directeur, monsieur Amadou GUEYE

Docteur vétérinaire, consultant et responsable de la clinique vétérinaire de Bayakh

Ce travail est le fruit de vos conseils et soutiens continus. Merci pour tout le temps que vous avez consacré à sa réalisation. Hommage respectueux.

« 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 arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation, ni improbation »

LISTE DES ABREVIATIONS

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

AVSF : Association des Vétérinaires Sans Frontières

CNA : Centre National d'Aviculture

DIREL : Direction de l'Elevage

DPS : Direction des Prévisions Statistiques

DTGC : Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques

EISMV : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires

FAO : United Nations Organization for Food and Agriculture

FCFA : Franc de la Communauté Financière Africaine

IAHP : Influenza Aviaire Hautement Pathogène

ITAVI : Institut Technique de l'Aviculture

NMA : Nouvelle Minoterie Africaine

NSIDEL : Nouvelle Initiative Sectorielle pour le Développement de l'Elevage

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PAPLUGA : Programme d'appui au Plan national de Prévention et Lutte contre la Grippe Aviaire

PIB : Produit Intérieur Brut

PRODEC : Projet de Développement des Espèces à Cycle Court

RIDAF : Réseau International pour le Développement de l'Aviculture Familiale

SEDIMA : Sénégalaise de Distribution de Matériels Avicoles

SEEMAAP : Société d'Exploitation des EMAAP

SENDIS : Sénégalaise de Distribution Avicole

SENTENAC : Les moulins Sentenac

TEC : Tarif Extérieur Commun

UEMOA : Union Economique et Monétaire des Etats de l'Afrique de l'Ouest

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Cartographie du Sénégal.....	7
Figure 2 : Evolution de la production de viande de poulets de chair de 2000 à 2008 (Tarif Extérieur Commun : TEC).....	16
Figure 3 : Relation entre l'isolement et le niveau de biosécurité en aviculture..	38
Figure 4 : Plan de masse de la ferme avicole modèle de type 3	61
Figure 5 : Mélange d'oiseaux de différents âges au sein d'un même poulailler.	64
Figure 6 : Poulailler sans pédiluve	68
Figure 7 : (A) et (B) Stockage de la litière.....	70
Figure 8 : Fosse à cadavres (ferme PAPLUGA).....	71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Exportations des principales structures de production de poussins d'un jour en 2010	13
Tableau II: Quantités d'aliments volailles produites en 2010.....	14
Tableau III: Classification simplifiée des systèmes d'aviculture selon la FAO	19
Tableau IV: Proportion du secteur 3 dans l'aviculture moderne de quelques pays en Afrique au Sud du Sahara.	21
Tableau V: Proportion du secteur 4 dans l'aviculture de quelques pays	21
Tableau VI: Coût moyen des différentes composantes de l'isolement	73
Tableau VII: Coût moyen des différentes composantes du contrôle des mouvements.....	74
Tableau VIII: Coût moyen des produits de nettoyage et de désinfection	75
Tableau IX: Coût moyen des différentes composantes de l'assainissement	76
Tableau X: Coût global des mesures de biosécurité proposées dans la ferme modèle	77

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE.....	1
PREMIERE PARTIE : AVICULTURE ET MESURES DE BIOSECURITE EN ELEVAGE AVICOLE	5
CHAPITRE I : PRESENTATION DU SENEGAL.....	6
I-1. Données géographiques et découpage administratif	6
I-2. Données démographiques.....	7
I-3. Impact du climat sur les activités d'élevage.....	9
I-3.1. Zone pastorale au nord	9
I-3.2. Zones agropastorales au centre et au sud	10
I-3.2.1. Zone agropastorale centre	10
I-3.2.2. Zone agropastorale sud.....	10
I-3.3. Zone des Niayes	11
CHAPITRE 2 : LA FILIERE AVICOLE AU SENEGAL	12
II-1. L'aviculture dans l'économie nationale	12
II-1.1. Part de l'aviculture dans la formation du PIB primaire	12
II-1.2. Rôle de l'aviculture dans la création de richesse	14
II-1.3. Contribution de l'aviculture dans la satisfaction de la demande en protéines animales.....	15
II-1.4. Importance sociale de l'aviculture	17
II-2. Caractéristiques des systèmes de production avicoles.....	18
II-2.1. Typologie des élevages avicoles selon la FAO.....	18
II-2.2. Systèmes d'élevage avicole au Sénégal.....	22
II-2.2.1. Aviculture traditionnelle ou rurale.....	22
II-2.2.1.1. Conduite de l'élevage	22
II-2.2.1.2. Aspects sanitaires.....	23
II-2.2.2. Aviculture moderne	24

II-2.2.2.1. Conduite d'élevage	24
II-2.2.2.2. Contraintes sanitaires	25
II-2.2.2.3. Organisation de la production.....	26
II-3. Problématique dans le secteur avicole	27
CHAPITRE III : RISQUES BIOLOGIQUES ET MESURES DE	
BIOSECURITE EN ELEVAGE AVICOLE	30
III-1. Risques biologiques en élevage avicole.....	30
III-1.1. Risques liés au microbisme dans les élevages.....	30
III-1.2. Risques liés à l'introduction ou la propagation des germes pathogènes	
.....	31
III-1.2.1. Facteurs humains	32
III-1.2.2. Equipements et matériel d'élevage.....	32
III-1.2.3. Environnement extérieur des poulaillers	33
III-1.2.4. Oiseaux sauvages.....	33
III-1.3. Risques d'endémicité.....	34
III-2. Définition, objectifs et principes de la biosécurité	35
III-2.1. Définition de la biosécurité.....	35
III-2.2. Objectifs de la biosécurité	36
III-2.3. Principes de la biosécurité	36
III-2.3.1. Isolement.....	37
III-2.3.2 Contrôle des mouvements.....	38
III-2.3.3 Assainissement	39
III-2.3.3.1 Nettoyage.....	39
III-2.3.3.2 Désinfection.....	40
III-3. Plan de mise en œuvre des mesures de biosécurité	40
III-3.1. Application de bonnes pratiques d'élevage	40
III-3.2. Conception et entretien d'une ferme de façon à éviter les pathologies	
.....	43
III-3.2.1. Les bâtiments de l'exploitation	43
III-3.2.2. Limitation de l'accès de l'enceinte de la ferme avicole	44

III-3.2.3. Contrôle des entrées et des mouvements dans la ferme avicole ...	44
III-3.2.3.1. Contrôle à l'entrée de la ferme	45
III-3.2.3.2. Mouvements dans la ferme.....	47
III-3.2.4. Gestion de la propreté d'une ferme avicole.....	48
III-3.2.4.1. Nettoyage et désinfection du matériel à intervalles réguliers ...	49
III-3.2.4.2. Gestion des aliments.....	50
III-3.2.4.3. Gestion de la litière.....	50
III-3.2.4.4. Nettoyage et désinfection des poulaillers entre les bandes	50
III-3.2.4.5. Lutte contre les animaux nuisibles	51
III-4. Système de suivi et d'évaluation des mesures de biosécurité en élevage avicole.....	52
DEUXIEME PARTIE : COÛT D'UNE MISE A NIVEAU DES MESURES DE BIOSECURITE DANS LES FERMES AVICOLES DU SECTEUR 3: CAS DES ZONES DE RUFISQUE ET THIES	
54	
CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES	
55	
I-1. Présentation de la zone d'étude et échantillonnage des fermes	55
I-1.1. Zone d'étude.....	55
I-1.2. Echantillonnage des fermes.....	56
I-2. Conduite de l'enquête.....	56
I-2.1. Enquête exploratoire	56
I-2.2. Enquête transversale.....	57
I-2.2.1. Organisation du questionnaire.....	57
I-2.2.2. Recueil des données	58
I-2.3. Caractérisation de la ferme modèle.....	60
I-3. Traitement et analyse des données	62
I-4. Limites de l'étude	62
CHAPITRE II : RESULTATS.....	
64	
II-1. Données générales sur les fermes enquêtées.....	63
II-1.1. Accessibilité et situation des fermes	63
II-1.2. Différences d'âges des animaux et mélange de différentes espèces.....	63

II-1.3. Approvisionnement en aliments et en poussins et formation en biosécurité	64
II-2. Pratiques de biosécurité dans les fermes enquêtées	65
II-2.1. Isolement	65
II-2.1.1. Conception des bâtiments	65
II-2.1.2. Distance entre les bâtiments d'élevage.....	65
II-2.1.3. Présence de clôture et contact avec d'autres animaux.....	65
II-2.2. Contrôle des mouvements.....	66
II-2.2.1. Affectation des ouvriers	66
II-2.2.2. Visites.....	66
II-2.2.3. Gestion des produits avicoles	67
II-2.2.4. Stationnement des véhicules.....	67
II-2.3. Assainissement.....	67
II-2.3.1. Pédiluve.....	67
II-2.3.2. Tenues de protection des ouvriers	69
II-2.3.3. Nettoyage et désinfection du matériel d'élevage.....	69
II-2.3.4. Nettoyage et désinfection des bâtiments.....	70
II-2.3.5. Gestion de la litière	70
II-2.3.6. Gestion des cadavres	71
II-2.3.7. Lutte contre les rongeurs.....	71
II-3. Coût estimatif de la mise en place des mesures de biosécurité d'une ferme modèle	72
CHAPITRE III : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS	78
III-1. Discussion	78
III-1.1. Méthodes.....	78
III-1.1.1. Choix de la zone d'étude et des élevages du secteur 3.....	78
III-1.1.2. Méthodes de l'enquête.....	80
III-1.2. Données collectées dans les fermes enquêtées	80
III-1.2.1. Isolement.....	81
III-1.2.1.1. Conception des bâtiments	80

III-1.2.1.2. Distance entre les bâtiments	80
III-1.2.1.3. Présence de clôture	80
III-1.2.1.4. Contact avec d'autres animaux.....	82
III-1.2.2. Contrôle des mouvements	82
III-1.2.2.1. Répartition des ouvriers.....	82
III-1.2.2.2. Visites	82
III-1.2.2.3. Gestion des produits avicoles	83
III-1.2.2.4. Approvisionnement et stationnement des véhicules	83
III-1.2.2.5. Formation en biosécurité	84
III-1.2.3. Assainissement.....	84
III-1.2.3.1. Pédiluve	84
III-1.2.3.2. Tenues de protection des ouvriers	84
III-1.2.3.3. Nettoyage et désinfection du matériel d'élevage et des bâtiments	85
III-1.2.3.4. Gestion de la litière.....	85
III-1.2.3.5. Gestion des cadavres	86
III-1.2.3.6. Lutte contre les rongeurs	86
III-1.3. Coût et mise en œuvre des mesures proposées à travers la ferme modèle	87
III-2. Recommandations.....	88
III-2.1. A l'Etat du Sénégal	88
III-2.2. Aux éleveurs	90
III-2.3. Aux chercheurs	90
CONCLUSION GENERALE	91
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	95
ANNEXES	1

INTRODUCTION GENERALE

L'explosion démographique et la forte croissance urbaine ne cessent d'augmenter la demande mondiale en protéines d'origine animale, en particulier dans les pays en développement.

Pour tenter de satisfaire cette demande, plusieurs pays africains au sud du Sahara notamment le Sénégal, ont mis l'accent sur l'élevage des espèces à cycle court, les animaux de rente s'étant avérés plus vulnérables aux aléas climatiques. Parmi les espèces animales exploitables pour ce type d'élevage, la volaille occupe une place importante car son élevage requiert peu de moyens par rapport à l'élevage des autres espèces.

Au Sénégal, l'aviculture, représentée par un secteur traditionnel fermier et un secteur commercial intensif, constitue ainsi un secteur porteur de croissance. Elle joue un rôle capital dans l'économie nationale. Elle offre des opportunités d'emploi et permet de satisfaire les besoins de la population en protéines animales en constante augmentation (**TRAORE, 2006**).

L'aviculture traditionnelle est encore dominante dans les productions avicoles, du fait de sa large expansion en milieu rural. Elle n'a pas connu d'augmentation significative au cours des dernières années. Elle comprend environ 22 545 000 sujets (**DIREL, 2011**). Ce type d'aviculture reste un moyen stratégique de lutte contre la pauvreté et joue un rôle socio-économique de premier plan en milieu rural.

En comparaison, l'aviculture commerciale (ou « moderne ») s'est considérablement développée au cours des deux dernières décennies, principalement en périphérie des grands centres urbains. Cet essor de l'aviculture dite moderne s'illustre par la progression du nombre de poussins mis en élevage. En 2010, par exemple, elle comptait 17 478 392 sujets contre 13 170 359 sujets en 2009, soit une hausse de 34% (**DIREL, 2011**).

Cela a été favorisé par les opportunités de marché offertes à la production locale suite à l'interdiction en novembre 2005 des importations de produits avicoles pour cause de grippe aviaire. L'aviculture moderne bénéficie d'un encadrement technique contrairement au système traditionnel de production avicole qui souffre d'un manque d'intérêt en général auprès du secteur public et des bailleurs de fonds.

Bien que jouant un rôle socio-économique important, l'aviculture sénégalaise est confrontée à de nombreuses contraintes dont les pathologies. En effet, malgré les mesures d'accompagnement en matière d'encadrement technique auprès des fermes améliorées, des maladies aviaires majeures sont encore diagnostiquées dans ces fermes avec des conséquences économiques très graves (**BOKA, 2009**). Selon **OULON (2010)**, l'une des causes de cette situation est le non respect des pratiques de biosécurité.

La mise en œuvre des mesures de biosécurité dans les fermes avicoles est donc nécessaire afin de prévenir, d'une part, le départ, l'émergence et l'expansion des maladies aviaires épizootiques et d'autre part, la contamination humaine en cas de zoonoses. La biosécurité, plus qu'une méthode prophylactique, est une prise de conscience de la part des acteurs car elle relève surtout du bon sens. Il s'agit d'un ensemble de pratiques et de mesures visant à prévenir l'introduction, le maintien et la dissémination d'agents pathogènes (**KABORET, 2007a**). Son but essentiel est la protection de la vie des animaux et des hommes. C'est le moyen disponible le moins cher et le plus efficace de prévention et de contrôle de maladies (**GUEYE, 2008**).

Toutefois, aucun travail relatif à l'évaluation du coût des mesures de biosécurité dans les fermes avicoles notamment du secteur 3, qui est le plus dominant en aviculture moderne, a été effectué. C'est ce qui a inspiré le choix de notre sujet de thèse libellé comme suit : « *Coût d'une mise à niveau des mesures de biosécurité dans les fermes avicoles du secteur 3 : cas des régions de Rufisque et Thiès* ».

L'objectif principal de ce travail est de déterminer le coût de la mise à niveau des pratiques de biosécurité dans les fermes avicoles du secteur 3.

Comme objectifs spécifiques, cette étude vise à :

- Faire le diagnostic des mesures de biosécurité appliquées dans les fermes avicoles du secteur 3 ;
- Proposer des mesures de biosécurité à travers une ferme modèle ;
- Evaluer le coût de la mise en œuvre de ces mesures.

Ce travail comporte deux parties. La première partie, consacrée à la revue bibliographique, comprend 3 chapitres. Le premier chapitre fait une présentation générale du Sénégal. Le deuxième chapitre décrit l'aviculture au Sénégal en insistant sur son rôle socio-économique et sur la situation sanitaire. Le troisième chapitre expose les mesures de biosécurité et les risques biologiques en aviculture.

La deuxième partie comporte aussi 3 chapitres. Le chapitre 1 décrit l'approche méthodologique. Le chapitre 2 présente les résultats. Le chapitre 3 est consacré à la discussion et aux recommandations.

PREMIERE PARTIE :

AVICULTURE ET MESURES
DE BIOSECURITE EN

PREMIERE PARTIE : AVICULTURE ET MESURES DE BIOSECURITE EN ELEVAGE AVICOLE

Cette première partie qui comporte trois chapitres est consacrée à la revue de la littérature sur la présentation du Sénégal, la situation de la filière avicole et les mesures de biosécurité et risques biologiques en élevage avicole.

L'aviculture de façon générale est une filière qui paraît extrêmement dynamique notamment ces dernières années. Toutefois, elle est confrontée à de nombreuses contraintes dont les pathologies notamment l'Influenza Aviaire Hautement Pathogène, la maladie de Newcastle. Pour réduire les risques d'apparition de ces pathologies, des mesures furent élaborées et sont regroupées de nos jours au sein du concept de la biosécurité. C'est une approche stratégique et intégrée de l'analyse et de la gestion des risques pesant sur la vie et la santé des personnes, des animaux, des plantes ainsi que des risques associés pour l'environnement. Les mesures regroupées sous le terme «biosécurité» sont définies de manière très large ou plus étroite, et peuvent être appliquées à tous les niveaux, depuis les politiques nationales jusqu'à la gestion d'une unité de production individuelle. Aussi, sa mise en œuvre au niveau des élevages du secteur 3 permettra dans la seconde partie de proposer des mesures adaptées aux réalités locales et d'estimer le coût de ces mesures.

CHAPITRE I : PRESENTATION DU SENEGAL

Ce chapitre présente le Sénégal en exposant dans un premier temps les données géographiques et le découpage administratif. Ensuite, quelques informations sur la démographie et la demande en produits animaux sont donnés. Enfin, sont décrites les caractéristiques climatiques en insistant sur leurs impacts sur les activités de l'élevage.

I-1. Données géographiques et découpage administratif

Situé à l'avancée la plus occidentale du continent africain, le Sénégal est un pays d'une superficie de 196 722 km². Il est compris entre 12°8 et 16°41 de latitude nord et 11°21 et 17°32 de longitude ouest. Il a des frontières communes avec la Mauritanie au nord, la Guinée Conakry et la Guinée Bissau au sud, le Mali à l'est et à l'ouest l'océan Atlantique (figure 1). Coincée entre les régions de Kaolack et de Ziguinchor, la Gambie forme une enclave, s'étendant à plus de 300km de l'ouest vers l'est (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Sénégal>).

Le pays a un relief peu accidenté dans l'ensemble et est traversé par quatre fleuves (le Sénégal, la Gambie, la Casamance et le Saloum) qui prennent leur source dans le Fouta Djallon en Guinée. Il doit son nom au fleuve Sénégal (1700 km) qui le borde au nord et à l'est constituant ainsi ses frontières avec la Mauritanie et le Mali. Il a une façade maritime de 700km de plage avec l'Atlantique.

Dans le cadre de la politique de décentralisation, l'organisation territoriale mise en place en 1996 a été restructurée. Ainsi, il y a eu la création de la région de Matam en 2001 et du département de Kounghoul en 2006. Depuis mai 2007,

avec la transformation des départements de Kaffrine, Kédougou et Sédhiou en régions, le Sénégal compte 14 régions à savoir Dakar, Diourbel, Fatick, Kaffrine, Kédougou, Kaolack, Kolda, Louga, Matam, Saint Louis, Sédhiou, Tambacounda, Thiès, Ziguinchor avec comme capitale la ville de Dakar. Ces régions sont subdivisées en 34 départements, 135 arrondissements, 67 communes et 324 communautés rurales (**Sénégal, 2007**).

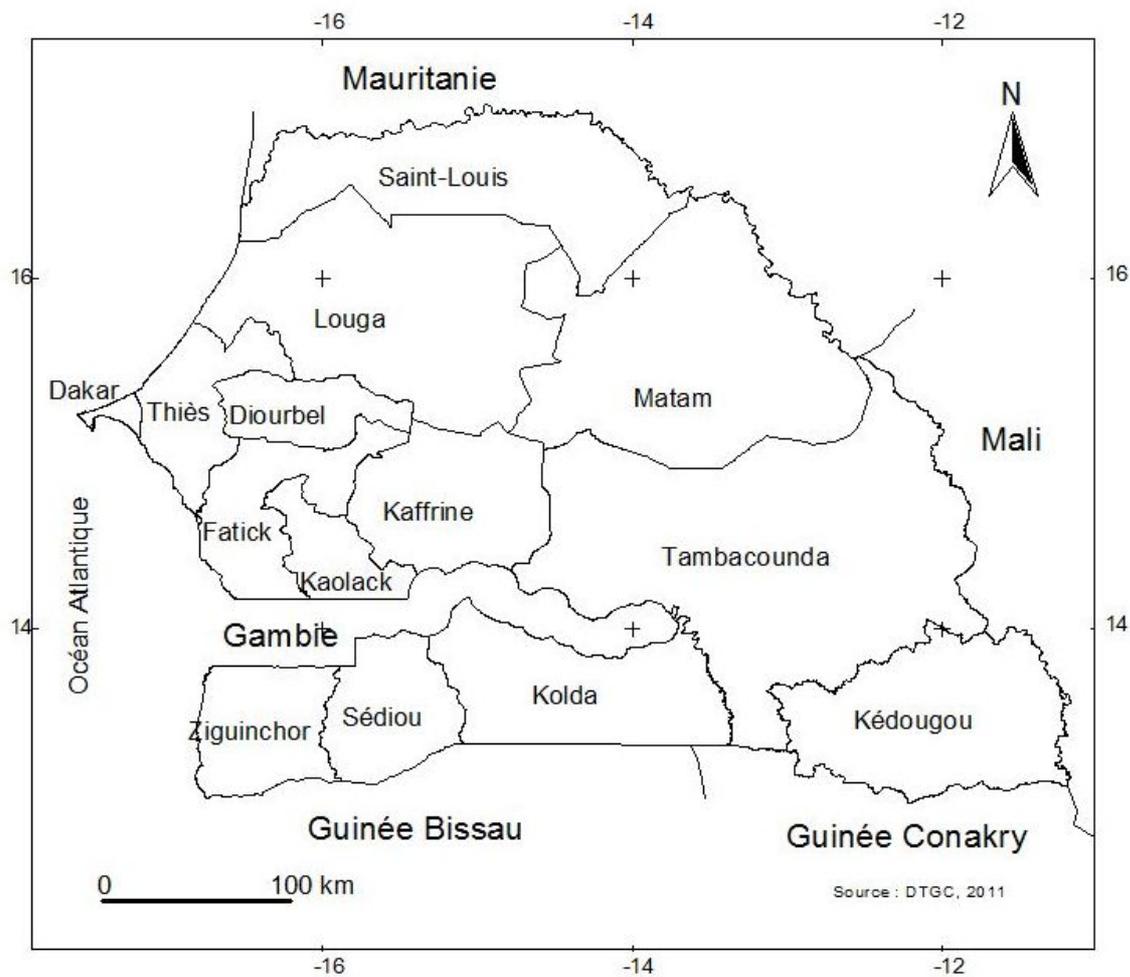


Figure 1 : Cartographie du Sénégal

Source : DTGC, 2011

I-2. Données démographiques

Selon les estimations de l'Agence Nationale de la Démographie et des Statistiques (ANSD) pour l'année 2009, la population sénégalaise compterait 12 171 265 habitants, soit une densité moyenne de 61,9 habitants au km² avec un accroissement annuel de 3,3% et un taux d'analphabétisation de 59,2%.

Plus de 25% de cette population est concentrée dans la région de Dakar. L'autre pôle de concentration est le bassin arachidier (Touba, Thiès, Kaolack, etc.) avec plus de 35% de la population (ANSD, 2008). De nos jours, cette population est extrêmement jeune avec une proportion de 41,9% de moins de 15 ans, 3,6% de 63 ans et plus et 55,1% de 16 à 63 ans. L'espérance de vie à la naissance s'estime à 59 ans et le taux d'accroissement naturel à 2,71% (SENEGAL, 2009)

Pays à très grande diversité ethnique, on y trouve les wolofs (43,3%), les peuls (23,8%), les sérères (14,7%), les diolas (3,7%), les malinkés (3,0%), les soninkés (2,1%), les manjaques (2%). Tous les groupes ethniques semblent être impliqués dans l'aviculture familiale. Les étrangers, notamment ressortissants des pays frontaliers, représentent environ 2% de la population et sont surtout présents dans la capitale Dakar mais également au nord et au sud du pays.

La zone des Niayes comprend plus de 65% de la population sénégalaise d'après les statistiques de la Direction de la Prévision et de la Statistique (DPS) citées par AHMET (2004) (les grandes agglomérations se trouvent dans cette zone : Dakar, Thiès, Louga, Saint-Louis notamment). D'origine rurale, cette population immigrée dans les Niayes a conservé des habitudes agraires et ses membres sont les acteurs potentiels de zones de cultures souvent réduites.

Les Niayes hébergent également des troupeaux des zones environnantes. L'importation d'animaux des zones extensives vers les grandes agglomérations permet aux producteurs d'atteindre les grands marchés.

Les grandes villes représentent alors un important potentiel de consommation. Ainsi, Dakar, Thiès, Louga et Saint-Louis abritent la majorité des centres de commercialisation ruraux et urbains. La présence de grands centres urbains explique également l'important pouvoir d'achat des populations, ce qui constitue

un stimulant de l'agriculture urbaine. Ce facteur démographique associé aux conditions climatiques favorables, fait de la région de Dakar une place de choix pour le développement de l'aviculture moderne (**HABYARIMANA, 1994**).

Sous l'effet conjugué de l'urbanisation, de la croissance des revenus et des nouvelles attentes socioculturelles des populations, on assiste à l'émergence d'une demande croissante en produits d'origine animale, en vue de satisfaire les besoins des populations. Cela explique l'installation d'un grand nombre de fermes avicoles modernes en cohabitation avec d'autres activités d'élevage à Dakar, situées dans la zone des Niayes. La cohabitation de l'aviculture avec ces autres types d'élevage et activités agricoles pose un véritable problème de gestion de la biosécurité dans les fermes avicoles. A côté de cela, il faudrait ajouter également les impacts du climat sur les activités d'élevage.

I-3. Impact du climat sur les activités d'élevage

De type soudano-sahélien, le climat est caractérisé par une alternance de saison de pluies et de saison sèche. La saison pluvieuse s'étend de Juillet à Octobre avec un pic durant la période Août-Septembre alors que la saison sèche s'étend de Novembre à Juin.

La durée des saisons varie du nord au sud et définit ainsi différentes zones agro-climatiques plus ou moins adaptées aux activités d'élevage.

I-3.1. Zone pastorale au nord

Du fait de la faible pluviométrie (< 400mm), le nord est une zone surtout pastorale. L'élevage se caractérise par la grande mobilité des éleveurs et de leurs troupeaux. Il concerne 32% des bovins et 35% des petits ruminants (**NSIDEL, 2004**). Les activités agricoles menées sont la riziculture et l'horticulture dans la vallée du fleuve Sénégal et les sous-produits qui en dérivent sont valorisés par l'élevage.

En saison sèche, les éleveurs conduisent les animaux en transhumance vers le sud.

En hivernage, l'augmentation de la production laitière suite à l'amélioration des conditions alimentaires, se heurte à un problème d'écoulement lié à l'enclavement des zones de production. Du fait des conditions climatiques, l'aviculture traditionnelle est celle qu'on rencontre dans la zone. Le cheptel est estimé à 2 217 600 têtes (**DIREL, 2008**).

I-3.2. Zones agropastorales au centre et au sud

I-3.2.1. Zone agropastorale centre

Dans le bassin arachidier (Régions de Diourbel, Thiès, Kaolack, Fatick, Kaffrine), le système agropastoral est caractérisé par une intégration de l'agriculture, de l'élevage, et de la disponibilité des sous produits agricoles et agro-industriels pour l'alimentation des animaux. Ce système est localisé dans les zones à vocation mixte (pluviométrie élevée) où l'agriculture extensive a évincé l'élevage extensif à savoir le Centre-Nord du Bassin Arachidier, la vallée du fleuve Sénégal, la zone Sud et Sud-Est du Sénégal.

I-3.2.2. Zone agropastorale sud

Elle est représentée par la région naturelle de la Casamance (régions administratives de Ziguinchor, Kolda et Sédhiou). Dans cette zone, la pluviométrie est plus importante. L'hygrométrie représente un facteur important dans l'implantation d'un élevage avicole à cause de ses effets directs ou indirects sur les oiseaux. En général, l'association de l'agriculture et de l'élevage se traduit par le recours à la culture attelée, l'utilisation de la fumure animale pour fertiliser les champs et l'exploitation des résidus de récoltes pour nourrir les

animaux. Le cheptel avicole (en nombre de têtes) avoisine 2 379 970 (**DIREL, 2008**).

I-3.3. Zone des Niayes

La zone des Niayes est représentée par une bande côtière à dépressions inter dunaires fertiles. Elle s'étend de Dakar à Saint-Louis sur une longueur de 180 km avec une bande côtière de 30 km de largeur (**FALL et coll., 2001 cité par TOURE et coll., 2005**). Les Niayes sont caractérisées par des sols très humifères d'une faible profondeur, voire un affleurement de la nappe phréatique et une végétation de type guinéen.

La région de Dakar, par sa situation est la région la plus fraîche du pays et par conséquent, la plus propice à l'aviculture (**ITAVI, 1996**). La température dépasse rarement 30°C. Du fait de l'avantage des alizés maritimes, les Niayes présentent un microclimat propice à l'élevage en général et à l'aviculture en particulier. Les températures moyennes mensuelles les plus élevées oscillent entre 27,7°C et 28,1°C et surviennent pendant la saison des pluies. L'élevage a une dominante intensive ou semi-intensive. La zone des Niayes est la principale région avicole intensive du Sénégal. Son climat et la présence des marchés urbains ont favorisé l'implantation d'ateliers de production intensive de poulets et d'œufs. L'aviculture urbaine contribue beaucoup à l'intégration de l'horticulture et de l'élevage dans cette zone. L'aviculture familiale est de 1 941 700 têtes et celle industrielle s'estime à 13 633 000 têtes (**DIREL, 2008**).

CHAPITRE 2 : LA FILIERE AVICOLE AU SENEGAL

Ce chapitre présente l'état du secteur avicole en insistant sur la place de l'aviculture dans l'économie nationale et des systèmes de production.

II-1. L'aviculture dans l'économie nationale

II-1.1. Part de l'aviculture dans la formation du PIB primaire

L'élevage occupe une place appréciable dans l'économie nationale, car il représente environ 35% de la valeur ajoutée du secteur agricole et participe pour 27% du PIB du secteur primaire. Cette contribution de l'élevage semble se renforcer d'année en année, car l'élevage a affiché un taux de croît de l'ordre de 6% par an au cours de ces dernières années alors que l'accroissement des activités agricoles reste en deçà des 2,7% de la croissance démographique (ANSD, 2008).

Cette croissance est remarquable dans le secteur avicole même si celui-ci reste encore dominé par le système traditionnel, du fait de sa large expansion en milieu rural.

Au Sénégal, le cheptel de la volaille familiale s'estime à 22 545 000 têtes (DIREL, 2011). Quant à l'aviculture moderne subdivisée en aviculture semi-industrielle et industrielle, la production des poussins ponte a légèrement augmenté en passant de 1 603 889 sujets en 2009 à 1 999 743 sujets en 2010, soit une hausse relative de 24,7% tandis que celle de poussins chair est passée de 11 566 470 sujets en 2009 à 15 478 649 en 2010, soit une augmentation de 34% (CNA, 2011).

Cette évolution fait suite à l'interdiction d'importation de produits avicoles en réponse à l'extension de la grippe aviaire apparue en 2005. En effet, le Sénégal importait une partie non négligeable de poussins d'un jour mais avec cette interdiction, tous les poussins fournis aux éleveurs depuis lors sont produits sur place, même si 88,16% proviennent d'œufs à couver importés. Une partie de ces poussins est exportée vers les pays de la sous-région (tableau I).

Tableau I: Exportations des principales structures de production de poussins d'un jour en 2010

Structures exportatrices	Destination	Nombre de poussins exportés
SEDIMA	Mali	2 000
Complexe avicole	Mali	13 900
	Burkina Faso	2 400
	Mauritanie	4 000
Point volaille	Mauritanie	5 000
SOSEPRA	Burkina Faso	1 150
AVI PROD	Burkina Faso	13 450
	Mali	66 750
SENAV	Mali	3 500
TOTAL		112 150

Source : CNA, 2011

La production d'aliments volailles est essentiellement assurée par trois sociétés de la place à savoir SEDIMA, NMA et SENTENAC. Le Centre National d'Aviculture a estimé en 2010 cette production à 188 915 tonnes (tableau II).

Tableau II: Quantités d'aliments volailles produites en 2010

Type d'aliment	Quantités produites en tonnes
Aliment "Chair"	59 830
Aliment "Poulettes"	11 463
Aliment "Pondeuses"	117 622
Total	188 915

Source : CNA, 2011

II-1.2. Rôle de l'aviculture dans la création de richesse

Longtemps pratiquée par les communautés locales, l'aviculture familiale constitue une importante composante de l'économie agricole et des ménages. Elle contribue également à une génération de revenus pour les petits producteurs généralement dotés de peu de ressources, particulièrement les femmes (**GUEYE, 2002**). L'aviculture rurale peut ainsi contribuer de manière substantielle à la sécurité alimentaire et l'allègement de la pauvreté. Cependant, le faible niveau des investissements dans ce secteur, la quasi-absence du suivi sanitaire, et le manque de compléments alimentaires dont les volailles ont besoin, limitent cruellement cette contribution dans beaucoup de pays de l'Afrique subsaharienne (**BACHIR, 2002**).

Par ailleurs, cette aviculture offre la possibilité aux paysans pauvres, même démunis de capital foncier, de générer des ressources financières. Ainsi, les

revenus des ventes de la volaille permettent d'entretenir la famille toute l'année et surtout en période de soudure (**KONDOMBO, 2007**).

L'aviculture moderne quant à elle est d'apparition plus récente dans certains pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre notamment la Côte d'Ivoire, le Cameroun, le Sénégal. Elle se situe surtout à proximité des centres urbains pour répondre à la demande de plus en plus croissante des villes en protéines animales. Ce système d'élevage est le plus souvent pratiqué par des salariés et des personnes exerçant des professions libérales ou dans le secteur tertiaire, qui engagent des fermiers pour s'occuper de la gestion de leurs exploitations. Cette aviculture moderne connaît un essor grandissant et produit des quantités plus importantes que le premier mode d'élevage. C'est ainsi que la production de viande de volaille a été de 24 469 tonnes en 2010 soit un revenu de 36 704 milliards de FCFA. Quant à la production d'œufs à couver, elle a totalisé, en 2010, 472 millions d'unités, pour un chiffre d'affaires de 28,32 milliards FCFA. (**CNA, 2011**).

II-1.3. Contribution de l'aviculture dans la satisfaction de la demande en protéines animales

L'aviculture contribue à la satisfaction des besoins en protéines animales. En effet, la production villageoise de viandes de volailles a été estimée autour de 20 000 tonnes en 2006 et correspond à un peu moins de 21 millions de volailles abattues. L'aviculture moderne quant à elle s'occupe pour sa part de la production des poulets de chair et des œufs de consommation. L'évolution de la production de viande de poulets de chair a connu des périodes de perturbations surtout de 2000 à 2004 (Figure 2). Cette perturbation est due à des facteurs à la fois politique, conjoncturel et structurel.

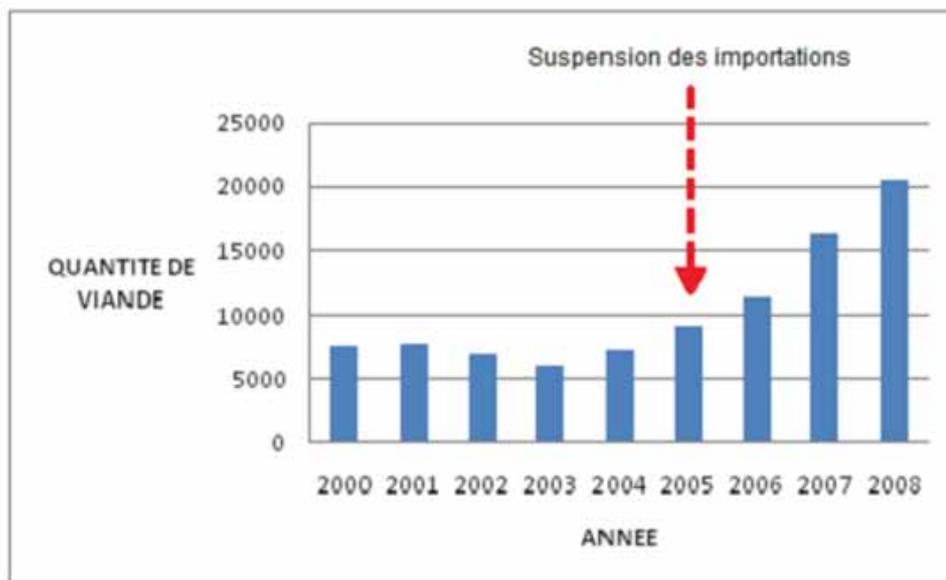


Figure 2: Evolution de la production de viande de poulets de chair de 2000 à 2008 (Tarif Extérieur Commun : TEC)

Source : CNA, 2008

Sur le plan commercial, la mise en place du Tarif Extérieur Commun (TEC) au niveau de la zone UEMOA en 2000 et son application en 2001 a favorisé l'ouverture des marchés. Le niveau de taxation des produits importés n'était pas assez protecteur, exposant ainsi l'aviculture sénégalaise à des difficultés de mise en marché. Dans le contexte de réduction et d'harmonisation des droits de douane dans les pays membres de l'UEMOA, les taxes à l'importation pour les viandes sont passées de 30% en Avril 1998 à 25% en 1999 et finalement à 20% en Janvier 2000 avec l'avènement du TEC (DUTEURTRE. et coll., 2005).

Ainsi dans cette période, la part de la viande de volaille importée représentait plus de 57% du volume total des viandes et abats (DIREL, 2006). La particularité pour l'année 2006 aura été l'absence de viandes de volaille en

raison de l'interdiction d'importer ce produit, mesure intervenue en novembre 2005, pour cause de grippe aviaire (**DIAGNE, 2008**).

Toutefois, depuis la suspension en 2005, les productions nationales de poulets de chair ne cessent d'augmenter atteignant plus de vingt mille tonnes en 2008 (figure 2).

II-1.4. Importance sociale de l'aviculture

Le poulet occupe une place importante dans la société africaine. En effet, son utilité est beaucoup plus marquée durant les cérémonies culturelles ou lors de la réception d'un hôte, où l'éleveur a toujours tendance à sacrifier la volaille plutôt qu'un petit ruminant ou un bœuf. Dans certaines sociétés africaines, le poulet est entouré de mythes. Il est considéré comme un plat exceptionnel qui n'est offert qu'aux personnes à qui on attache une importance particulière comme les jeunes mariés, les femmes qui viennent d'accoucher, les hôtes à honorer. Selon le plumage, un sujet peut être destiné au sacrifice, à l'offrande ou être abattu pour la réception d'un hôte. Ainsi, en milieu peulh du « FOULADOU », bien que le coq de couleur blanche symbolise l'amitié, la sincérité et réciproque considération, le tuteur évitera que le coq à abattre ait des poils hirsutes, car cela empêcherait le retour prochain de l'invité. En pays mandingue, de même que toujours dans le « FOULADOU » la femme mangera un repas à base de poulet juste après la mise au monde d'un bébé. Ce poulet particulier porte le nom de « piti-piti cissai » (**SAVANE, 1996**).

Aussi, est-il le symbole d'une hiérarchisation au sein des familles car les parties nobles de la carcasse (cuisses, gésier, bréchet) sont servies aux personnes âgées ou au chef de la famille, la partie dorsale aux femmes et les jeunes partagent le reste (pattes, têtes) lors des repas (**SAVANE, 1996**).

Le poulet sert également à la réparation d'un tort, le nombre à donner étant proportionnel à la gravité de la faute commise (**BEBAY, 2006**).

En outre, il constitue un moyen d'accumulation de capital et est souvent employé dans le système de troc dans les sociétés où il n'y a pas beaucoup de circulation monétaire (**GUEYE, 2002**).

Par ailleurs, le poulet a aussi un usage mystico-social. En effet, dans la région de Dakar, cet usage se fait essentiellement de deux manières. Soit le poulet est donné vivant à un inconnu dont les caractéristiques sont généralement indiquées par le marabout, soit il est tué puis préparé avec du riz et donné aux enfants, en général les talibés (**TENO, 2009**).

II-2. Caractéristiques des systèmes de production avicoles

II-2.1. Typologie des élevages avicoles selon la FAO

Les élevages avicoles ont fait l'objet d'une codification élaborée depuis 2004 par la FAO (**FAO, 2008c ; GUEYE, 2008 ; KABORET, 2007b**). Cette codification a donné naissance à quatre (04) secteurs de production avicole (secteur 1 à 4) et prend en compte plusieurs paramètres (**Tableau III**) :

Tableau III: Classification simplifiée des systèmes d'aviculture selon la FAO

	secteur 1	secteur 2	secteur 3	secteur 4
Système	Industriel intégré	Commercial à grande échelle	Commercial à petite échelle	Villageois ou de basse-cour
Niveau de biosécurité	Haut	Moyen à haut	Faible à minimal	minimal
Commercialisation des volailles et des produits avicoles	Filière commerciale	Habituellement filière commerciale	Habituellement vendus dans les marchés de volailles vivantes	Volailles et produits avicoles principalement consommés sur place
Races exploitées	Race commerciale/ "synthétique"			"Race" indigène/ locale

Source : FAO, 2008c

❖ Le secteur 1

Ce secteur est encore appelé système industriel intégré. Les élevages ont un niveau de biosécurité élevé. La production est à but commercial.

Ce système intensif commence à se développer au Sénégal. Il regroupe moins d'une dizaine de producteurs presque tous installés à Dakar. Toutefois, un aviculteur de ce type est installé à Saint-Louis (260 Km au nord de Dakar) et exploite un cheptel de ponte d'environ 30 000 sujets. Le nombre de ces éleveurs n'a pas beaucoup varié au cours des cinq dernières années (**TRAORE, 2006**).

Ce secteur est également peu développé dans les pays de la sous région notamment en Côte d'Ivoire et au Burkina Faso, au Bénin et au Cameroun où il représente respectivement 0% ; 4,9% et 12% de l'aviculture moderne (**GUEYE, 2008**).

❖ Le secteur 2

Encore appelé système commercial à grande échelle, le secteur 2 est caractérisé par des élevages dont le niveau de biosécurité est modéré parfois élevé. Les oiseaux ou les produits avicoles sont destinés habituellement au marché local. Il renferme, à titre d'exemple des fermes avec des oiseaux en permanence élevés en confinement; empêchant rigoureusement tout contact avec d'autres volailles ou faune sauvage.

Ce secteur de haute production regroupe un grand nombre d'aviculteurs dits du secteur moderne. Les producteurs de ce groupe se rencontrent surtout dans la zone des Niayes de Dakar et de Thiès. Le plus souvent, ce type d'élevage est pratiqué par des salariés ou des privés qui engagent des fermiers pour s'occuper de la gestion de leurs fermes (TRAORE, 2006). Selon GUEYE (2008), ce secteur représente 30,1% de l'aviculture moderne au Bénin ; 17,4% au Burkina Faso, 24% au Cameroun et 20,3% au Ghana.

❖ Le secteur 3

Dans ce secteur, le niveau de biosécurité est faible parfois minimal. L'essentiel de la production est vendu au niveau des marchés de volailles vivantes. Il correspond au système commercial à petite échelle (Exemple : une exploitation de pondeuses en cage avec des oiseaux dans des logements ouverts; une ferme avec des oiseaux ayant accès au plein air; une ferme où sont élevés des poulets et des palmipèdes).

Ce secteur regroupe l'essentiel des aviculteurs dits modernes. Les élevages pour la plupart se rencontrent essentiellement dans les habitations au centre-ville, dans les quartiers périphériques des grandes villes, et autour de quelques autres agglomérations et communes rurales. Ce type d'élevage est pratiqué également par des salariés et des entrepreneurs exerçant dans le tertiaire qui engagent des

fermiers comme ouvriers agricoles pour s'occuper de la gestion de leurs fermes (TRAORE, 2006). C'est le secteur le plus répandu de l'aviculture moderne en Afrique subsaharienne. Le tableau ci-après nous donne quelques exemples.

Tableau IV: Proportion du secteur 3 dans l'aviculture moderne de quelques pays en Afrique au Sud du Sahara.

Pays	Bénin	Burkina Faso	Cameroun	Côte d'Ivoire	Ghana	Mali
(%)	65	82,6	64	99,6	79,7	majorité

% = pourcentage

Source : GUEYE, 2008

❖ Le secteur 4

Il correspond à l'élevage traditionnel et de basse-cour dont l'essentiel de la production est consommée localement. Il se trouve ainsi disséminé sur tout le territoire national. Le niveau de biosécurité dans ces élevages est minimal voire absent. L'élevage traditionnel est encore dominant en Afrique subsaharienne (tableau V).

Tableau V: Proportion du secteur 4 dans l'aviculture de quelques pays

Pays	Bénin	Burkina Faso	Côte d'Ivoire	Cameroun	Ghana	Mali	Nigéria	Togo
(%)	81	99	74	70	47	92	84	86
Année	2005	2004	2006	1995	1996	2004	2003	1996

% = pourcentage

Source : GUEYE, 2008

II-2.2. Systèmes d'élevage avicole au Sénégal

II-2.2.1. Aviculture traditionnelle ou rurale

L'aviculture traditionnelle correspond au secteur 4 de la classification de la FAO. Ce système reste encore dominant dans la production avicole nationale. Le cheptel s'estime à 22 545 000 têtes, soit environ un peu plus de 55% de la production nationale (**DIREL, 2011**). Les oiseaux ou produits issus de cette aviculture sont généralement autoconsommés.

II-2.2.1.1. Conduite de l'élevage

La race locale qui est dominante en aviculture traditionnelle regroupe des animaux, certes rustiques et bien adaptés à des conditions environnementales difficiles telles que les pénuries périodiques d'aliments, les abris rudimentaires, la forte pression de prédateurs et de maladies, mais de très faible productivité. Le poids adulte, soit 1 an et plus, est de 1,8 kg chez les mâles et de 1,35 kg chez les femelles (**BULDGEN et coll., 1992**). L'âge à l'entrée en ponte est de 25 semaines, le nombre d'œufs par couvée est de 8-9 pour une production annuelle de 40 œufs (**SALL, 1990; BULDGEN et coll., 1992 ; MISSOHOU et coll., 2002**).

En Afrique de l'Ouest, elle est communément appelée «poulet bicyclette», et ce en rapport avec le mode de transport vers les centres urbains (http://agriculture.wallonie.be/apps/spip_wolwin/ecrire/Dossiers/Troupeaux/Broch2/ActuInternat.pd) mais aussi en rapport avec son aptitude à la course (**ADAMA, 1990**).

La conduite d'élevage de ce type d'aviculture est assez rudimentaire. En effet, la volaille ne fait l'objet que de peu d'attention et les animaux vivent en divagation pour la plupart.

Dans la basse-cour, des volailles de plusieurs âges et de plusieurs espèces cohabitent entre elles ou avec d'autres espèces sauvages et domestiques. Les oiseaux passent le jour à la recherche de l'aliment et les adultes se chargent d'élever les jeunes. Ils se nourrissent d'insectes, de sous-produits agricoles et de déchets de cuisine.

Parfois, les poussins reçoivent dans les 2 ou 3 premiers mois, 10 à 20g de mil par jour en plus des termites (**ADAMA, 1990**). Certains paysans distribuent, parfois le matin comme le soir, quelques poignées de céréales à la basse-cour. Après la divagation, les volailles passent la nuit dans des poulaillers ou se perchent sur des branches d'arbres ombragés ou encore dans un coin de la maison, partageant très souvent la même pièce avec les habitants de la maison. L'eau consommée par les volailles est de qualité médiocre à mauvaise. Les effectifs par concession sont très variables et vont de 5 à 10 poulets. Ils peuvent atteindre en moyenne 25 à 60 animaux (**DANHO et coll., 2000**).

II-2.2.1.2. Aspects sanitaires

Sur le plan sanitaire, les oiseaux ne reçoivent pratiquement pas de soins. De ce fait, les pertes sont très importantes, notamment chez les jeunes. La vulnérabilité des poussins peut entraîner une mortalité de 43 à 63% (**MISSOHOU et coll., 2002**). C'est également le cas des pintadeaux pour lesquels les mortalités peuvent atteindre 90% chez les jeunes (**BEBAY, 2006**). Les causes d'une telle vulnérabilité seraient infectieuses (maladies de Newcastle, pullorose) (**BONFOH, 1997**) et non infectieuses par inadéquation du matériel d'élevage, prédation (**RIGAUT, 1989**). Les aviculteurs sont ainsi confrontés à des mortalités très élevées. La maladie la plus meurtrière est celle de Newcastle qui

sévit généralement au mois de juin au Sénégal (**GUEYE, 1998**) sous forme épizootique et peut décimer jusqu'à 80% du cheptel (**LY et coll., 1999**).

La vaccination contre cette maladie réduit le taux de mortalité des adultes sans pourtant l'empêcher (**TRAORE, 2005**) sans doute du fait de l'inadéquation des programmes de vaccination et d'une méconnaissance de la cinétique des anticorps. Par ailleurs, **DANHO et coll. (2000)** ont montré que les mortalités sont plus élevées en saison sèche (40 à 60%) qu'en saison de pluies (10 à 15%). Aussi, les pertes peuvent être dues aux vols, aux noyades, aux accidents ou aux égarements.

II-2.2.2. Aviculture moderne

L'aviculture moderne est une activité relativement concentrée. Elle se pratique essentiellement dans la zone des Niayes qui va des périphéries de Dakar à Saint-Louis en passant par Thiès. Elle a connu un bon développement au cours de ces dernières années. Le cheptel est passé de 13 170 359 têtes en 2009 à 17 478 392 têtes en 2010 et représente environ un peu moins de 45% de la production nationale (**DIREL, 2011**).

II-2.2.2.1. Conduite d'élevage

L'aviculture moderne se caractérise par l'élevage des volailles de souches exotiques. Plusieurs races et souches sont exploitées à savoir Lohmann Blanche et Rouge, Hy-Line Blanche et Rouge, Harco, Isa Brown, Gold Line, Shaver et Star Cross pour la filière ponte. Pour la filière chair, on a Cobb 500, Hubbar, Ross 208 et Vedette (**KONARE, 2005**).

Ce type d'aviculture enregistre de bonnes performances comparables, chez certains éleveurs, à celles obtenues dans les pays développés à climat tempéré avec un poids moyen de 1,5 à 2 kg en 45 jours d'élevage pour les poulets de

chair et une ponte annuelle qui varie entre 260 et 280 œufs par poule et par année de ponte (**RIDAF, 2006**).

Les poulets sont nourris avec des aliments complets et sont soumis à un programme de prophylaxie en fonction des pathologies dominantes de la région. Ils sont élevés dans des bâtiments bien équipés.

II-2.2.2.2. Contraintes sanitaires

L'existence de plusieurs cabinets vétérinaires privés installés dans les zones à haute production avicole a permis une maîtrise plus ou moins satisfaisante des pathologies dominantes au niveau de l'aviculture moderne.

Cependant, l'intensification qui accompagne la production n'évolue pas sans problèmes. En effet, la proximité des élevages, la concentration des animaux dans un endroit unique et l'utilisation de races exotiques plus productrices mais moins résistantes et donc plus sensibles favorisent le développement de nombreuses maladies.

Ainsi, les pathologies dominantes chez les poulets de chair sont la maladie de Gumboro, les colibacilloses, les salmonelloses, la maladie de Newcastle et les coccidioses. Chez les poulettes et les pondeuses, il s'agit de la maladie de Marek, la maladie de Gumboro, les colibacilloses, la maladie de Newcastle et les maladies respiratoires chroniques. De plus, il a été diagnostiqué, depuis quelques années, l'encéphalomyélite aviaire et la bronchite infectieuse (**PRODEC, 1996**). Cet environnement défavorable influence négativement la rentabilité des élevages et la qualité des produits.

Cependant, la maladie de Newcastle a pu être plus ou moins maîtrisée grâce aux mesures vigoureuses telles que la vaccination et l'utilisation de souches résistantes en aviculture moderne.

Il faut souligner que cette maîtrise plus ou moins satisfaisante des pathologies dominantes est due au fait que l'aviculture moderne est bien organisée au Sénégal.

II-2.2.2.3. Organisation de la production

Selon **AHAMET (2004)**, interviennent dans l'aviculture moderne les accoueurs, les producteurs, les provendiers et les encadreurs.

➤ Les accoueurs et les éleveurs de reproducteurs

Ils élèvent les souches sélectionnées. Ensuite, ils produisent des œufs fécondés puis les incubent pour obtenir des poussins d'un jour. C'est le cas de la Sénégalaise de Distribution de Matériel Avicole (SEDIMA), du Complexe Avicole de MBAO.

➤ Les producteurs

Ils achètent les poussins d'un jour et les élèvent pour la production des œufs de consommation et/ou de poulets de chair.

➤ Les provendiers

Les provendiers fabriquent et mettent sur le marché les aliments utilisés dans les élevages. On peut citer comme exemple la Sénégalaise de Distribution de Matériel Avicole (SEDIMA), la Sénégalaise de Distribution Avicole (SENDIS), le Complexe Avicole de MBAO, les moulins de SENTENAC, la SONACOS et la Nouvelle Minoterie Africaine (NMA).

➤ Les encadreurs

Les encadreurs sont les structures publiques, les vétérinaires privés, les fournisseurs d'intrants et des poussins.

Cependant, quel que soit le type d'aviculture appliqué au Sénégal (traditionnelle ou moderne) et leur mode de conduite, l'aviculture est confrontée à de sérieux problèmes de santé, d'hygiène et de salubrité ; ce qui rend les volailles vulnérables aux nombreuses maladies.

En effet, les conditions d'élevage médiocres, dans la majorité des élevages, représentent des risques majeurs pour les volailles. Cette situation favorise la propagation d'agents pathogènes, comme le virus de la maladie de Newcastle, de la maladie de Gumboro, et de la maladie de Marek et éventuellement ceux d'autres épizooties non encore introduits au Sénégal comme le virus de l'influenza (grippe) aviaire hautement pathogène. En outre, la définition des secteurs 1 à 4 proposés par la FAO en 2004 établissait une corrélation entre la taille des élevages et les niveaux de biosécurité. Cependant, l'expérience montre qu'il n'existe pas un lien systématique entre la taille et la biosécurité. En effet, les sociétés commerciales à grande échelle ont parfois un niveau de biosécurité étonnamment inadéquat et pas plus élevé que dans de nombreuses unités de production commerciales à petite échelle (N'GUESSAN, 2009). De ce fait, les différents systèmes sont plus ou moins vulnérables face aux grandes maladies.

II-3. Problématique dans le secteur avicole

De par son chiffre d'affaires et les emplois qu'elle offre, la filière avicole a un poids économique considérable. L'aviculture présente bon nombre d'aspects favorables à un développement rapide par rapport aux autres types d'élevages. Elle traduit l'importance même des productions à cycle court (ADAMA, 1990). Malheureusement, ce secteur se trouve confronté à un certain nombre de problèmes. D'après une étude menée par BULDGEN et coll. (1992), les problèmes de l'aviculture sont multifactoriels. Ils sont à la fois d'origine

financière, commerciale, zootechnique, foncière et pathologique. Au Sénégal, les problèmes liés au développement se distinguent en deux niveaux d'exploitation qui sont les élevages traditionnel et moderne.

En ce qui concerne l'élevage moderne, on peut citer parmi tant d'autres, le manque de qualification professionnelle, les coûts élevés des intrants, l'accès difficile au crédit, les difficultés d'approvisionnement en énergie, le circuit de commercialisation défaillant et le peu ou l'absence d'appui de l'Etat. Au Sénégal, **AHAMET (2004)** a identifié en plus des problèmes liés au climat.

En élevage villageois, la faible productivité des poulets traditionnels constitue le problème majeur et à cela, s'ajoute l'insécurité des oiseaux. En effet, ils sont exposés aux dangers que représentent les prédateurs et les produits phytosanitaires très toxiques qui sont utilisés dans les champs à proximité des concessions (**TRAORE, 1997**). A tous ces problèmes, s'ajoute dans les deux types d'élevage les problèmes sanitaires et hygiéniques.

Selon **AHAMET (2004)**, les défaillances observées dans l'application des normes techniques d'élevage sont à l'origine des mauvaises performances. En effet, la mauvaise conception des bâtiments, les vides sanitaires mal effectués en pratique et l'insuffisance ou l'absence d'hygiène souvent constatée dans les fermes ont des conséquences néfastes en élevage intensif. Les maladies de Gumboro, de Newcastle et la coccidiose sont les plus fréquentes chez les poulets de chair et les poulettes (**M'BARI, 2000**) de même que chez les races locales. La coccidiose est l'entité parasitaire la plus importante avec des taux de mortalité variant de 2 à 5% (**DOMENECH, et coll. 1991**).

L'aspect pathologique dans les exploitations avicoles constitue sans doute le problème majeur des éleveurs dans leur effort d'amélioration des résultats techniques d'où l'importance des mesures de biosécurité pour minimiser les conséquences de ce problème.

CHAPITRE III : RISQUES BIOLOGIQUES ET MESURES DE BIOSECURITE EN ELEVAGE AVICOLE

Ce chapitre décrit les risques biologiques et les généralités sur la biosécurité et ses composantes en élevage avicole.

III-1. Risques biologiques en élevage avicole

L'aviculture a toujours été une pratique importante pour les populations africaines. Du système traditionnel, elle connaît aujourd'hui un véritable essor avec la mise en place, de plus en plus croissante, d'une aviculture moderne, à caractère intensif ou semi-intensif. Cependant, selon **ALLOUI et coll. (2003)**, l'intensification de la filière avicole n'évolue pas sans problèmes sanitaires et hygiéniques. Or, dans toutes les productions animales, et en particulier en aviculture, la productivité, la rentabilité de l'élevage et la qualité des produits sont conditionnées par l'état sanitaire du cheptel (**FAO, 2005**) ; ce qui met en exergue la nécessité de la mise en place des mesures de biosécurité. De plus, il n'est pas possible de bio-sécuriser une ferme sans tenir compte des voisins. Beaucoup d'activités associées aux productions animales engendrent des risques de transmission et ces risques augmentent significativement avec l'augmentation de la densité des élevages et la multiplicité des acteurs. Ces risques sont soit liés

aux microbes présents dans les locaux, soit liés à l'introduction des germes pathogènes provenant de l'extérieur des fermes.

III-1.1. Risques liés au microbisme dans les élevages

Toute activité d'élevage ne peut se faire sans une action sanitaire préventive marquée par un volet permanent d'hygiène rigoureuse et raisonnée. Malheureusement, la plupart des aviculteurs ne sont pas des professionnels qualifiés et ne maîtrisent pas l'application des règles hygiéniques fondamentales. Cela favorise le développement d'un environnement favorable au microbisme pour les volailles entraînant l'émergence de pathologies diverses (**ALLOUI et Coll., 2003**). En effet, lorsqu'on élève un grand nombre d'animaux sur une petite surface, leur environnement immédiat tend à se contaminer avec des agents pathogènes (virus, bactéries, parasites et champignons) et des gaz de toutes sortes. A titre d'exemple, on peut citer les maladies entériques telles que les entérites virales, les coccidioses et les salmonelloses qui sont responsables d'importantes pertes économiques dans les fermes avicoles. Ces maladies disséminent les agents infectieux dans l'environnement à travers la fiente des animaux infectés. De même, la non maîtrise de l'ambiance au sein des bâtiments d'élevage (température ambiante élevée, vitesse d'air insuffisante, hygrométrie élevée) entraîne l'inconfort thermique (difficulté pour éliminer l'excédent de chaleur), un microbisme élevé et un dégagement d'odeur d'ammoniac. Ainsi, l'environnement dans les bâtiments d'élevage, peut représenter un milieu favorable à la multiplication des germes pathogènes et ce, à cause de la non maîtrise des facteurs d'ambiance (température, humidité, ammoniac, etc.).

C'est pourquoi en aviculture, l'emplacement des fermes, la conception des bâtiments et le choix des équipements et du matériel sont en définitive très importants. Si au départ, l'environnement est défavorable et si tout n'est pas prévu pour être facilement nettoyable et désinfectable, le travail sera mal fait ou

pas fait du tout. Par conséquent, il sera donc difficile de respecter les règles d'hygiène et de biosécurité idoines.

III-1.2. Risques liés à l'introduction ou la propagation des germes pathogènes

Les mesures de biosécurité mises en place pour réduire le risque d'introduction des agents pathogènes dans les unités de production individuelles (bioexclusion) et le risque de transmission à l'extérieur (bioconfinement) font partie d'un éventail de méthodes préventives et de contrôle des maladies parmi lesquelles la vaccination, la surveillance, l'abattage et l'élimination des cadavres. Cependant, les principales sources de risque d'introduction et de propagation des germes pathogènes tels que l'Influenza Aviaire et autres agents pathogènes majeurs sont bien connues ; il s'agit d'introduction d'animaux vivants, d'œufs, de viandes et de plumes venant des zones infectées (**AKAKPO et coll., 2006**). En outre, le contact avec les oiseaux sauvages infectés, la circulation du matériel et des équipements contaminés (conteneurs, véhicules et vêtements, etc.) peuvent également constituer des sources de contamination. Le risque d'introduction d'agents pathogènes dans un élevage est donc déterminé par son mode de « contact » et par les méthodes d'atténuation des risques mises en œuvre. Par conséquent, ces voies de contamination représentent le plus grand risque de propagation de la maladie quelque soit le système d'élevage. Il serait donc important de prêter une attention particulière aux facteurs d'introduction et de propagation des germes pathogènes dans les élevages dans la mesure où ils sont de divers ordres.

Selon **KABORET (2007b)**, ces facteurs peuvent être distingués en facteurs humains, en facteurs liés à l'équipement et au matériel d'élevage et enfin, en facteurs liés aux oiseaux sauvages.

III-1.2.1. Facteurs humains

L'homme, de manière inconsciente et passive, peut servir de vecteur de germes entre les fermes à la faveur de ses vêtements, chaussures, mains souillées qui peuvent abriter ces germes. Cette situation étant accentuée par le fait que l'accès est interdit dans très peu de fermes (**OULON, 2010**). Par ailleurs, lors de ses activités commerciales (vente d'œufs, vente légale et/ou illégale d'oiseaux,...) et de ses utilisations de fientes de volailles non traitées comme engrais, l'homme peut contribuer largement à la propagation des maladies aviaires.

Les mesures de biosécurité destinées à réduire le risque sont donc fortement tributaires de la gestion des mouvements.

III-1.2.2. Equipements et matériel d'élevage

Les cages de volailles, les abreuvoirs, les mangeoires, les alvéoles, et les véhicules, par exemple, constituent des facteurs de dissémination des germes pathogènes dans et entre les élevages. En effet, les roues des véhicules de transport des intrants, des visiteurs, de la famille, etc. peuvent ramasser de la saleté ou du fumier contenant des microorganismes pathogènes qui seront à l'origine de maladies dans les fermes.

L'origine des intrants, les aliments initialement contaminés et leur lieu de stockage, les moyens de transport peuvent être aussi un moyen d'introduction et de propagation des maladies dans l'élevage. Les anciens sacs d'aliments peuvent abriter des germes et créer un environnement favorable à la multiplication de ces germes.

Concernant l'eau, qu'elle soit destinée à la boisson, au lavage ou à d'autres usages, elle constitue un moyen de propagation rapide des germes si elle est contaminée par des pathogènes. En effet, l'utilisation et la gestion des sources

d'eau sont parmi les points les plus critiques de l'élevage. Ainsi, si les volailles et les animaux sauvages (rongeurs et autres) porteurs de pathogènes ont accès à la même source d'eau, l'eau peut être contaminée et être source de transmission de maladies aux volailles.

III-1.2.3. Environnement extérieur des poulaillers

L'environnement des élevages est aussi un facteur à prendre en considération dans les facteurs de risques biologiques. En effet, les alentours des bâtiments sont souvent exposés aux risques biologiques en cas de manque d'hygiène et salubrité. C'est dans ces alentours que sont souvent entreposés les litières, les cadavres, et autres déchets divers. De même, c'est à ces endroits que sont stationnés les véhicules.

III-1.2.4. Oiseaux sauvages

Les oiseaux sauvages sont reconnus comme un moyen important d'introduction et de propagation des maladies quand ils ont accès aux fermes. Il faut ajouter aussi les autres animaux sauvages. En effet, beaucoup de ces animaux peuvent souffrir des mêmes maladies que la volaille domestique ou véhiculer les germes affectant les oiseaux de la ferme sans pour autant développer de maladies du fait du portage des germes. C'est par leurs produits de sécrétions et de déjections que les oiseaux sauvages contaminent l'eau, les aliments et les autres éléments de l'environnement des fermes. Ces animaux sont attirés par les déchets évacués en plein air, car ils contiennent, entre autres, des restes d'aliments. Ils risquent alors de s'infecter et de contaminer, par la suite, les sources d'approvisionnement en eau ou d'autres élevages avicoles. Ce faisant, ils participent ainsi à la propagation de la maladie sur de grandes distances. Les

oiseaux et les autres animaux sauvages peuvent également s'infester à partir des carcasses non éliminées correctement et introduire la maladie dans les élevages.

III-1.3. Risques d'endémicité

La persistance des agents infectieux peut être plus ou moins longue dans l'environnement ; par conséquent, il faudra mener la lutte aussi bien sur le plan sanitaire que médical tout en accordant une attention particulière au nettoyage et à la désinfection. Selon **ROSE** cité par **ALLOUI et coll. (2003)**, il est important de connaître le statut hygiénique des poulaillers pour identifier les points à risques qui expliquent la pérennité des problèmes pathologiques comme par exemple la salmonellose qui entraîne des pertes économiques importantes.

En effet, la forte densité de volailles est l'un des facteurs responsables de la persistance des germes pathogènes dans les fermes avicoles surtout si cet état est associé à une mauvaise conduite d'élevage répétée (température, vitesse de l'air et hygrométrie non maîtrisées).

Tant que le niveau de conduite n'est pas relevé dans l'exploitation, ces problèmes persisteront. En effet, l'absence d'application des mesures de biosécurité, les habitudes socioculturelles ou le manque de formation et d'information des éleveurs et des employés sont souvent à l'origine des erreurs techniques de mise en œuvre d'une bonne conduite d'élevage (**OULON, 2010**) et il en résulte des conditions d'endémicité des maladies aviaires. Par ailleurs, la présence et la persistance des agents infectieux dans l'élevage peuvent s'avérer dangereuses pour l'homme. A titre d'exemple, nous pouvons citer le virus de l'Influenza Aviaire Hautement pathogène (H5N1) qui est endémique dans certains pays et qui constitue un véritable risque pour l'homme. Pour l'OMS, la crainte réside dans la possibilité que ce virus puisse se combiner à celui de la grippe humaine pour donner un nouveau sous-type de virus capable de se transmettre facilement d'une personne à une autre et se propager à la planète

toute entière avec comme conséquence une pandémie. Cette perspective est plausible dans la mesure où la propagation de l'infection chez les oiseaux augmente les possibilités d'infection directe de l'homme (<http://www.sante-environnement-travail.fr/minisite>).

Tant que le problème subsistera chez les oiseaux, la santé humaine sera menacée. Par conséquent, il est impératif d'adopter des mesures d'hygiène et de biosécurité pour minimiser les risques d'expansion du virus et d'infection humaine (SANOGO, 2008).

III-2. Définition, objectifs et principes de la biosécurité

III-2.1. Définition de la biosécurité

La biosécurité peut être définie de différentes manières. En effet, le terme biosécurité désigne l'ensemble des mesures visant à réduire le risque d'introduction de germes pathogènes dans les unités de production individuelles (bioexclusion) ainsi que le risque de transmission à l'extérieur (bioconfinement) et de propagation ultérieure par le biais de la filière de production et de commercialisation (FAO, 2007). En d'autres termes, c'est l'ensemble des mesures visant à réduire le risque d'introduction et de propagation d'organismes pathogènes.

Ainsi, la biosécurité permet de renforcer les savoir-faire et les capacités nécessaires pour assurer l'observance de bonnes pratiques de prévention et de contrôle des maladies dans la filière de la volaille (élevages, marchés, frontières, transport, etc.) pour assurer des systèmes de production de volailles saines.

Le but est de maintenir les germes à distance des animaux et les animaux à distance des germes.

III-2.2. Objectifs de la biosécurité

Les pathologies aviaires, en particulier les pathologies virales telles que la panzootie actuelle de l'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP), montrent que dans de nombreux pays où il existe une forte possibilité de transmission, l'abattage et la vaccination ne suffisent pas à éradiquer la maladie. Il faut y associer les mesures de biosécurité pour assurer une prévention et donner aux producteurs des moyens de protection de leurs propres troupeaux. Ces mesures sont proactives et créent ainsi les conditions favorables pour mieux lutter contre la maladie (FAO, 2008c).

Les objectifs de la biosécurité visent à :

- Prévenir l'introduction des germes pathogènes dans les élevages ;
- Eviter le maintien et la diffusion de ces germes dans les élevages.

Par conséquent, il est important de savoir les éventuels risques biologiques dans un élevage avicole avant la mise en œuvre des mesures de biosécurité. Ensuite après leur mise en œuvre, il faudra faire, de manière périodique, le suivi et l'évaluation de l'efficacité de ces mesures.

III-2.3. Principes de la biosécurité

Les principes de base de la biosécurité se résument en trois composantes majeures à savoir : l'isolement, le contrôle des mouvements et l'assainissement (FAO, 2008c). Ainsi, la biosécurité est assurée à trois niveaux : conceptuel, structurel et opérationnel. Les mesures de biosécurité doivent concerner tous les échelons de la production avicole. Souvent, le système est correct sur le plan conceptuel, mais il s'avère souvent trop complexe et apparemment trop théorique pour être appliqué sur le terrain. C'est pourquoi, les mesures de biosécurité doivent s'adapter aux différents contextes et se traduire en mesures

pratiques, si possible à moindre coût, pour être applicables et atteindre les objectifs visés.

III-2.3.1. Isolement

Elle consiste à la mise en place et au maintien de barrières visant à limiter les possibilités d'introduction d'animaux infectés ou d'objets contaminés dans une unité de production non infectée. Elle aide à protéger les volailles de l'exposition aux virus et autres agents pathogènes. Il s'agit de tenir éloignés les animaux ou objets susceptibles d'être contaminés des animaux qui ne le sont pas (**FAO, 2008c**).

L'isolement repose sur deux notions fondamentales qui sont la «bioexclusion» (garder les vecteurs des maladies à l'extérieur d'une unité de production saine) et le «bioconfinement» (garder les vecteurs des maladies à l'intérieur d'une unité de production déjà contaminée) (**FAO, 2007**). Lorsqu'il est correctement mis en œuvre, l'isolement permet de contenir l'infection à la source dans la plupart des cas. Les barrières pour assurer l'isolement doivent être matérielles et/ou temporelles lorsque cela est possible, et procédurales lorsque cela ne l'est pas. Elles sont toutefois efficaces que si elles sont contrôlées pour veiller à ce qu'aucun animal ou objet susceptible d'être contaminé ne pénètre dans les unités de production. L'isolement constitue la base de la plupart des mesures de biosécurité appliquées dans les systèmes de production à grande échelle fortement intégrée depuis le portail de l'exploitation jusqu'aux poulaillers individuels.

En somme, l'isolement constitue l'étape la plus importante et la plus efficace dans la mise en œuvre des mesures de biosécurité (**GUEYE, 2008**). En aviculture, l'isolement et les niveaux de biosécurité sont fortement liés au mode de conduite des volailles (Figure 3).

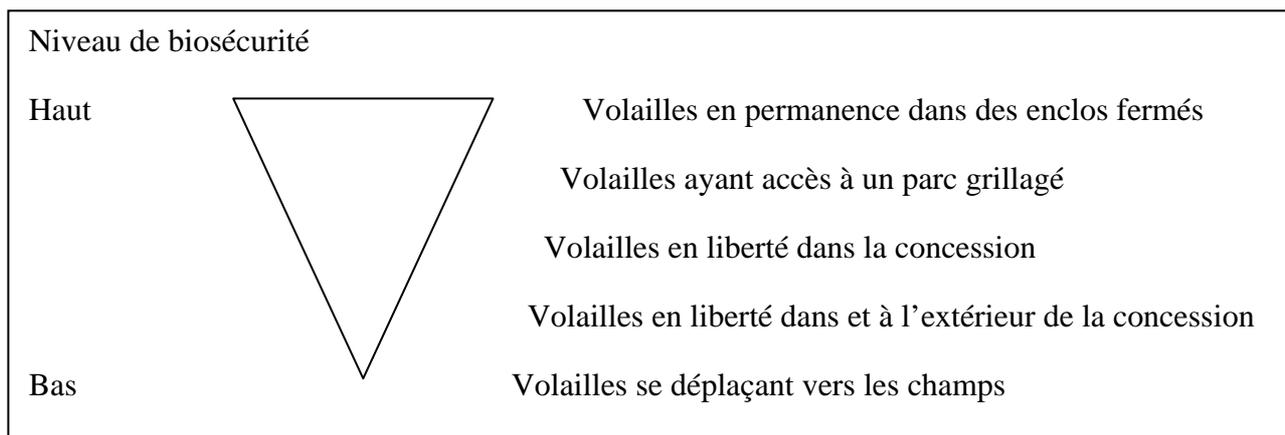


Figure 3: Relation entre l'isolement et le niveau de biosécurité en aviculture

Source: Adapté du Manuel pour les para vétérinaires pour la prévention et le contrôle de la grippe aviaire au Vietnam (AVSF, VSF-CICDA, 2005)

III-2.3.2 Contrôle des mouvements

La gestion de la circulation des personnes, véhicules, équipements et animaux est une étape très importante pour réduire le risque de transport d'un agent pathogène dans une ferme ou hors de celle-ci.

L'accès et la sortie de la ferme ainsi que des bâtiments est contrôlé par la création de zones de protection et de points d'accès contrôlés. Toutes les visites doivent être enregistrées dans un cahier de registre. Les véhicules doivent être stationnés à l'extérieur de la ferme. S'ils ont accès à la ferme, ils doivent être correctement nettoyés et stationnés loin des bâtiments d'élevage.

Par ailleurs, toute personne accédant au poulailler doit se laver les mains avant et après l'accès au poulailler. Elle doit enfiler des bottes et des tenues réservées à cet effet. Si possible, des douches peuvent être installées pour le personnel et les visiteurs. Pour la réduction des mouvements, les ouvriers doivent être assignés à des bâtiments spécifiques. Lorsqu'ils doivent suivre plus d'une bande à la fois, en plus d'avoir des tenues spécifiques à chaque bande, ils doivent commencer par les volailles les plus jeunes vers celles plus âgées et des volailles

saines vers les malades. En outre, les ouvriers doivent éviter d'avoir des volailles chez eux et sauf en cas de nécessité, éviter de se rendre dans les marchés de volailles.

III-2.3.3 Assainissement

L'assainissement comprend deux composantes majeures : le nettoyage et la désinfection.

III-2.3.3.1 Nettoyage

C'est l'une des composantes de l'assainissement la plus facile à appliquer. Le nettoyage permet d'éliminer la plus grande partie des organismes pathogènes susceptibles de contaminer les équipements et divers objets dans les unités de production. Tout matériel franchissant la barrière sanitaire (pour entrer ou pour sortir) doit être nettoyé à fond. Cela signifie qu'aucun signe de saleté ne doit être visible. Les petits objets peuvent être nettoyés avec de l'eau, du savon et une brosse mais pour les véhicules d'approvisionnement et de transport de la volaille, il faut utiliser un système de nettoyage à haute pression (110-130 bars) **(FAO, 2008c)**.

Notons que le nettoyage, lorsqu'il est bien mis en œuvre, permet d'éliminer une grande partie des agents pathogènes. C'est pourquoi, dans certains cas, un bon nettoyage sans désinfection vaut mieux qu'une désinfection sans nettoyage. Toutefois, le nettoyage seul n'est pas suffisant pour détruire tous les micro-organismes pathogènes.

III-2.3.3.2 Désinfection

La désinfection est la deuxième composante de l'assainissement. Elle est rarement appliquée de manière correcte ; c'est pourquoi elle est généralement

considérée comme la mesure la moins fiable. En effet, après un nettoyage méthodique, une désinfection correctement appliquée inactive la majorité, sinon, tous les agents pathogènes encore présents. La désinfection est importante lorsqu'elle est appliquée de manière systématique et correcte. Cependant, son efficacité dépend, en plus du nettoyage, de la qualité et de la concentration du désinfectant utilisé et du procédé employé. Dans tous les cas, il faut tenir compte des prescriptions du fabricant. Beaucoup de produits existent sur le marché, mais le désinfectant virucide, bactéricide et fongicide à spectre large le plus souvent utilisé au Sénégal est le VIRKON[®] (OULON, 2010). Ainsi, la désinfection doit être considérée comme une étape de finition de l'assainissement après un nettoyage minutieux.

Pour être efficaces, les mesures de biosécurité doivent être intégrées dans le travail quotidien avec un suivi régulier. Il faut également que les mesures proposées soient adaptées aux contextes et qu'elles soient faciles à mettre en œuvre. Même si l'accent est souvent mis sur les bâtiments, le matériel et les produits tels que les désinfectants, ce sont les acteurs qui décident, souvent d'un commun accord, d'adopter ou d'appliquer ces mesures. A noter que les mesures de biosécurité les plus sophistiquées peuvent être mises en échec par une défaillance humaine. Il est impératif que les mesures de biosécurité recommandées tiennent compte des réalités socio-économiques des personnes censées les appliquer (FAO, 2008c).

III-3. Plan de mise en œuvre des mesures de biosécurité

III-3.1. Application de bonnes pratiques d'élevage

L'application de bonnes pratiques d'élevage est d'une grande importance car elle permet aux animaux d'être en bonne santé et de mieux résister aux maladies. Ces bonnes pratiques consistent à :

- **Commencer l'élevage par des volailles en bonne santé.** Les aviculteurs doivent acheter des volailles saines provenant des fournisseurs de confiance. L'introduction d'animaux malades ou porteurs de pathogènes est un grand risque, d'autant plus que, dans certains cas, l'acheteur n'est pas averti ou ne peut pas reconnaître les animaux porteurs de germes pathogènes. Par conséquent, la formation des éleveurs sur les maladies aviaires est un volet important ;

- **Approvisionner suffisamment les volailles en eau et en aliments.** Les aliments et l'eau en quantité et qualité suffisantes garantissent la santé et la croissance rapide des volailles ainsi que la production d'un grand nombre d'œufs. L'eau doit provenir d'une origine fiable et être potable. Par conséquent, elle ne doit pas être issue de points d'eau non traités ou d'eaux de surface pouvant être contaminées par les matières fécales de volailles domestiques ou d'oiseaux sauvages ou encore d'autres matières organiques d'origine aviaire (dont des carcasses) ;

- **Éliminer les carcasses du troupeau au moins deux fois par jour.** Très souvent, il arrive que les animaux vivants contractent la maladie en dévorant les cadavres de ceux infectés. Il est donc impératif d'éliminer les animaux morts. L'élimination peut se faire par incinération ou enfouissement entre deux couches de chaux vive par exemple ;

- **Effectuer un abattage sélectif des oiseaux malades.** Les volailles malades constituent une source de germes pathogènes pour les animaux en bonne santé. Par conséquent, elles doivent être retirées du troupeau pour être traitées ou abattues ;

- **Contrôler et noter les conditions de santé du cheptel.** Pour cela, toute ferme doit disposer de registre d'élevage. En effet, des registres bien tenus aideront à détecter précocement les problèmes de production et de maladies afin de faciliter ainsi les soins et la correction. La formation des éleveurs et des employés est un préalable qui facilite la reconnaissance des volailles en mauvaise santé et l'enregistrement des données ;

- **Pratiquer l'élevage en bande unique.** Cette pratique est fortement recommandée, d'où l'expression « all in all out » (GUEYE, 2008), car elle permet d'interrompre le cycle des micro-organismes dans les locaux d'élevage ;

- **Contrôler régulièrement la température à l'intérieur du bâtiment.** Cela est très important car la température joue un rôle crucial dans le bien être des animaux. Elle peut être aussi un facteur favorisant le développement microbien ;

- **Ne jamais ajouter de nouvelles volailles à un cheptel déjà existant.** Ajouter des coqs à un troupeau de reproducteurs ou y mettre des poules pour remplacer des animaux malades ou morts entraîne souvent une contamination car très souvent on ne maîtrise pas l'état sanitaire de ces derniers ;

- **Ne pas élever sur un même site des espèces aviaires différentes.** Une espèce peut être une source de maladie pour les autres. Par exemple, les canards peuvent être infectés par l'IAHP H5N1 sans montrer aucun symptôme de la maladie (CHERRY, 2007) puis transmettre le virus à d'autres fermes.

III-3.2. Conception et entretien d'une ferme de façon à éviter les pathologies

Comme cela avait été dit précédemment, il existe plusieurs voies d'introduction des maladies dans une exploitation avicole notamment à travers les personnes, les nouvelles volailles, les équipements, le matériel et les oiseaux sauvages. Il est, par conséquent, important d'appliquer le principe d'isolement afin de protéger les animaux contre ces vecteurs de maladies.

III-3.2.1. Les bâtiments de l'exploitation

Selon **PARENT et coll. (1989)**, il existe de nombreux modes d'élevage, mais la claustration au sol reste le système le mieux adapté et le plus économique pour l'Afrique de l'Ouest. Tous les bâtiments d'élevage doivent être conçus et entretenus de manière à ce que les oiseaux sauvages en particulier, mais aussi les rongeurs, ne puissent s'y introduire grâce à l'installation des grillages de protection. Des bâtiments appropriés doivent être construits pour répondre aux normes de biosécurité selon les secteurs. Malheureusement, le constat est que cela n'est souvent pas le cas dans les élevages commerciaux à petite échelle où les bâtiments n'ont pas toujours été construits pour cet usage ou l'ont été avec des matériaux moins adaptés.

Il arrive souvent que les volailles élevées dans ces élevages soient au contact d'oiseaux sauvages et de rongeurs, notamment à proximité des plans d'eau où se rassemblent de nombreux oiseaux aquatiques.

III-3.2.2. Limitation de l'accès de l'enceinte de la ferme avicole

Selon une publication de la **FAO (2008b)**, il faudrait clôturer les locaux de l'exploitation et installer un portail. L'espace réservé aux volailles doit l'être également. Par ailleurs, il est important d'éviter les eaux stagnantes dans l'exploitation, car ces dernières peuvent abriter les agents des maladies infectieuses qui peuvent contaminer les oiseaux sauvages ou être transportés par des véhicules et des personnes. En effet, les agents pathogènes ainsi véhiculés peuvent servir de réservoir et réinfecter l'exploitation après le nettoyage et la désinfection (**COX, 2006**).

III-3.2.3. Contrôle des entrées et des mouvements dans la ferme avicole

Il s'agit de barrières physiques vis-à-vis de l'entrée des personnes et des objets. Cette mesure est la plus importante qu'une exploitation puisse prendre pour réduire le risque d'infection. En effet, selon **COX (2006)**, c'est le premier point critique de contrôle pour l'entrée d'une maladie infectieuse dans l'exploitation. Un point d'entrée bien organisé, délimité par une barrière permettant de contrôler et de restreindre l'accès des visiteurs et des objets, réduira considérablement le risque d'introduction du virus par des oiseaux infectés ou du matériel contaminé. Cette barrière physique permet de contrôler les mouvements dans la ferme ; les véhicules et les personnes étrangères étant autorisés. De préférence fixe, la barrière doit être assez haute pour être visible à partir d'une voiture ou un camion à cabine et empêcher le véhicule de se déplacer à travers la porte sans l'ouvrir. Selon **KABORET (2007b)**, quelle que soit la structure utilisée, elle doit être verrouillable. Cependant, il est nécessaire de s'assurer que les travailleurs et les visiteurs respectent les consignes lors de leurs déplacements dans l'exploitation et hors de celle-ci, de façon à empêcher

l'entrée de maladies. C'est pourquoi certaines règles de conduite ont été édictées.

III-3.2.3.1. Contrôle à l'entrée de la ferme

Il prend en compte les visiteurs, le personnel, les véhicules et le matériel.

❖ Contrôle des visiteurs

L'entrée des visiteurs dans une ferme ne doit se faire qu'en cas de nécessité. Ces derniers doivent changer de vêtements et de chaussures, porter une coiffe et des gants avant d'entrer dans l'enceinte même de la ferme.

Cette règle doit également s'appliquer aux propriétaires, aux vétérinaires, aux conseillers, aux marchands, à la famille, aux amis, etc. Elle est particulièrement importante pour les visiteurs qui ont été récemment au contact avec d'autres oiseaux.

Le propriétaire de la ferme doit disposer d'un registre des visiteurs pour la traçabilité afin de faciliter les investigations épidémiologiques et une réponse rapide en cas d'apparition d'une maladie dans l'exploitation (COX, 2006).

La biosécurité étant un processus à double sens, tous les visiteurs doivent se conformer aux procédures exigées à l'entrée et à la sortie de la ferme. Ceux qui refusent de s'y conformer devront être interdits d'accès à la ferme. Lorsque les visites sont permises, il est très important de limiter, dans la mesure du possible, le nombre de personnes entrant dans les unités de production.

❖ Contrôle du personnel

L'interdiction stricte aux employés avicoles de garder des oiseaux chez eux (volailles ou oiseaux de compagnie) est une précaution capitale pour garantir l'application correcte des mesures de biosécurité. En outre, le risque d'introduction des germes peut être considérablement réduit par l'usage exclusif

de vêtements et chaussures réservés au travail dans l'exploitation et par le nettoyage des mains. Il faut non seulement encourager les employés à se doucher avant de se mettre au travail, mais aussi leur demander de se laver les mains et les pieds avant de pénétrer dans l'exploitation. Il est aussi important, dans la mesure du possible, d'affecter le personnel à des fermes précises ; cela réduit le risque de contamination entre les bâtiments.

Pour les élevages de souches à haute valeur génétique (souches parentales et grand-parentales, par exemple), le personnel doit se doucher chaque fois qu'il entre et sort de l'exploitation.

❖ **Contrôle des véhicules et matériel**

Tous les engins de transport (voitures, camions, charrettes, bicyclettes, motos, etc.), et le matériel qui ne sont pas utilisés pour le travail ou les activités de l'exploitation doivent rester à l'extérieur de celle-ci. En effet, ils peuvent servir de support pour le transport des germes de maladies et leur présence dans les enclos ne doit pas être autorisée.

Les véhicules et le matériel utilisés pour des tâches avicoles (alimentation et ramassage des animaux en âge d'être commercialisés ou récolte des œufs) doivent être nettoyés et désinfectés à l'entrée de l'exploitation afin d'en retirer toute matière organique (fientes, plumes, litière, saleté etc.) ou d'autres agents vecteurs de maladies. Cependant, le matériel nécessaire pour nettoyer correctement les véhicules, tels que les voitures et les camions, est assez onéreux et nécessite une source d'énergie ; c'est pourquoi ce matériel n'est disponible, en général, que chez les producteurs commerciaux à grande échelle.

Par ailleurs, il faut éviter d'entreposer ou de conserver des cartons, des caisses ou autre matériel là où ils peuvent être exposés à des canards sauvages, à des oies ou à d'autres oiseaux aquatiques.

III-3.2.3.2. Mouvements dans la ferme

Pour minimiser les risques de transmission de germes pathogènes dans l'exploitation, le personnel devra suivre un certain nombre de règles.

Dans la ferme, l'élevage en bande unique est recommandé. Cependant, lorsqu'on a des bâtiments compartimentés avec des oiseaux de différents âges, le travail se fera en commençant par les oiseaux en bonne santé puis les malades et des jeunes vers les plus âgés. Lors d'un déplacement entre des poulaillers, les ouvriers doivent se laver les mains et les désinfecter et faire de même pour leurs chaussures ou mettre des chaussures réservées au bâtiment dans lequel ils entrent. Cette précaution permet de prévenir la propagation des maladies d'un groupe de volailles à un autre.

Sauf en cas de nécessité, il faut éviter de visiter les marchés de volailles vivantes. Cependant, si cela se produit, il est nécessaire de désinfecter impérativement les chaussures dès le retour à l'établissement, de prendre une douche et de changer les vêtements avant d'entrer dans les poulaillers. Aussi, ne jamais visiter un voisin dont les volailles sont malades et éviter que d'autres éleveurs visitent votre établissement si vous avez des volailles malades (**FAO, 2008b**).

Dans tous les élevages commerciaux, quelle que soit leur taille, il est préférable d'adopter le système d'élevage en bande unique ou système « all in all out » (AIAO) qui consiste à renouveler intégralement les bandes au même moment. L'achat des lots complets d'oiseaux en même temps et provenant de préférence d'une même source permet de réduire le risque d'introduction de germes pathogènes dans la ferme. Par exemple, ces volailles ne doivent pas provenir d'une région infectée. Il faut toujours mettre en quarantaine d'au moins deux semaines les nouvelles volailles. Par ailleurs, l'approvisionnement devrait se faire auprès d'un fournisseur fiable qui puisse fournir des garanties sur l'état sanitaire de la volaille.

Le système AIAO permet surtout d'éviter le risque élevé lié au déplacement d'équipes de ferme en ferme pour collecter et enlever les oiseaux et qui peuvent avoir été au contact de germes pathogènes dans des lieux visités précédemment.

L'un des principaux avantages du système « all in all out » est le vide sanitaire. Les bâtiments et le matériel peuvent être nettoyés et désinfectés après chaque bande; ce qui permet de réduire le niveau de contamination par des agents pathogènes. Tous les poulaillers et même le site entier, doivent être dépeuplés au même moment. Parfois, il peut être difficile, pour les producteurs de viande et en particulier ceux des élevages à petite échelle, de trouver un marché ayant la capacité d'écouler des lots importants de volailles.

Les producteurs d'œufs, pour leur part, risquent de perdre des clients s'ils interrompent leur production. Dans ce cas, on peut envisager d'adopter un cycle dit «all in, gradual out», autrement dit toutes les volailles sont introduites au même moment, mais elles sont vendues par lots séparés sur une certaine période de temps. Cette pratique n'offre une meilleure sécurité que si les personnes chargées de l'enlèvement des volailles sont celles qui travaillent sur le site.

Ni le système AIAO, ni la pratique «all in, gradual out» ne sont utilisables pour l'aviculture familiale qui comprend des volailles d'âges variés et souvent des espèces différentes et qui se mélangent quotidiennement avec des oiseaux d'autres exploitations (FAO, 2008c).

III-3.2.4. Gestion de la propreté d'une ferme avicole

La propreté d'une ferme peut être assurée à plusieurs niveaux tels que le nettoyage et la désinfection du matériel, la gestion des aliments et de la litière, le nettoyage et la désinfection des poulaillers entre les bandes et la lutte contre les rongeurs.

III-3.2.4.1. Nettoyage et désinfection du matériel à intervalles réguliers

Il faudrait nettoyer et désinfecter quotidiennement le matériel en contact direct avec les oiseaux et au moins une fois par semaine les autres équipements. Pendant le nettoyage, un balai-brosse peut être utilisé pour retirer les matières organiques. L'utilisation de l'eau, du savon de même qu'un désinfectant qui doit rester suffisamment longtemps est nécessaire. En effet, il faut souligner que la plupart des désinfectants n'agissent pas si la surface à désinfecter n'est pas propre avant leur application (**SHULAW et BOWMAN, 2001**). Le nettoyage à l'eau et au savon des petits objets doit être recommandé aussi bien dans l'aviculture commerciale à petite échelle que dans l'aviculture familiale.

La désinfection doit être préconisée dans les différents secteurs d'aviculture mais à des degrés variables suivant les exigences de la productivité.

Cependant, en raison de la difficulté de se procurer des produits désinfectants et du coût exorbitant de l'opération, il est peu probable d'appliquer un bon assainissement dans le secteur de l'aviculture commerciale à petite échelle, voire impossible dans l'aviculture familiale (**FAO, 2008c**).

III-3.2.4.2. Gestion des aliments

Les aliments doivent subir au préalable un traitement thermique à l'usine afin d'inactiver les agents pathogènes (par exemple le virus H5N1) susceptibles d'être présents. Le transport et le stockage de ces aliments doivent se faire de telle sorte qu'ils soient protégés d'une contamination par contact avec des matières fécales ou d'autres matières infectées. Les animaux nuisibles ne doivent pas y avoir accès. En outre, lors de la distribution d'aliments, tout déversement doit être immédiatement ramassé. Une fois par mois, les distributeurs automatiques feront l'objet d'un nettoyage. Il est conseillé de ne

pas réutiliser les sacs d'aliments. Lorsqu'ils sont réutilisés, ils doivent être auparavant lavés, désinfectés et séchés.

III-3.2.4.3. Gestion de la litière

Après chaque bande, il est très important de renouveler la litière. De ce fait, la litière usagée doit être décapée dans les quarante huit heures et immédiatement sortie du site de production. Elle doit être stockée dans une zone couverte et à l'abri de la pluie.

Le compostage des litières usagées, qui permet plus tard leur utilisation comme engrais, doit se faire également hors du site.

III-3.2.4.4. Nettoyage et désinfection des poulaillers entre les bandes

Un nettoyage suivi d'une désinfection à l'aide d'un produit reconnu officiellement bactéricide et/ou virucide et /ou fongicide (exemple du D39), devra être réalisé après la sortie de chaque bande. Les bâtiments et leurs équipements doivent être conçus de façon à être facilement démontables pour être nettoyés et désinfectés à fond. Le but de la désinfection étant de réduire la pression microbienne au sein d'un élevage, elle s'effectue normalement entre les bandes. Mais, elle peut éventuellement se faire avec des produits appropriés même en présence des animaux. Les principaux désinfectants employés, à des concentrations précises, sont la soude caustique (solution à 5%), l'eau de Javel (12%), l'iode et ses dérivés, le formol à 5%.

L'ensemble des mesures doit refléter un bon programme d'assainissement qui doit être suivi et adapté.

Après la sortie de chaque bande de poulets, les activités débutent par l'enlèvement de la matière sèche, puis le nettoyage avec de l'eau sous pression

additionnée du détergent bactéricide de préférence. Ensuite, suit la désinfection proprement dite au cours de laquelle toutes les surfaces du bâtiment sont couvertes de désinfectant. Les désinfectants doivent disposer de suffisamment de temps de contact avec la surface sur laquelle ils sont appliqués de manière à permettre la destruction des germes (**SHULAW et BOWMAN, 2001**).

La dernière étape consiste en une thermonébulisation ou fumigation finale avec par exemple du *Fumagri OPPND* (principe actif : orthophenylphenol). Cette dernière opération est effectuée après l'introduction du matériel et de la litière pour rendre le bâtiment prêt pour la réception des volailles.

✓ **La désinfection continue**

Elle consiste à diffuser sous forme de brume ou d'aérosols des mélanges d'antiseptiques tels que le crésylol, l'essence de térébenthine.

✓ **Le vide sanitaire**

Le vide sanitaire est le prolongement logique de la désinfection. Il doit durer plus de huit jours pour une salle, quinze jours pour un bâtiment complet et un mois pour un élevage.

✓ **Le pédiluve**

Le pédiluve est un bac résistant à la corrosion, contenant un désinfectant et placé à l'entrée du local d'élevage pour les bains de pieds. Les produits utilisés sont le formol à 3%, l'association formol + sulfate de cuivre, le crésyl 2%, l'eau de javel.

Rappelons que le mode de conduite de l'élevage et le coût des désinfectants rendent ce type de nettoyage et de désinfection impossible à réaliser en aviculture traditionnelle.

III-3.2.4.5. Lutte contre les animaux nuisibles

Pour mieux contrôler les animaux nuisibles, il est préférable de :

- garder les aliments dans des récipients bien fermés ou dans des zones sécurisées ;
- ne laisser aucun détritrus, ni herbe autour des poulaillers ;
- préserver la propreté et l'ordre des vestiaires ;
- utiliser avec prudence des pièges ou du poison appropriés.

Pour cela, il faudrait avoir un bon programme de dératisation et de désinsectisation des bâtiments.

III-4. Système de suivi et d'évaluation des mesures de biosécurité en élevage avicole

Selon **BEBAY (2006)**, la complexité de la notion de biosécurité tient au fait qu'il s'agit à la fois d'un état (vis-à-vis des maladies infectieuses, parasitaires, etc.) et d'un état d'esprit (comportements contribuant à la préservation ou à la satisfaction de cette situation). Dans la prévention et la lutte contre les maladies animales telles que l'IAHP, la deuxième acception est préférable car elle permet d'élaborer un ensemble de paramètres tangibles et mesurables permettant d'apprécier objectivement la biosécurité.

Ainsi en protégeant la production avicole, on protégera également les hommes.

Dans le sous-secteur avicole, l'amélioration des niveaux de biosécurité est une démarche à long terme nécessitant des investissements financiers, des formations et un changement de comportement. Raison pour laquelle, la mise en œuvre des mesures de biosécurité se fait de manière progressive.

Le contrôle de la maladie demande d'adapter, de manière raisonnée, les mesures disponibles qui sont réellement applicables dans les lieux de production et selon la situation socio économique existante (**FAO, 2007**).

Le système d'évaluation de la biosécurité est un outil qui devrait être utilisé comme source d'information pour le producteur afin de l'aider à mieux gérer son élevage (**ARNOUL, 2007**).

DEUXIEME PARTIE : COÛT D'UNE MISE A NIVEAU DES MESURES DE BIOSECURITE DANS LES FERMES AVICOLES DU SECTEUR 3: CAS DES ZONES DE RUFISQUE ET THIES

Cette deuxième partie est consacrée au travail de terrain. Elle comporte 03 chapitres. Le chapitre 1 présente la méthode de recherche. Le chapitre 2 est

DEUXIEME PARTIE :

COÛT D'UNE MISE A NIVEAU
DES MESURES DE
BIOSECURITE DANS LES

consacré à la présentation des résultats obtenus. Enfin, le chapitre 3 est réservé à la discussion des résultats obtenus et à la formulation de recommandations.

CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES

Ce chapitre est divisé en trois sous-chapitres. La première partie présente la technique d'échantillonnage et la zone d'étude. Dans la deuxième partie sont présentés les différents types d'enquêtes menées. La troisième partie présente le traitement et l'analyse de données. Les quelques limites de l'étude sont par la suite élucidées.

I-1. Présentation de la zone d'étude et échantillonnage des fermes

I-1.1. Zone d'étude

Notre étude s'est déroulée du 15 novembre 2010 au 20 mai 2011. Elle porte sur les départements de Rufisque et de Thiès particulièrement sur les communautés rurales de Sangalcam pour le département de Rufisque et de Djender pour le département de Thiès.

La zone d'étude est localisée dans la région géographique des Niayes avec des caractéristiques physique, humaine, climatique bien précises.

I-1.2. Echantillonnage des fermes

L'enquête a été réalisée auprès de 05 fermes. Le choix de quatre de ces fermes s'est fait au hasard. Il s'agit de 02 fermes de poulets de chair et de 02 fermes de poules pondeuses. La cinquième ferme qui est une ferme de pondeuses, a été retenue pour avoir été réaménagée avec le projet PAPLUGA. Elle a servi de base pour la conception de la ferme modèle.

I-2. Conduite de l'enquête

Deux types d'enquêtes ont été menés. La première est une enquête exploratoire et la seconde une enquête transversale. Partant des résultats des enquêtes sur les pratiques de biosécurité dans les fermes avicoles, une ferme modèle en matière de biosécurité adaptée aux réalités locales a été proposée puis le coût de l'application de ces mesures de biosécurité a été évalué.

I-2.1. Enquête exploratoire

L'enquête exploratoire comporte deux parties consacrées à la revue bibliographique et aux entretiens avec les personnes ressources aux moyens des guides d'entretien.

La revue bibliographique a consisté à la lecture et à la synthèse d'un certain nombre de données déjà connues sur l'aviculture, mais aussi des données connues sur la biosécurité. Elle a été rendue possible également grâce aux données recueillies au niveau des centres de documentation de l'Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar, de l'administration publique (DIREL, CNA, ANDS) et sur les sites d'internet. Les entretiens quant à eux se sont déroulés avec les éleveurs, les commerçants de matériels avicoles, les spécialistes en construction de bâtiment et les structures publiques comme la CNA, la DIREL, l'ANSD. Les entretiens avec les personnes ressources étaient des entretiens semi-directifs. Ainsi, 04 types de

guides d'entretiens ont été élaborés, soit un à l'endroit des éleveurs, un à l'endroit de commerçants de matériels avicoles, un à l'endroit des spécialistes en bâtiment et un à l'endroit des structures publiques. Les informations issues de cette étape ont servi pour la construction du questionnaire de l'enquête ponctuelle.

I-2.2. Enquête transversale

Il s'agit d'une enquête par questionnaire fondée sur les résultats de l'enquête exploratoire. Elle s'est faite chez les éleveurs selon un seul passage au moyen de fiches d'enquêtes.

I-2.2.1. Organisation du questionnaire

Les informations issues des différents entretiens et enquêtes préliminaires ont servi à élaborer les fiches d'enquêtes. Ainsi, 05 questionnaires pour enquêtes formelles ont été administrés (annexe 1). Chaque questionnaire comprend 05 grandes sections.

➤ Première section : Identification de la ferme et de son propriétaire

La première section du questionnaire est consacrée à la présentation de la ferme et de son propriétaire. Ainsi, l'enquêté est invité à décliner l'identité du propriétaire et à préciser la spéculation de la ferme après l'avoir située géographiquement.

➤ Deuxième section : Description détaillée du poulailler

Dans cette section, il est question de décrire le poulailler et le matériel d'alimentation. La description du poulailler s'est appesantie sur le type de bâtiment, la toiture, son orientation par rapport aux vents dominants et à l'état

du sol et des murs. Celle du matériel d'alimentation insistait sur le nombre et ses caractéristiques.

➤ **Troisième section : Description détaillée de la conduite d'élevage**

La troisième section du questionnaire consiste dans un premier temps à donner la provenance des poussins. Puis, elle permet de révéler la conduite d'élevage au niveau de chaque ferme.

Pour la conduite d'élevage, sont pris en compte la pratique en bande unique, l'abreuvement, l'alimentation, l'existence d'un registre pour les visites, les moyens de lutte contre les vecteurs de contamination, la fréquence et la désinfection du matériel et des équipements, la fréquence d'élimination des cadavres et enfin le programme de prophylaxie médicale.

➤ **Quatrième section : Dispositif de protection de la zone d'élevage**

La quatrième section du questionnaire met en exergue dans un premier temps le dispositif mis en place pour isoler la zone d'élevage. Il s'agit de la présence ou non de la clôture, de la rotolue, du pédiluve et des bâtiments annexes de la ferme. Dans un second temps, elle permet de mettre en évidence le matériel et les équipements de la ferme et la gestion des déchets et des cadavres.

➤ **Cinquième partie : niveau d'appréciation de la biosécurité des ouvriers**

La cinquième partie enfin permet d'apprécier le niveau de connaissance du concept de la biosécurité des ouvriers. En effet, cette appréciation permet de mieux comprendre l'application des pratiques de biosécurité dans les fermes.

I-2.2.2. Recueil des données

Le recueil des données s'est fait au niveau des fermes retenues pour l'échantillon. Ce recueil a nécessité des ressources humaines dont un traducteur

et un chauffeur, mais aussi du matériel tel qu'un véhicule, un appareil numérique et des fiches d'enquête.

Dans chaque ferme, après les salutations et présentations, le traducteur précisait l'objet de notre visite, ensuite on entamait directement les séances de questions réponses. De plus, il faut souligner que le traducteur connaissait les gestionnaires de chaque ferme enquêtée, ce qui a également facilité les entretiens qui duraient en moyenne 45 minutes. Tout en recueillant les informations sur la base du questionnaire, un diagnostic formel de la biosécurité a également été fait pour mieux apprécier les résultats.

I-2.3. Caractérisation de la ferme modèle

La ferme modèle (figure 4) est conçue pour une bande de 1000 poulets de chair en raison de 10 poulets / m². Adapté à nos tropiques, le poulailler favorise un environnement propice (température favorable à tout moment, bonne aération, bonne humidité) à l'élevage des volailles c'est-à-dire répond à leurs besoins sanitaires et physiologiques et leur bien-être. Sa conception tient compte des différentes composantes de la biosécurité.

Ainsi, en tenant compte du déterminant isolement de la biosécurité, la ferme est composée d'une clôture, d'un poulailler, de deux magasins dont l'un pour le stockage des aliments et l'autre pour celui du matériel d'élevage, d'un local servant de logement pour le gestionnaire et d'un autre servant de toilettes et de vestiaires dans le cadre de l'hygiène des employés et des visiteurs.

Concernant le volet contrôle des mouvements, plusieurs paramètres sont pris en compte. En effet, il s'agit d'un panneau d'interdiction d'accès, fixé à côté de l'entrée de la ferme. Il est en tôle métallique peinte d'un fond blanc avec écriture « ENTREE INTERDITE, FERME AVICOLE » en rouge assez grand pour être visible de loin. Egalement, sont concernés les tenues en coton (pantalon + blouse en manches longues et courtes) et les bottes en plastiques

pour les ouvriers et les visiteurs, le cahier de registre des visiteurs et la formation en biosécurité du propriétaire et des ouvriers.

Quant à l'assainissement, il concerne plusieurs aspects. Le matériel d'élevage surtout les mangeoires et les abreuvoirs, qui sont démontables doivent être nettoyés au moins deux fois par jour pour les abreuvoirs et trois fois dans la semaine pour les mangeoires. Ils doivent être désinfectés au moins une fois dans la semaine. A cet effet, une aire de nettoyage est proposée. Les produits utilisés, pour le nettoyage et la désinfection, sont la poudre de lessive pour le nettoyage et l'eau de javel à 2,6% de chlore actif pour la désinfection.

Le dernier produit est également utilisé lors du nettoyage et de la désinfection du poulailler qui a lieu entre deux bandes d'élevage. Pour ce dernier nettoyage, il faut ajouter le Virkon, la chaux vive et le crésyl. Pour le pédiluve, le crésyl a été choisi comme désinfectant.

Etant dans une zone d'affleurement de la nappe phréatique, ce sont les puits qui sont utilisés pour l'abreuvement des animaux et des hommes. L'eau recueillie et stockée dans un fût de 200 litres est désinfectée à l'eau de javel.

Pour la gestion de la fumure et des cadavres, deux fosses sont conçues pour les stocker. La fosse à cadavres est tapissée d'un enduit d'environ 30 cm pour éviter toute infiltration dans la nappe phréatique. Le produit désinfectant utilisé pour la fosse est la chaux vive en raison de 500g chaque semaine et le Virkon en cas d'apparition de pathologies aviaires graves.

Après avoir fait ressortir les différents aspects qui entrent dans la mise en place des bonnes pratiques de biosécurité à travers cette ferme modèle, l'estimation du coût des différentes mesures de la biosécurité a été faite en tenant compte des trois composantes que sont l'isolement, le contrôle des mouvements et l'assainissement.

Pour le recueil des coûts, la requête a été faite auprès des commerçants des produits avicoles et des spécialistes de la conception de bâtiments. Elle a consisté à poser une série de questions.

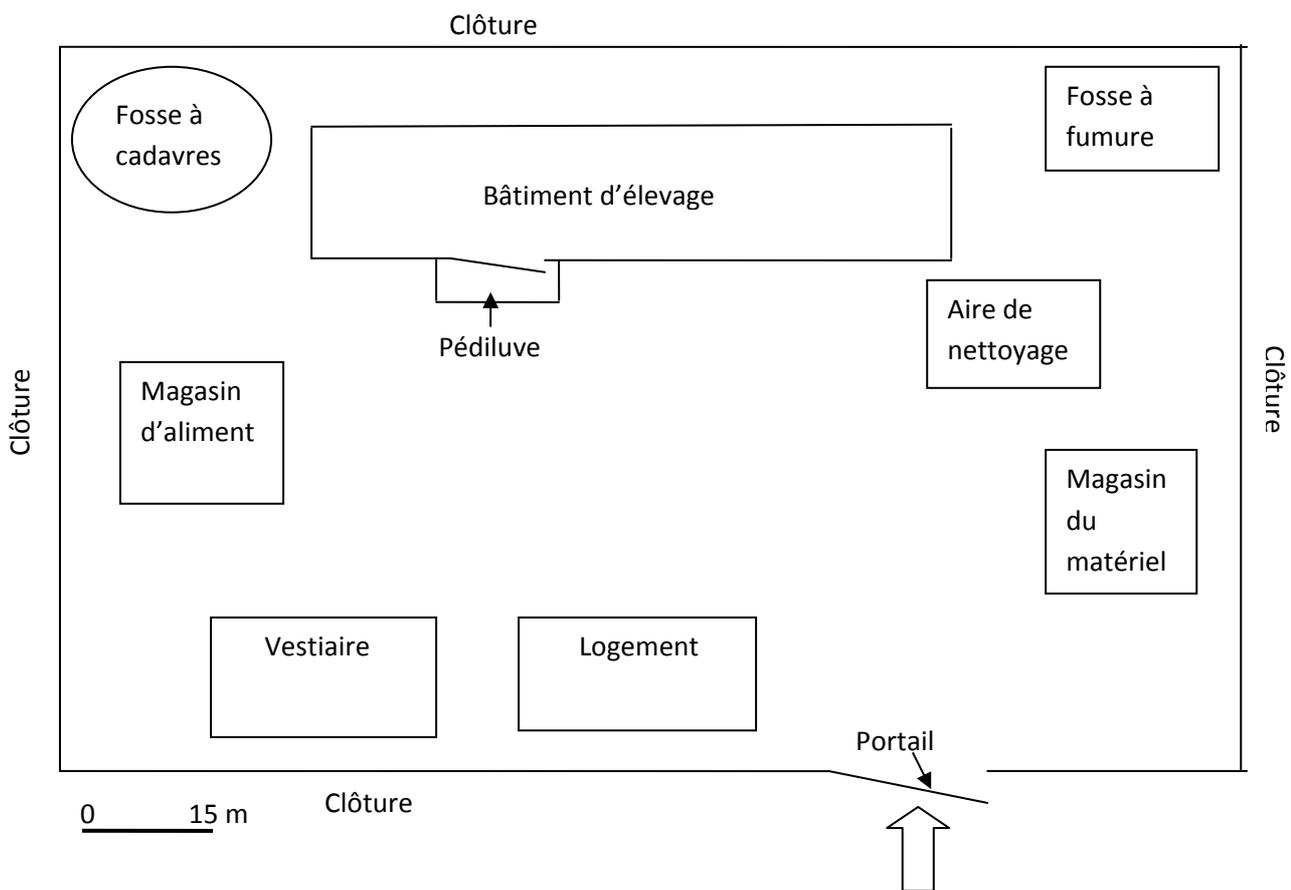


Figure 4: Plan de masse de la ferme avicole modèle de type 3

Source : Auteur

I-3. Traitement et analyse des données

Les données brutes recueillies ont été saisies sur le logiciel EXCEL. L'exploitation des questionnaires d'enquête a permis de faire une analyse descriptive des données.

I-4. Limites de l'étude

La première limite de cette étude tient au caractère délicat du sujet abordé qu'est la biosécurité ; ce qui peut rendre subjectives les normes établies dans la ferme modèle et les déclarations des personnes enquêtées.

La seconde limite, d'ordre théorique lié à la technique du questionnaire, est celle de la validité du questionnaire et de l'interprétation des réponses en matière de biosécurité.

Le problème d'interprète constitue la troisième limite, car la majorité des enquêtes s'est déroulée dans la langue des enquêtés. Par conséquent, les réponses obtenues et traduites en français n'étaient probablement pas toujours fidèles.

CHAPITRE II : RESULTATS

Dans ce chapitre, vont être présentés les différents résultats obtenus sur les données d'ordre général et sur les caractéristiques des fermes avicoles enquêtées par rapport aux trois composantes de la biosécurité à savoir l'isolement, le contrôle des mouvements et l'assainissement. C'est dans ce chapitre aussi que seront présentés les coûts de la mise en place des différentes composantes de la biosécurité de la ferme modèle.

II-1. Données générales sur les fermes enquêtées

II-1.1. Accessibilité et situation des fermes

La plupart des fermes enquêtées sont d'accès difficile. La zone est très ensablée empêchant les véhicules de circuler. Sur les 05 fermes, une seule est d'accès facile.

Pour ce qui est de la situation, 02 fermes sont proches des habitations (moins 500 m), tandis que 03 fermes sont proches d'autres fermes (moins 500 m).

II-1.2. Différences d'âges des animaux et mélange de différentes espèces

La plupart des fermes ont des animaux de différents âges. Seule une ferme possède des animaux de même âge. Les animaux sont gardés dans des locaux

spécifiques. Cependant, les résultats ont montré le mélange de poulets de différents âges à l'intérieur d'un même bâtiment au niveau d'une ferme (figure 5).



Figure 5: Mélange d'oiseaux de différents âges au sein d'un même poulailler

Source : Auteur

Par ailleurs, il a été observé la présence d'autres espèces aviaires (pigeons) dans une ferme et d'autres espèces domestiques (équins, canins) dans trois fermes.

II-1.3. Approvisionnement en aliments et en poussins et formation en biosécurité

Selon les résultats, toutes les fermes s'approvisionnent en poussins et en aliments auprès de firmes agréés que sont la SEDIMA, la SENTENAC, la NMA, la SEEMAAP, etc.

Les fermes sont gérées non pas par leurs propriétaires mais par des ouvriers qui n'ont reçu aucune formation en aviculture et en biosécurité. Ils ne connaissent pas la biosécurité ainsi que les mesures qu'elle recommande.

II-2. Pratiques de biosécurité dans les fermes enquêtées

Les données collectées ont concerné différents volets des principales composantes de la biosécurité en aviculture.

II-2.1. Isolement

II-2.1.1. Conception des bâtiments

Les bâtiments adaptés à nos conditions climatiques sont des bâtiments ouverts ou semi-ouverts. Les résultats obtenus lors de nos enquêtes ont montré que toutes les fermes ont des bâtiments semi-ouverts. L'orientation des bâtiments se fait dans le sens des vents dominants. Il a été constaté que la quasi-totalité des fermes ne respectent pas l'orientation des bâtiments par rapport aux vents dominants. Seule une ferme a son bâtiment orienté dans le sens des vents dominants.

II-2.1.2. Distance entre les bâtiments d'élevage

Aucune des fermes dotées de plus d'un bâtiment, ne respecte la distance minimale requise entre les bâtiments. Cette distance est d'au moins 20 m. Sur les fermes enquêtées, 03 possèdent plus d'un bâtiment.

II-2.1.3. Présence de clôture et contact avec d'autres animaux

Bien que la clôture soit un élément important en isolement, seules 02 fermes en possèdent.

Pour éviter tout contact avec les autres animaux, les bâtiments disposent de grillage de protection et de portes. Toutes les fermes enquêtées possèdent des portes qui restent tout le temps fermées et de grillage de protection.

Toutefois, seules 03 des fermes ont des grillages de protection contre les animaux nuisibles en bon état.

Par ailleurs, seule une ferme possède des pigeons avec un abri spécifique alors que dans les autres fermes, les autres animaux domestiques (ânes, chiens, chats) sont en liberté.

II-2.2. Contrôle des mouvements

Plusieurs paramètres ont été considérés et les résultats obtenus sont divers et variés.

II-2.2.1. Affectation des ouvriers

Concernant ce paramètre du contrôle des mouvements, il a été constaté au niveau des fermes que même si chaque ouvrier est assigné à un bâtiment spécifique, celui-ci suit plus d'une bande de différents âges car le bâtiment est compartimenté en deux ou trois blocs. De plus, le principe de la marche en avant n'est appliqué dans aucune des fermes.

II-2.2.2. Visites

Les visites doivent être réglementées. Cependant, les résultats obtenus montrent qu'aucune ferme ne réglemente ses visites. Il n'existe aucun registre pour les visiteurs. Parmi les deux fermes ayant une clôture pour limiter l'accès des visiteurs, une seule possède un panneau d'interdiction. Lors des visites, aucune ferme ne distribue de tenues de protection.

II-2.2.3. Gestion des produits avicoles

La récupération des produits avicoles est assurée par les ouvriers mais leur transport est assuré par des charrettes qui ont accès à la ferme sans aucune précaution préalable. Les produits avicoles sont directement vendus au niveau des fermes.

II-2.2.4. Stationnement des véhicules

Les véhicules doivent être stationnés à l'extérieur des fermes ou dans le cas contraire loin des bâtiments d'élevage. Lors de nos enquêtes, il a été constaté que les véhicules d'approvisionnement en aliments et poussins avaient accès à la ferme et très souvent se garaient à proximité des poulaillers.

II-2.3. Assainissement

II-2.3.1. Pédiluve

Aucune ferme ne possède de pédiluve fonctionnel à l'entrée de chaque bâtiment, car même dans les fermes où a été aménagé un espace pour le pédiluve, il n'existe pas de pédiluve (figure 6). En effet, seule une ferme possède un espace aménagé pour le pédiluve.



Figure 6: Poulailler sans pédiluve

Source : Auteur

II-2.3.2. Tenues de protection des ouvriers

Dans toutes les fermes visitées, les ouvriers possèdent des tenues et sandales. Cependant, celles-ci ne sont pas uniquement réservées pour l'accès au poulailler. Elles sont utilisées pour toutes les activités au niveau de la ferme.

II-2.3.3. Nettoyage et désinfection du matériel d'élevage

Toutes les fermes ont des mangeoires et des abreuvoirs démontables ; mais seules les fermes à poules pondeuses les utilisent de façon spécifique à chaque bâtiment. Ces équipements d'alimentation sont nettoyés deux fois dans la journée (matin et soir) avec de l'eau et de la poudre à lessive. Seuls les élevages de pondeuses utilisent, en plus, de l'hypochlorite de sodium (eau de javel) à 2,6% de chlore actif une fois dans la semaine pour la désinfection.

II-2.3.4. Nettoyage et désinfection des bâtiments

Quant au nettoyage et à la désinfection des bâtiments, cette étape est réalisée entre chaque bande d'élevage. Les produits utilisés sont l'hypochlorite de sodium (eau de javel) à 2,6% de chlore actif, la poudre de lessive, le Virkon[®] et le crésyl[®]. Le déversement des eaux usées se fait à l'extérieur mais à proximité des bâtiments dans toutes les fermes enquêtées.

II-2.3.5. Gestion de la litière

La litière est constituée par des copeaux. Seuls les élevages de poudeuses en mettent en abondance. Elle est propre et sèche dans ces fermes, alors qu'au niveau des élevages de chair, elle est humide et peu abondante. Dans toutes les fermes visitées, hormis celle du projet PAPLUGA, la fumure est stockée après utilisation à proximité des bâtiments avant leur commercialisation ou autoconsommation sous forme d'engrais. Au niveau de la ferme du projet PAPLUGA, elle est stockée dans une fosse construite à cet effet avant d'être par la suite vendue comme fertilisant (figure 7).



A : Fosse à fumure (ferme PAPLUGA)



B : Stockage de fumure à proximité du poulailler

Figure 7: (A) et (B) Stockage de la litière

Source : Auteur

II-2.3.6. Gestion des cadavres

Concernant la gestion des cadavres, aucune ferme ne possède de registre pour les mortalités. Hormis la ferme PAPLUGA qui possède une fosse pour les cadavres (figure 8), les autres fermes utilisent soit la méthode d'enfouissement ou celle d'abandon à l'air libre pour se débarrasser des animaux morts.



Figure 8: Fosse à cadavres (ferme PAPLUGA)

Source : Auteur

II-2.3.7. Lutte contre les rongeurs

Bien que toutes les fermes visitées s'approvisionnent en aliments auprès de fournisseurs agréés, il a été constaté qu'aucune d'entre elles n'arrivent à protéger ses aliments contre les rongeurs. Ces derniers souillent donc l'aliment et la seule méthode utilisée par les fermiers est de les chasser au moyen de bâtons.

Il ressort de ces résultats que le niveau de la biosécurité n'est pas satisfaisant dans les fermes enquêtées, d'où la nécessité de concevoir une ferme modèle du secteur 3 à partir de laquelle s'est faite l'estimation du coût des bonnes pratiques de biosécurité dans ce type de fermes.

II-3. Coût estimatif de la mise en place des mesures de biosécurité d'une ferme modèle

L'estimation du coût de la mise en place des mesures de biosécurité de la ferme modèle s'est faite en fonction des différentes composantes de la biosécurité.

Ainsi, en tenant compte du paramètre isolement de la biosécurité, la clôture, d'une hauteur de 1,80 m, couvre une superficie d'un demi-hectare. Le poulailler est conçu sur une aire de 100 m² pour respecter la densité. Les deux magasins ont chacun une superficie de 16 m². Le local du logement occupe une superficie de 16 m². Le bâtiment pour les vestiaires et toilettes est construit sur une aire de 5 m sur 4 m soit 20 m².

La clôture et le poulailler sont les postes les plus onéreux et les plus déterminants avec respectivement 66,75% et 20,40 % du coût total de cette composante. Le coût de ce volet de la biosécurité est récapitulé dans le tableau VI.

Tableau VI: Coût moyen des différentes composantes de l'isolement

Désignation	Coût moyen (F CFA) / m ²	Coût total (F CFA)	Pourcentages (%)
Clôture	10 000	5 400 000	66,75
Poulailler	16 500	1 650 000	20,40
Magasin	20 000	320 000	03,95
Logement	20 000	320 000	03,95
Vestiaire	20 000	400 000	04,95
TOTAL		8 090 000	100

Source : Auteur

Concernant le volet contrôle des mouvements, différents aspects ont été considérés. Ainsi, il a été prévu un panneau d'interdiction d'accès de 0,60 m de longueur et de 0,40 m de largeur. Pour les différentes activités dans la ferme, chaque ouvrier a au moins 02 tenues et 02 paires de bottes en plastiques par an. Egalement, il doit y avoir au moins 02 tenues pour les visiteurs. Par ailleurs, la ferme dispose d'un cahier de registre pour les visiteurs.

Enfin, le gestionnaire et les ouvriers de la ferme doivent suivre une formation en biosécurité pour une meilleure sensibilisation. Le poste formation représente près de la moitié du coût total de ce volet. Il est le plus déterminant car il permet une bonne sensibilisation des ouvriers. Le tableau VII nous donne le coût moyen de ce volet.

Tableau VII: Coût moyen des différentes composantes du contrôle des mouvements

Désignation	Prix moyen unitaire	Quantité	Prix total (F CFA)	Pourcentage (%)
Formation	50 000 FCFA	01	50 000	40,32
Tenues	8 000 FCFA	04	32 000	25,81
Paire de bottes	8 000 FCFA	04	32 000	25,81
Registre	2 500 FCFA	01	2 500	02,01
Panneau de signalisation	7 500 FCFA	01	7 500	06,05
TOTAL			124 000	100

Source : Auteur

Au niveau de l'assainissement, ont été pris en compte les fosses pour le compostage et les cadavres, l'aire de nettoyage du matériel d'élevage, les produits pour le nettoyage et la désinfection ainsi que la prophylaxie médicale.

La fosse de la fumure a une profondeur de 3 m, une longueur de 4 m et une largeur de 3 m.

Quant à celle des cadavres, elle a 5 m de profondeur et 2 m de diamètre.

L'aire de nettoyage a pour dimensions : 3 m de longueur sur 2m de largeur.

Concernant le matériel d'élevage surtout les mangeoires et les abreuvoirs, sachant qu'il est recommandé de prévoir une mangeoire et un abreuvoir pour 50 sujets et vu qu'on a estimé notre cheptel à 1000 poulets chair, il doit y avoir donc 20 abreuvoirs et 20 mangeoires pour cette spéculation chair.

Les abreuvoirs sont nettoyés deux fois par jour à raison d'un sachet de poudre de lessive de 100g par jour et les mangeoires sont nettoyées trois fois dans la semaine à raison d'un sachet de lessive de 100g par nettoyage. Ce matériel est désinfecté une fois dans la semaine avec un quart de litre d'eau de javel à 2,6% de chlore actif. Ainsi, pour la conduite d'une bande de 45 jours, on utilisera 60 sachets de poudre de lessive et deux bidons d'un litre d'eau de javel.

Le crésyl concentré est utilisé pour le pédiluve à la posologie d'un tiers du litre. Il est renouvelé, en moyenne, deux fois dans la semaine ce qui nous donne en moyenne 03 bouteilles d'un litre pour la conduite de la bande.

Pour le nettoyage et la désinfection du poulailler, trois sachets de poudre de lessive ont été prévus pour le nettoyage et pour la désinfection un bidon d'un litre d'eau de javel, cinq sachets de Virkon de 50g et un sac de 15 kg de chaux vive. Egalement, un autre sac de chaux vive est prévu pour la désinfection de la fosse à cadavres. Le tableau VIII présente le coût moyen des produits de nettoyage et de désinfection.

Tableau VIII: Coût moyen des produits de nettoyage et de désinfection

Produits	Prix unitaire (F CFA)	Quantité	Prix total (F CFA)
Poudre de lessive	100	63	6 300
Eau de javel	500	03	1 500
Crésyl	2000	03	6 000
Virkon	1500	05	7 500
Chaux	4000	02	8 000
TOTAL			29 300

Source : Auteur

Par ailleurs, les animaux bénéficient d'une bonne prophylaxie médicale. Les produits de nettoyage et désinfection, qui sont à 29 300 F CFA, soit 02,59 % du coût moyen de l'assainissement constituent le poste le plus sensible. Le tableau IX récapitule le coût moyen de l'application de l'assainissement.

Tableau IX: Coût moyen des différentes composantes de l'assainissement

Désignation	Prix unitaire	Quantité	Prix total (FCFA)	Pourcentage (%)
Fosse à cadavres	12 500 FCFA / m ²	01	471 000	41,67
Fosse à compostage	12 500 FCFA / m ²	01	525 000	46,45
Aire de nettoyage	2 500 FCFA / m ²	01	15 000	01,33
Prophylaxie médicale	90 F CFA	1000 sujets	90 000	07,96
Désinfectants			29 300	02,59
TOTAL			1 130 300	100

Source : Auteur

Globalement, le coût des mesures de biosécurité proposées dans la ferme modèle s'élève à 9 344 300 F CFA. L'isolement constitue le poste le plus cher avec 8 090 000 F CFA, soit 86,57 % du budget total. Le tableau X récapitule les coûts estimés.

Tableau X: Coût global des mesures de biosécurité proposées dans la ferme modèle

Composante de biosécurité	Coût estimé (F CFA)	Pourcentage (%)
Isolement	8 090 000	86,57
Contrôle des mouvements	124 000	01,33
Assainissement	1 130 300	12,10
Total	9 344 300	100

Source : Auteur

CHAPITRE III : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

La discussion des résultats obtenus à partir du présent travail et en rapport aux enseignements d'autres auteurs conduira à proposer un certain nombre de recommandations à l'endroit de l'Etat du Sénégal, aux aviculteurs et aux chercheurs.

III-1. Discussion

Elle portera sur les méthodes, les données collectées, le coût et la mise en œuvre des mesures de biosécurité proposées.

III-1.1. Méthodes

III-1.1.1. Choix de la zone d'étude et des élevages du secteur 3

Le choix de la zone d'étude se justifie par le fait que c'est une zone à forte concentration de fermes avicoles. Le choix des élevages du secteur 3 n'est pas un hasard. En effet, ces élevages sont les plus nombreux et le niveau de biosécurité y est faible comme l'ont montré d'autres auteurs (**FAO, 2004 ; GUEYE, 2008 ; FAO, 2008**).

S'il est vrai que le Sénégal a été épargné, jusqu'à ce jour, de l'Influenza aviaire hautement pathogène, il n'en demeure pas moins que les facteurs de risque existent en raison de la forte activité avicole et des interrelations entre l'aviculture et les autres secteurs. Par ailleurs, ces fermes sont souvent affectées par d'autres maladies parfois dévastatrices comme la maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle. De plus, **OULON (2010)** a montré que le niveau des pratiques de biosécurité dans les élevages du secteur 3 n'était pas satisfaisant. En outre, parmi les difficultés rencontrées pour la mise en pratique des mesures de biosécurité, il y a le coût des opérations et le choix judicieux des pratiques de biosécurité adéquates aux conditions de l'aviculture dans les pays au Sud du

Sahara. C'est pourquoi, il est nécessaire d'évaluer le coût d'une mise à niveau de la biosécurité en partant d'une ferme modèle.

III-1.1.2. Méthodes de l'enquête

S'il est vrai que la méthodologie utilisée pour le diagnostic des pratiques de biosécurité s'est inspirée d'un travail précédemment réalisé par **OULON (2010)**, celle de l'évaluation du coût d'une mise à niveau des pratiques de biosécurité ne s'est inspirée d'aucune étude antérieure, car, à notre connaissance, aucun auteur n'a encore mené une étude dans ce sens, du moins dans nos pays. Cette approche méthodologique est calquée sur une approche classique se basant sur l'aspect socio-économique et technique des paramètres essentiels de la biosécurité dans les élevages. Cela permet d'apprécier la faisabilité de la mise en œuvre des pratiques de biosécurité dans les élevages avicoles notamment ceux du secteur 3.

Cette méthodologie connaît des limites telles que l'absence d'établissement de normes absolues au niveau de certains paramètres de la biosécurité et l'évolution des coûts sur le marché. Malgré ces variables, nous avons établi des normes en tenant compte des réalités de la zone pour pouvoir réaliser notre étude.

III-1.2. Données collectées dans les fermes enquêtées

Les résultats de notre enquête ont permis de confirmer ceux obtenus par **OULON (2010)** sur l'état des lieux de la biosécurité dans la même zone d'étude. Vu la complexité des situations du fait de l'absence de normes de base de certains paramètres sur le terrain, nous étions amenés à fixer un certain nombre de normes en tenant compte des réalités socio-économiques et environnementales de la zone pour une meilleure mise à niveau des pratiques de biosécurité. Pour ce faire, nos résultats se sont articulés autour des trois principales composantes de la biosécurité.

III-1.2.1. Isolement

III-1.2.1.1. Conception des bâtiments

Concernant la conception des bâtiments, notre étude a révélé qu'ils sont, pour la plupart, mal orientés par rapport au sens des vents dominants et à l'ensoleillement. Nos observations sont ainsi en accord avec celles de **KABORET (2007b)** qui constate que l'orientation des bâtiments ne respecte pas le sens des vents dominants et le soleil. Cette situation pourrait se justifier par le fait que les éleveurs ignorent l'importance de l'orientation des bâtiments par rapport aux vents dominants dans le bien être des animaux.

III-1.2.1.2. Distance entre les bâtiments

Les fermes ayant plus d'un bâtiment, ne respectent pas la distance minimale requise entre les différents bâtiments. Cette observation est en accord avec les conclusions de **N'GUESSAN (2009)**. Cette distance, d'environ 20 m, empêcherait le passage facile de germes pathogènes d'un bâtiment à l'autre. Cet état de fait pourrait se justifier par l'ignorance de cette norme ou la négligence des éleveurs qui voulant gagner plus, construisent de nombreux bâtiments sur un petit site. Par conséquent, le non respect de ce principe serait à l'origine de problème sanitaire de mortalité et de baisse de performances zootechniques (**KABORET, 2007b**).

III-1.2.1.3. Présence de clôture

En ce qui concerne la présence de clôture, qui est un élément fondamental pour l'isolement d'une ferme vis-à-vis de son environnement, seules deux des fermes visitées en possèdent. Nos résultats se rapprochent de ceux de **N'GUESSAN (2009)** menés en Côte d'Ivoire. Par contre, ils sont différents de ceux d'**OULON (2010)** qui relèvent que la plupart des fermes du secteur 3 possèdent une clôture.

Ce constat pourrait se justifier par la taille et le choix des fermes de notre échantillon. Selon nos enquêtes, l'absence de clôture est due au manque de moyens financiers même si pour certains aviculteurs, ils ne trouvent pas important de mettre une clôture du fait de leur présence dans la ferme.

III-1.2.1.4. Contact avec d'autres animaux

Tous les bâtiments visités disposent de portes bien fermées et de grillages de protection contre les oiseaux sauvages même si nos résultats ont montré dans certains cas que les grillages n'étaient pas en bon état. Ces résultats confirment ceux d'**OULON (2010)**. La présence de porte est également un élément important, car elle permet de garder les poulaillers bien fermées afin d'éviter l'introduction de animaux nuisibles dans les bâtiments d'élevage. De même, tous les éleveurs connaissent l'importance de la mise en place de grillage de protection contre les oiseaux sauvages. C'est également un dispositif important de la biosécurité comme le rappellent **PARENT et coll., (1989)**, lorsqu'ils soulignent que tous les bâtiments d'élevage doivent être entretenus de manière à ce que les oiseaux sauvages et d'autres nuisibles ne puissent s'y introduire. On sait que, dans nos pays, il est souvent plus facile de mettre un dispositif en place que de l'entretenir.

Il a été noté la présence d'autres espèces aviaires notamment les pigeons dans une ferme même si ceux-ci avaient un abri séparé des bâtiments des poulets. Ce constat a été aussi souligné par **OULON (2010)**. L'isolement entre les espèces animales domestiquées, surtout aviaires, est une mesure de biosécurité à saluer. En effet, cela empêche le mélange d'espèces aviaires différentes qui est une source potentielle d'introduction de germes dans une ferme et de mutation et/ou de recombinaison des virus par le passage d'une espèce à l'autre. C'est la raison pour laquelle, il est conseillé aux aviculteurs de ne pas élever plusieurs espèces aviaires s'ils ne sont pas en mesure de séparer ces espèces (**FAO, 2008a**).

En effet, certaines espèces aviaires peuvent être porteuses de germes sans en souffrir et être des sources de contamination pour d'autres espèces plus sensibles à ces germes. C'est pourquoi ce mélange d'espèces crée un environnement favorable à l'émergence de pathologies diverses (**ALLOUI et coll., 2003**).

En plus des espèces aviaires, nos enquêtes ont révélé la présence d'autres animaux domestiques (ânes, chiens, chats) élevés dans les mêmes enceintes que les volailles. Ce qui est contraire aux normes de biosécurité édictées par la **FAO (2008b)**.

III-1.2.2. Contrôle des mouvements

III-1.2.2.1. Répartition des ouvriers

Chaque ouvrier est assigné à un bâtiment, mais très souvent il suit plus d'une bande de différents âges car les bâtiments sont subdivisés en 02 ou 03 locaux. Ce qui est contraire aux recommandations de la **FAO (2008b)** qui voudrait qu'on applique le principe de la bande unique (all in, all out) et aussi que chaque ouvrier soit assigné à une bande spécifique. La raison évoquée pour cette situation est le manque de moyens financiers et la recherche de profit.

III-1.2.2.2. Visites

Par rapport aux visites, aucune ferme ne dispose de registre pour les visites qui ne sont pas réglementées et de tenues pour les visiteurs. Ces faits sont en accord avec ceux décrits par **OULON (2010)**. Il s'agit d'une situation de risque d'introduction de germes car elle favorise la circulation de germes entre les fermes et entre les fermes et les marchés de volailles vivantes comme le stipule le manuel de la FAO sur la biosécurité (**2008c**). De plus, elle ne facilite pas la traçabilité lors d'investigations épidémiologiques en cas de foyers de maladie. Aucune ferme, hormis celle du projet PAPLUGA, ne dispose de panneau d'interdiction d'entrée.

Ce qui constitue une insuffisance en matière de biosécurité, car cela laisse la voie libre d'accès aux fermes. Cette situation pourrait s'expliquer par une ignorance ou une négligence de cette mesure de biosécurité par les éleveurs.

III-1.2.2.3. Gestion des produits avicoles

La récupération des produits avicoles (volailles et œufs de consommation pour la vente) est assurée par les ouvriers. Ces résultats sont semblables à ceux trouvés par **OULON (2010)**. Cette pratique est en adéquation avec les bonnes pratiques de biosécurité (**FAO, 2008b**). Cependant, le transport de ces produits se fait sur des charettes dont l'état de saleté est indescriptible et qui ont accès à la ferme sans précaution particulière. Ce qui est souvent une source de transmission de germes.

III-1.2.2.4. Approvisionnement et stationnement des véhicules

Certains aspects de conduite d'élevage (animaux en provenance de couvoirs sains, approvisionnement en aliments par des fournisseurs agréés, etc.) sont plus ou moins respectés. Ces résultats sont en accord avec les recommandations de la **FAO (2008c)** et **GUEYE (2008)**. Ils pourraient s'expliquer par le fait que les structures de production de poussins d'un jour et celles de distribution d'aliments sont bien rodées au Sénégal.

Cependant, les véhicules d'approvisionnement stationnent à proximité des poulaillers sans aucun nettoyage préalable. Cette situation est contraire aux recommandations de **la FAO (2008c)** qui stipulent que tout engin ayant accès à la ferme doit faire l'objet d'une bonne désinfection et être stationné loin des bâtiments d'élevage.

III-1.2.2.5. Formation en biosécurité

Aucun ouvrier n'est formé en biosécurité. Ces résultats se rapprochent de ceux d'une étude similaire menée en Côte d'Ivoire par N'GUESSAN (2009). Le manque de formation des employés pourraient expliquer la méconnaissance des mesures de biosécurité et l'intérêt de ces mesures. Ce manque de formation pourrait s'expliquer, à son tour, par le manque de formateurs en biosécurité, mais aussi par le déficit de la sensibilisation.

III-1.2.3. Assainissement

III-1.2.3.1. Pédiluve

Aucune ferme ne dispose de pédiluve fonctionnel à l'entrée des poulaillers. Ces résultats sont en accord avec ceux d'OULON (2010). Par rapport à cette situation, les aviculteurs justifient cette négligence par le coût élevé soit de sa mise en place, soit des produits utilisés pour la désinfection.

III-1.2.3.2. Tenues de protection des ouvriers

Les ouvriers remplacent les tenues de ville par de vieilles tenues considérées comme tenues de travail, car ils estiment que le travail de la ferme est souvent salissant. Aucun d'entre eux ne dispose de tenues spécifiques pour une bande. Cela est un manquement aux normes de biosécurité car les vêtements peuvent véhiculer des germes (FAO, 2008b).

III-1.2.3.3. Nettoyage et désinfection du matériel d'élevage et des bâtiments

Dans les élevages enquêtés, les abreuvoirs, les mangeoires et autre matériel et équipements sont démontables ; ce qui facilite leur nettoyage et leur désinfection comme le stipulent les bonnes pratiques de biosécurité. Cette observation a également été faite par N'GUESSAN (2010) en Côte d'Ivoire. Cependant, seuls les élevages de ponte désinfectent le matériel et le produit le plus utilisé est l'hypochlorite de sodium. Les autres désinfectants sont moins utilisés. Cela pourrait être dû au coût élevé de ces produits comme l'ont souligné les éleveurs. Au niveau des fermes de poulets de chair, l'absence de désinfection serait due à la méconnaissance des ouvriers de l'importance de la désinfection.

Par ailleurs, le nettoyage et la désinfection des bâtiments, après chaque bande, sont bien compris par les éleveurs. Il est recommandé une désinfection à l'aide d'un produit officiellement reconnu bactéricide et/ou virucide et /ou fongicide. Il existe plusieurs types de désinfectants, mais outre les détergents, l'hypochlorure de sodium (javel), le Virkon (chlore actif) et /ou le crésyl, les autres désinfectants sont très peu utilisés dans ce secteur. Cela pourrait s'expliquer, soit par la méconnaissance de ces produits dans ce secteur d'élevage, ou encore soit au coût élevé qui est fonction de leur qualité.

III-1.2.3.4. Gestion de la litière

Au niveau des fermes de pondeuses, la litière est abondante, propre et sèche. Cela traduit une bonne pratique de certains aspects de l'assainissement. Il en est tout autre au niveau des fermes de poulets de chair. Cette situation pourrait s'expliquer par le fait que les ouvriers ignorent l'importance de la litière de qualité dans le confort des animaux, mais également dans la réduction du microbisme dans l'environnement des fermes.

Concernant la gestion des déchets, en particulier la fumure, l'étude a révélé que la fumure est stockée à proximité des bâtiments d'élevage sauf au niveau de la ferme du projet PAPLUGA qui dispose d'une fosse réservée à cet effet. Cet état de fait constitue un facteur de risque de contamination et de pollution environnementale.

Très souvent utilisée comme engrais, la fumure n'est, en général, pas traitée et constitue de ce fait une source de propagation des germes pathogènes si elle en renferme.

III-1.2.3.5. Gestion des cadavres

Concernant les cadavres de volailles, ils sont éliminés par enfouissement dans la majorité des cas ou tout simplement abandonnés à l'air libre et à proximité des poulaillers. Ces résultats sont en accord avec ceux d'**OULON (2010)**. Une étude menée en Côte d'Ivoire a également confirmé cette observation (**N'GUESSAN, 2009**). Le fait d'abandonner les cadavres à l'air libre est une pratique à déconseiller si on veut appliquer la biosécurité. Aussi, il faut souligner que l'enfouissement n'est pas bien pratiqué, car les chiens errants déterrent facilement les cadavres. Par conséquent, ce volet est une source de propagation des germes.

III-1.2.3.6. Lutte contre les rongeurs

Par rapport à la lutte contre les rongeurs, il a été constaté un manquement à la biosécurité. Nos résultats ne corroborent pas ceux d'**OULON (2010)** ; cela pourrait se justifier par la taille et le choix de notre échantillon. En effet, notre étude a montré que la lutte contre les rongeurs se fait au moyen de bâton. Cette pratique n'est pas conforme aux recommandations de la **FAO (2008b)** qui préconisent l'utilisation de pièges ou des raticides.

L'accessibilité des aliments par les rongeurs et les oiseaux sauvages ainsi que les rejets des cadavres à proximité des bâtiments d'élevage sont contraires aux bonnes pratiques d'élevage (FAO, 2008b). En effet, il s'agit d'importants facteurs de risque d'introduction et de propagation de germes pathogènes dans les fermes avicoles.

III-1.3. Coût et mise en œuvre des mesures proposées à travers la ferme modèle

Les résultats montrent que la composante isolement de la biosécurité a le coût le plus élevé par rapport aux deux autres composantes que sont le contrôle des mouvements et l'assainissement. Cette situation se justifie par le fait que tous les éléments pris en compte au niveau de l'isolement constituent des investissements à long terme.

Les coûts de mise en œuvre des mesures de biosécurité proposées peuvent être variables en fonction du dispositif choisi et des fluctuations des prix du marché. L'intérêt des mesures proposées est qu'elles sont adaptées aux réalités locales. En effet, il existe une diversité de mesures de biosécurité, mais très souvent ces mesures sont destinées aux élevages à grande échelle (FAO, 2008b). C'est pourquoi des mesures adaptées et réalisables ont été proposées afin d'améliorer le niveau de biosécurité dans les fermes du secteur 3 et, réduire ainsi les risques de transmission et de propagation des germes pathogènes dans ces fermes.

Cependant, l'adoption et la mise en œuvre efficace de ces mesures sont souvent difficiles en raison de plusieurs facteurs. Parmi les contraintes majeures à cette adoption et cette mise en œuvre, il y a la recherche du profit, la méconnaissance de l'intérêt de ces mesures, la négligence, la réticence aux changements de comportements et l'inadéquation des mesures proposées. Il faut rappeler que l'acceptabilité des mesures de biosécurité est fonction aussi des conditions socio-économiques et culturelles locales.

Nous pensons que pour la mise en œuvre de ces mesures, les aviculteurs doivent être sensibilisés. En effet, il faut leur montrer l'importance des risques et de leurs conséquences sur la productivité des fermes si la biosécurité est défaillante afin qu'ils puissent accepter, d'une part, les coûts / investissements des mesures de biosécurité, et d'autre part, la perturbation de leur mode d'organisation. Ce qui permettra de mieux protéger leurs fermes contre les maladies. Cette approche est en accord avec les propos de **GUEYE (2008)** lorsqu'il insiste sur la sensibilisation et la formation.

Pour une mise en pratique efficiente des mesures de biosécurité, des efforts restent à faire et ce en impliquant différents acteurs de la filière avicole. C'est la raison pour laquelle des recommandations sont formulées.

III-2. Recommandations

Le secteur avicole joue un rôle important dans l'apport en protéines animales et dans la lutte contre la pauvreté. Ainsi, pour un développement durable de l'aviculture au Sénégal, en l'occurrence au niveau du secteur 3, le niveau de biosécurité doit être relevé dans les fermes de ce secteur. Partant de nos résultats et compte tenu de l'impact positif de bonnes pratiques de biosécurité sur les performances des volailles, des recommandations sont faites pour pallier les insuffisances constatées. Ces recommandations vont à l'endroit de l'Etat du Sénégal, des éleveurs et des chercheurs.

III-2.1. A l'Etat du Sénégal

A l'Etat du Sénégal, nous recommandons de :

- Instaurer des formations régulières en matière de biosécurité aux techniciens, aux éleveurs et aux ouvriers impliqués dans l'aviculture ;

- Sensibiliser et informer les aviculteurs, d'une part, sur les effets bénéfiques de la biosécurité sur la santé animale et sur la santé publique et, d'autre part, sur les risques liés à un non respect des normes de la biosécurité;
- Promouvoir des sources de financement pour faciliter l'accès au crédit pour supporter les coûts de la mise en place des mesures de biosécurité;
- Mettre en place un cadre pluridisciplinaire de concertation qui sera un véritable observatoire de la filière sur les questions de la biosécurité ;
- Impliquer des experts d'autres disciplines (notamment dans les domaines des sciences socio-économiques et de la communication) afin de mieux faciliter la compréhension et l'adoption des mesures de biosécurité.

III-2.2. Aux éleveurs

Aux éleveurs, nous recommandons de :

- Respecter les normes de biosécurité lors de la mise en place des fermes selon le système d'élevage;
- Utiliser des désinfectants adéquats et moins chers (Crésyl, eau de javel, Virkon D39 etc.) ;

III-2.3. Aux chercheurs

Quant aux chercheurs, nous recommandons de :

- Elaborer un guide de bonnes pratiques de biosécurité adapté au contexte de l'élevage avicole au Sénégal ;
- Elaborer un guide d'évaluation des mesures de biosécurité ;
- Inclure dans le cahier des charges les normes de biosécurité lors de l'installation des élevages ;
- Elaborer un plan type de bâtiment d'élevage prenant en compte le principe de la marche en avant ;

- Procéder aux études sur les normes de biosécurité adaptées aux différents secteurs de l'aviculture des pays en Afrique sub-saharienne ;
- Mener des recherches sur les coûts des mesures de biosécurité applicables selon les types de fermes avicoles ;
- Valoriser les résultats de recherche à travers des formations, d'information et de sensibilisation.

CONCLUSION GENERALE

Pour satisfaire la demande, de plus en plus croissante, en protéines d'origine animale, les pays africains au Sud du Sahara, notamment le Sénégal, ont mis l'accent sur le développement de l'élevage des espèces à cycle court. C'est dans ce contexte que l'aviculture est apparue comme une solution attractive.

En effet, l'aviculture occupe une place prépondérante dans la production animale nationale. Elle constitue une importante source de protéines animales et, elle est génératrice de revenus pour les populations rurales et urbaines. Le cheptel est estimé à 40 023 392 têtes de volailles et permet de couvrir les besoins en viandes de volailles et la totalité de la demande en œufs.

La mesure d'interdiction des importations de viandes de volailles, décidées par les autorités sénégalaises, en 2005, en réponse à l'extension des foyers de grippe aviaire (ou l'Influenza aviaire hautement pathogène) et qui perdure à ce jour, au nom du principe de précaution, a profité sans conteste à l'essor de l'aviculture.

Cependant, bien qu'étant épargné par la grippe aviaire, les facteurs de risque existent en raison de la forte activité avicole et des interrelations entre l'aviculture et les autres secteurs.

La biosécurité est un ensemble de mesures qui, vise à lutter contre l'introduction des germes pathogènes et à éviter leur maintien et leur diffusion dans les élevages. Sa mise en œuvre, dans les élevages, est une condition *sine qua non* pour un élevage avicole performant et sécurisant. Les modalités de mise en œuvre de la biosécurité reposent sur un ensemble de procédures plus ou moins standardisées et applicables dans les différents types d'élevages. Cependant, il faut noter qu'il ya peu de données sur les coûts des mesures de biosécurité dans les élevages avicoles notamment du secteur 3. Par conséquent, ce manque de données est un besoin qui nécessite d'être comblé le plus rapidement possible.

C'est pour répondre à ce besoin que cette étude a été initiée avec pour objectif principal l'estimation du coût des pratiques de biosécurité à partir d'une ferme

modèle afin de contribuer à l'amélioration de la biosécurité au niveau des fermes avicoles au Sénégal. Comme objectifs spécifiques, il s'agira (i) d'évaluer le manquement à la biosécurité dans les fermes du secteur 3, (ii) d'identifier les contraintes à l'application de la biosécurité dans ces fermes, et (iii) de proposer un coût de mise à norme de biosécurité pour une ferme modèle.

A cette fin, notre travail a porté sur les fermes avicoles les plus menacées à savoir celles du secteur 3 en procédant par une étude en trois étapes :

- Une phase d'enquête qui a porté sur les pratiques de biosécurité dans les fermes avicoles du secteur 3. Il s'agissait de faire le diagnostic du niveau des pratiques de biosécurité à la suite de travaux précédents.
- Une phase de proposition de ferme modèle adaptée à nos réalités locales. La conception s'est faite après les résultats de l'enquête et s'est inspirée de la ferme qui a été réaménagée avec le projet PAPLUGA. Elle tient compte des différentes composantes de la biosécurité que sont l'isolement, le contrôle des mouvements et l'assainissement.
- Une phase d'estimation des coûts des mesures de biosécurité mis en place dans la ferme modèle.

L'enquête s'est déroulée dans les départements de Rufisque et de Thiès et a concerné cinq (05) fermes dont trois (03) à spéculation ponte et deux (02) à spéculation chair. Les informations recherchées ont concerné les données d'ordre général et les caractéristiques des fermes avicoles par rapport aux trois composantes de la biosécurité, à savoir l'isolement, le contrôle des mouvements et l'assainissement. A l'issue de cette enquête, les résultats ont montré que le niveau des mesures de biosécurité n'est toujours pas satisfaisant confirmant les travaux antérieurs.

Cela nous a amené à proposer une ferme modèle du secteur 3 pour 1000 poulets de chair en tenant compte des différentes composantes de la biosécurité.

Ce modèle proposé tient compte des réalités locales car, en général, les mesures de biosécurité sont adaptées aux élevages à grand échelle. Ce qui a permis d'estimer les coûts des mesures de biosécurité pour ce type de ferme.

Après évaluation, le coût global de la mise en place des mesures de biosécurité s'élèvent à 9 344 300 FCFA.

En effet, au niveau de la composante isolement, qui a l'investissement le plus lourd, soit 8 090 000 FCFA, l'accent a été mis sur la clôture, le poulailler et les locaux annexes. Les postes de la clôture et du poulailler ont été les plus onéreux, soit respectivement 66,75% et 20,40% du coût de l'isolement. Bien que le coût de la composante isolement soit le plus élevé, sa mise en place est un investissement à long terme.

Concernant le contrôle des mouvements, c'est la composante dont le coût a été le moins élevé, soit 124 000 F CFA. Dans cette composante, ont été pris en compte la formation en biosécurité, les tenues de protection, le registre des visites et le panneau d'interdiction d'accès. Le poste de la formation est le plus déterminant pour une bonne conduite d'élevage et représente 40,32 % du coût de ce volet.

Quant à l'assainissement, il concerne les fosses à fumure et à cadavres, l'aire de nettoyage, les produits de nettoyage et de désinfection et la prophylaxie médicale. Les produits de nettoyage et de désinfection font partie des charges variables, et ils ne sont pas coûteux bien que jouant un rôle fondamental dans la prévention des maladies. Le coût de ces produits s'élève à 25 300 F CFA pour la conduite d'une bande de 45 jours, soit 02,59 % du coût de la composante assainissement qui est de 1 130 300 FCFA.

Il ressort de cette étude que le niveau de la biosécurité dans les fermes avicoles du secteur 3 peut être amélioré.

Pour ce faire, les mesures de biosécurité doivent être adaptées aux réalités locales et leur application effective permet d'augmenter la productivité avicole et contribuer ainsi à asseoir les conditions d'un développement durable.

En tenant compte de l'importance de la biosécurité en aviculture et des défis à relever quant à son application effective surtout dans les élevages du secteur 3, des recommandations sont faites à l'endroit de l'Etat, des éleveurs et des chercheurs. Ces recommandations visent à faire participer les principaux acteurs de l'aviculture à l'adoption et à la mise en pratique des mesures de biosécurité efficaces à travers des efforts conjugués et coordonnés.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- 1. ADAMA D. K., 1990.** L'aviculture en Cote d'ivoire. Situation actuelle et contribution à l'échelle des conditions de production de l'œuf de consommation. Thèse : Méd.Vét : Nantes

- 2. 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(Sénégal). Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 20

- 3. AKAKPO A. J. et coll., 2006.** Monographie de l'Influenza Aviaire In : Malette pédagogique grippe aviaire –Dakar : EISMV

- 4. ALLOUI N., AYACHI A., ALLOUI L.O. et ZEGHINA D., 2003.** Evaluation de l'effet du statut hygiénique des poulaillers sur les performances zootechniques In :Cinquième Journée de la Recherche Avicole,26-27 mars 2003.Tours : Algérie-4p

- 5. ARNOUL C., 2007.** Projet europeen welfar quality: évaluation du bien être des poules et des poulets en élevage (79-83) In : 7^{ème} journée de la recherche Avicole, 28-29 mars 2009. Tours France. INRA, 102p

- 6. BACHIR D., 2002.** Socio-économie des élevages avicoles familiaux en zone périurbaine de Dakar (Sénégal). Mémoire de DEA : économie et sociologie rurale : Thiès (ENSA).

- 7. BEBAY C.E., 2006.** Biosécurité dans les élevages avicoles à petite échelle : Analyse et conditions d'amélioration au Cameroun et au Togo.-Rapport de mission.-Rome : FAO.-40p.

- 8. BOKA E.E.J., 2009.** Pratique des mesures de biosécurité dans les marchés de volailles vivantes en Côte d'Ivoire : cas du district d'Abidjan. Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 08

- 9. BONFOH B., 1997 :** Les domaines pathologiques et les contraintes sur la productivité des poules dans les systèmes avicoles extensifs en Gambie : Propositions et Solutions. Thèse : Biologie animale : Dakar (FST) ; 26.
- 10. BULDGEN A., DETIMMERMAN F., SALL B. et COMPERE R., 1992.** Etude des paramètres démographiques et zootechniques de la poule locale dans le bassin arachidier sénégalais. *Revue Elév.Méd. Vét. Pays trop*, **45** : 341-347
- 11. CENTRE NATIONAL DE L'AVICULTURE, 2011.** Statistiques sur l'aviculture.- MBao : CNA.-12p
- 12. CHERRY. T., 2007.** 'On Farm Bio-Security' (11-18) In: Séminaire national sur la biosécurité dans les fermes et les marchés de volailles vivantes, Grand Bassam, Côte d'Ivoire, du 26-28 septembre 2007
- 13. COX B., 2006.** BC poultry biosecurity reference guide. - Canada: BC poultry Association Biosecurity Committee. - 76p.
- 14. DANHO T., BODJO C., ADON H., KACOU A. et COUACY-HYMANN E., 2000.** Amélioration de l'environnement sanitaire de la volaille traditionnelle: cas de la Côte d'Ivoire : Rapport technique.- Abidjan : Laboratoire Central de Pathologie Aviaire (LCPA). - 211p.
- 15. DIAGNE M.M. 2008.** Analyse de la compétitivité de la filière avicole semi-industrielle dans la zone des Niayes. Mémoire d'ingénieur : Agronomie : Thiès (ENSA)
- 16. DOMENECH J., N'GUETTA A. K., KACOU A. et GIRAUD P., 1991.** La pathologie infectieuse et parasitaire en élevage aviaire industriel en Cote d'Ivoire : Rapport technique.- Laboratoire Central de Pathologies Aviaires (LCPA).- 211p
- 17. DUTEURTRE G., DIEYE P.N., DIA D., 2005.** L'impact des importations de volailles et de produits laitiers sur la production locale au Sénégal. *Etudes et documents-ISRA*, **8**, (1) 70p.
- 18. FAO, 2005.** Le risque d'introduction et de dissémination de la grippe aviaire.-Rome : FAO.-3p.

- 19. FAO, 2007.** L'importance de la biosécurité dans la réduction du risque de grippe aviaire dans les élevages et les marchés In: Conférence ministérielle internationale sur la grippe aviaire et la grippe pandémique, New Delhi, INDE, du 4-6 décembre.- 12p
- 20. FAO, 2008a.** Biosécurité au service de la lutte contre l'IAHP : Promouvoir et soutenir les mesures visant à diminuer le risque.- Rome : FAO.- 12p.
- 21. FAO, 2008b.** Cours régional sur la biosécurité des exploitations avicoles et les marchés en Afrique de l'ouest, Bamako, Mali, du 13-17octobre 2008
- 22. FAO, 2008c.** La biosécurité au service de la lutte contre l'influenza aviaire hautement pathogène : contraintes et solutions possibles.-165.-Rome : FAO.- 90p.
- 23. GUEYE E. F., 1998:** village egg and fowl meat production in Africa, *World's poultry science journal* **54** (1):73-86.
- 24. GUEYE E. F., 2003.** Méthode et stratégies de formation et de vulgarisation en aviculture familiale. Communication présentée lors du 3^{ème} Atelier des Projets d'Aviculture Villageoise en Afrique de l'Ouest, du 08 au 11septembre 2003, Possotomé - Bénin.
- 25. GUEYE E. F., 2008.** Biosécurité pour les fermes avicoles (*Secteurs3 & 4*) et les marchés de volailles vivantes.-Rome : FAO.-43p.
- 26. HABYARIMANA F., 1994** Elevage de poulets de chair dans la région de Dakar : structure et productivité. Thèse : Méd. Vét. : Dakar, 28
- 27. KABORET Y., 2007a.** Biosécurité dans le contexte de la prévention de la lutte l'IAHP en Côte d'Ivoire (2-3) In : séminaire national sur la biosécurité dans les fermes et marchés de volailles vivantes, Grand Bassam, Côte d'Ivoire, du 26-28 septembre 2007

- 28. KABORET Y., 2007b.** Biosécurité dans les marchés de volailles vivantes (3-23) In : séminaire national sur la biosécurité dans les fermes et marchés de volailles vivantes, Grand Bassam, Côte d'Ivoire, du 26-28 septembre 2007
- 29. KONARE .A.M, 2005.** Performances et stratégies d'amélioration de l'aviculture rurale : cas de l'expérience de VSF dans le département de Vélingara Mémoire d'ingénieur: Travaux d'élevage : Bambey (ENCR).
- 30. KONDOMBO S. R, 2007.** Structure, importance et perspectives du secteur avicole au Burkina Faso : Rapport final.- Rome: FAO.-54p.
- 31. LY C., SAVANE M., SECK M. T. et FAYE A. ; 1999:** L'aviculture rurale au Sud du Sénégal. *Cahiers Agriculture*, **8** : 123-125
- 32. M'BARI K. B, 2000.** Contribution à l'identification des contraintes au développement de l'aviculture moderne en Côte d'Ivoire. Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 7
- 33. N'GUESSAN.Y.T.N.C, 2009.** Pratiques de biosécurité et risques biologiques potentiels dans les élevages avicoles à Agnibilekrou et en zones périurbaines d'Abidjan Thèse: Méd.Vét : Dakar ; 21
- 34. OULON E., 2010.** Etat des lieux des mesures de biosécurité dans les fermes avicoles au Sénégal : cas des départements de Rufisque et Thiès. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 11
- 35. PARENT R., BULDGEN A., STEYAERT P. et LEGRAND D., 1989.** Guide pratique d'aviculture modern en climat sahélo-soudanien de l'Afrique de l'ouest.- Dakar : EISMV; INDR.-85p.
- 36. RIGAUT M., 1989** : Une expérience d'intensification de l'aviculture villageoise en région de Ségou, République du Mali. Thèse : Méd. Vét. : Alfort
- 37. SANOGO M, 2008.** Mesures de biosécurité dans le contrôle de la grippe aviaire.-Bouaké : LANADA/Laboratoire Régional.-10p.

- 38. SALL B., 1990.** Contribution à l'étude des possibilités d'amélioration de la production en aviculture traditionnelle : mesure du potentiel de la race locale et des produits d'un croisement améliorateur.-Thiès : INDR.- 32p.
- 39. SAVANE.M, 1996.** L'aviculture rurale au Sénégal: contraintes et perspectives zoo-économiques, cas de la Haute Casamance. Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 9
- 40. SENEGAL. Ministère de l'élevage, 2006.** Rapport national annuel des activités.-Dakar : DIREL.-112p
- 41. SENEGAL. Ministère de l'économie et des finances, 2009.** Statistiques de la croissance démographique du Sénégal.-Dakar : ANSD.- 47p.
- 42. SHULAW P. et BOWMAN G., 2001.** Desinfection in on-Farm Biosecurity Procedures. *Extension factsheet, VME-8*:1-3
- 43. TENO G., 2009.** Etude des déterminants de la consommation du poulet du pays : Cas de la région de Dakar (Sénégal). Thèse : Med. Vét. : Dakar ; 36.
- 44. TOURE O. et SECK S. M., 2005 :** Exploitations familiales et entreprises agricoles dans la zone des Niayes au Sénégal. International Institute for Environment and Development. Programme Zones Arides. Dossier N° 133.66p
- 45. TRAORE E. H., 2006 :** Première évaluation de la structure et de l'importance du secteur avicole commercial et familial en Afrique de l'Ouest.- Rome : FAO.- 52 p.
- 46. TRAORE K., 1997 :** Développement des productions d'élevage en Côte d'Ivoire: situation actuelle et principales contraintes au développement des productions animales en Afrique subsaharienne Atelier de formation : Yamoussoukro, 12 Février 1997.
- 47. TRAORE M., 2005 :** Evaluation de l'impact d'un transfert de paquet technique (amélioration génétique et des conditions d'élevage) sur la génération de revenus en aviculture traditionnelle dans les Niayes. Thèse Méd. Vét. : Dakar ; 23

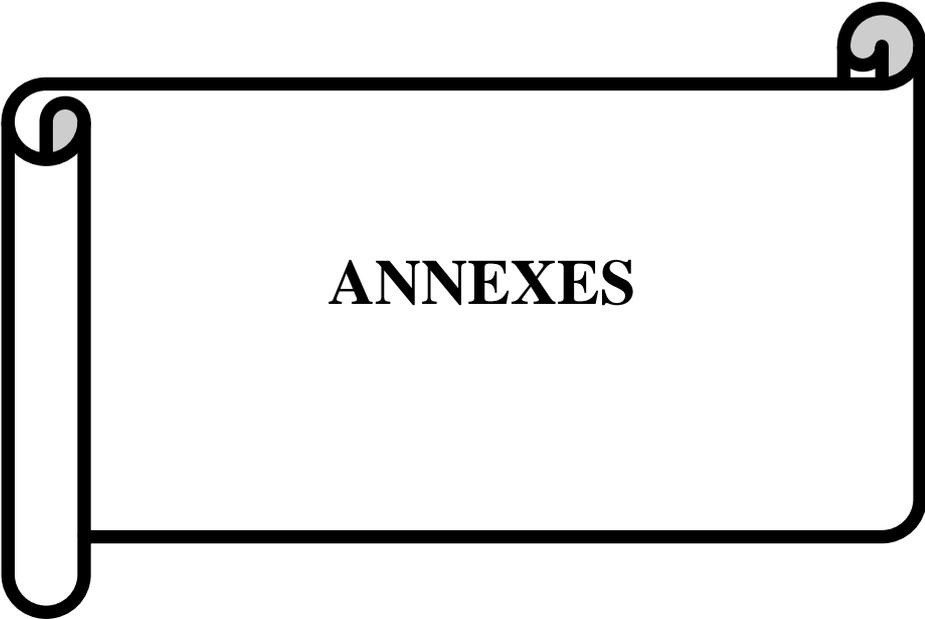
WEBOGRAPHIE

48. FAO, 2010. Revues du secteur avicole Afrique de l'ouest et du Centre : [En ligne], Accès internet : <http://www.fao-ectad-bamako.org/fr/Revue-du-secteur-avicole> (Page consultée le 02 juin 2011)

49. MISSOHOU A., DIÈYE P. N. et TALAKI E., 2002: Rural poultry production and productivity in southern Senegal 2002. [En ligne], Accès internet : <http://www.lrrd.org/lrrd14/2/miss142.htm> (Page consultée le 25 mai 2011).

50. SENEGAL, 2007. Ministère de la culture. Géographie du Sénégal : [En ligne], Accès internet : <http://www.senegalaisement.com/senegal/geographie-senegal.php> (Page consulté le 23 mai 2011)

51. Wikipédia encyclopédie en ligne : Sénégal. [En ligne], accès internet : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Sénégal](http://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9n%C3%A9gal). (Page consultée le 13 juin 2011).



Annexe 1 : Questionnaire pour les éleveurs

UNIVERSITE CHEICK ANTA DIOP DE DAKAR		
ECOLE INTER ETAT DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRE(EISMV)		Département des Sciences Biologiques et Productions Animales

THEME : Coût d'une mise à niveau des mesures de biosécurité dans les fermes périurbaines de Dakar

Cadre : thèse de doctorat vétérinaire

Fiche d'enquête pour les éleveurs

N° :

Date :...../... /.....

I/ IDENTIFICATION

1. Identification du propriétaire

Nom :

Age :

Sexe :

Adresse :

Tél :

e-mail :

Niveau d'éducation : Scolarité

Alphabétisation

Si scolarité : primaire collège lycée université

Autres (à préciser)

2. Identification de la ferme

❖ Nom :

❖ Commune :

❖ Superficie :

❖ Types d'élevage : villageois Moderne

❖ Type de spéculations :

Chair Pondeuse Coquelet Reproducteur

Autres (à préciser)

❖ Autres espèces sur la ferme : aviaires ruminants

Autres espèces (à préciser)

- ❖ Accessibilité à la ferme :
 - ✓ Facile : oui non
 - ✓ Distance par rapport à la route: 0 à 500m 500 à 1000m plus de 1000m
 - ✓ Proche des habitations (500m) : oui non
 - ✓ En contact avec d'autres fermes : oui non
 - ✓ Respect des distances avec les élevages voisins (au moins 500m) : oui non
- ❖ Nombre de Bâtiments dans la ferme :
- ❖ Etes- vous le propriétaire du ou des bâtiment(s) : oui non
- ❖ Si oui, quel est le coût d'un bâtiment ?
- ❖ Si non, quel est le coût de la location mensuelle ?
- ❖ Coût de l'entretien d'un bâtiment :
- ❖ Bâtiments d'élevage sont- ils aménagés selon le principe de marche en sens unique :
oui non
- ❖ Nombre d'employés dans la ferme :
- ❖ Types de main d'œuvre : permanente temporaire familiale
- ❖ Coût de la main d'œuvre :

II / DESCRIPTION DETAILLEE DU POULAILLER

- ❖ Type de bâtiment : ouvert fermé semi-ouvert
- ❖ Dimension : longueur : _____ largeur : _____
- ❖ Effectif :
- ❖ Densité :
- ❖ Orientation dans le sens des vents dominants : correcte incorrecte
- ❖ Pédiluve : oui non
 - ✓ Aux normes : oui non
 - ✓ Nombre de pédiluve(s) par ferme :
 - ✓ Désinfectant(s) utilisé(s) :
 - ✓ Coût du désinfectant(s) :
- ❖ Sol :
 - ✓ Etanche (cimenté avec pente) : oui non
 - ✓ Litière : nature :
Abondante oui non absorbante oui non
 - ✓ Fréquence d'ajout ou de renouvellement de la litière :
- ❖ Murs : paroi interne lisse oui non
- ❖ Hygiène des sols et la paroi des bâtiments : oui non
- ❖ Toit :
 - ✓ Lanterneau : oui non
 - ✓ Type de matériau utilisé : tôle tuile bâche paille
- ❖ Equipements et matériels démontables facilitant le nettoyage et la désinfection :
Oui non

- ❖ Nombre de mangeoires / bâtiment :
- ❖ Nombres d'abreuvoirs / bâtiment :
- ❖ Ventilation dynamique : oui non
- ❖ Eclairage : oui non
- ❖ Evacuation des eaux de nettoyage en dehors des voies d'accès : oui non
- Pondeuses :
 - ✓ Nids au sol : oui non
 - ✓ Nids sur perchoir : oui non
- ❖ Ambiance dans le poulailler : répartition des animaux homogène : oui non

III/ DESCRIPTION DETAILLEE DE LA CONDUITE D'ELEVAGE

- ❖ Provenance (s) des poussins : SEDIMA NMA SENTENAC
Autres (à préciser)
- ❖ Pratique de l'élevage en bande unique : oui non
- ❖ Système de mesure de température et hygrométrie : oui non
 - ✓ Si oui, quel type de thermomètre :
- ❖ Contrôle quotidien : oui non
 - ✓ Si oui, quel moment de la journée : début milieu fin
 - ✓ Si non, quelle fréquence :
- ❖ Programme de prophylaxie médicale correctement appliquée sous la responsabilité d'un vétérinaire : oui non
- ❖ Abreuvement :
 - ✓ Source de l'eau consommée : puits forage SDE autres
 - ✓ Coût de l'approvisionnement en eau :
 - ✓ Fréquence d'abreuvement :
 - ✓ Analyse de l'eau (potabilité, bactériologique, chimique) : oui non
 - ✓ Si oui fréquence :
 - ✓ Coût de l'analyse :
 - ✓ Traitement de cette eau : oui non
 - ✓ Si oui, coût du traitement :
 - ✓ Type de produits utilisés pour le traitement de l'eau :
Javel (chlore) autres (à préciser)
 - ✓ Types d'abreuvoirs utilisés :
 - ✓ Abreuvoirs surélevés : oui non
 - ✓ Matière des abreuvoirs : métallique plastique
 - ✓ Fréquence de nettoyage des abreuvoirs :
- ❖ Alimentation :
 - ✓ Provenance de l'aliment :
 - ✓ Lieu de stockage :
 - ✓ Propre : oui non ; humide : oui non isolé non

- ✓ Fréquence de distribution d'aliment:
- ✓ Quel moment de la journée : début milieu fin
- ✓ Aliments souillés par les déjections des rongeurs, d'animaux domestiques ou sauvages : Oui non
- ✓ Utilisation des aliments souillés : oui non
- ❖ Existence d'un registre pour les visites : oui non
- ✓ Coût du registre :
- ❖ Moyens de lutte contre les vecteurs de contamination (rat, souris, insectes):
- ✓ Présence de rongeurs : oui non
- ✓ Présence d'animaux domestiques : oui non
- ✓ Grillage de protection sur le(s) bâtiment(s) : oui non
- ✓ Piège à rats ou souris : oui non
- ✓ Produits utilisés :
- ✓ Quantité de produits utilisés :
- ✓ Coût des produits utilisés :
- ❖ Fréquence de désinfection du matériel et équipement :
 - ✓ Par jour : une fois deux fois autres (à préciser)
 - ✓ Par semaine : une fois deux fois autres (à préciser)
- ❖ Type de produits utilisés pour le nettoyage et la désinfection :
 - Eau Javel Détergent Autres (à préciser)

Coût des désinfectants :

- ❖ Quantité des produits utilisés pour l'assainissement :
- ❖ Les employés sont-ils assignés à des bâtiments bien précis : oui non
- Changement de chaussures et vêtements avant et après toute intervention dans les bâtiments : oui non
- ❖ Lavage des mains avant et après toute intervention dans les bâtiments :
 - Oui non
- ❖ Etat des vêtements et chaussures : propre sale
- ❖ Passage dans le pédiluve avant et après toute entrée dans un bâtiment d'élevage :
 - Oui non
- ❖ Gestion des cadavres :
 - ✓ Fréquence du ramassage :
 - Par jour : une fois deux fois autres (à préciser)
 - Par semaine : une fois deux fois autres (à préciser)
- ❖ Les nouveaux oiseaux sont-ils mis en quarantaine dès leur arrivée dans l'exploitation :
 - Oui non
- ❖ Gestion du fumier : Stockage du fumier à proximité du poulailler :
 - Oui non

✓ Moyens de débarras (à préciser) :

- ❖ Lavage et désinfection des bâtiments après chaque bande : oui non
- ❖ Type de produits utilisés pour le nettoyage et la désinfection :
Javel cid 20 grésil virkon chaux vive
Virinet autres (à préciser)
- ❖ Moyens de vérification et d'évaluation visuelle de la qualité du nettoyage et de la désinfection par le gestionnaire : oui non
- ❖ Respect du vide sanitaire de 15 jours : oui non autres (à préciser)

IV/ DISPOSITIF DE PROTECTION DE LA ZONE D'ELEVAGE

- ❖ Présence de clôture pour la ferme : oui non
- ❖ Présence de rotoluve à l'entrée de la ferme : oui non
- ❖ Entretien des abords de la ferme (au moins 5mètres) : oui non
- ❖ Présence d'insignes (panneau) d'interdiction d'accès :
 - ✓ Personnes étrangères : oui non
 - ✓ Animaux domestiques : oui non
- ❖ Pédiluve à l'entrée de chaque bâtiment : oui non
- ❖ Matériel propre à chaque poulailler : oui non
- ❖ Lavage et désinfection des véhicules autorisés à entrer : oui non
- ❖ Présence de magasin : oui non
- ❖ Présence de vestiaires : oui non
- ❖ Présence de salle de stockage d'aliment : oui non
- ❖ Evacuation des déchets (litière, eaux usées):
Fosse dépotoir Vendu comme fertilisant (litière)
Autres (à préciser)
- ❖ Méthodes de destruction des cadavres :
Incinération enfouissement consommation des carcasses
Jetée autres (à préciser)

❖ Prix et quantités du matériel avicole utilisé :

matériels	types	prix unitaire	quantités
mangeoires			
abreuvoirs			
mélangeurs			
radiant			
Lampe à gaz			
balance			
fût			
Seaux et bassines			
Petit matériel			
autres			

❖ Les désinfectants utilisés :

désinfectant	Quantité utilisée	Prix unitaire
savon		
Omo ou poudre de lessive		
Eau de javel		
virkon		
grésyl		
virinet		
Chaux vive		
soude		
biocid		
germiod		
formol		
Autres (à préciser)		

V/ INFORMATIONS SUR LE NIVEAU D'APPRECIATION DE LA BIOSECURITE DU GESTIONNAIRE

- ❖ Nombre d'année d'expérience en aviculture :
- ❖ Formation en biosécurité :

❖ Que savez-vous de la biosécurité :

Connaissance sur la biosécurité : nulle médiocre bonne

❖ Quelles sont les bonnes pratiques de biosécurité que vous avez mises en œuvre sur votre exploitation ?

❖ Quels ont été les éléments (facteurs) qui vous ont incités à mettre en œuvre ces mesures de biosécurité ?

❖ Quelles ont été les principales contraintes que vous avez rencontrées lors de la mise en œuvre de ces mesures et les solutions que vous avez apportées ?

- ❖ En matière de biosécurité et de santé aviaire, quels sont les principaux enseignements que vous tirez de votre expérience récente et qui vous semblent important à partager avec d'autres acteurs de la filière.

- ❖ Quels sont les bénéfiques (changements positifs) que vous avez remarqués sur votre exploitation suite à la mise en place de ces mesures ?

Annexe 2: Evaluation du coût d'une ferme avicole de référence en matière de biosécurité pour le secteur 3

A- ISOLEMENT

- Quel est le coût d'une clôture ?
- Quel est le coût d'un bâtiment d'élevage ?
- Quel est le coût d'un magasin ?
- Quel est le coût d'un logement ?

B- LE CONTROLE DES MOUVEMENTS

- Quel est le coût d'un panneau d'interdiction d'accès ?
- Quel est le coût de la formation de gestion du personnel ?
- Quel est le coût d'un vêtement de protection ?
- Quel est le coût d'une chaussure de protection ?
- Coût d'assignation des employés par bâtiment ?
- Coût d'une tenue pour les visiteurs ?
- Coût d'un registre pour les visites ?
- Coût de nettoyage et désinfection à l'entrée et à la sortie des fermes lors des visites ?
- Coût d'aménagement pour la vente des œufs dans la ferme ?

C- L'ASSAINISSEMENT

C-1- Le nettoyage

- Quantité d'eau utilisée pour un nettoyage ?
- Coût de la quantité d'eau utilisée pour un nettoyage ?

➤ Matériels utilisés pour le nettoyage

Matériels utilisés	Quantité	Prix unitaire	Valeur totale

C-2- La désinfection

Les désinfectants utilisés :

désinfectants	Forme et concentration finale	Quantité utilisée	Prix unitaire
savon			
Omo ou poudre de lessive			
Eau de javel			
virkon			
grésyl			
virinet			
Chaux vive			
soude			
biocid			
germiod			
formol			

C-3- La désinfection pour pédiluves

Désinfectants	Quantité utilisée	Prix unitaire	Quantité utilisée selon la périodicité	Coût de cette utilisation

- Coût d'une fosse à fumure :
- Coût d'une fosse à cadavre :
- Coût d'une aire à nettoyage :

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES 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»**

COÛT D'UNE MISE A NIVEAU DES MESURES DE BIOSECURITE DANS LES FERMES AVICOLES DU SECTEUR 3 AU SENEGAL

RESUME

La présente étude vise à estimer les coûts d'une mise à niveau des mesures de biosécurité dans les fermes avicoles du secteur 3. Cette étude s'est déroulée de novembre 2010 à mai 2011 dans les communautés rurales de Sangalcam (département de Rufisque) et de Djender (département de Thiès).

L'approche méthodologique adoptée a consisté, d'abord, à collecter des données disponibles auprès de certains acteurs privés de la filière avicole, des services publics comme l'ANSD, le CNA, la DIREL, de l'EISMV et à travers certaines références électroniques. Ensuite, une enquête a été effectuée auprès de 05 fermes avicoles dont 03 à spéculation ponte et 02 à spéculation chair pour faire le diagnostic du niveau des pratiques de biosécurité dans les fermes du secteur 3. Enfin les coûts d'une mise à niveau des mesures de biosécurité dans les fermes avicoles du secteur 3 ont été estimés à partir de l'élaboration d'une ferme modèle.

L'enquête a révélé que le niveau des mesures de biosécurité n'est toujours pas satisfaisant confirmant les travaux antérieurs.

Une ferme modèle à spéculation chair a été par la suite conçue pour 1000 sujets. Après évaluation, le coût global de la mise en place des mesures de biosécurité s'élève à 9 344 300 FCFA. Le volet isolement qui prend en compte la clôture, le bâtiment d'élevage et les locaux annexes, a l'investissement le plus lourd avec un coût de 8 090 000 FCFA, soit 86,57%. Le volet assainissement occupe le second rang avec un coût de 1 130 300 FCFA, soit 12,1%. Cette composante comprend les fosses à fumure et à cadavres, les produits de nettoyage et de désinfection et la prophylaxie médicale. Enfin, la composante contrôle des mouvements a un coût de 124 000 FCFA, soit 1,32%. Dans cette composante, sont pris en compte la formation en biosécurité, le panneau d'interdiction d'accès, les tenues de protection et le registre des visites.

Il ressort de cette étude que le niveau de la biosécurité dans les fermes avicoles du secteur 3 peut être amélioré à un coût raisonnable pour les fermes de ce secteur. Pour ce faire, les mesures de biosécurité doivent être adaptées aux réalités locales et leur application effective permettra d'augmenter la productivité avicole et contribuer ainsi à asseoir les conditions d'un développement durable.

Partant de l'importance de la biosécurité en aviculture et des défis à relever quant à son application effective, surtout dans les élevages du secteur 3, des recommandations sont faites à l'endroit de l'Etat, des éleveurs et des chercheurs. Ces recommandations visent à faire participer les principaux acteurs de l'aviculture à l'adoption et à la mise en pratique des mesures de biosécurité efficaces à travers des efforts conjugués et coordonnés.

Mots clés : Coût – Mise à niveau – Biosécurité – Fermes avicoles – Secteur 3 - Sénégal

Auteur : Sionfoungo Daouda SORO

Adresse postale : 03 BP 84 Abidjan 03 / **E-mail :** sorocool@yahoo.fr

Tel : (00225) 09 49 47 77 (Côte d'Ivoire) (00221) 77 313 70 65 (Sénégal)