

T001-7

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER – ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)

ANNEE 2001



N° 07

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'IMPACT ECONOMIQUE
DE LA COCCIDIOSE CHEZ
LA POULE PONDEUSE DANS DES
ELEVAGES SEMI – INDUSTRIELS AU SENEGAL**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le lundi 21 mai 2001
devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto – Stomatologie de Dakar
pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE**
(DIPLOME D'ETAT)

Par

Pierre - Félicité KOE

Né le 24 juillet 1969

A Bocaranga (République Centrafricaine)

JURY

Président :

Monsieur Omar NDIR

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

Rapporteur
et Directeur de thèse:

Monsieur Cheikh LY

Maître de Conférences agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres :

Monsieur Louis Joseph PANGUI

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Monsieur Ayayi Justin AKAKPO

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Co-directeur de thèse:

Monsieur Hervé BICHET

Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERNAIRES DE DAKAR

BP 5077 - DAKAR (Sénégal)

Tél. (221) 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

- Professeur François Adébayo ABIOLA

LES COORDONNATEURS

- Professeur ASSANE MOUSSA
Coordonnateur des Etudes
- Professeur Malang SEYDI
Coordonnateur des Stages et
de la Formation Post-Universitaire
- Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur Recherches et Développement

Année Universitaire 2000-2001

PERSONNEL ENSEIGNANT

- ☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**
- ☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**
- ☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**
- ☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)**

PERSONNEL ENSEIGNANT

A. – DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : PROFESSEUR CHEIKH LY

SERVICES

1. ANATOMIE – HISTOLOGIE – EMBRYOLOGIE

Charles KONDJI AGBA	Professeur (en disponibilité)
Serges N. BAKOU	Assistant
Marcel W. OKOUYI	Docteur Vétérinaire Vacataire

2. CHIRURGIE – REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Vianney OTTO	Docteur Vétérinaire Vacataire

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Maître de Conférences agrégé
Baye Mbaye Gabi FALL	Docteur Vétérinaire Vacataire

4. PHYSIOLOGIE – THERAPEUTIQUE – PHARMACODYNAMIE

Assane MOUSSA	Professeur
Rock Allister LAPO	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Toussaint BEGONE NDONG	Assistant
Géodiba RAGOUNANDEA	Docteur Vétérinaire Vacataire

6. ZOOTECHNIE - ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Maître – Assistant
Essodina TALAKI	Docteur Vétérinaire Vacataire

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : PROFESSEUR LOUIS JOSEPH PANGUI

S E R V I C E S

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

Malang SEYDI	Professeur
Isabelle (Mme) PAIN	Assistante
Oyono MINLA'A	Assistant
Nicaise NDONIDE	Docteur Vétérinaire Vacataire

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justine Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou (Mme) ALAMBEDJI	Maître de Conférences Agrégée
Anani Adéniran BANKOLE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Essodina TALAKI	Docteur Vétérinaire Vacataire

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Docteur Vétérinaire Vacataire

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Maître de Conférences Agrégé
Hervé BICHET	Assistant
Maman Laminou IBRAHIM	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Patrick FAURE	Assistant
Félix Cyprien BIAOU	Assistant
Assiongbon TEKO-AGBO	Docteur Vétérinaire Vacataire

C. FERME EXPERIMENTALE

Guéodiba RAGOUNANDEA	Docteur Vétérinaire Vacataire
----------------------	-------------------------------

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Sylvie SECK(Mme) GASSAMA

Maître de Conférences Agrégé
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

2. BOTANIQUE

Antoine NONGONIERMA

Professeur
IFAN – UCAD

3. AGRO-PEDOLOGIE

Alioune DIAGNE

Docteur Ingénieur
Département « Sciences des Sols »
Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie
(ENSA THIES)

4. BIOLOGIE MOLECULAIRE

Mamady KONTE

Chercheur à l'ISRA
Laboratoire Nationale de Recherches
Vétérinaires et Zootechniques

5. H I D A O A

. NORMALISATION ET ASSURANCE
QUALITE

Mame S.MBODJ (Mme) NDIAYE

Chef de la division Agro-Alimentaire
de l'Institut Sénégalais de Normalisation

. ASSURANCE QUALITE –
CONSERVE DES PRODUITS DE LA PECHE

Abdoulaye NDIAYE

Docteur Vétérinaire
AMERGER

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

1. PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A. CHABCHOUB

Professeur
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

2. PATHOLOGIE AVIAIRE

M. BOUZOUAYA

Professeur ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

3. ZOOTECHNIE ET ALIMENTATION

A. BENYOUNES

Professeur
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

5. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

O. SOUILEM

Professeur
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

5. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Bhen Sikina TOGUEBAYE

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

6. PHYSIOLOGIE ANIMALE COMPAREES DES VERTEBRES

Moussa ASSANE

Professeur
EIMVM – DAKAR

7. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh T. BA

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)

Serge N. BAKOU

Assistant
DAKAR - EISMV

Jacques N. DIOUF

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

9. GEOLOGIE

. FORMATIONS SEDIMENTAIRES

R. SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

. HYDROGEOLOGIE

A. FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. CPEV – SCOLARITE TP

Rock Allister LAPO

Docteur Vétérinaire Vacataire

«Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation.»

« ... En effet, nous ne pouvons prétendre en aucune façon être capable d'accomplir une telle œuvre par nous même. Ce que nous sommes capable de faire vient de Dieu. »

2 Cor 3 : 5

DEDICACES

Je dédie ce travail à :

➤ **Mes parents :**

Puisse ce travail être considéré comme le résultat de vos immenses sacrifices votre indéfectible et constant soutien et vos prières pour moi. Que Dieu vous bénisse et vous protège. Merci.

➤ **Maman Jeanne .**

Merci pour vos conseils et vos prières.

➤ **Mes tuteurs**

LA FAMILLE BOY – KARRE.

Vous m'avez adopté comme votre fils. Votre générosité, affection, simplicité de coeur resteront à jamais gravées dans ma mémoire. Puisse Dieu vous bénir et vous combler. Merci pour tout.

ET LA FAMILLE MALEGUELE

Vous m'avez accueilli chez vous et vous m'avez entouré d'une grande affection durant mon séjour au Sénégal, trouvé là l'expression de mes profondes gratitude. Puisse Dieu vous bénir.

➤ **Madame GLADY.**

Honneur vous soit rendu pour l'aboutissement de ce travail. Merci pour votre perspicacité, ténacité et l'affection que vous avez fait montre durant notre formation. Que Dieu vous comble de bénédiction au – delà de toutes vos espérances.

➤ **Mes sœurs et frères :**

« *Yaya Rachel* », *Marie – Eugénie, Pulchérie, Séraphine, Kévin, Omer et Paterné* pour l'esprit d'entente et l'amour qui nous uni. Que ce travail vous serve d'exemple. Osez et vous réussirez. Dieu est avec nous.

➤ **Mes cousins et cousines**

Pour votre soutien et la confiance que vous avez placée en moi. Sempiternelle tendresse

➤ **Mes neveux et nièces.**

Puisse ce travail vous encourager. Soyez travailleurs, battants et ayez des ambitions pour votre vie.

➤ **Jordan mon neveu.**

Bon courage et bats – toi, le monde nous appartient à nous tous.

➤ **Mes oncles et tantes.**

Merci pour vos efforts et vos soutiens.

➤ **Ma future épouse.**

➤ **Aux familles :**

ROGOUE, NGABONDO, FADA, KONGALO, YOUMELE, SOUTOUMANDJI, GBOURKA, DABAÏ et DJIMONG.

➤ **Mes proches amis :**

Alexis, Célestin, Charlie, Daouda, Hubert François-d'Asise, Eddy, Emmanuel, Hilaire, Josué, Marcel, Nicolas, Paul, Serge-Cyrille, Papy, Rufin, Lévi, Aristide, Gilles, Guy et André.

➤ **Mes promotionnaires :**

Jonas, Patrick, Mal – Mal, Yves, Richard, et Yvon

➤ **La Chorale de l'EED.**

Que l'honneur, la puissance et la gloire reviennent à Jésus – christ notre rocher.

➤ **Toutes celles qui me sont chères :**

Edith, Marie – Noël, Marlène, Nene, Oumou, Rokhaya, Christine, Larissa, Lydie, Léa, Olga et Fadimatou.

➤ **Tous mes cadets de Véto :**

Certes que la marche est difficile mais avec la volonté, un peu de discipline, du travail, rien que le travail et encore le travail vous réussirez.

➤ **28^{ème} promotion de l'E.I.S.M.V (Promo 2000).**

➤ **La Centrafrique ma chère patrie.**

➤ **Le Sénégal la Teranga.**

REMERCIEMENTS

Mes remerciements

A Monsieur NGAYE YANKOISSET, Directeur général de l'ANDE

A Monsieur KOTAGUINZA, Directeur du FIDE

A Monsieur NZANDELE, Responsable de la formation à l'ANDE

A Monsieur ABIOLA, Directeur de l'E.I.S.M.V.

A Monsieur FEBOU YADAKPA à l'ANDE

Au Docteur SAPOUA à l'ANDE

Au Docteur EREPE

Au Docteur BICHET à l'E.I.S.M.V.

Au Docteur CARDINALE à l'ISRA

Au Docteur AWA HAMAT

Au Docteur LAPO

Au Docteur KOUMANDA

A Monsieur NGBAMAMILE

A Eugène Olivier ZABOLO, Sosthène YAMALE, Ernest MADA, Joseph MAKKA, Aubin Idriss KANAGO et *Marie-Claire OTTO*

A la famille BANGUE

A Didier GOURNA

A tous les frères de l'Eglise Evangélique de Dakar

A tous les frères de l'Eglise Evangélique des Frères de BOCARANGA

A Diane, ma reine

A tous les étudiants et stagiaires centrafricains au Sénégal

A tous mes maîtres de la maternelle à l'école vétérinaire

A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury,

M. Omar NDIR,

Professeur à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto – Stomatologie 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,

M. Cheikh LY,

Maître de Conférences agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

C'est avec une rigueur scientifique, un dynamisme et une disponibilité constante que vous avez dirigé ce travail. Le temps passé à votre côté nous a permis de connaître un homme simple et travailleur.

Vos approches scientifiques perspicaces et vos grandes qualités intellectuelles, forcent l'admiration de tous les étudiants de l'E.I.S.M.V.

Soyez assuré, cher Maître, que vous êtes désormais pour nous un modèle.

Profonde gratitude.

A notre Maître et juge,

M. Louis Joseph PANGUI,

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Vous avez accepté avec spontanéité de faire partie de notre jury de thèse.

Vos grandes qualités scientifiques et intellectuelles, votre dynamisme et votre sympathie sont pour nous un exemple.

Respectueuse considération.

A notre Maître et juge,

M. Ayayi Justin AKAKPO,

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Votre goût du travail bien fait et votre rigueur légendaire nous marqueront à jamais.

Veillez croire et accepter notre profonde admiration.

A Monsieur Hervé BICHET,

Docteur vétérinaire à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Vous avez co – dirigé avec soins cette thèse. Votre disponibilité, vos qualités intellectuelles et scientifiques font l'admiration de tous les étudiants de l'E.I.S.M.V.

Profonde reconnaissance.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : AVICULTURE ET COCCIDIOSE AU SENEGAL.....	2
CHAPITRE 1. L'AVICULTURE AU SENEGAL : CARACTERISTIQUES ET CONTRAINTES	3
1.1. PRESENTATION DU SENEGAL.....	3
1.1.1. Situation géographique	3
1.1.2 Relief et Hydrographie	3
1.1.3. Climat	4
1.1.3.1. Les températures.....	4
1.1.3.2. Les précipitations.....	4
1.1.3.3. Les vents	4
1.1.3.4. L'hygrométrie	5
1.1.4. La végétation.....	5
1.1.5. Population	5
1.1.6. Elements d'économie	6
1.2. L'AVICULTURE TRADITIONNELLE AU SÉNÉGAL	9
1.2.1. Définition	9
1.2.2. Les effectifs du secteur villageois	9
1.2.3. Importance socio-économique	10
1.2.4. Protection sanitaire	10
1.3. ELEVAGE MODERNE.....	11
1.3.1. Définition	11
1.3.2. Types de spéculations	12
1.3.3. Organisation de la production.....	12
1.3.3.1. Les accoueurs et éleveurs de reproducteurs.....	13
1.3.3.2. Les producteurs	13
1.3.3.3. Les provendiers	13
1.3.3.4. Les encadreurs.....	14
1.3.4. Races et souches exploitées	14
1.3.5. Circuits de commercialisation.....	15
1.3.6. Production et consommation de la viande de volaille au Sénégal	16
1.3.6.1. Evolution des effectifs des volailles mis en élevage	16
1.3.6.2. Production nationale de viande de volaille industrielle.....	17
1.3.7. Production nationale des œufs de consommation	19
1.3.8. Niveau de la consommation des œufs au Sénégal.....	19
1.4. CONTRAINTES DE L'AVICULTURE.....	19
1.4.1. Contraintes technico-économiques.....	20
1.4.1.1. Contraintes financières	20
1.4.1.2. Contraintes commerciales.....	20

1.4.2. Contraintes zootechniques	20
1.4.2.1. En élevage traditionnel	20
1.4.2.2. En élevage moderne.....	21
1.4.3. Les contraintes pathologiques	21
CHAPITRE 2. LES COCCIDIOSES	23
2.1. NOTIONS GENERALES	23
2.1.1. Définition	23
2.1.2. Importance	23
2.1.3. Répartition géographique	23
2.2. EPIDEMIOLOGIE	24
2.2.1. La dispersion des parasites.....	24
2.2.2. La survie des ookystes.....	24
2.2.3. La contamination des litières	24
2.2.4. L'infection.....	24
2.2.5. La réceptivité.....	24
2.3. ETUDE DES PARASITES.....	25
2.3.1. Agent de la coccidiose cæcale : <i>Eimeria tenella</i>	25
2.3.2. Agents de coccidioses intestinales	26
2.3.3. Immunologie	26
2.3.3.1. Immunité naturelle.....	26
2.3.3.2. Immunité acquise.....	27
2.4. PATHOGÉNIE.....	27
2.4.1. Action spoliatrice	27
2.4.2. Action traumatique	27
2.4.3. Action biochimique	28
2.4.4. Action irritative et phlogogène.....	28
2.4.5. Action immunologique	29
2.5. ETUDE ANATOMO - CLINIQUE	30
2.5.1. Etude clinique.....	30
2.5.1.1. Coccidiose cæcale.....	30
2.5.1.2. Coccidioses intestinales	30
2.5.2. Etude lésionnelle	31
2.6. DIAGNOSTIC	33
2.6.1. Diagnostic épidémiologique	33
2.6.2. Diagnostics clinique et différentiel.....	33
2.6.3. Diagnostic nécropsique.....	34
2.6.4. Diagnostic de laboratoire	34
2.7. PRONOSTIC	34
2.8. LUTTE	35
2.8.1. Traitement.....	35
2.8.1.1. Poulets de chair	35

2.8.1.2. Poules pondeuses.....	35
2.8.1.3. Résultats de la lutte.....	35
2.8.2. Prophylaxie	36
2.8.2.1. Prophylaxie médicale.....	36
2.8.2.2. Prophylaxie sanitaire	36

CHAPITRE 3 . IMPACT ECONOMIQUE DES MALADIES ANIMALES 38

3.1. APPROCHE ECONOMIQUE DES MALADIES ANIMALES..... 38

3.2. LES EFFETS DE LA MALADIE SUR LA PRODUCTIVITE ET LA PERFORMANCE DES ANIMAUX. 39

3.2.1. Effet au niveau micro – économique.....	39
3.2.1.1. Effets directs.....	39
3.2.1.1.1. Les pertes de production	39
3.2.1.1.2. Coût de contrôle.....	40
3.2.1.2. Effets indirects.....	40
3.2.2. Effet au niveau macro – économique	41
3.2.3. Effet au niveau du commerce international	41

3.3. ESTIMATION DU COÛT D'UNE MALADIE ANIMALE 41

3.3.1. Approche micro -économique.....	41
3.3.1.1. Les coûts directs	42
3.3.1.2. Les coûts indirects	42
3.3.2. Approche macro – économique.....	43

DEUXIEME PARTIE : IMPACT DE LA COCCIDIOSE DANS DES ELEVAGES DE PONDEUSES DANS LA REGION DE DAKAR 45

CHAPITRE 1. METHODE DE RECHERCHE 46

1.1. APPROCHE 46

1.2. CONTEXTE DE L'ETUDE 46

1.3. COLLECTE DES DONNÉES PRELIMINAIRES 48

1.4. SUIVI TECHNIQUE DES ELEVAGES DES POULES PONDEUSES 49

1.5. METHODE DE MESURES ET DE PRELEVEMENT 49

1.6. TRAITEMENT DES DONNEES..... 50

1.6.1. Les charges variables.....	53
1.6.2. Les charges de structure.....	54
1.6.3. Les recettes.....	54

1.7. METHODE D'ANALYSE DES RESULTATS 55

1.8. ESTIMATION DES PERTES AU NIVEAU NATIONAL	55
1.9. LIMITE DE L'ETUDE	56
CHAPITRE 2. RESULTATS.....	58
2.1. RESULTATS EPIDEMIOLOGIQUES.....	58
2.1.1. Les taux d'incidence et de mortalité	58
2.1.2. Les pertes directes	58
2.1.3. Résultats des analyses du laboratoire	59
2.2. RESULTATS ECONOMIQUES	62
2.2.1. Résultats globaux	62
2.2.1.1 Les charges.....	62
2.2.1.2. Les recettes.....	63
2.2.1.3. Les marges	64
2.2.1.4. Les coûts de revient de l'oeuf.....	65
2.2.2. Analyse descriptive	66
2.2.3. Analyse de la variance.....	66
2.2.4. Effet de la taille de la bande et de ferme sur le coût de revient de l'oeuf.....	68
2.3. ESTIMATION DES PERTES AU PLAN NATIONAL.....	70
CHAPITRE 3. DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS	76
3.1. CONSIDERATIONS SUR LA METHODOLOGIE ET LES RESULTATS... 76	76
3.1.1. La methodologie.....	76
3.1.2. Les résultat	77
3.1.2.1. Résultat épidémiologique.....	77
3.1.2.2. Résultats économiques.....	78
3.1.2.2.1. Résultats globaux.....	78
3.1.2.2.1.1. Les charges.....	78
3.1.2.2.1.2. Les recettes.....	78
3.1.2.2.1.3. Les marges et les bénéfices	78
3.1.2.2.1.4. Les coûts de revient de l'œuf	79
3.1.2.2.1.5. Les pertes au plan national	80
3.2. RECOMMANDATIONS	80
3.2.1. Recommandations aux pouvoirs publics	81
3.2.2. Recommandations à la recherche	82
3.2.3. Recommandations aux aviculteurs.....	82
CONCLUSION	84
BIBLIOGRAPHIE.....	86

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Population sénégalaise en 1998 et estimation en 1999, 2000, et 2001.....	6
Tableau II : Classement des performances des principaux secteurs d'activités économiques 1998	7
Tableau III : Evolution du cheptel (en millier de têtes) de 1995 à 1999	9
Tableau IV : Préférence de l'origine de la viande au Sénégal.....	11
Tableau V : Données essentielles sur les races importées.....	16
Tableau VI : Evolution des effectifs des volailles mis en élevage de 1990 à 1999.....	17
Tableau VII : Estimation de la production de la viande de volaille industrielle en 1999	18
Tableau VIII : Comparaison de prix moyens annuels de la viande depuis 1996	18
Tableau IX : Taux de déclaration et de mortalité des pathologies majeures rencontrées dans les élevages de volaille au Sénégal (mai 1998 à mai 1999).....	22
Tableau X : Les principaux agents de coccidiose intestinale et leurs caractéristiques.....	28
Tableau XI : Les lésions dues aux différentes espèces de coccidies et leur localisation	32
Tableau XII : Résultats épidémiologiques	59
Tableau XIII : Pertes directes attribuables à la coccidiose.....	59
Tableau XIV : Résultat d'analyse des fientes et des litières.....	60
Tableau XV : Les charges.....	62
Tableau XVI : Les recettes	63
Tableau XVII : Les marges	64
Tableau XVIII : Les bénéfices	64
Tableau XIX : Les coûts de revient de l'œuf.....	65
Tableau XX : Analyse croisée des résultats économiques et du statut.....	66
Tableau XXI : Analyse de variance du coût de revient de l'œuf selon le statut de l'élevage.....	67
Tableau XXII : Analyse descriptive des coûts de la prophylaxie selon le statut.....	67
Tableau XXIII: Analyse descriptive des coûts de revient de l'œuf selon la taille de l'élevage	69
Tableau XXIII (suite) : Analyse descriptive des coûts de revient de l'œuf selon la surface du bâtiment d'élevage.....	70
Tableau XXIV : Pertes au plan national	71

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Circuit de commercialisation des œufs de consommation dans la région de Dakar 15

Figure 2 : Courbe de ponte de l'élevage N°1 72

Figure 3 : Courbe de ponte de l'élevage N°11 72

Figure 4 : Courbe de ponte de l'élevage N°12 73

Figure 5 : Courbe de ponte de l'élevage N°16 73

Figure 6 : Courbe de ponte de l'élevage N°17 74

Figure 7 : Fréquence de distribution des élevages en fonction des marges nettes 74

Figure 8 : Fréquence de distribution des élevages en fonction du coût de revient de l'œuf sans les coûts fixes 75

Figure 9 : Fréquence de distribution des élevages en fonction du coût de revient de l'œuf.. 75

ABREVIATIONS

- CAM** : Complexe Avicole de Mbao
- CAMAF** : Compagnie Africaine de Maraîchage, d'Aviculture et D'Arboriculture Fruitière
- C.N.A.** : Centre National Avicole
- COTAV** : Collectif des Techniciens Avicoles Collectif des Techniciens Avicoles
- E.I.S.M.V.** : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires
- ENSA** : Ecole Nationale d'Agriculture
- ESB** : Encéphalopathie Spongiforme Bovine
- FAC** : Fonds d'Aide et de Coopération
- ISRA** : Institut Sénégalais de Recherche Agronomique
- L.N.E.R.V.** : Laboratoire National d'Elevage et de Recherches Vétérinaires
- MRC** : Maladie Respiratoire Chronique
- PCR** : Polymerase Chain Reaction
- PRODEC** : Projet de Développement des Espèces à Cycle court
- R.E.S.E.S.A.V.** : Réseau d'Epidémiosurveillance des Elevages Aviaires
- SEDIMA** : Société de Distribution du Matériel Avicole
- SENDIS** : Sénégalaise de Distribution Avicole
- SOPELA** : Société pour la Promotion de l'Elevage en Afrique
- SOSEDEL** : Société Sénégalaise de Développement de l'élevage
- SPSS** : Statistical Package for the social science/Personal Computer

INTRODUCTION

L'élevage joue un rôle crucial en Afrique où les animaux domestiques et sauvages, contribuent, très fortement, au fondement de l'équilibre économique et social.

Au Sénégal, la croissance démographique a nécessité des actions de promotion de l'élevage en vue de produire de la viande et de pourvoir aux besoins protéiques des populations.

Dans le domaine avicole, des actions de développement, menées depuis 1962 par le Centre National Avicole (C.N.A.) et relayées en 1994 par le Projet de Développement des Espèces à Cycle court (PRODEC) ont conduit à une intensification du secteur en vue de l'augmentation de la production.

C'est ainsi qu'une aviculture semi-industrielle de proximité dans les espaces urbains et périurbains a vu le jour depuis quelques années. La région de Dakar regroupe l'essentiel de cette activité.

Cependant, cette aviculture moderne qui, suscite tant l'engouement de la population urbaine se révèle parfois être une entreprise difficile voire incertaine eu égard à certains résultats obtenus.

Des contraintes d'ordre technique et institutionnel (HABYARIMANA, 1998) et des problèmes pathologiques comme le rapportent certains auteurs comme BIAOU (1996) et CARDINALE et coll. (1999) sont à l'origine de ces médiocres performances.

Nombre d'études ont été menées ayant pour thème les pathologies aviaires mais aucune estimation monétaire de ces maladies n'a été entreprise.

Aussi, ce travail a eu pour but de mesurer l'incidence économique de la coccidiose chez les poules pondeuses au Sénégal. L'étude est conçue en deux parties.

La première partie traite des généralités sur l'aviculture au Sénégal, sur la coccidiose aviaire et sur l'économie de la santé animale.

La deuxième partie est consacrée à l'étude effectuée dans des élevages de poules pondeuses dans la région de Dakar.

Enfin, ce travail débouche sur des recommandations afin de faciliter la poursuite de l'exploration de l'impact économique des maladies aviaires au Sénégal par la recherche.

PREMIERE PARTIE
AVICULTURE ET COCCIDIOSE
AU SENEGAL

CHAPITRE 1. L'AVICULTURE AU SENEGAL : CARACTERISTIQUES ET CONTRAINTES.

1.1. PRESENTATION DU SENEGAL

1.1.1. Situation géographique

Etat de l'Afrique occidentale francophone, le Sénégal est situé à l'extrême ouest du continent africain entre 12°30 et 16°30 de latitude Nord et entre 11°30 et 17°30 de longitude ouest (CHAMBARD ET SALL, 1977).

Avec une superficie de 196 161 km² (INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, 1977), le Sénégal est limité au nord par la Mauritanie, à l'est par le Mali, au sud par la Guinée-Conakry et la Guinée-Bissau et à l'ouest par l'Océan Atlantique .

La Gambie, qui occupe tout le cours inférieur de la rivière du même nom, constitue une enclave de 10 300 km² environ.

1.1.2 Relief et Hydrographie.

Le Sénégal présente dans son ensemble un relief plat et peu élevé. On peut cependant distinguer 4 grands ensembles :

- le Sud-Est où se trouvent les reliefs les plus nets avec un paysage de collines et de petits plateaux tabulaires cuirassés dont l'altitude dépasse rarement 250 m ; le point culminant du Sénégal s'y trouve avec 581 m d'altitude,
- le Centre-Ouest et le Ferlo avec un vaste plateau qui s'étend de la Casamance à la vallée du fleuve Sénégal,
- la vallée alluviale qui couvre Saint Louis, Podor, Saldé et Bakel.
- les régions littorales avec 3 zones morphologiquement différentes ;
 - les Niayes qui sont un ensemble de dunes littorales sub-actuelles ou actuelles et qui déterminent la formation de lagunes et de lacs,
 - le Cap Vert et la région de Thiès,
 - les estuaires du Saloum et de la Casamance qui sont des plaines basses et qui sont recouvertes ou découvertes par la mer au rythme des marées.

Plusieurs bassins hydrographiques s'étendent sur le territoire Sénégalais, dont deux sont importants : celui du cours inférieur du fleuve Sénégal et celui du cours moyen du fleuve Gambie.

On y dénombre quatre fleuves : le Sénégal , la Gambie, la Casamance et le Saloum.

Les eaux océaniques limitent l'Ouest du pays .

1.1.3. Climat

1.1.3.1. Les températures

Les températures oscillent entre 20 et 35°C avec une moyenne annuelle de 28°C. Ces températures sont liées à la latitude tropicale du pays, mais elles varient dans le temps avec les saisons et dans l'espace, avec la proximité ou l'éloignement de l'océan. Ainsi, les températures sont-elles plus élevées à l'intérieur du pays et plus faibles dans les régions côtières (INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, 1977).

1.1.3.2. Les précipitations

Les précipitations moyennes annuelles sont de 400 mm au nord et 500 mm au sud. L'année climatique est divisée en deux saisons principales par le critère pluviométrique qui sont la saison sèche et la saison de pluie. D'une manière générale, les précipitations décroissent du sud vers le nord (INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, 1977).

1.1.3.3. Les vents

On distingue l'alternance sur le pays, de 3 masses d'air principales dont les déplacements sont facilités par le caractère plat du relief. La première de ces masses d'air est représentée par l'Alizé maritime constamment humide et marqué par une faible amplitude thermique diurne. La deuxième, l'Harmattan, est caractérisée par une grande sécheresse et par des amplitudes thermiques très accusées. La troisième masse d'air, la Mousson, est caractérisée par une faible amplitude thermique, avec des températures plus élevées que celles de l'Alizé maritime et apportant les précipitations (ATLAS DU SENEGAL, 1984) .

1.1.3.4. L'hygrométrie

Les valeurs élevées se rencontrent en, juillet et août. Cette hygrométrie est conditionnée par la proximité de l'océan et par l'influence de la mousson (IBRAHIMA, 1991).

1.1.4. Végétation

Quatre types principaux de paysages végétaux sont observés au Sénégal. Ce sont la savane arborée, la steppe sahélienne, la végétation associée aux sols alluviaux et hydromorphes, et la forêt dégradée.

La savane arborée est située au nord de la forêt dégradée et comprend le Rip, le Boundou et le sud-est du Ferlo. Le Parc National de Niokolokoba, le plus vaste du Sénégal, appartient à une zone intermédiaire où coexistent la savane arborée et la forêt sèche.

La steppe sahélienne est constituée d'une formation herbeuse mêlée de plantes ligneuses parmi lesquelles les épineux prédominent. Les arbres et les arbustes sont adaptés à la rigueur de la saison sèche : ils ont un feuillage très réduit .

La végétation associée aux sols alluviaux et hydromorphes est représentée par des vallées et des régions estuariennes et littorales.

- Au niveau des vallées, on trouve les grands arbres qui forment de véritables forêts-galeries le long des cours d'eau qui drainent le Sénégal.

- Dans les régions estuariennes littorales, les sols argileux et salés des estuaires du Sénégal, du Saloum et de la Casamance sont favorables à une végétation dense et homogène ; les dunes du littoral portent une végétation discontinue qui s'apparente à la steppe sahélienne ; les cuvettes marécageuses ou Niayes sont au contraire très verdoyantes.

La forêt dégradée revêt des aspects multiples. Elle est caractéristique des paysages de la Casamance et du sud-est du pays avec une végétation dense et homogène.

1.1.5. Population

Les résultats du recensement général de la population et de l'habitat de 1988 ont montré que la population sénégalaise est de 6 896 808 habitants avec un taux d'accroissement annuel de 2,7 %. Elle présente une importante frange de jeunes (58 % ayant moins de 20 ans).

Selon les estimations, la région de Dakar aurait en 2001 une densité de 4 231 hab/km² suivie de la région de Diourbel avec 207 hab/km². Thiès suit avec 199 hab/km². La région de Tambacounda avec 8,7 hab/km² a la densité la plus faible du pays. (DPS, 2001). Les chiffres de 1988 et les estimations de 1999-2000 ainsi que les prévisions de 2001 sont consignés dans le tableau I.

Tableau I : Population sénégalaise en 1988 et estimation en 1999, 2000 et 2001

Unité administrative	1988	1999	2000	2001
Sénégal	6896808	9282243	9529029	9781955
Région de Dakar	1488941	2244682	2326929	2411528
Région de Ziguinchor	398337	530394	543887	557606
Région de Diourbel	619245	875272	902327	930008
Région de Saint-Louis	660282	827805	845490	863440
Région de Tambacounda	385982	505924	518040	530332
Région de Kaolack	811258	1074177	1100939	1128128
Région de Thiès	941151	1276285	1310933	1346239
Région de Louga	490077	550584	555052	559268
Région de Fatick	509702	618837	628268	639075
Région de Kolda	591833	778283	797164	816331

Source : Direction de la Prévision et de la Statistique/Division des enquêtes démographiques et sociales, 2001.

1.1.6. Eléments d'économie

En 1999, la situation de l'économie sénégalaise établit un classement des performances des différents secteurs d'activités économiques du pays (NIANG, 1999). Les 10 premiers secteurs d'activités économiques en terme de taux de croissance enregistrée en 1998 sont consignés dans le tableau II.

Tableau II : Classement des performances des principaux secteurs d'activités économiques sénégalaises en 1998

Rang	Secteurs d'activités économiques	Taux de croissance
1	Les télécommunications	+25,7
2	Les huileries	+16,9
3	Le bâtiment et les travaux publics	+15
4	Les industries extractives	+15
5	Les transports	+9,9
6	Le commerce	+7,3
7	Les services	+7
8	Les industries textiles, cuir, bois, ...	+6,7
9	L'élevage	+5,8
10	La pêche	+5,8

Source : NIANG, 1999.

Il ressort de ce classement que l'élevage constitue un sous-secteur porteur de croissance et occupe donc une place de choix dans l'économie nationale (NIANG,1999). Le cheptel national est constitué de bovins, petits ruminants, porcins, équins, asins et de volailles.

a-Les bovins

On a deux groupes de bovins : les zébus et les taurins.

Les zébus sont des bovins à bosse et sont représentés au Sénégal essentiellement par le zébu peul sénégalais ou Gobra et dans une moindre proportion par le zébu maure. Le zébu Gobra vit à l'ouest du Sénégal, dans les zones du Baol, du Djoloff et du Cayor et au Nord, dans le Sine Saloum et le long du fleuve Sénégal. On décrit trois variétés de zébu Gobra : Djoloff, Baol, et Dagana. A cela s'ajoute dans le bassin arachidier et en Haute Casamance, une population métissée plus ou moins stabilisée, le Djakoré, issu du croisement entre le Gobra et la race Ndama.

Quant au groupe des taurins, il est représenté par le Ndama qui est trapu et résiste bien à la trypanosomiase animale. Le Ndama se rencontre principalement dans les régions méridionales.

Les races exotiques de bovins surtout les laitières (Jersiaise, Montbéliarde) sont rencontrées en région périurbaine dakaroise.

L'élevage des bovins est pratiqué pour la viande, le lait, le travail (traction attelée) et le cuir.

b-Les petits ruminants

Il s'agit des ovins et caprins. Plusieurs races sont exploitées. Comme races ovines on distingue : le mouton touabire, le mouton peul (peul-peul et bali-bali), le mouton djallonké.

Les petits ruminants sont utilisés pour leur viande qui, au Sénégal, est préférée, surtout celle des ovins, à celle des caprins. Ils sont également exploités pour leur peau. Le mouton a un rôle éminemment social et économique car il est immolé dans de nombreux rituels religieux en particulier à la Tabaski.

c-Les porcins

L'interdiction de la consommation de viande de porc par l'Islam explique le faible développement de cet élevage au Sénégal. En Casamance où il y a une forte proportion de Catholiques, le porc est utilisé pour la viande et pour des cérémonies rituelles.

d-L'élevage des équins et des asins

Les chevaux et les ânes sont utilisés pour les travaux champêtres en milieu rural et comme moyens de transport dans certaines villes.

e-Les volailles

Il existe deux secteurs dans l'élevage des volailles. Il s'agit de l'aviculture moderne, pratiquée autour des grandes villes et basée sur l'utilisation d'intrants souvent importés et l'aviculture traditionnelle, qui regroupe plus de 70 % des effectifs aviaires, pratiquée en milieu rural.

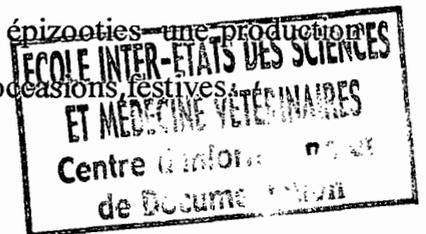
1.2. L'AVICULTURE TRADITIONNELLE AU SENEGAL

1.2.1. Définition

L'aviculture traditionnelle est un type d'élevage pratiqué essentiellement en milieu rural, sous un mode extensif où chaque famille paysanne possède un effectif relativement faible de poules (RAVELSON, 1990). La race animale couramment utilisée est la poule locale. La volaille est élevée en liberté autour des concessions et des techniques rudimentaires sont employées. Il n'y a pas de spécialisation de la production mais généralement les animaux sont élevés pour leur chair.

Selon DIOP (1982), ce type d'élevage regroupe des exploitations de type familial, dispersées en petites unités de production où les motifs économiques et les normes rationnelles de conduite du troupeau sont pratiquement relégués au second plan. Dans ces élevages, la taille moyenne des unités de production est de 10 sujets. Ce sont des poules locales douées d'une bonne rusticité, élevées dans un système extensif où l'apport d'intrants (aliments, médicaments...) est réduit voire nul.

Ces types d'élevages sont définis par la reproduction naturelle des poules locales avec des coqs locaux, la rusticité des animaux, la modicité des techniques et du matériel d'élevage, une alimentation très sommaire, une vulnérabilité aux épizooties, une production en grande partie auto consommée suivant les rencontres ou autres occasions festives.



1.2.2. Les effectifs du secteur villageois

Les effectifs du cheptel villageois sont estimés à 11,6 millions en 1995 et à 22,342 millions en 1999 (Tableau III).

Tableau III : Evolution du cheptel (en milliers de têtes) de 1995 à 1999

Année	1995	1996	1997	1998	1999
Volaille traditionnelle	11 600	11 950	-	20 342	22 987

Source : DIREL, 1999

1.2.3. Importance socio-économique

Au Sénégal, la poule locale ou « bicyclette » est à peine mentionnée dans la classification des richesses. Cependant, elle joue un rôle socio-économique important. Sur le plan social, la poule intervient dans diverses cérémonies rituelles et religieuses (naissances, baptêmes, circoncisions, mariages...) (SAVANE, 1996).

En outre, les produits avicoles sont faciles à offrir aux parents et aux amis comme cadeaux lors des fêtes ou visites. Dans certaines sociétés africaines, la poule est entourée de mythes. En effet, la poule est considérée comme un plat exceptionnel qui n'est offert qu'aux personnes auxquelles on attache une importance particulière (les jeunes mariés, les femmes qui ont accouché, les hôtes à honorer), ou pendant les fêtes (Korité, Noël,...). Cependant, ce mythe est de plus en plus brisé et on consomme cette viande chaque fois que les moyens économiques le permettent. Elle est très appréciée par toute la population sénégalaise en raison de ses caractères organoleptiques et de la conformité à l'Islam, en comparaison avec celle des souches commerciales importées (Tableau IV).

Sur le plan économique, l'aviculture traditionnelle contribue à l'amélioration de la situation économique des populations rurales. La poule locale élevée en milieu villageois constitue un compte courant des populations rurales même si ses performances demeurent relativement faibles (SENEGAL, 1997). La vente locale des œufs et des poules permet à ces populations de satisfaire leurs besoins immédiats.

1.2.4. Protection sanitaire

En opposition à l'aviculture moderne, la couverture sanitaire est, dans la majorité des cas, quasi-inexistante en aviculture traditionnelle. Il y a un manque de prophylaxie sanitaire contre l'ensemble des maladies aussi bien infectieuses que parasitaires. Les oiseaux jouissent très rarement de la surveillance du propriétaire (BOYE, 1990 ; DIOP, 1982 ; GUEYE et coll. 1995).

Les quelques rares soins se résument à l'administration de préparations issues de la pharmacopée traditionnelle, notamment des vermifuges comme des extraits de piment ou de feuilles et d'écorce d'*Azadirachta indica* dilués dans de l'eau de boisson (BULGEN et al. 1992). Les maladies fréquemment rencontrées sont de manière épizootique, la pseudo peste aviaire et le choléra aviaire et de manière enzootique, la coccidiose.

Il faut également signaler les maladies exotiques qui frappent la volaille importée mais aussi les oiseaux locaux dont les plus meurtrières sont la maladie de Gumboro, la maladie de Newcastle et la maladie de Marek (BOYE, 1990).

Tableau IV : Préférence de l'origine de la viande de volaille au Sénégal

Origine Recherchée	Pourcentage de Réponses	Justifications
Production locale	87	-Viande fraîche et savoureuse. -Salubre -Conforme à l'islam
Importation	4	-Bon marché
Sans réponse	9	-Incertitudes sur la viande importée -Pas de témoignage
Total	100	

Source : BA, 1989.

1.3. ELEVAGE MODERNE

1.3.1. Définition

L'élevage moderne est de deux types qui sont l'élevage industriel et l'élevage semi-industriel ou amélioré.

L'élevage industriel se définit selon LISSOT, cité par DIOP (1982) comme un établissement qui possède des effectifs importants, qui utilise des poussins d'un jour provenant des multiplicateurs de souches sélectionnées, qui nourrit les volailles avec des aliments complets ou des aliments supplémentés produits par une industrie spécialisée et qui pratique des mesures de lutte (prophylaxies, traitements). Ce type d'élevage utilise des équipements modernes et des techniques perfectionnées en ce qui concerne les différentes opérations.

En tenant compte de cette définition, plusieurs auteurs s'accordent sur le fait qu'il existe peu d'élevages de ce type dans la région de Dakar. Toutefois, l'élevage industriel est à ses

débuts avec l'exemple de la Société de Distribution du Matériel Avicole (SEDIMA). SIFA
 L'élevage moderne reste du type semi-industriel (GUEYE L. 1999).

L'élevage semi-industriel ou amélioré utilise des poussins d'un jour importés ou produits au Sénégal par les couvoirs la Société de Distribution du Matériel Avicole (SEDIMA), la Compagnie Africaine de Maraîchage, d'Aviculture et D'Arboriculture Fruitière (CAMAF) et le Complexe Avicole de Mbao (CAM). Ces derniers utilisent des œufs fécondés fournis par les élevages de reproducteurs. Au Sénégal, seule la SEDIMA possède un élevage de reproducteurs, mais l'essentiel de la demande est couvert par les importations.

La taille des élevages semi-industriels est très variable. Selon le Réseau d'Epidémiosurveillance des Elevages Aviaires (R.E.S.E.S.A.V.), au Sénégal la taille des élevages des pondeuses varie de 200 à 10 000 sujets avec une moyenne annuelle de 2 000 têtes par cheptel. La taille des élevages des poulets de « chair » varie, quant à elle, de 100 à 8 000 sujets avec une moyenne annuelle de 800 têtes par exploitation. La production des pondeuses se fait en continu alors que celle des poulets de chair connaît de fortes variations mensuelles.

1.3.2. Types de spéculations

En fonction des objectifs, l'aviculture moderne connaît trois types de spéculation qui sont :

- la spéculation « chair » avec les élevages qui n'élèvent que le poulet de chair ;
- la spéculation « ponte » avec les élevages qui n'élèvent que les poules pondeuses ;
- la spéculation « mixte » qui est l'association des deux spéculations précédentes.

Toujours selon le R.E.S.E.S.A.V., dans la région de Dakar, plus de la moitié des unités sont spécialisées dans l'élevage des poulets de chair.

Actuellement, à ces trois spéculations, s'est ajouté l'élevage des reproducteurs bien qu'il soit encore au stade embryonnaire. Cet élevage est conduit par deux sociétés qui sont : la SEDIMA et le CAM

1.3.3. Organisation de la production

L'aviculture moderne telle qu'elle est précédemment décrite est un secteur organisé dans lequel interviennent divers acteurs qui sont les sélectionneurs, les accoueurs et éleveurs des reproducteurs, les producteurs, les provendiers et les encadreurs.

Le rôle de chacun de ces acteurs est capital pour le bon fonctionnement du secteur.

1.3.3.1. Les accoueurs et éleveurs de reproducteurs

Les éleveurs de reproducteurs font l'élevage des souches sélectionnées dans le but de produire des œufs fécondés dont l'incubation donnera les poussins d'un jour destinés aux producteurs d'œufs de consommation ou de poulets de chair. Quant aux accoueurs, leur rôle se limite à l'incubation artificielle d'œufs fécondés achetés auprès des éleveurs des reproducteurs afin de fournir les poussins d'un jour aux producteurs.

1.3.3.2. Les producteurs

Les producteurs achètent les poussins d'un jour et assurent leur élevage pour produire les œufs de consommation ou les poulets de chair selon la spéculation choisie. Au-Sénégal, les poussins d'un jour étaient exclusivement importés jusqu'en 1976, l'année au cours de laquelle le Centre National d'Aviculture (C.N.A.) de Mbao, mis en place en 1962, a commencé à produire les poussins d'un jour destinés à être diffusés dans les élevages traditionnels pour l'amélioration de la race locale.

A partir des années 1987, le secteur avicole a attiré beaucoup d'investisseurs privés et on a assisté à l'installation de quelques privés qui devaient assurer l'incubation des œufs importés. C'est ainsi qu'en 1992, 68 % du marché total des poussins étaient couverts par la production locale, les 32 % restant au bénéfice de l'importation (DIREL, 1993). Ces couvoirs sont tous installés dans la région de Dakar. Il s'agit :

- du Complexe Avicole de Mbao (CAM) ;
- de la Compagnie Africaine de Maraîchage, d'Aviculture et d'Arboriculture Fruitière (CAMAF) ;
- de la Sénégalaise de Distribution du Matériel Avicole (SEDIMA).

Il faut signaler que la SEDIMA et le CAM ont mis en place des élevages des reproducteurs. Pour les importations de poussins, à cette liste viennent s'ajouter d'autres sociétés comme la Société Sénégalaise de Développement de l'élevage (SOSEDEL) et la Sénégalaise de Distribution Avicole (SENDIS.).

1.3.3.3. Les provendiers

Les provendes utilisées en aviculture sénégalaise sont fournies par les fabriques locales spécialisées en alimentation des volailles comme la SEDIMA, la SENDIS, le CAM ;

ou alors en alimentation du bétail en général, tels que les MOULINS SENTENAC et la SONACOS (DIREL 1996).

Ces unités de fabrication d'aliments utilisent les sous-produits agricoles produits localement comme le tourteau ^{maïs} d'arachide, le son de mil ^{de coton de coprah de haricots}. D'autres intrants comme le maïs ^{et les autres céréales} proviennent généralement de l'extérieur et cela n'est pas sans conséquence si l'on se rappelle que le maïs entre dans la composition de l'aliment pour volailles dans les proportions de 60 à 70 %. En effet, ces importations occasionnent une perte considérable de devises et mettent le secteur sous la dépendance du marché extérieur dont on n'ignore pas les caprices. L'irrégularité de ces importations justifient les ruptures de stock fréquentes chez les fournisseurs d'aliments et elle se répercute négativement sur la rentabilité des productions avicoles (RALALANJANAHARY, 1996).

1.3.3.4. Les encadreur

L'encadrement des élevages est assuré par des agents des structures publiques d'encadrement de l'aviculture au nombre desquels on peut citer le Laboratoire National d'Elevage et de Recherches Vétérinaires (L.N.E.R.V.), l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V.) de Dakar, le Centre National Avicole (C.N.A.) et le Collectif des Techniciens Avicoles (COTAVI).

Aussi, est-il important de souligner le rôle important des vétérinaires privés dans l'encadrement des aviculteurs.

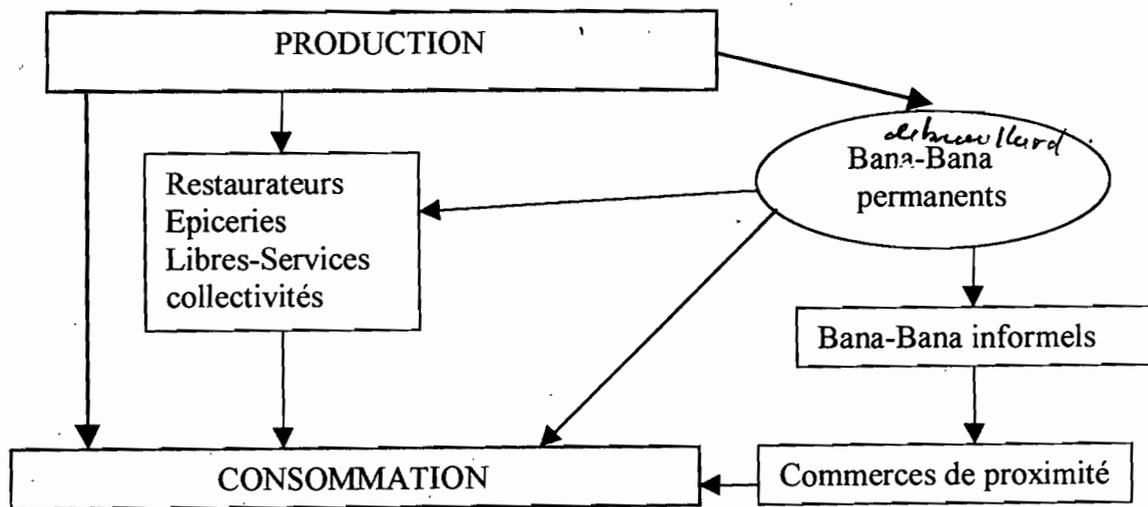
1.3.4.-Races et souches exploitées

La race est un ensemble d'individus de même espèce qui ont entre eux des caractères communs. Ces caractères sont dits ethniques et sont transmis aux descendants. Les différentes races importées et élevées au Sénégal sont présentées dans le tableau-IV. Les souches sont obtenues par croisement (hybridation) au niveau des firmes spécialisées dans la sélection et la génétique aviaire à partir de races pures entretenues dans les élevages « pedigree » (DAYON et ARBELOT, 1997).

Au Sénégal on dispose de souches COBB, ROSS, HUBBARD, VEDETTE, et JUPITER pour les poulets de chair ; SHAVER, LEGHORN, ISA BROWN, HYLINE et SUSSEX, pour les poules pondeuses.

1.3.5.-Circuits de commercialisation

Pour le secteur moderne, les circuits de commercialisation sont bien établis car les fermes vendent directement aux consommateurs. Cependant, certains intermédiaires peuvent entrer dans ce circuit. Il s'agit des restaurateurs, des libres-services, les collectivités ou les commerçants (Bana-Bana) permanents. Ces derniers distribuent soit directement les oeufs aux consommateurs soit indirectement par l'intermédiaire des Bana-Bana informels qui approvisionnent les commerces de proximité (Figure 1) (HABAMENSHI, 1994).



Source : HABAMENSHI, 1994.

Figure 1 : Circuits de commercialisation des œufs de consommation dans la région de Dakar

Tableau V : Données essentielles sur les races importées.

RACES	CARACTERISTIQUES ZOOTECNIQUES	ADAPTATION	FINALITE
Rhode Island Red	Plumage rouge, crête simple, pattes jaunes Femelle : 2.5 à 3 kg Mâle : 3 à 3.8 kg	Bonne	Chair œufs
Sussex herminé	Plumage blanc vif, camail et queue noirs Crête simple, pattes roses	Bonne	œufs
New Hampshire	Plumage rouge vif chez le mâle et plus foncé chez la femelle	Très bonne	Chair œufs
Bleu de Hollande	Très rustique	Très bonne	Chair œufs
Wyandotte blanche	Très rustique	Très bonne	Chair œufs
Leghorn blanche	Petite taille, ne court pas	Très bonne	Œufs

Source : LE GRAND, 1988

1.3.6. Production et consommation de la viande de volaille au Sénégal

1.3.6.1. Evolution des effectifs des volailles mis en élevage

Le nombre des poussins mis en élevage, de 1990 à 1999, connaît des niveaux élevés (tableau VI).

Tableau VI : Evolution des effectifs des volailles mis en élevage de 1990 à 1999

Pous- sins	Origine	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Ponte	Product locale	71 000	167 000	408 000	309 000	425 000	467 385	512 575	467 423	555 285	630 001
	Import	518 000	377 000	294 000	162 000	100 870	275 324	213 256	468 785	186 336	117 240
	Total	589 000	544 000	702 500	471 000	525 892	742 709	725 831	936 208	741 621	747 241
Chair	Product Locale	1118000	1673000	2844500	3136000	3186889	4042650	3247560	3103748	4099932	3577130
	Import	2526000	1835000	1256000	558 000	488415	834 222	958 638	915 695	445 633	385 812
	Total	3644000	3508000	4100500	3694000	3675304	4876872	4206198	4019443	4545565	3962942
Total	Product locale	1189000	1840000	3253000	3445000	3611911	4510035	3760135	3571171	4655217	4207131
	Import	3044000	2212000	1550000	720 000	589 285	1109546	1171894	1384480	631969	503052
	Total général	4233000	4052000	4803000	4165000	4201196	5619581	4932029	4955651	5287185	4710183

NB : Product = Production ; Import = Importation

Source : DIREL , 1999

1.3.6.2. Production nationale de viande de volaille industrielle

La production nationale de viande de volaille industrielle est estimée à partir des effectifs de poussins « chair » mis en élevage et ceux des poules pondeuses à réformer. A ces effectifs, s'appliquent les paramètres zootechniques que sont le taux de mortalité et le poids moyen à l'abattage. ainsi, la production totale de viande de volaille industrielle en 1995 est estimée à 7300 tonnes et celle de 1996 estimée à 7070 tonnes.

La production nationale de viande de volaille industrielle a été de 7009 tonnes en 1999 , représentant à la vente au détail, un chiffre d'affaires de l'ordre de 10,5 milliards de FCFA (DIREL, 1999). En effet, selon la DIREL la production de 1999 a connu une baisse de 7,5 % par rapport à l'année 1998.

Tableau VII : Estimation de la production de la viande de volaille industrielle en 1999

	Effectif initial	Taux de mortalité	Effectif final	Poids mort	Production nationale (tonnes)
Poulets ⁽¹⁾	4 024 547	5%	3 823 319	1,5 kg	5 734
Poules Réformées ⁽²⁾	955 787	7% poulette 3% ponte	850 650	1,5 kg	1 275
Total	4 980 334	-	4 673 969	-	7009

(1) : Mis en élevage de décembre 98 à novembre 99 inclus.

(2) : Mises en élevage de mars 97 à février 98 inclus.

Source : DIREL, 1999.

En 1999, le prix moyen du kg du poulet s'élevait à 1493 FCFA pour la production industrielle et à 1506 FCFA pour la production traditionnelle. En effet, depuis 1995, le poulet de chair constitue la viande la moins chère (tableau VIII).

Tableau VIII : Comparaison de prix moyens annuels de viande depuis 1996

Produits ⁽¹⁾	Lieux	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
		1996	1997	1998	1999
Poulet pays	Marchés	1638	1646	1463	1506
Poulet chair	Marchés	1386	1490	1449	1493
Gigot mouton	Marchés	1683	1669	1700	1714
Bœuf avec os	Marchés	1446	1492	1497	1490
Capitaine « Beur »	Marchés	2074	1817	1619	1911

(1) : Prix au kg vif.

Source : DIREL, 1999

1.3.7. Production nationale d'œufs de consommation

La production nationale d'œufs est estimée d'une part à partir des poussins « ponte » mis en élevage, et d'autre part, en tenant compte des paramètres zootechniques qui sont :

- le taux de mortalité à l'entrée en ponte estimé à 7 % ;
- le taux de mortalité pendant la période de ponte est estimé à 3 % ;
- la durée de ponte est prévue à 14 mois ;
- la durée d'élevage avant l'entrée en ponte est de 20 semaines ;
- le nombre d'œufs par poule et par an estimé à 250 œufs.

En 1996, la production d'œufs de consommation s'élevait à 160 millions d'unités. Elle était estimée à 200 millions d'unités en 1997 soit une croissance de 20 %. En 1998, la production des poules pondeuses était estimée à 211 millions d'œufs enregistrant une chute de taux de croissance de 15 %. Cette chute s'est accentuée en 1999 où la production nationale d'œufs de consommation a été de 191 millions d'unités représentant un chiffre d'affaires à la vente au détail de l'ordre de 9,5 milliards de FCFA (DIREL, 2000).

La production d'œufs de consommation est intégralement assurée par l'aviculture moderne, l'aviculture traditionnelle restant peu performante (GUEYE L. 1999).

1.3.8. Niveau de la consommation des œufs au Sénégal

La consommation d'œufs peut être assimilée à la quantité d'œufs produite par le secteur moderne puisque les importations d'œufs de consommation sont négligeables voire inexistantes et que la production du secteur traditionnel est presque nulle.

En 1995, la consommation estimée d'œufs était de 19,64 œufs par habitant au Sénégal. Cette consommation moyenne d'œufs par habitant est en nette augmentation avec 25 œufs par habitant en 1998.

Malgré les progrès constants enregistrés dans la filière avicole cette dernière est assujettie à des contraintes réelles que nous allons aborder.

1.4. CONTRAINTES DE L'AVICULTURE

Les contraintes de l'aviculture sont multifactorielles car à la fois d'origine technico-économique, zootechnique et pathologique (BULDGEN et coll. 1992)

1.4.1. Contraintes technico-économiques

On peut les situer à trois niveaux qui concernent surtout l'aviculture moderne (HABAMENSHI, 1994).

1.4.1.1. Contraintes financières

Il faut signaler que l'élevage moderne des poulets de chair et des pondeuses n'est pas accessible à toutes les couches de la population sénégalaise. *I*

En effet, cet élevage demande des moyens financiers importants et ceci d'autant plus qu'en général, les poussins, les médicaments (en grande partie) et 85 % du maïs destinés aux fabriques d'aliment sont des intrants importés. De plus, les producteurs éprouvent d'énormes difficultés pour obtenir des financements pour les investissements que sont les bâtiments et les matériels avicoles.

1.4.1.2. Contraintes commerciales

Avec une demande variable au cours de l'année et la mauvaise organisation du marché, bon nombre d'aviculteurs se limitent à des opérations ponctuelles liées à des festivités d'origine religieuse, coutumière ou familiale, notamment, lors des fêtes de Noël, Korité et Tamkharite pour éviter les problèmes d'écoulement de leurs produits. Cette situation n'encourage pas le développement de la filière avicole. Il apparaît, également une absence de structures d'abattages, de transformation, de conservation et de conditionnement (DIREL, 1995).

1.4.2. Contraintes zootechniques

L'insuffisance du niveau technique des éleveurs et l'insuffisance d'organisation des producteurs sont aussi des facteurs qui contrarient la productivité des élevages.

Les contraintes d'ordre zootechnique sont également présentées et varient selon le type d'élevage.

1.4.2.1. En élevage traditionnel

La faible productivité des poulets locaux exploités constitue la contrainte majeure. S'y ajoute le problème de l'alimentation car les poulets sont abandonnés à eux même, et leurs

besoins alimentaires ne sont jamais couverts, cette situation provoque un ralentissement de leur croissance (I.E.M.V.T. 1991).

Enfin, l'insécurité des oiseaux due aux dangers que représentent les prédateurs et les produits phytosanitaires très toxiques utilisés dans les champs à proximité des concessions.

1.4.2.2. En élevage moderne

Les défaillances observées dans l'application des normes techniques d'élevage sont à l'origine de mauvaises performances. En effet, la mauvaise conception des bâtiments, les vides sanitaires mal effectués en pratique et l'absence d'hygiène souvent constatés dans les fermes ont des conséquences néfastes en élevage intensif. La qualité nutritive des aliments fabriqués de façon artisanale dans certaines fermes avicoles non qualifiées et également la distribution irrégulière et en quantité insuffisante des aliments, de même que la rupture prolongée du stock des aliments dans les fermes ne favorisent pas une production optimale de ces fermes. A ces problèmes économiques et zootechniques s'ajoutent des contraintes pathologiques (BIAOU, 1996).

1.4.3. Les contraintes pathologiques

Dans toutes les productions animales et particulièrement en aviculture, la productivité, la rentabilité de l'élevage et la qualité des produits sont conditionnées par l'état sanitaire du cheptel. Les pathologies majeures rencontrées dans les élevages des volailles au Sénégal sont consignées dans le tableau IX.

La maladie de Gumboro est la pathologie la plus importante chez les poulets de chair et les poulettes. Chez ces deux types de spéculation, la maladie de Newcastle est la plus meurtrière. La coccidiose est présente aussi bien chez les poulets de chair, les poulettes que chez les pondeuses. De plus, elle est l'entité parasitaire la plus importante avec des taux de mortalité variant de 2 à 5 %.

Tableau IX : Taux de déclaration et de mortalité des pathologies majeur rencontrées dans les élevages de volailles au Sénégal (mai 1998 à mai 1999).

Spéculation	Maladie	Déclaration (%)	Mortalité (%)
« Chair »	Gumboro	42	22
	Salmonellose	-	10
	Coccidiose	12	3
	Newcastle	4	30
Poulettes	Gumboro	40	6 à 10
	Coccidiose	21	2 à 3
	Newcastle	4-5	25
	Marek (à 100jours)	-	<12
Pondeuses	Coccidiose	22	5
	Marek	11	18
	Maladies bactériennes	36	-

Source : R.E.S.E.S.A.V. 2000

CHAPITRE 2. LES COCCIDIOSES

2.1. NOTIONS GENERALES

2.1.1. Définition

Les coccidioses de la poule sont des maladies parasitaires dues à plusieurs espèces du genre *Eimeria*, parasites monoxènes, dont les formes endogènes se développent soit dans l'intestin grêle, soit dans les cæca et le rectum d'où deux formes cliniques et anatomiques de ces maladies : la coccidiose cæcale et les coccidioses intestinales. Ces deux formes peuvent être associées pour donner une entéro-typhlite, mais elles évoluent, le plus souvent de façon sub-clinique, bien qu'économiquement lourdes de conséquences (EUZEBY, 1987).

2.1.2. Importance

Les coccidioses affectent toutes les espèces de mammifères dont l'homme et d'oiseaux, ainsi que les reptiles et poissons. Economiquement, l'incidence des coccidioses des poules est très importante. Aux U.S.A. en 1981, elles ont provoqué des pertes de l'ordre de 200.000 000 de dollars (1 dollars US = 700 FCFA), auxquelles il faut ajouter 90.000 000 de dollars pour le coût du traitement et la prévention. En France, en 1982, les pertes ont dépassé 70 000 000 de francs (1 franc = 100 FCFA).

Les pertes attribuables aux coccidioses aviaires sont estimées à 50 à 100 millions de Livres sterling (1livre sterling = 1492 F CFA) chaque année dans le monde entier. A cela s'ajoute le prix de ses médications qui doit atteindre 2 millions de Livres sterling (GORDON, 1979). Une étude faite en Côte d'ivoire, en 1990, chiffrait les pertes chez les poulets de chair à 17 millions de FCFA soit 0.3 % de la valeur de cette production (DOMENECH et coll. 1991).

Médicalement, les coccidiose sont une maladie très meurtrière. Une fois la maladie déclarée, la mortalité peut atteindre 80 à 100 % de l'effectif (BULDGEN, 1996).

2.1.3. Répartition géographique

Les coccidioses de la poule sont connues dans tous les pays d'élevage et aucune exploitation n'en est exempte. Leur épidémiologie est caractérisée par un processus enzootique entretenue par des conditions de survie du parasite et des facteurs de réceptivité de l'hôte.

2.2. Epidémiologie

2.2.1. La dispersion des parasites

Elle s'effectue par les transactions commerciales des animaux infectés, par l'homme lui même transportant sur ses chaussures des débris de litières souillés d'ookystes, par des arthropodes coprophages ayant absorbé, puis rejeté intacts les ookystes.

2.2.2. La survie des ookystes

La survie des ookystes sur les litières est optimale à 40 % d'humidité ; cependant, en milieu surpeuplé le dégagement d'ammoniac exerce un effet inhibiteur sur les parasites du milieu.

2.2.3. La contamination des litières

Dans les poulaillers, la contamination des litières évolue au cours de l'élevage et la cinétique montre que pour l'ensemble des espèces c'est à la 4^{ème} semaine que les litières sont les plus souillées d'ookystes, tandis que la contamination diminue à partir de la 6^{ème} semaine ; pour *E. maxima*, il y a un certain décalage, avec un pic de contamination à la 7^{ème} semaine et une diminution à partir de la 9^{ème} semaine ; en conséquence c'est à la 4^{ème} semaine (ou la 7^{ème} dans le cas de *E. maxima*) que se réalise surtout l'infection et la « pression coccidienne » se fait sentir entre la 3^{ème} et la 7^{ème} semaine ou entre la 5^{ème} et la 8^{ème} semaine dans le cas de *E. maxima*.

2.2.4. L'infection

Elle se réalise par l'ingestion d'ookystes sporulés avec la nourriture ou des boissons souillées.

2.2.5. La réceptivité

La réceptivité des animaux est fonction :

- de la race et de la souche, les races américaines sont très réceptives, tandis que la race égyptienne Fayounri est, au contraire, très résistante à *E. tenella* ;

- de l'âge, il n'y a pas de résistance d'âge intrinsèque et la multiplication des parasites augmente avec l'âge des animaux infectés ; le phénomène est très net avec *E. acervulina* et *E. maxima* ; les poules de 15-20 semaines sont plus lourdement parasitées que les poulets de 5 à 10 semaines ; il faut, cependant, distinguer réceptivité et sensibilité. Le poulet, peut-être moins réceptif, est, cependant plus sensible que les poules plus âgées (mais celles-ci demeurent sensibles, notamment au moment de l'entrée en ponte, au delà de leur 5^{ème} semaine) ; pratiquement, la coccidiose des poulets est rare avant l'âge de 3 semaines (sauf avec *E. acervulina*, qui peut infecter les animaux dès le 15^{ème} jour) et plus de la moitié des cas sont observés entre 4 et 12 semaines, puis chez les pondeuses ;
 - du sexe, à âge égal, les poulettes sont plus réceptives que les coquelets ;
 - de l'état de santé, certaines maladies comme l'hypothyroïdie provoquée, la maladie de Gumboro, l'encéphalo-malacie de nutrition, l'intoxication par l'aflatoxine à travers l'arachide, la maladie de Marek... favorisent la « sortie » de la maladie ;
 - de l'alimentation, en effet, l'excès protidique élève la réceptivité en sécrétant la trypsine, nécessaire à l'ouverture des ookystes sporulés, le calcium favorise également les coccidioses, aussi les carences en vitamine A élèvent la sensibilité et la réceptivité des animaux ; celles en vitamine K aggravent les coccidioses hémorragiques ;
 - de diverses agressions telles que la surpopulation qui augmente la réceptivité et inhibe l'acquisition de l'immunité, et la déshydratation subie par les poussins introduits dans les locaux surchauffés ;
 - de la dose d'ookystes sporulés infectants absorbés et du rythme de cette absorption ;
 - de l'hygiène de l'élevage, le défaut de ventilation, la mauvaise installation des abreuvoirs, les litières permanentes mal constituées sont autant des facteurs favorisant la pullulation des ookystes dans les poulaillers.
- Diverses espèces d'*Eimeria* sont à l'origine des coccidioses chez la poule.

2.3. ETUDE DES PARASITES

2.3.1. Agent de la coccidiose cæcale : *Eimeria tenella*

Oohystes ovoïdes de 23x19 μ en moyenne, incolores à paroi lisse. Les sporozoïtes libérés des ookystes sporulés parviennent dans les cæca, où se déroulera la totalité du cycle endogène ; ils y sont capturés par les lymphocytes intra-épithéliaux, intercellulaires et transportés dans la *lamina propria* puis dans les entérocytes des cryptes glandulaires de

Lieberkühn, où ils se développent . Ce développement conduit successivement à la formation des mérozoïtes de La première génération (mérozoïtes I), des mérozoïtes II et parfois des mérozoïtes de la 3^{ème} génération. Intervient ensuite la gamétogonie et les premiers ookystes sont évacués au 7^{ème} jour (période pré patente). Le 10^{ème} jour ; le nombre d'ookystes développés à partir de l'infection par un seul ookyste sporulé est de l'ordre de 4 000 à 80 000 selon l'importance de l'infection (effet de « foule »). Il peut arriver que des mérozoïtes II soient transportés au foie ou dans la bourse de Fabricius (localisations exentérales ectopiques) : la localisation bursale est hématogène et les coccidies se développent dans les hépatocytes. La localisation bursale se réalise par contiguïté.

Le cycle évolutif est monoxène. *Eimeria tenella* est pathogène au stade de mérozoïtes II âgés, lors de leur résolution en mérozoïtes (3^{ème} jour ½).

2.3.2. Agents de coccidioses intestinales

Les principaux agents de coccidioses intestinales et leurs caractéristiques sont consignés dans le tableau X. Ils sont les espèces connues aujourd'hui chez la poule. Leur fréquence est variable avec les régions où est pratiquée l'aviculture.

2.3.3. Immunologie

L'immunologie en matière de la coccidiose est soit naturelle soit acquise.

2.3.3.1 Immunité naturelle

Les coccidioses sont des maladies spécifiques, la résistance naturelle des animaux associe un phénomène d'origine naturelle dont le substrat est une réaction organique spontanée et un processus de spécificité biologique, selon lequel l'adaptation des coccidies à une espèce donnée est due à ce que chez les individus de cette espèce, les parasites non seulement ne rencontrent pas d'opposition mais aussi trouvent des conditions d'environnement, de nature physico-chimique, nécessaires à leur évolution. En effet, on peut faire intervenir l'action des enzymes du suc pancréatique (la trypsine) et de la bile ainsi que l'action du CO₂ et de la température dans la libération des sporozoïtes contenus dans les ookystes infectants (EUZEBY, 1973).

En effet, si les phénomènes d'immunité naturelle vraie, liée à l'âge sont mis en doute il est, au contraire, démontré l'existence d'une immunité naturelle liée à l'influence d'un

facteur racial (KRALINGER, 1931 ; HERRICK, 1934 ; MAYHEW, 1934 ; ROSENBERG et MC GIBBON, 1948 ; PALAFOX et ALICATA, 1949 ; CAMPION, 1954). Les races Leghorn blanche, New Hampshire et Rhodes Island sont moins sévèrement affectées que les races Plymouth Rock et Jersey blanches.

2.3.3.2 Immunité acquise

D'après SACKMANN (1963), l'immunité acquise, dans les conditions naturelles sont une succession de phases de pré muniton séparées par des périodes de réceptivité. Aussi, la transmission passive de la résistance acquise de la mère à sa descendance n'a jamais été mise en évidence (LONG et ROSE, 1962).

Au laboratoire deux types d'expérimentation ont été réalisées. Il s'agit d'une immunisation passive par injection d'immun-sérum (transmission d'anticorps circulant inhibiteur) (ROSE et LONG, 1972) et d'une immunisation passive par injection de cellules lymphoïdes (transmission du facteur du transfert de l'hypersensibilité retardée, facteur T de Lawrence) (ROSE, 1968). Le mécanisme de cette immunité anticoccidienne résulte d'un double mécanisme humoral et cellulaire par un phénomène d'hypersensibilité retardée associé à un processus d'opsonisation (EUZEBY, 1973).

2.4. PATHOGENIE

Les stades pathogènes des coccidies, parvenus dans les cellules, exercent plusieurs types d'actions pathogènes.

2.4.1. Action spoliatrice

Les coccidies provoquent la dégénérescence vésiculaire du cytoplasme cellulaire.

2.4.2. Action traumatique

Le parasitisme des coccidies entraîne la destruction des cellules parasitées, d'où chutes d'épithélium et, si le parasite intéresse la base des cryptes, l'impossibilité de réparation.

2.4.3. Action biochimique

Les coccidies détruisent les cellules par action enzymatique ; dans la *lamina propria*, cette action s'exerce, aussi, sur les vaisseaux, d'où les hémorragies ; dans tous les cas, si l'action protéolytique est importante, il se crée des ulcères à la surface des muqueuses parasitées. D'autre part, les lésions épithéliales déterminent une diminution de l'activité enzymatique des cellules intestinales et l'infection coccidienne diminue l'effet de l'acétylcholine sur le péristaltisme intestinal.

2.4.4. Action irritative et phlogogène

C'est celle qui rend compte de l'inflammation catarrhale des muqueuses parasitées et, dans les formes plus sévères, des fausses membranes diphtéroïdes observées.

Tableau X : Les principaux agents de coccidioses intestinales et leurs caractéristiques

Espèces	Forme (d'ookys-tes).	couleur	Localisation et stade d'évolution	Période pré patente	Période patente	Cycle
<i>E. necatrix</i>	Sub-globuleuse ou ovoïde (16x14 μ)	Paroi lisse, incolore	-Mérogonie dans les cellules épithéliales de l'intestin grêle. -Gamétogonie dans l'épithélium cæcal.	6-7 jours	8-10 jours	Endogène
<i>E. maxima</i>	Ovoïde, Volumi-neux (30x20 μ).	Jaune claire à paroi plus ou moins rugueuse	-Mérogonie dans le jéjunum. -Gamétogonie dans la partie profonde de l'épithélium en position sous-épithéliale.	5 jours avec un maximum d'ookystes de la 136 ^{ème} à la 150 ^{ème} heure.	Environ 7 jours au maximum.	Endogène
<i>E. brunetti</i>	Ovoïde (25x18 μ)	Incolore à paroi lisse.		5 jours		

<i>E. Acervulina</i>	Ovoïdes (20x14 µ)	Paroi fine et lisse	Localisation à la moitié antérieure de l'intestin grêle. Quatre générations de schizontes, la dernière après la gamétogonie			
<i>E. mivati</i>	Sub-globuleuse (16x13 µ)		Moitié antérieure de l'intestin grêle en position superficielle dans l'épithélium.	4 jours		
<i>E. praecox</i>	Ovoïde (22x17µ)		Moitié proximale de l'intestin grêle.	3 jours et demi	4 jours	
<i>E. mitis</i>	Sub-globuleuse		Moitié postérieure du grêle, et au rectum.	4 jours		
<i>E. hagani</i>	Ovoïde (20x18 µ)		Région proximo-duodénale	6-7 jours		

Source : EUZEBY, 1987

2.4.5. Action immunologique

L'action immunologique combine une glomérulonéphrite résultant d'un phénomène d'Arthus dans les capillaires glomérulaires et une atrophie des villosités procédant d'une réaction d'hypersensibilité à médiation cellulaire (type IV). Cette atrophie est associée à un renouvellement très rapide des cellules épithéliales, qui ne sont pas étroitement unies comme au cours du renouvellement normal de l'épithélium, ce qui élève la perméabilité de la muqueuse. Celle-ci est encore augmentée par une réaction d'hypersensibilité de type I, avec libération d'histamine.

L'étude de la pathogénie explique les manifestations cliniques et les lésions que nous allons développer.

2.5. ETUDE ANATOMO-CLINIQUE

2.5.1. Etude clinique

2.5.1.1. Coccidiose caecale

Cette forme de coccidiose apparaît chez les poulets de 20-28 jours. Les symptômes apparaissent le 3^{ème} jour après l'infection et présentent le plus souvent plusieurs formes.

➤ **Forme aiguë**

Elle se manifeste par la tristesse, l'abattement, la répugnance aux déplacements, une hyporexie et un rassemblement dans les parties chaudes du local. Au 4^{ème} jour se manifestent des hémorragies avec de sang en nature dans les fèces. Au 5^{ème} - 6^{ème} jour évolue un syndrome dysentérieforme : importante diarrhée hémorragique émise, avec ténesme et épreintes et bientôt réduite à un « crachat cloacal ». A ce moment les malades sont anorexiques, mais conservent une soif très vive.

Sous cette forme l'évolution est rapide et la mort très fréquente (jusqu'à 80 % des malades), environ le 4^{ème} le 6^{ème} jour après le début des troubles après des manifestations convulsives et sans qu'on ait pu mettre en évidence d'ookystes dans les fèces. Si la mort ne survient pas on peut observer vers le 15^{ème} jour environ, l'expulsion d'un magma caséux, constitué de débris épithéliaux et renfermant des ookystes.

➤ **Forme atténuée**

Les symptômes caractéristiques de cette forme sont une diarrhée jaunâtre ou marron, mais sans hémorragie, un mauvais état général et des troubles locomoteurs. Dans cette forme les ookystes apparaissent le 7^{ème} jour et la maladie dure environ 15 jours ; elle est généralement suivie de guérison totale et sans séquelles nutritionnelles graves.

2.1.5.2. Coccidioses intestinales

Comme nous l'avons vu précédemment, de nombreux parasites interviennent dans l'étiologie de ces coccidioses qui revêtent plusieurs formes.

➤ **Forme aiguë**

Elle est l'œuvre de *E. necatrix* surtout et, avec des doses infectantes plus importantes, de *E. brunetti* et *E. maxima*. Les poulets de chair sont atteints par *E. necatrix* vers la 4^{ème} semaine de vie et par *E. brunetti* un peu plus tard, vers la fin d'élevage. Les symptômes apparaissent environ le 3^{ème} jour après l'infection avec *E. brunetti* et le 5^{ème} - 6^{ème}

jour avec *E. necatrix* et *E. maxima*. Ces symptômes sont marqués par : une hyporexie et une hypodyspie, une diarrhée mousseuse, parfois nettement hémorragique et renfermant du sang digéré, en cas d'infection par *E. necatrix* et peu hémorragique lorsque sont en cause les deux autres espèces. Dans les formes sévères la spermatogenèse des coquelets est sérieusement affectée. Au cours de cette forme, la mort est possible lorsque intervient *E. necatrix* ; elle est plus rare dans le cas des deux autres coccidioses.

➤ **Forme atténuée**

Déterminée par les espèces précédentes lors d'infections légères et par la plupart des autres espèces, parmi lesquelles les moins inoffensives sont *E. mitis*, *E. mivati*, et *E. acervulina*. Sous cette forme, les coccidioses sont très discrètes : amaigrissement, émission de diarrhée muqueuse et rebelle. Les animaux ont tendance à la déshydratation. La convalescence des malades est très longue et les animaux ne récupèrent que lentement.

➤ **Forme sub-clinique**

Due aux espèces précédentes lors d'infection légère et à *E. praecox*, *E. hagani*, *E. mittis*. On ne relève pas de troubles digestifs accusés, mais une hyporexie, un amaigrissement et une chute de ponte. On note également une hypopigmentation des pattes, de la sclérotique et des œufs. Parfois, même aucune symptomatologie, même discrète, n'est observée et seul le calcul de l'indice de productivité permettrait de penser à une infection coccidienne sub-clinique.

2.5.2. Etude lésionnelle

Les lésions macroscopiques varient en fonction de leur localisation et des espèces de coccidies en cause (tableau XI).

Tableau XI : Les lésions dues aux différentes espèces de coccidies et leur localisation.

ESPECES	LOCALISATION DES LESIONS	LESIONS MACROSCOPIQUES ET NATURE DU CONTENU INTESTINAL
<i>Eimeria tenella</i>	Cæcum	-Lésions blanchâtres et hémorragiques. -Épaississement de la paroi intestinale. -Sang puis boudins blanchâtres striés de sang dans la lumière cæcale.
<i>Eimeria necatrix</i>	Intestin grêle	-Paroi épaissie avec tâches blanchâtres et pétéchiées. -Exsudat hémorragique.
<i>Eimeria brunetti</i>	2 ^{ème} moitié de l'intestin grêle	-Pétéchiées et lésions nécrotiques. -Entérites catarrhales plus ou moins hémorragiques.
<i>Eimeria maxima</i>	Partie moyenne de l'intestin grêle	-Paroi épaissie avec des taches hémorragiques. -Exsudat rosé.
<i>Eimeria acervulina</i>	1 ^{er} tiers de l'intestin grêle	-Pétéchiées, paroi épaissie. -Annelures blanchâtres pouvant fusionner lors d'infestation massive. -Exsudat mucoïde.
<i>Eimeria mivati</i>	Intestin grêle et cæcum	-Plaques blanchâtres circulaires. -Exsudat crémeux.
<i>Eimeria mitis</i>	1 ^{er} tiers de l'intestin grêle	-Pas de lésions macroscopiques. -Exsudat mucoïde.
<i>Eimeria praecox</i>	1 ^{er} tiers de l'intestin grêle	-Pas de lésions macroscopiques. -Exsudat aqueux.
<i>Eimeria hagani</i>	Duodénum	-Légers piquetés hémorragiques.

Source : FORTINEAU, 1985.

2.6. Diagnostic

En matière de coccidioses aviaires ce n'est pas le diagnostic d'un cas isolé qui importe, mais le diagnostic de l'infection dans la population d'animaux intéressée. Nous aborderons dans ce qui suit les différents types de diagnostic chez la poule.

2.6.1. Diagnostic épidémiologique

L'âge des individus atteints est à considérer ainsi que le stade physiologique comme l'entrée en ponte. Les éléments cliniques et lésionnels permettent d'avoir une suspicion.

2.6.2. Diagnostic clinique et différentiel

➤ Diagnostic clinique

Pour les coccidioses pathogènes l'élément d'appel est donc une diarrhée plus ou moins hémorragique (*E. tenella*, *E. necatrix* et *E. brunetti*) ; un syndrome dysentérique (*E. tenella*) ou une diarrhée d'apparence banale (*E. maxima*). Lors de coccidioses sub-cliniques la diminution du rendement des individus est à prendre en compte.

➤ Diagnostic différentiel

Le diagnostic différentiel est à faire avec :

- la pullorose, animaux atteints dès l'éclosion et parfois, même, avant l'éclosion (mortalité en coquille), rarement après le 10^{ème} jour ; jamais de diarrhée hémorragique ;
- la typhose, animaux atteints environ le 3^{ème} mois, diarrhée verdâtre ;
- l'entérite ulcero-hémorragique à *welchia perfringens* ;
- la tuberculose, la leucose, certaines helminthoses, les erreurs alimentaires, dans les formes atténuées.

Pour toutes ces maladies le diagnostic *post-mortem* permet de faire la différence.

2.6.3. Diagnostic nécropsique

Le diagnostic nécropsique repose sur le siège des lésions, l'aspect de ces lésions, qui sont parfois nettes et caractéristiques : hémorragies cæcales de l'infection aiguë à *E. tenella*, magma caseo-nécrotique de la période de résolution de cette infection ; ponctuations hémorragiques et lésions pseudo-nodulaires tenui-intestinales de l'infection à *E. necatrix* . Mais souvent, aussi, les lésions sont discrètes : piquetés hémorragiques avec nécrose de coagulation et fausses membranes (*E. brunetti*), entérite mucoïde et lésions nécrotiques punctiformes et scalariformes (cas de *E. acervulina*).

2.6.4. Diagnostic de laboratoire

Le diagnostic de laboratoire est difficile pendant les formes aiguës, car l'évolution de ces formes ne s'accompagne pas de l'émission d'ookystes et lorsque ceux-ci sont mis en évidence la maladie est déjà bien avancée dans l'effectif. Dans les formes chroniques, la présence d'ookystes est un signe d'infection mais n'apporte pas grande précision quant à la gravité du processus.

Le diagnostic de laboratoire post-mortem est facile : mise en évidence des divers stades endogènes des parasites dans le produit de raclage des lésions, délayé dans une goutte d'eau et examiné entre lame et lamelle à grossissement 400 au microscopique optique.

2.7. PRONOSTIC

Le pronostic des coccidioses de la poule est toujours grave.

Sur le plan médical, certaines de ces infections sont mortelles et évoluent avec un taux important de létalité (70-80 % dans la coccidiose cæcale aiguë, 40-50 % dans la forme aiguë à *E. necatrix*) de plus, les coccidioses favorisent l'évolution d'autres maladies.

Sur le plan économique, même les formes cliniquement bénignes et sub-cliniques sont lourdes de conséquences : amaigrissement, diminution de poids et retard de croissance de poulets d'engraissement ; élévation de l'indice de consommation, d'où augmentation des prix de production ; diminution de la ponte, voire retard de ponte, qui peut atteindre de 4 à 6 semaines ; diminution de la qualité des œufs (baisse du poids, fragilité des coquilles, dépigmentation) et coût des anticoccidiens.

2.8. LUTTE

2.8.1. Traitement

Le traitement doit être mis en œuvre dès les premiers cas confirmés de coccidiose clinique et dès que les indices lésionnels le rendront nécessaire. Ce sont là des conditions impératives de leur activité. Nous distinguerons les mesures thérapeutiques des poulets de chair de celles des poules pondeuses.

2.8.1.1. Poulets de chair

Les Sulfamides sont les médicaments les plus utilisés. Le marché des anticoccidiens au Sénégal offre des produits à base de Sulfadimidine sodique associée à la Diavéridine. On note dans cette gamme l'Anticox®, du Diavicid®, du Vetacox®... Ces médicaments sont administrés à la dose de 0.15 g/kg d'animal dans de l'eau de boisson : 1 ‰ jusqu'à l'âge de 4 semaines et 1.25 ‰ à partir de la 6^{ème} semaine.

D'autres produits à base de monenzin ou d'amprolium, et de furazolidone sont également d'utilisation courante dans les élevages au Sénégal.

2.8.1.2. Poules pondeuses

La sulfamidothérapie et l'arsénothérapie sont contre indiquées car elles inhibent la ponte. Mais on peut utiliser la nitrofurazone avec un temps d'attente de 2 jours pour la consommation des œufs. L'amprolium peut être utilisé à la dose de 0.2 ‰ dans l'eau de boisson avec un temps d'attente de 24 heures.

2.8.1.3. Résultats de la lutte

Les anticoccidiens de 1^{ère} génération ont permis de lutter contre les espèces pathogènes, ceux de 2^{ème} génération ont une activité coccidiostatique et de nombreuses espèces de coccidies y sont résistantes, car ils ne font que bloquer le cycle du parasite (JEFFERS cité par BELOT et PANGUI, 1986). Des anticoccidiens de 3^{ème} génération, utilisant les antibiotiques ionophores dont les molécules les plus classiquement utilisées actuellement dans cette famille sont le Lasalocid® mis sur le marché en 1976 et pour le quel des résistances ont été décrites par WEPPELMAN (1977) et la Salinomycin® mise sur le

marché en 1983 et dont les premières résistances ont été décrites par JEFFERS (1984), sont également utilisés.

La plupart des aviculteurs traitent leurs volailles par utilisation d'Amprolium 20 %[®] à des doses souvent incorrectes lors d'apparition de troubles diarrhéiques ou de mortalités anormales (BELOT et PANGUI, 1986).

2.8.2. Prophylaxie

2.8.2.1. Prophylaxie médicale

➤ La chimio-prévention

La chimio-prévention est réservée aux poulets de chair jusqu'à l'âge de 5 à 7 jours avant l'abattage ; elle peut, cependant être aussi utilisée chez les poulettes destinées à la ponte, mais seulement jusqu'à l'âge de 16 semaines, afin d'éviter l'accumulation de résidus dans les œufs puisque les poules pondent à partir de la 20^{ème} semaine de leur vie. Les pondeuses, elles, ne peuvent pas recevoir systématiquement les anticoccidiens, mais on peut leur en administrer sur ordonnance vétérinaire, en cas de nécessité.

Au Sénégal, les anticoccidiens les plus utilisés en prévention sont : l'Amprolium[®], la Monensine[®], l'Anticox[®], le Vetacox[®], la Diavid[®]. Mais un problème important en matière de chimio-prévention est celui de l'utilisation rationnelle des anticoccidiens, de manière à éviter ou à pallier la chimio-résistance possible. Pour ce faire, plusieurs modalités d'utilisation des anticoccidiens ont été proposées : changement des médicaments en cours d'élevage (programme « navette »), changement de médicament entre deux bandes d'élevages ou associations médicamenteuses.

➤ L'immunisation

Dans la pratique de l'aviculture, on utilise le système des pauci-infections entretenues à « doses filées » (1-20 ookystes par jour). Ce système n'est applicable qu'aux animaux destinés au remplacement et à la ponte et élevés au sol durant toute la durée de leur exploitation ; on a préparé aux U.S.A. un vaccin « Coccivac[®] » constitué d'ookystes sporulés non modifiés.

2.8.2.2. La prophylaxie sanitaire

La prophylaxie médicale n'assure jamais, à elle seule, une lutte efficace contre les coccidioses et elle doit être, impérativement, associée à des mesures sanitaires.

Elle cible les parasites qui sont dans le milieu extérieur. Ce faisant il faut agir sur les facteurs de risque de développement de ces parasites que sont la température, l'oxygène et l'humidité.

- Le froid ne tue pas les ookystes mais bloque leur évolution.
- Une température de 40°C est néfaste aux ookystes.
- Les ookystes sont sensibles aux dérivés phénolés.
- La putréfaction et la fermentation tuent les ookystes de coccidie.

Il faut assurer une bonne hygiène de l'élevage qui consiste à effectuer un vide sanitaire de 15 jours au minimum. Pendant cette période il faut procéder à l'enlèvement de la litière, au raclage des croûtes, au nettoyage et à la désinfection du poulailler.

Les désinfectants efficaces sont :

- l'ammonium quaternaire,
- les dérivés phénolés,
- la vapeur d'eau à 100°C.

Il faut laisser sécher les poulaillers et la nouvelle litière installée avec les désinfectants une semaine avant la mise en place d'une nouvelle bande.

Une autre modalité, tenant compte de la sensibilité des ookystes à la putréfaction et à la fermentation, préconise, après vide sanitaire et désinfection, l'installation d'une nouvelle litière sur l'ancienne favorisant ainsi la putréfaction et la fermentation par manque d'oxygène.

D'autres mesures sanitaires consistent à disposer d'un pédulive à l'entrée des poulaillers, à interdire l'entrée des véhicules dans l'exploitation et à réglementer le déplacement des hommes (éviter le déplacement d'un poulailler à un autre).

CHAPITRE 3 . IMPACT ECONOMIQUE DES MALADIES ANIMALES

Gérer la santé animale dans les systèmes de production actuels exige de prendre en compte les situations complexes et partiellement indéterminées et d'intégrer les notions d'efficacités techniques et économiques des actions de maîtrise des phénomènes pathologiques (SEEGERS, 1994). Le vétérinaire, selon MORRIS (1997), doit jouer beaucoup plus un rôle de conseil dans l'élaboration de programmes de préventions et des contrôles des maladies.

3.1. APPROCHE ECONOMIQUE DES MALADIES ANIMALES

Selon TOMA et Coll. (1996), il existe deux échelles tout à fait différentes pour apprécier l'approche économique des maladies et de leur prévention qui sont la micro-économie et la macro-économie.

La micro - économie est la partie de l'économie qui étudie le comportement des unités économiques individuelles (l'éleveur, le groupement d'éleveurs, le consommateur, etc). En ce qui concerne le coût des actions de santé, l'approche micro - économique consiste à étudier les aspects économiques des actions de santé en se situant du point de vue d'un éleveur ou d'un ensemble d'éleveurs.

A l'opposé, la macro - économie prend en compte plutôt le point de vue de l'Etat et s'intéresse donc aux interférences entre les différentes branches de l'économie et, en particulier, aux conséquences des actions de santé sur le commerce national ou international.

Aussi, les conséquences économiques des maladies animales sont de nature différente selon le type de maladie (RENKEMA, 1980 et DIJKHUIZEN, 1994). Ainsi, en Afrique, le parasitisme constitue l'un des facteurs sanitaires les plus importants, en particulier les parasitoses gastro-intestinales et la trypanosomose, alors que les maladies infectieuses sont, quant à elles, classées en trois grands groupes (SIDIBE, 2001) : les maladies qui engendrent des pertes importantes en cas d'épidémie et pour lesquelles la vaccination est la seule alternative possible, les maladies sporadiques ou d'apparition accidentelle qui engendrent des pertes importantes pour l'éleveur mais qui n'ont qu'une faible répercussion sur l'économie nationale et enfin, les maladies qui ont des implications importantes du point de vue de la santé publique, les zoonoses majeures.

L'analyse par ces deux approches nécessite la connaissance des effets de la maladie sur la production. *ou comme résultat*

3.2. LES EFFETS DE LA MALADIE SUR LA PRODUCTIVITE-ET-LA PERFORMANCE DES ANIMAUX

L'effet des maladies animales dans un système de production donné est de diminuer l'efficacité avec laquelle les intrants sont convertis en productions. Cet effet s'exerce aux niveaux micro et macro-économiques et sur le commerce international.

3.2.1. Effet au niveau micro – économique.

La micro – économie analyse l'impact économique de la maladie à l'échelle du producteur et des exploitants d'élevage. A ce niveau, les effets peuvent être directs ou indirects (PERRY, 1999).

3.2.1.1. Effets directs

Les effets directs des maladies animales sont des impacts mesurables et directement quantifiables de ces maladies. Ces effets sont composés des pertes liées aux maladies ou pertes de production et les coûts des contrôles de ces mêmes maladies. Les pertes à considérer sont de divers ordres.

3.2.1.1.1. Les pertes de production

Les pertes de production sont les pertes des produits attendus, attribuables aux maladies. Elles correspondent également à la réduction de l'efficacité de production (LY, 1999). Il s'agit :

- des pertes liées à la mortalité telles que la réduction de la vie productive et la perte des reproducteurs ;
- des pertes liées à la morbidité qui sont la baisse des performances physiques et la baisse de productivité (poids vif ou poids carcasse, viande, lait, œufs, peau et cuir), les avortements, l'infertilité, la chute de taux de natalité, la chute du poids, l'augmentation de l'indice de consommation, les saisies partielles ou totales des carcasses et les coûts de réforme et des abattages obligatoires.

Une étude réalisée par DOMENECH et coll. (1991) en Côte d'Ivoire situe les pertes directes liées à la coccidiose dans les élevages de poulets de chair à différents niveaux.

Il s'agit des pertes par mortalité, de l'augmentation de l'indice de consommation et de la baisse de croissance.

Dans les élevages de poules pondeuses, les effets de la coccidiose sont la mortalité à l'origine de la perte des réformes et d'une perte induite d'œufs, la baisse de performance (rétard de ponte ou diminution de production d'œufs) pendant 4 à 6 semaines (EUZEBY, 1987).

3.2.1.1.2. Coûts du contrôle

Toutes les dépenses liées au traitement, à la prévention ou à la maîtrise des maladies constituent les coûts des maladies. Il s'agit des coûts de traitement et des coûts de la prophylaxie ou les deux à la fois de même que les prestations de service permettant d'appliquer le traitement.

Le contrôle de la coccidiose chez les poules pondeuses intègre des traitements anticoccidiens qui sont appliqués de façon préventive, au moins une fois, lors de la phase de mise en place des poussins jusqu'à une semaine de l'entrée en ponte ainsi que des traitements lorsque la maladie apparaît.

3.2.1.2. Effets indirects

Les effets indirects des maladies animales sont des effets intangibles de ces maladies et sont constitués par tous les manques à gagner liés à ces maladies. Ces effets peuvent avoir des impacts sur la santé humaine (zoonose), sur le bien-être d'autres animaux (contamination) et sur l'environnement (pollution). Ces effets indirects sont considérés comme des coûts cachés associés aux maladies. Les différents types d'effets indirects des maladies animales sont l'augmentation du travail dans la ferme, la sous-utilisation des facteurs de production tels que les bâtiments, les équipements et les terrains, les pertes d'opportunités de commercialisation, les pertes en valeur génétique, les effets sur la production végétale avec la diminution des possibilités en terme de traction animale, les pertes de possibilités d'intégration agriculture - élevage, le fumier par exemple, et la diminution des opportunités d'emploi dans les systèmes de production intensive.

Dans le domaine de la santé publique, les zoonoses constituent les effets indirects des maladies animales. En effet, chez l'homme les effets de la maladie animale varient de la mort à un simple malaise.

3.2.2. Effet au niveau macro – économique

La macro – économie traite de l'incidence économique des maladies à l'échelle nationale. En effet, la lutte contre les maladies animales grève lourdement les budgets des Etats. Les pertes telles que celles liées à la baisse des approvisionnements ou à l'augmentation des importations entraînent la rupture de l'équilibre de la balance commerciale.

3.2.3. Effet au niveau du commerce international

Les maladies animales représentent, en fait, une entrave majeure pour le commerce international. En effet, les transactions commerciales des animaux ou des denrées alimentaires d'origine animale sont assorties de réglementations spécifiques qui varient d'un pays à l'autre ou d'un ensemble de pays à un autre. Ainsi, les maladies infectieuses sont souvent, chez les animaux, à l'origine des mesures conservatoires portant un frein aux échanges commerciaux. Ces restrictions ont pour conséquence une baisse du niveau d'entrée des devises provoquant un déficit au niveau de la balance des paiements d'un pays.

En effet, l'identification de tous les effets décrits d'une maladie permet de l'évaluer au plan financier.

3.3. ESTIMATION DU COUT D'UNE MALADIE ANIMALE

L'évaluation du coût des maladies animales peut faire appel à la micro – économie et à la macro – économie (TOMA, 1996).

3.3.1. Approche micro -économique

Il est important de rappeler qu'un coût est « la valeur des ressources utilisées pour produire un bien ». En ce qui concerne les maladies, l'établissement du coût consiste donc à évaluer monétairement les conséquences directes et indirectes de la maladie.

3.3.1.1. Les coûts directs

Les coûts directs correspondent aux pertes de produits d'origine animale provoquées par la maladie. Classiquement, on distingue les coûts liés à la mortalité, ceux liés à la morbidité et ceux liés aux traitements.

Préalablement à l'estimation des coûts, il faut quantifier les pertes physiques. Trois types de données sont nécessaires à l'estimation des pertes physiques au niveau national (FAO, 1990b et PUTT et coll., 1987). Ce sont les données sur la population animale (système de production, taille, espèce et différentes classes d'âge du troupeau), les paramètres de productivité normale (naissance, mortalité et taux d'exploitation) et les pertes de production qui sont estimées à partir de l'incidence annuelle de la maladie.

A ces données permettant de calculer les pertes physiques dues à une maladie, il faut ajouter les données économiques afin d'effectuer la conversion monétaire pour calculer les coûts.

L'évaluation du coût de la maladie animale revient donc à faire une estimation monétaire des pertes physiques imputables à la dite maladie en tenant compte du prix moyen des produits sur le marché.

3.3.1.2. Les coûts indirects

Les coûts indirects correspondent à toutes les conséquences négatives d'une maladie dans un élevage, autres que les mortalités, les baisses de production liées à la morbidité et les coûts de traitement. La première partie de l'évaluation de ces coûts consiste à établir la liste des conséquences non négligeables liées à la maladie, ^{ou les conséquences de la} et qui varient en fonction de la nature de chaque maladie. La deuxième partie de l'évaluation des coûts indirects des maladies consiste à déterminer le montant monétaire de la perte provoquée.

Quand ils existent, les coûts indirects pour la santé humaine, sont cependant difficilement chiffrables. On peut chiffrer les conséquences de la morbidité humaine en termes de perte de travail ou en fonction du coût des soins, ou plus simplement du montant des remboursements effectués par les assurances mais il faudrait également évaluer le prix de la souffrance ou de l'inconfort et quelquefois de la mort, que les économistes de la santé humaine ne peuvent pas évaluer sur le plan financier.

D'une manière générale, et pour la plupart du temps, les coûts indirects sont difficilement chiffrables. S'il n'est pas possible d'évaluer monétairement ces coûts indirects, il convient, au minimum, d'en établir la liste.

3.3.2. Approche macro – économique *de la maladie*

En matière de santé animale, l'abord des aspects macro – économiques consiste à étudier « les interdépendances », c'est-à-dire les conséquences de la présence d'une maladie ou de la lutte entreprise sur d'autres branches de l'économie comme le commerce extérieur, la productivité des élevages, l'évolution démographique des populations animales ou la consommation intérieure.

En effet, l'évaluation monétaire des conséquences de la maladie dans un pays est très complexe. Seule l'approche de l'impact commercial d'une maladie sera abordée ici. Elle consiste à évaluer l'importance des conséquences commerciales liées à la présence ou à l'apparition d'une maladie sur un territoire. A l'évidence, cet impact est étroitement dépendant du type de maladie, de sa gravité, de sa contagiosité (OIE, 2001).

La situation est complexe et les interférences sont nombreuses. Néanmoins, il est possible de distinguer trois niveaux de gravité pour les conséquences commerciales liées à la présence ou à l'apparition d'une maladie sur un territoire donné :

- Des maladies dont l'apparition a habituellement des conséquences commerciales lourdes. Il s'agit de maladies provoquant une fermeture totale de la zone ou du pays à tout commerce intérieur ou extérieur, la reprise du commerce étant liée à la preuve de la disparition de la maladie du territoire comme (la fièvre aphteuse en Grande Bretagne.)
- Des maladies dont l'apparition ou la présence provoque des conséquences commerciales importantes, mais néanmoins, moins grandes que la précédente. Il s'agit, par exemple, de l'annulation de marché commercial. C'est ainsi que l'apparition de quelques cas d'Encéphalopathie Spongiforme Bovine (ESB) sur le territoire français a provoqué l'annulation de marchés de viande des pays mentionnés avec le moyen orient et certains pays africains. Ici, la conséquence économique est lourde, mais la perte est ponctuelle et ne concerne qu'un secteur de production agricole. Alors que dans les cas précédemment évoqués, tous les animaux sensibles et tous les produits correspondants sont interdits de vente jusqu'à une date qui ne dépend que de la réussite des opérations de lutte.

Une autre illustration d'impact relativement important est celui de la perte d'un statut de zone indemne qui, sans bloquer complètement le commerce d'une zone, oblige à pratiquer des contrôles supplémentaires, et donc coûteux, sur l'ensemble des élevages de la zone.

- Des maladies dont l'apparition ou la présence provoque des conséquences commerciales limitées. C'est le cas lorsque ces conséquences ne concernent que les élevages où la maladie est apparue.

La mesure de l'impact économique de la maladie animale ou encore la détermination du coût de la maladie peut être entreprise avec un objectif descriptif, ou pour établir des priorités dans des programmes de santé, ou encore pour avoir un état de départ dans la mise en œuvre d'un programme (SEEGERS, 1994).

L'analyse descriptive vise donc la détermination, au plan économique, de l'importance d'une maladie dans un élevage, un groupe d'élevages ou dans un pays (DOMENECH, 1991).

Par ailleurs, l'analyse des actions de santé peut s'effectuer soit sur un projet, sous la forme d'une analyse prospective ou étude « *ex - ante* » des résultats attendus, soit sur un programme de lutte qui a été appliqué sous forme d'une étude rétrospective ou « *ex - post* » des résultats obtenus (JAMES et ELLIS, 1980 ; RENKEMA et DIJKHUIZEN, 1984).

Il s'agit dans tous les cas d'une analyse différentielle comparant une situation sans la maladie à une autre, avec la maladie (TOMA, 1996). Les éléments à prendre en compte sont les coûts et les avantages de la lutte (PUTT et coll., 1987). En effet, appliquée à la lutte contre une maladie, l'analyse économique consiste donc à comparer les coûts d'un programme de lutte contre cette maladie, aux conséquences (ou avantages) apportées par la lutte que l'on souhaite entreprendre.

Les techniques d'évaluation d'un projet après sa mise en œuvre (analyse rétrospective) sont exactement les mêmes que celles utilisées pour son évaluation avant sa mise en œuvre (analyse prospective). Diverses méthodes sont utilisées dont l'analyse partielle par budget partiel qui compare la situation avec l'innovation à la situation sans l'innovation et l'analyse coûts-avantages fondée sur l'actualisation des avantages et des coûts découlant de la mise en œuvre d'un projet dans le temps, et sur la comparaison de la valeur actualisée des coûts à la valeur actualisée des avantages (PUTT et coll., 1996). D'autres méthodes comme la méthode de minimisation des coûts, la méthode coût/efficacité et la méthode coût/utilité sont également utilisées dans la prise de décision de programme de lutte (TOMA, 1996).

DEUXIEME PARTIE
IMPACT DE LA COCCIDIOSE DANS
DES ELEVAGES DE PONDEUSES
DANS LA REGION DE DAKAR

CHAPITRE 1. METHODE DE RECHERCHE

1.1. APPROCHE

L'aviculture, en général, et la spéculation poule pondeuse, en particulier, constituent un secteur prometteur de l'économie au Sénégal. Cependant, au regard d'une bonne structuration des organes d'encadrement, d'un circuit d'approvisionnement en matières premières (poussins) et en intrants bien organisé et performant et en absence de la concurrence, les résultats obtenus ne reflètent pas, en effet, toutes les potentialités existantes. Cette insuffisance est imputable aux diverses contraintes dont les pathologies. Cependant, si ces pathologies sont pour la plupart identifiées et étudiées aucune estimation économique des effets de ces maladies n'a été réalisée. L'étude s'inscrit donc dans cette optique recherchant l'incidence économique de la coccidiose qui constitue la première cause de déclaration dans les élevages de poules pondeuses au Sénégal (CARDINALE, 2000).

Ce travail a comme objectif d'estimer les pertes attribuables aux coccidioses dans les élevages de poules pondeuses au Sénégal. Les coûts directs associés aux coccidioses dans les conditions d'élevages des poules pondeuses au Sénégal ainsi que les coûts de la lutte sont estimés. Pour ce faire, des données partielles de suivis de certains élevages des poules pondeuses ont été exploitées.

L'étude est basée sur une enquête de terrain permettant d'estimer l'impact économique de la maladie, en comparant des unités de production sans la coccidiose avec des unités de production ayant connu la coccidiose lors de l'enquête.

1.2. CONTEXTE DE L'ETUDE

En effet, un effectif de 747 241 poussins ont été mis en place dans les élevages de poules pondeuses semi-industriels du Sénégal, en 1999. Les importations ont été suspendues à la fin du premier semestre en raison des problèmes de dioxine sévissant en Europe. De ce fait, l'ensemble des cheptels suivis est issu de la production des couvoirs sénégalais. Aussi, l'augmentation de la production locale a compensé le défaut d'importation par rapport à 1998.

La mise en place de poussins de poules pondeuses en 1999 s'inscrit dans une certaine stabilité depuis 1995, année durant laquelle 742 709 animaux avaient été allotés. Par contre, l'augmentation du nombre de poussins de 1 jour produit au Sénégal s'affirme avec 63 % en 1995, 75 % en 1998 et 84 % en 1999. Cette croissance est le fruit d'une importation massive

d'œufs à couvrir et d'une légère progression du nombre de poussins nés de reproducteurs élevés au Sénégal (DIREL, 2000).

Ces bonnes performances nationales sont à mettre au crédit d'une extension de deux couvoirs existants et de la création d'une nouvelle unité. L'augmentation de cette capacité de production a été immédiatement mise à profit par la suspension des importations de juillet à décembre 1999.

Un effectif de 30 772 poussins a constitué l'échantillon de départ pour étude, soit 4,1 % des mises en place en 1999 et 14,4 % des mises en place d'août à novembre 1999. Ces 30 772 poussins sont repartis dans trente (30) élevages semi-industriels retenus dans la région de Dakar.

Ces élevages approvisionnent régulièrement les marchés de Dakar en œufs. Les races exploitées sont les poules ISA BROWN, HARCO, SHAVER et HYLINE.

Par ailleurs, depuis quelques années, une aviculture semi-industrielle de proximité dans les espaces urbains et périurbains du Sénégal a vu le jour et connaît un véritable essor. Le développement de cette aviculture de proximité est à mettre à l'actif du Projet de Développement des Espèces à Cycle court (PRODEC).

Financé par le Fonds d'Aide et de Coopération (FAC) de la France, à hauteur de 600 millions de FCFA, et par l'Etat sénégalais, à hauteur de 107 millions, le PRODEC vise principalement le développement des espèces à cycle court, surtout ovins et volailles, avec en particularité une meilleure productivité et une responsabilisation des professionnels privés de la filière..

Le PRODEC (ZOLTY, 1996) s'était donné pour mission de sensibiliser les éleveurs et les vétérinaires à l'importance du diagnostic précis, en recourant à un laboratoire d'analyses, lors d'apparition de pathologies. Les activités du PRODEC ont pris fin en décembre 1999.

Aussi, malgré l'action du PRODEC, l'utilisation de souches de volailles exotiques, inadaptées aux conditions tropicales, la multiplication accélérée des poulaillers et la déficience des mesures sanitaires appliquées ont facilité l'explosion de nombreuses maladies. Pour répondre à ce fléau, les vétérinaires spécialisés en aviculture se sont rapprochés du laboratoire de pathologie aviaire de l'ISRA afin de créer un système d'échange d'information permettant de réagir plus efficacement sur le terrain. Le Réseau d'Epidémiosurveillance des Elevages Aviaires (R.E.S.E.S.A.V.) est donc né en avril 1998 et regroupe 35 membres dont une majorité de vétérinaires et de techniciens privés qui déclarent chaque cas clinique par le biais d'une fiche de renseignements. Ces fiches sont centralisées par une unité de gestion qui analyse les données et restitue les résultats sous forme d'un bulletin épidémiologique

trimestriel et d'un bilan annuel. Ces informations permettent de suivre en temps réel les maladies existantes et de pouvoir réagir de manière coordonnée contre elles et elles facilitent l'identification de toute nouvelle maladie. De telles informations représentent un excellent évaluateur de la prophylaxie médicale appliquée et peuvent également servir d'aide à la décision à l'Etat pour la rédaction de sa réglementation. Enfin, le réseau sert de fondement à de nombreux travaux de recherche importants pour le développement de la filière. L'aire couverte par la surveillance correspond à la région de Dakar où se situe la majorité de la production avicole améliorée (CARDINALE, 2000).

C'est, en effet, dans cette région de Dakar que trente (30) élevages de poules pondeuses ont été retenus pour la présente étude. L'enquête a ainsi concerné 15 élevages de poules pondeuses localisés à Keur Massar et 15 autres à Malika. Ces trente élevages constituent l'échantillon de l'enquête dont les critères de sélection vont être décrits.

1.3. COLLECTE DES DONNEES PRELEMINAIRES

A l'aide de la base de données constituée d'environ 300 élevages du R.E.S.E.S.A.V. de l'ISRA un échantillonnage par tirage au sort par grappe a été réalisé. Deux techniciens ont été tirés au sort. Les élevages suivis par ces deux techniciens ont été sélectionnés selon les critères d'inclusion choisis qui étaient l'entrée en ponte des élevages qui devait commencer au mois de janvier 2000 et un effectif de 500 à 2500 poussins installés au départ. Les élevages en cage ainsi que le refus du propriétaire d'accepter les suivis dans sa ferme ont constitué des critères d'exclusion.

Sur la base de l'échantillonnage, la collecte des données s'est déroulée en deux phases avec une phase d'enquête préliminaire et une phase de suivi.

L'enquête préliminaire a été réalisée du mois de Novembre 1998 au mois de Mars 2000.

Lors d'une phase préparatoire, la probabilité moyenne de la prévalence de la maladie a fait l'objet d'estimation en s'appuyant sur les connaissances personnelles des techniciens vétérinaires lesquelles connaissances constituent la banque de données du R.E.S.E.S.A.V.-ISRA. Les informations recueillies ont servi à l'élaboration de fiches pour une enquête préliminaire.

L'enquête préliminaire a concerné trente élevages échantillonnés et retenus pour le suivi selon les critères d'inclusion et d'exclusion déjà évoqués. Elle s'est déroulée de Janvier à Mars 2000. Un questionnaire (Annexe 1) a été élaboré comme support pour cette visite

préliminaire dans les élevages ciblés. Le but du questionnaire était de définir la situation du départ grâce à la collecte des données structurelles sur les élevages.

L'enquête a été focalisée sur plusieurs rubriques relatives à l'identification du propriétaire, la composition et la taille de l'élevage, l'historique, les investissements, la gestion technico-économique, la prophylaxie avant l'entrée en ponte et l'alimentation des poussins et des poulettes.

1.4. SUIVI TECHNIQUE DES ELEVAGES DES POULES PONDEUSES

A partir de Mars 2000, des visites mensuelles ont été conduites dans les élevages sélectionnés. Ce suivi a été confié aux techniciens déjà responsables des élevages afin de capitaliser les relations déjà établies entre les techniciens et leurs clients, propriétaires des exploitations suivies.

Les techniciens déterminaient eux-mêmes le jour de la visite mensuelle, en respectant un intervalle régulier de quatre semaines. Les horaires de visites étaient décalées à chaque passage pour permettre de disposer, à la fin de l'étude, de données sur la température et l'hygrométrie couvrant une journée.

A partir de l'hivernage et ce, après quatre ou cinq visites, la fréquence des visites a été augmentée à deux mois pour faire face aux difficultés pratiques rencontrées car les éleveurs supportent de moins en moins les visites répétées et la fréquence des informations relevées.

Au cours des visites mensuelles, des données sanitaires et économiques ont été collectées et des prélèvements systématiques faits. Une fiche a été élaborée comme support à ces visites mensuelles (Annexe 2). Ces suivis se sont poursuivis. Les données présentées ici ne sont que partielles et sont recueillies du début des visites (mars 2000) au mois de janvier 2001.

1.5. METHODE DE MESURES ET DE PRELEVEMENT

Les longueurs ont été mesurées pour les dimensions des bâtiments, des ouvertures, les longueurs des mangeoires, les largeurs des pondoir. Les relevés ont été faits directement par le technicien vétérinaire en ce qui concerne la température, l'hygrométrie ou en recopiant les données disponibles dans les cahiers d'élevage pour la mortalité, le nombre d'œuf et les flux.

A chaque visite mensuelle, un échantillon de litière et un échantillon de fientes ont été prélevés systématiquement. Ces prélèvements étaient acheminés à L'E.I.S.M.V. pour les analyses de laboratoire.

Les échantillons de la litière ont été prélevés aux alentours immédiats des abreuvoirs dans un rayon inférieur à 40cm, dans l'épaisseur de la litière et de préférence aux endroits où le sol était humide. Cinq sites au minimum ont fait l'objet de prélèvements. Une quantité totale d'environ 50 g l'équivalent d'une poignée est suffisante. Les prélèvements étaient recueillis dans des sacs en plastique de type congélation.

Les échantillons de fientes étaient constitués de dix déjections fraîches réparties dans le poulailler et recueillis dans des pots à prélèvement qui étaient étiquetés puis stockés dans une glacière avant leur acheminement à l'E.I.S.M.V..

Les informations collectées lors des visites préliminaires et mensuelles ont fait l'objet d'un développement en base de données informatisées.

1.6. TRAITEMENT DES DONNEES

Le traitement des données a été conduit au moyen d'outils informatiques avec, d'abord le tableur « Excel » pour la saisie régulière des informations recueillies lors des visites préliminaires et mensuelles.

Dans la base des données de l'enquête préliminaire ont été inscrits le nombre d'élevages, l'effectif des poussins mis en place, les surfaces des bâtiments d'élevages, les dépenses alimentaires, les dépenses de prophylaxie, pour la période de démarrage jusqu'au début de la ponte, et des frais de déplacements ainsi que le coût de traitement préventif de la coccidiose. Les investissements que sont les coûts de construction et d'équipement ont été également mentionnés dans cette base de données.

La base de données des visites mensuelles a pris, quant à elle, en compte le nombre de poules entrées en ponte, les dates d'entrée en ponte, le nombre d'œufs pondus et les semaines de ponte, les différentes charges de production, les différents événements (cas pathologiques, mortalités, réforme économique ou zootechnique), les soins vétérinaires et les flux monétaires durant la période de ponte.

Ensuite, à l'aide de ces bases de données, l'épidémiologie de la maladie a été analysée et les pertes directes dues à la maladie ont été calculées. Les composantes de ces pertes sont l'incidence clinique, le taux de mortalité, les pertes, et les charges.

➤ Le taux d'incidence clinique

Le taux d'incidence I est le rapport des élevages atteints (E_a) sur le nombre total des élevages (E_t). $I = E_a / E_t$.

➤ Le taux de mortalité

Le taux de mortalité (M) a été calculé comme le rapport existant entre le nombre (m) de poules mortes lors des différentes crises de coccidiose et l'effectif total (N) des poules pondeuses des élevages atteints de coccidiose.

$$M = m/N$$

➤ Les pertes

Les pertes surviennent à trois niveaux que sont les pertes dans la vente des poules reformées, les pertes d'œufs dues à la mortalité de ces mêmes poules et la chute de ponte au niveau des poules survivantes.

• Pertes en poules de réforme

Les pertes en poules de réforme sont obtenues par le produit du nombre de poules mortes par le prix moyen de la poule réformée.

• Pertes d'œufs dues à la mortalité

Les pertes d'œufs peuvent également résulter de la mortalité des poules. La quantité d'œufs (O') perdus suite à la mort d'une poule s'exprime par la relation :

$$O' = N_o \times S_p \times m'$$

Avec :

N_o : le nombre d'œufs pondus par une poule dans une semaine.

S_p : la durée de production restante en semaine ;

m' : le nombre de poules mortes dans un élevage.

• La chute de ponte au niveau des poules survivantes

La chute de ponte au niveau des poules survivantes est la baisse du niveau de production d'œufs attribuables aux coccidioses. Pour les quantifier différents événements survenus avant, pendant ou après la crise et ce, jusqu'à la semaine de la crise ont été prises en compte. Ainsi le taux de ponte (P) est le rapport entre le nombre d'œufs pondus dans la semaine (O) et les effectifs des oiseaux dans un élevage pendant la semaine de ponte (N') multiplié par le nombre de jour de la semaine (7 jours).

$$P = O/7 \times N'$$

Soit P' le pourcentage de ponte déduit de la courbe de ponte optimum obtenu à partir de cinq élevages présentant un niveau de production relativement bon (optimum). La déduction est faite en tenant compte d'une décroissance (pente) de 1 % chaque semaine à partir de la semaine où le pic de la production est obtenu et ce, jusqu'à la semaine de la crise.

Ainsi : ,

O' = nombre d'œufs déduit ou nombre d'œufs que doivent normalement avoir les poules si la crise de la coccidiose ne survient pas.

$$\Rightarrow \text{Perte d'œufs} = O' - O.$$

L'évaluation de ces pertes a été faite suivant des hypothèses haute, moyenne et basse pour refléter l'incertitude liée à la méthode d'estimation. En effet, les pertes d'œufs sont comptabilisées dans tous les élevages, la plus petite valeur constitue l'hypothèse basse et la plus grande, l'hypothèse haute. L'hypothèse moyenne est la moyenne des deux précédentes valeurs. Il ne s'agit là que des pertes directes au plan micro-économique, l'évaluation des effets de la coccidiose aviaire au plan de la macro-économie au Sénégal n'a été qu'ébauchée. Aussi, le marché national des anticoccidiens des volailles a été estimé car il constitue un marché important à considérer.

En effet, selon BA (2001) le marché des anticoccidiens est un marché non négligeable. De 1994 à 1999, l'importation des anticoccidiens a atteint une valeur de 154 809 019 FCFA (prix FOB, transport et remise y compris). Le pic de cette importation a été atteint en 1997 où la valeur monétaire était de 36 115 225 FCFA représentant 27,2 % des valeurs des importations totales des médicaments vétérinaires (BA, 2001). Les 3 principaux importateurs de ces anticoccidiens sont la SENEVET avec 55,2 % du part du marché, la SOPELA, 12,9 % et la SOSEDEL avec 8,6 %.

Les laboratoires français AVITEC, LAPROVET, VIRBAC et CEVA santé animale sont les plus grands exportateurs des anticoccidiens au Sénégal.

A partir des bases de données, des variables (cf. annexe 3) ont été créées permettant le calcul des résultats économiques et les analyses statistiques descriptives (fréquences, moyenne, mode, tables croisées) ainsi que des analyses de variance à l'aide du logiciel « Statistical Package for the Social Science/Personal Computer (SPSS) ».

Le suivi se poursuivant, les informations recueillies ne sont que partielles. Ainsi, afin de disposer des éléments de calcul couvrant une bande de production de 16 mois (4 mois de la mise en place de poussins jusqu'à la ponte et 12 mois de ponte), une simulation a été faite sur la base des informations déjà disponibles.

Etant presque à la fin du suivi et faisant des extrapolations à partir des valeurs moyennes, si aucun événement ne survenait faisant varier les dépenses ou faisant modifier sensiblement les produits, les charges et les recettes resteraient stables.

Les phases du démarrage et de poulette étant terminées les dépenses effectuées lors de ces phases ont été comptabilisées comme telles, alors que les dépenses de la période de ponte

ont été rapportées au nombre de semaines correspondantes, pour chaque ferme, puis multipliées par les 52 semaines de l'année.

Les phases de démarrage et de poulettes ont duré en moyenne CAPut! semaines soit environ 4 mois. Pour l'étude, 52 semaines soit un an de ponte ont été retenues.

Une extrapolation a été également faite pour estimer le nombre d'œufs pondus par les poules dans chaque élevage. Le nombre des œufs et le nombre des semaines de ponte étant connus, le rapport œufs pondus et semaines de ponte a été multiplié par le nombre de semaines de l'année pour estimer le nombre total des œufs pondus dans chaque ferme durant la période de production retenue.

Les extrapolations faites, l'estimation des charges et des recettes a été faite grâce à un fichier de commandes constitué par les équations à partir des variables définies.

La résolution des équations (cf. Annexe 4) du fichier de commandes requis par le logiciel statistique « Statistical Package for the social science/Personal Computer (SPSS) » a permis d'évaluer les recettes et les coûts de production. Ces coûts de production sont constitués de charges variables et des charges fixes.

1.6.1.-Les charges variables

Les charges opérationnelles ou variables sont les charges directement liées aux opérations d'élevage. On y trouve donc d'abord les achats d'aliments, de poussins auxquels s'ajoutent les frais de chauffage, de prophylaxie et traitement, d'eau, d'électricité et si possible de commercialisation (abattage, transport...). On peut ajouter les frais divers tels que le téléphone, les cotisations et l'assurance, (ITAVI, 1997).

Au cours de l'étude, plusieurs charges variables ont été identifiées. Les charges variables de premier type (CV1) prennent en compte toutes les charges opérationnelles des phases de démarrage et de poulettes (achats des poussins, aliment démarrage, aliment poulette, coûts de prophylaxie de débécquage, de déparasitage et de vaccination), les coûts de prévention contre la coccidiose, l'achat de charges de gaz pour le chauffage et l'éclairage ainsi que l'achat des litières dont la quantité a été estimée à 150 kg pour chaque élevage faute d'informations précises. Les charges variables de second type (CV2), quant à elles, sont celles de la période de ponte (aliment poules, coût de la prophylaxie, et éventuellement coûts de traitement de la coccidiose, achat des alvéoles et coûts de renouvellement des litières).

1.6.2. Les charges de structure

Les charges de structure ou coûts fixes recouvrent essentiellement l'amortissement des installations qui correspond à la constatation comptable de la perte des valeurs des installations qui se déprécient avec le temps, les frais financiers sur les emprunts éventuellement contractés et les agios sur les délais de paiement (ITAVI, 1997).

Les bâtiments d'élevage ont été amortis sur 10 ans et le matériel d'élevage sur 4 ans. Presque tous les élevages utilisent un puits pour lequel une valeur forfaitaire a été ajoutée aux amortissements.

D'autres charges tels que les salaires, le déplacement et l'entretien de voitures, l'achat de carburant pour le transport des aliments ou pour les tournées de commercialisation ont été également calculées pour une bande de production et appelées autres charges fixes (Aucf). Ces frais ont été considérés comme un forfait ajouté aux amortissements dans les coûts fixes.

Tous les amortissements ont été ajustés suivant le nombre de bande de production dans chacune des fermes visitées. En effet, la plupart des élevages disposent concomitamment avec la bande effectivement suivie pour l'étude d'autre bandes de poules pondeuses.

Par ailleurs, aucun des exploitants n'a bénéficié de prêt à la banque donc tous sont affranchis des frais financiers ou du remboursement du principal.

La sommation des différentes variantes de coûts (coûts variables 1, coûts variables 2, autres coûts fixes et coûts fixes) donne le coût total pour la bande.

1.6.3. Les recettes

Les recettes ou les revenus tirés des activités de production des élevages proviennent de la vente des œufs, du fumier et des poules reformées au cours ou à la fin de l'élevage.

Une estimation de la quantité du fumier a été faite. De même les poules reformées sont soit celles reformées économiquement au cours de l'élevage soit celles qui produisent encore et qui ont été considérées comme étant déjà à la fin de la bande. Un prix moyen de 1400 FCFA a été appliqué pour avoir la recette de la réforme.

La recette des œufs a été obtenue en multipliant le nombre total d'œufs par le prix de vente moyen d'un œuf.

Une fois les charges et les recettes comptabilisées, la détermination du coût de revient de l'œuf et des marges a été faite.

L'analyse économique n'a pu être menée pour les 30 élevages retenus échantillonnés. En effet, n'ayant pas pu maîtriser les charges d'un élevage (n° 10) qui a été subdivisé en deux

bandes dont une seule a été suivie celui-ci a été écarté de l'analyse. Ainsi, l'analyse économique concerne concrètement 29 autres élevages.

De plus, deux autres élevages ont été totalement reformés au cours du suivi, pour des problèmes pathologiques ou pour des raisons de difficultés économiques. Toutefois, l'extrapolation des données de ces deux élevages a été réalisée, comme pour tous les autres élevages, à une bande de production.

Des études de statistiques descriptives ainsi que l'analyse de variance ont permis d'appréhender le retentissement de la maladie sur les résultats économiques.

1.7. METHODE D'ANALYSE DES RESULTATS

Des études de statistiques descriptives (étude de la moyenne, écart-type, minimum et maximum) ainsi que l'analyse de variance ont permis de présenter les résultats et d'appréhender la repercussion de la maladie sur les résultats économiques.

L'analyse de la variance permet de déterminer l'effet d'un facteur quelconque sur une variable donnée. Le facteur de variance dépendant est représenté, dans le cadre de cette étude, par la coccidiose tandis que les variables sont les paramètres économico-techniques que sont les coûts de revient de l'œuf, les coûts des mesures prophylactiques, la taille de l'élevage et la surface des bâtiments d'élevage.

L'analyse de la variance consiste à déterminer un paramètre F qui est le rapport de la variance inter-colonnes (V_e) exprimant la variabilité des mesures d'une colonne à une autre sur la variance intra-colonne (V_i) exprimant la variabilité des mesures dans une colonne encore appelée variance résiduelle ou variance « due au hasard ». Ainsi, F exprime le rapport entre la variabilité d'une mesure à l'autre entre les diverses colonnes et la variabilité des mesures dans une même colonne (SCHWARTZ, 1994). Si le F calculé est supérieur au $[F_{N-c}]^{c-1}$ lu sur la table statistique des F au seuil de signification 5 %, le facteur étudié a un effet significatif sur la variable étudiée.

Ainsi, si la coccidiose a un effet significatif sur les résultats économiques et si l'échantillon est jugé représentatif, l'application des paramètres épidémiologiques à des pertes enregistrées dans l'échantillon permettra l'estimation des pertes au niveau national.

1.8. Estimation des pertes au niveau national

Soient I le taux d'incidence clinique de la coccidiose et P les pertes enregistrées dans les élevages suivis et attribuables à la coccidiose ainsi que N_E le cheptel national déduit du rapport de la population cible sur la taille moyenne des élevages au Sénégal.

La perte P_N au niveau national est égale à :

$$P_N = I \times N_E \times P$$

L'estimation de la perte au plan national a ainsi été faite suivant les hypothèses basse, moyenne et haute.

1.9. LIMITE DE L'ETUDE

La méthode de recherche sur l'incidence économique de la coccidiose utilisée s'inspire des travaux de DOMENECH et coll. (1991) en Côte d'Ivoire. Entre autres, pathologies infectieuses et parasitaires, ces auteurs ont essayé de faire ressortir les impacts économiques de maladies dont la coccidiose chez les poulets de chair. Ils ont axé leur étude sur la détermination du coût de revient du poulet dans les élevages atteints de la coccidiose en le comparant au coût de revient du poulet en Côte d'Ivoire.

L'utilisation systématique des anticoccidiens dans les plans de prophylaxie n'a pas permis, par ailleurs, d'appliquer la méthode de TOMA (1997) qui est fondée sur la comparaison de deux stratégies, avec une stratégie A (stratégie sans la lutte) et la stratégie B (stratégie avec la lutte).

De plus, disposant des données qui prennent en compte l'environnement économique et technique des élevages suivis, leur exploitation a été préférable à la méthode standardisée de BENETT et coll. (1999). En effet, ces derniers auteurs ont mis en place un tableur permettant de quantifier les pertes économiques occasionnées par les maladies animales pour lesquelles des données épidémiologiques précises et des données économiques nationales existent au plan national.

La démarche de cette présente étude a été plutôt de déterminer le coût de revient de l'œuf, d'une part dans les élevages atteints de la coccidiose et d'autre part dans les élevages non atteints au cours du suivi. La différence, une fois établie et significative, au plan statistique, permet de faire le lien entre la maladie et la différence des prix de revient de l'œuf obtenue et donc d'estimer son impact économique.

Le suivi se poursuivant une simulation ou extrapolation a été nécessaire pour couvrir une bande de 16 mois de production.

De facto la limite de ce travail réside dans le choix méthodologique de s'appuyer sur l'extrapolation des données essentielles à la détermination des résultats surtout pour certaines dépenses et produits qui n'ont pu être obtenus sur la base d'enquêtes plus directes. Cette extrapolation peut être, en effet, vectrice de biais.

Par ailleurs, l'estimation des quantités de la litière et du fumier indifféremment de la surface des bâtiments d'élevage exploités entraîne une sous-estimation relative des charges et des recettes surtout pour les élevages de grande taille dans l'échantillon.

De plus, la taille d'échantillon de 30 élevages limite quelque peu l'analyse des résultats au plan statistique strict.

Cependant, le suivi ayant été fait jusqu'à pratiquement à terme soit 38 semaines de vie des poules pour les derniers élevages entrés en ponte et 65 pour les premiers sur un total de 72 semaines retenues pour la production l'écart entre les valeurs extrapolées et les valeurs définitives qui sortiront ne sera pas très grand. Aussi, il a été jugé que l'utilisation des valeurs moyennes pour les calculs a permis de minimiser les biais.

A l'analyse, cette présente étude constitue une étude préliminaire frayant des pistes pour d'autres perspectives et approfondissements. Des résultats plus complets pourront à la fin du suivi et la collecte de toutes les données épidémiologiques et économiques définitives permettre de valider les extrapolations et les résultats préliminaires obtenus.

CHAPITRE 2. RESULTATS

Les élevages atteints de coccidiose, les résultats économiques, les liens éventuels entre la maladie et les résultats économiques ainsi que les analyses de variance sont présentés dans ce chapitre.

2.1. RESULTATS EPIDEMIOLOGIQUES

2.1.1. Les taux d'incidence et de mortalité

Un groupage de 29 élevages avec un effectif total de 29 772 poussins mis en place au départ ont été suivis avec 26 873 poules qui sont entrées en ponte. Une perte de 2 899 animaux par mortalité avec un taux d'environ 9,74 % a été enregistrée lors des phases de démarrage et des poulettes.

Dans le groupe, 5 élevages sur les 29 ont été atteints de coccidiose soit une incidence clinique de 17,24 %, l'élevage étant l'unité épidémiologique pour cette étude. Les cinq élevages atteints avec un effectif total de 4044 poules rentrées en ponte ont enregistré une perte par mortalité de 289 poules lors des crises de coccidioses présentant donc un taux de mortalité de 7,15 % à la ponte (tableau XII).

2.1.2. Les pertes directes

Dans les élevages atteints, les répercussions de la coccidiose sur la production des œufs durent en général cinq (5) semaines (figures 2, 3, 4, 5, 6). Ces effets se font sentir soit avant soit après l'apparition de la crise de la coccidiose qui, quant à elle, dure en général deux semaines.

Au plan de la production d'œufs, les pertes enregistrées lors de la crise de la maladie et pendant la convalescence varient de 8 (hypothèse basse) à 15 (hypothèse haute) œufs par poule avec une moyenne de 12 œufs par poule. Les pertes en œufs induites par la mortalité varient de 6, en hypothèse basse, à 34, en hypothèse haute, œufs par poule avec une moyenne de 20 œufs (tableau XIII).

Tableau XII : Résultats épidémiologiques

Nombre d'élevages suivis	29
Effectif de poussins mis en place	29 772
Poules entrée en ponte	26 873
Mortalité des poules	2 899
Taux de mortalité (%)	9,74
Elevages atteints de coccidiose	5
Taux d'incidence clinique (%)	17,24

Tableau XIII : Pertes directes attribuables à la coccidiose

Effectif en ponte des élevages atteints	4 044
Poules mortes de coccidiose	289
Taux de mortalité (%)	7,15
Pertes d'œufs induites par la <u>morbidity</u>	
Hypothèse basse (œufs)	8
Hypothèse moyenne (œufs)	12
Hypothèse haute (œufs)	15
Pertes d'œufs induites par la <u>mortality</u>	
Hypothèse basse (œufs)	6
Hypothèse moyenne (œufs)	20
Hypothèse haute (œufs)	34

2.1.3. RESULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE

Les diagnostics clinique et nécropsique établis sur le terrain par les vétérinaires chargés du suivi des élevages ont permis de suspecter les cinq (5) élevages atteints. L'allure de la forme des courbes de ponte a également constitué un élément de diagnostic.

Par ailleurs, l'analyse coproscopique et celle des litières effectuée à l'E.I.S.M.V. révèlent la présence des coccidies dans tous les élevages (tableau XIV). Tous les 29 élevages sont infestés et l'excrétion fécale des ookystes est courante dans ces élevages. Les litières sont, par contre, très peu contaminées. Un peu plus de la moitié des élevages a présenté des échantillons de litières pour lesquelles les recherches des coccidies sont négatives.

Tableau XIV : résultats d'analyse des fientes et des litières.

N° élevage	Prélèvements	Quantité d'ookystes à chaque visite (nombre d'ookystes /g de matière)						
		1 ^{ère} visite	2 ^{ème} visite	3 ^{ème} visite	4 ^{ème} visite	5 ^{ème} visite	6 ^{ème} visite	7 ^{ème} visite
1	Fientes		1100	0	7100	700	100	100
	Litières		0	0	0	0	0	0
2	Fientes		900	700	400	0	0	3200
	Litières			0	0	0	0	200
3	Fientes		0	15	300	0	0	0
	Litières			0	0	0	0	0
4	Fientes		100	15	5300	100	400	500
	Litières			0	0	0	0	0
5	Fientes		16600	0	0	0	700	1300
	Litières			0	0	0	0	0
6	Fientes		100	15	15600	0	100	100
	Litières			4000	0	0	0	0
7	Fientes		250	0	3400	0	300	0
	Litières			800	0	0	0	0
8	Fientes		450	0	200	600	0	100
	Litières			0	0	0	0	0
9	Fientes		2600	0	0	200	0	100
	Litières			0	0	0	0	0
10	Fientes		100	0	0	100	0	0
	Litières			0	0	0	0	0
11	Fientes		800	6600	720000	300	100	700

	Litières			38400	13200	0	0	0
12	Fientes		0	800	300	100	6000	7900
	Litières			0	200	0	100	100
13	Fientes		100	200	900	100	200	500
	Litières			0	0	0	0	100
14	Fientes		0	200	13400	200	900	400
	Litières			1200	400	0	0	200
15	Fientes		50	1000	500	200	0	0
	Litières			0	0	0	0	0
16	Fientes		200	400	7000	300	14600	0
	Litières			0	0	0	400	0
17	Fientes		0	300	0	100	300	100
	Litières			0	0	100	0	0
18	Fientes		52400	5500	300	0	2000	100
	Litières			0	0	0	0	0
19	Fientes		100	800	0	0	400	0
	Litière			2400	0	0	0	0
20	Fientes		0	3500	0	100	0	100
	Litières			0	0	0	0	0
21	Fientes		950	9600	5000	7000	7000	0
	Litières			2000	13800	100	800	0
22	Fientes		150	0	500	0	100	0
	Litières			0	0	0	100	0
23	Fientes		0	600	300	300	0	0
	Litières			1200	0	0	0	0
24	Fientes		50	300	200	15	0	0
	Litières			0	0	0	0	0
25	Fientes		50	800	700	0	0	0
	Litières			0	0	0	0	0
26	Fientes		0	0	0	0	1200	0
	Litières			0	0	0	0	0

27	Fientes		950	100	300	0	400	0
	Litières			0	0	0	0	0
28	Fientes		5400	300	1700	100	100	100
	Litières			0	0	0	0	0
29	Fientes	6250	200	300	0	100	200	
	Litières		0	0	0	0	0	
30	Fientes	21750	15	1200	0	0	0	
	Litières		800	0	0	0	0	

2.2. RESULTATS ECONOMIQUES

2.2.1. Résultats globaux

sys. base pour décharge *en l'attente de*

2.2.1.1. Les charges

Le total des charges variables pour les 29 élevages est estimé à 249 543 857 FCFA avec une moyenne de 8 604 961 FCFA par élevage. Le poste le plus important est celui des aliments. En effet, de la mise en place des poussins à la ponte, les dépenses alimentaires ont représenté 14,22 % du total des charges variables. A la ponte, ce même poste a représenté 73 % du total des charges variables. L'achat des poussins a représenté 7,16 % des charges variables.

Les coûts fixes s'élèvent à 30 031 159 FCFA (tableau XV).

Le tableau XV présente les différentes charges réparties selon les postes de dépenses.

Tableau XV : Les charges

Rubriques	Moyenne (FCFA)	Ecart type (FCFA)	Minimum (FCFA)	Maximum (FCFA)	Somme (FCFA)	% du total des charges variables (%)
Coût poussins	615 972	292 872	300 000	1 320 000	17 863 200	7,15
Aliment démarrage	482 228	263 931	164 000	1 203 600	13 984 600	5,60
Aliment poulette	741 851	362 228	261 000	1 866 200	21 513 675	8,62

Prophylaxie 1	76 507	31 001	24 300	175 700	2 218 700	0,89
Anticoccidien 1	12 710	10 453	0	49 700	368 600	0,14
Aliment poule	6 275 164	28 868 486	2 508 101	13 648 995	181 979 758	73
Prophylaxie 2	99 323	63 790	21 600	264 271	2 880 362	1,15
Anticoccidien 2	7 716	12 764	0	48 032	223 760	0,09
Coût alvéole*	-	-	-	-	8 076 202	3,24
Coût litières*	-	-	-	-	348 000	0,14
Charges gaz*	-	-	-	-	87 000	0,03
Total charges variables bande	8 604 961	3 877 954	3 810 116	18 885 970	249 543 857	100
Total coûts fixes	1 035 557	491 016	342 333	2 024 768	30 031 159	
Total charges	9 640 518	4 115 308	4 168 949	20 415 637	279 575 016	

NB : * Forfait calculé pour les fermes suivies

2.2.1.2. Les recettes

La recette totale ou recette de la bande est obtenue en faisant la somme de la recette des œufs, de la recette des poules reformées économiquement au cours de l'élevage, de la recette des poules reformées à la fin de la production et de la recette du fumier. La recette de la bande est de 331 576 007 FCFA (tableau XVI) avec une moyenne de 11 433 655 FCFA par élevage. Les recettes des œufs sont de 296 332 607 FCFA soit 88,62 % de la recette de la bande.

Tableau XVI: Les recettes

Rubriques	Moyenne (FCFA)	Ecart Type	Minimum (FCFA)	Maximum (FCFA)	Somme (FCFA)	% du total des recettes (%)
Recette œuf	10,218 366	4 944 872	4 132 644	24 958 936	296 332 607	88,62
Recette reforme	1 279 648	675 958	330 800	2 951 200	37 109 800	11,10
Recette fumier	-	-	-	-	928 000	0,28
Recette bande	11 433 655	5 527 488	4 545 443	27 716 736	331 576 007	100

2.2.1.3. Les marges

La marge nette ou le bénéfice dégagé pour l'ensemble des 29 élevages est de 52 000 990 FCFA avec une moyenne de 1 793 138 FCFA par élevage (tableau XVII). En effet, ces élevages connaissent des fortunes diverses. Ainsi, sept élevages gagnent autant qu'ils en perdent, 20 autres dégagent un bénéfice allant de 100 000 FCFA à 400 000 FCFA, tandis qu'un autre élevage tire un bénéfice de l'ordre de 500 000 FCFA (figure 7). Le dernier enregistre un bénéfice de l'ordre de 700 000 FCFA.

Les bénéfices par œuf, par poussin mis en place et par poule entrée en ponte sont consignés dans le tableau XVIII. En moyenne, le bénéfice par œuf est de 7 FCFA.

Tableau XVII : les marges

Rubrique	Moyenne (FCFA)	Ecart Type (FCFA)	Minimum (FCFA)	Maximum (FCFA)	Somme (FCFA)
Marge brute	2 828 695	1 921 645	213 899	8 822 366	82 032 149
Marge nette	1 793 138	1 821 574	-410 436*	7 292 699	52 000 990

NB : * Perte enregistrée dans une ferme

Tableau XVIII : Les bénéfices

Rubrique	Moyenne (FCFA)	Ecart type (FCFA)	Minimum (FCFA)	Maximum (FCFA)	Somme (FCFA)
Bénéfice par œuf	7	6	-5*	17	216
Bénéfice par poule entrée en ponte	1 747	1 294	-703*	3 875	50 664
Bénéfice pour un franc de coût	0,17	0,13	-0,08*	0,43	5

NB : * Perte enregistrée

2.2.1.4. Les coûts de revient de l'œuf

Les coûts de revient de l'œuf sans les charges de structure ou coûts variables de revient de l'œuf (cv oeuf) varient de 29 FCFA à 45 FCFA par œuf avec une moyenne de 37 FCFA. Les coûts de revient de l'œuf avec les coûts fixes varient de 33 FCFA à 55 FCFA par œuf.

Tableau XIX : les coûts de revient de l'œuf.

Rubrique	Moyenne (FCFA)	Ecart type (FCFA)	Minimum (FCFA)	Maximum (FCFA)	Somme (FCFA)
Coût variable de revient de l'œuf	37	4	29	45	1 060
Coût de revient de l'œuf	42	5	33	55	1 223

Un groupe de 26 élevages sur les 29 soit 89,65 % a un coût de revient de l'œuf inférieur au prix de vente de l'œuf (50 FCFA). Seulement deux élevages soit environ 7 % ont un prix de revient de l'œuf égal au prix de vente et un seul élevage a un prix de revient de l'œuf supérieur au prix de vente de l'œuf (figure 8).

Tous les élevages suivis ont un coût variable de revient de l'œuf, c'est-à-dire un coût de revient de l'œuf sans les charges de structure (figure 9) inférieur à 50 FCFA (prix de vente moyen de l'œuf).

Les résultats économiques obtenus sont regroupés selon le statut pour l'analyse de l'impact réel de la coccidiose au plan économique sur l'ensemble des cheptels suivis. Une analyse descriptive du tableau croisé entre les résultats économiques et le statut est faite, suivie de l'analyse de variance de ce même tableau croisé pour avoir la signification statistique de ces résultats.

2.2.2. Analyse descriptive

Un statut représentant la situation des élevages par rapport à la coccidiose a été défini. Ce statut est matérialisé par les chiffres 0 et 1 avec 0 pour les élevages non atteints de la coccidiose et 1 pour les élevages atteints de la coccidiose.

L'analyse descriptive du coût de revient de l'œuf selon le statut (tableau XX) met en exergue une différence d'environ 5 FCFA. Ce résultat montre, en effet, que la production d'œuf revient plus chère dans les cinq élevages atteints de coccidiose que dans les 24 autres non atteints. Par ailleurs, pour identifier un lien entre la différence de coût de revient obtenu et la coccidiose une analyse de variance a été effectuée.

Tableau XX: Analyse croisée des résultats économiques et du statut

Statut	Absence de coccidiose			Présence des coccidioses		
	Moyenne- (FCFA)	Ecart-type (FCFA)	N	Moyenne (FCFA)	Ecart-type (FCFA)	N
Coût de revient de l'œuf	41	5	24	46	6	5

2.2.3. Analyse de la variance

L'analyse de variance (tableau XXI) du coût de revient selon le statut de la maladie fait ressortir une différence à la limite significative au seuil de 5 %. Ce résultat confirme le lien entre la maladie et le coût de production.

Tableau XXI : Analyse de variance du coût de revient de l'œuf selon le statut de l'élevage

Variation	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Signification au seuil de 5 %
Inter-groupes	102,340	1	102,340	3,893	0,059
Intra-classe	709,719	27	26,286		
Total	802,059	28			

De plus, une analyse descriptive des coûts liés à des mesures de prophylaxie (vaccination, déparasitage, vitaminothérapie et autres anti-infectieux ou anti-stress) appliquées de la mise en place des poussins jusqu'à la ponte fait apparaître une différence notable de près de la moitié des dépenses réalisées dans ce volet au cours de la même période selon le statut (tableau XXII). Cette tendance a été confirmée par l'analyse de variance qui fait ressortir une différence significative au seuil de 5 %.

Tableau XXII : Analyse descriptive des coûts de la prophylaxie selon le statut

Statut	Coût de la prophylaxie avant l'entrée en ponte	Coût des anticoccidiens avant l'entrée en ponte	Coût de la prophylaxie à la ponte	Coût des anticoccidiens à la ponte
Sans coccidiose				
Moyenne (FCFA)	82 142	14 025	96 342	6 170
Ecart-type (FCFA)	30 281	11 038	64 885	10 990
N	24	24	24	24

Avec coccidiose				
Moyenne (FCFA)	49 460	6 400	113 632	15 135
Ecart-type (FCFA)	18 712	2 043	62 979	19049
N	5	5	5	5
Echantillon				
Moyenne (FCFA)	76 507	12 710	99 323	7 716
Ecart-type (FCFA)	31 001	10 454	63 790	12 764
N	29	29	29	29

En effet, les élevages ayant lésiné sur les moyens pour assurer des mesures prophylactiques adéquates lors de la phase d'élevage des poulettes ont vu, lors de la ponte, l'apparition de la coccidiose dans leur cheptel.

2.2.4. Effet de la taille de la bande et de la ferme sur le coût de revient de l'œuf

Les 29 élevages ont été groupés et classés en fonction de l'effectif de poussins en 3 classes après l'étude de la moyenne et de la fréquence de la répartition des effectifs dans ces élevages. La classe (1) regroupe les élevages qui ont un effectif de 500 à 800 poussins mis en élevage, la classe (2) rassemble les élevages ayant un effectif de 801 à 1200 poussins mis en élevage. Enfin, la dernière, la classe 3 est celle des élevages à effectif variant entre 1201 à 2200 poussins mis en place.

Aussi, les exploitations ont été rassemblées et classées en fonction des surfaces des bâtiments d'élevages en trois classes. La classe (1) regroupe les élevages qui ont des bâtiments de surface variant entre 50 à 100 m². La classe (2) est celle des élevages ayant des bâtiments entre 101 à 175 m² de surface. La classe trois (3) rassemble tous les élevages qui ont des surfaces supérieures à 176 m².

Environ la moitié (13/29) des élevages suivis sont de petite taille avec un effectif de 500 à 800 poussins mis en élevage. La classe 1 enregistre également le coût de revient de

l'œuf le plus élevé en moyenne soit 44 FCFA. A l'opposé, la classe 3, avec de gros effectifs enregistre un coût de revient un peu plus faible mais plus élevé que celui obtenu dans les élevages de la classe 2.

De même, le prix de revient de l'œuf baisse graduellement suivant la surface du bâtiment d'élevage. Ce coût de revient de l'œuf varie de 44 FCFA pour la classe 1 à 42 FCFA pour la classe 3, en moyenne (tableau XXIII).

Ces différences se sont avérées statistiquement significatives au seuil de 5 %.

Tableau XXIII : Analyse descriptive des coûts de revient de l'œuf selon la taille de l'élevage

Elevage suivant la taille des bandes	Coût variable de revient de l'œuf (FCFA)	Coût de revient de l'œuf (FCFA)
Bande de la classe 1		
Moyenne	38	44
Ecart-type	3	4
N	13	13
Bande de la classe 2		
Moyenne	34	39
Ecart-type	4	5
N	9	9
Bande de la classe 3		
Moyenne	38	43
Ecart-type	4	6
N	7	7
Total		
Moyenne	37	42
Ecart-type	4	5
N	29	29

Tableau XXIII (suite) : Analyse descriptive des coûts de revient de l'œuf selon la surface du bâtiment d'élevage

Elevage suivant la surface	Coût variable de revient de l'œuf (FCFA)	Coût de revient de l'œuf (FCFA)
Elevage de la classe 1		
Moyenne	38	44
Ecart-type	3	5
N	10	10
Elevage de la classe 2		
Moyenne	37	43
Ecart-type	5	5
N	11	11
Elevage de la classe 3		
Moyenne	34	38
Ecart-type	4	5
N	8	8
Total		
Moyenne	37	42
Ecart-type	4	5
N	29	29

2.3. ESTIMATION DES PERTES AU PLAN NATIONAL

Les éléments épidémiologiques et économiques obtenus ci-dessus permettent l'estimation des pertes au plan national.

Ainsi, pour les élevages suivis, les pertes minimales en hypothèse basse, par morbidité, se chiffrent à 1 206 300 FCFA pour les élevages atteints de coccidiose, les pertes moyennes en hypothèse moyenne sont de 1 368 400 FCFA pour les élevages atteints de coccidiose. Les pertes maximales par morbidité sont de l'ordre de 2 590 550 FCFA pour les élevages atteints de coccidiose. La mortalité se réduit à une perte de 404,600 FCFA en moyenne pour les élevages atteints de coccidiose.

De plus, le coût moyen de la lutte dans les 5 élevages atteints se chiffre à 107.675 FCFA. Le cumul de ces pertes conduit à un total de pertes directes imputables à la coccidiose dans les élevages suivis de l'ordre de 1 718 575 FCFA au minimum (hypothèse basse) de 2 480 675 FCFA en moyenne et de 3 102 825 FCFA au maximum (hypothèse haute).

Par ailleurs, les élevages suivis disposent d'un nombre variable de bandes pendant la période de suivi. Ainsi, la taille moyenne des bandes particulières suivies pour les besoins de la présente étude est de 1 026 poules alors que celle des élevages suivis est d'environ 2 000 (1983) poules.

S'il est admis que l'échantillon suivi lors de cette étude est représentatif du cheptel national, une estimation raisonnable des pertes causées par la coccidiose à l'échelle nationale est possible.

Au plan national, un total de 747 241 poussins a été mis en place en 1999. La durée de la ponte étant de 14 mois un reliquat du cheptel national de 1998 a été ajouté au cheptel de 1999. Appliquant au cheptel national total présent en 1999 les paramètres épidémiologiques et économiques enregistrés lors du suivi, une estimation des pertes directes attribuables à la coccidiose donne des valeurs qui s'élèvent à 124 717 632 FCFA (hypothèse basse) soit 1 % de la valeur de la production nationale, 180 023 515 FCFA (hypothèse moyenne) et à 225 173 174 FCFA, soit environ 2 % de la valeur de la production nationale de 1999 (tableau XXIV).

Tableau XXIV : Pertes au plan national

ECHANTILLON	Résultats
Incidence clinique	17%
Taux de mortalité	7%
Perte totale	
Hypothèse basse (FCFA)	1 718 575
hypothèse moyenne (FCFA)	2 480 675
hypothèse haute (FCFA)	3 102 825
Données nationales	
Mises en place 1999	747 241
Mises en place 1998	741 621
Reliquat 1998 (mises en place 98/6)	123 604
Cheptel total en 1999	870 845
Population moyenne	2 000
Cheptels nationaux	435
Pertes au niveau national en 1999	
Hypothèse basse (FCFA)	124 717 632
hypothèse moyenne (FCFA)	180 023 515
hypothèse haute (FCFA)	225 173 174

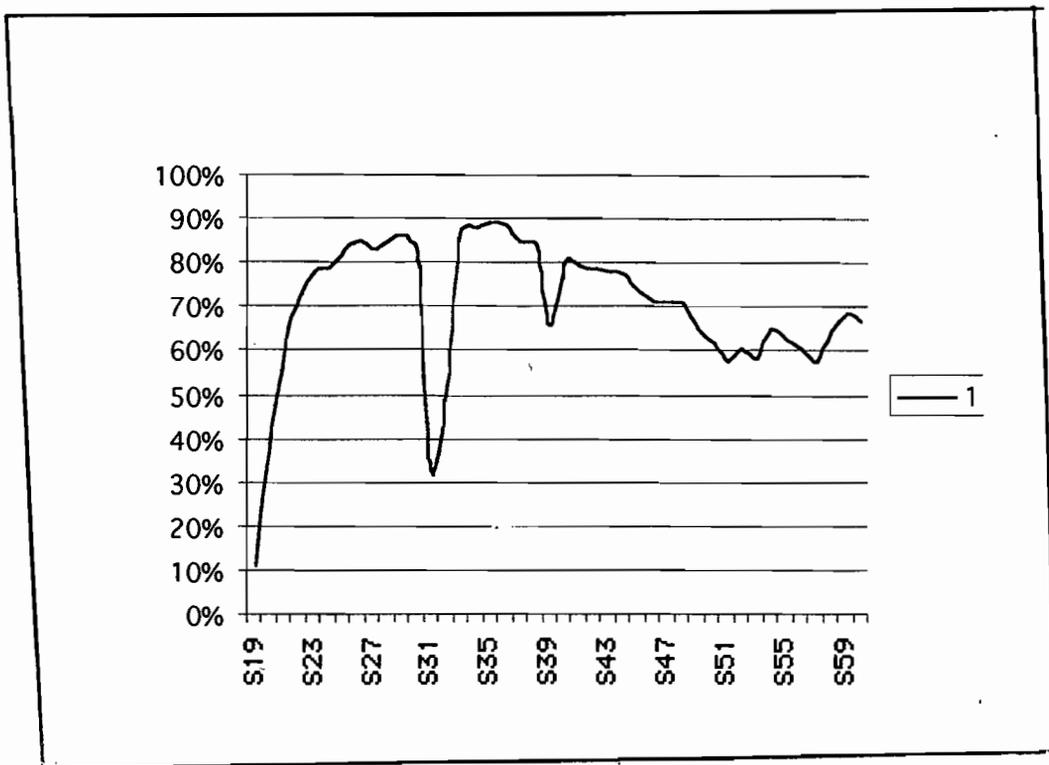


Figure2 : courbe de ponte de l'élevage n°1

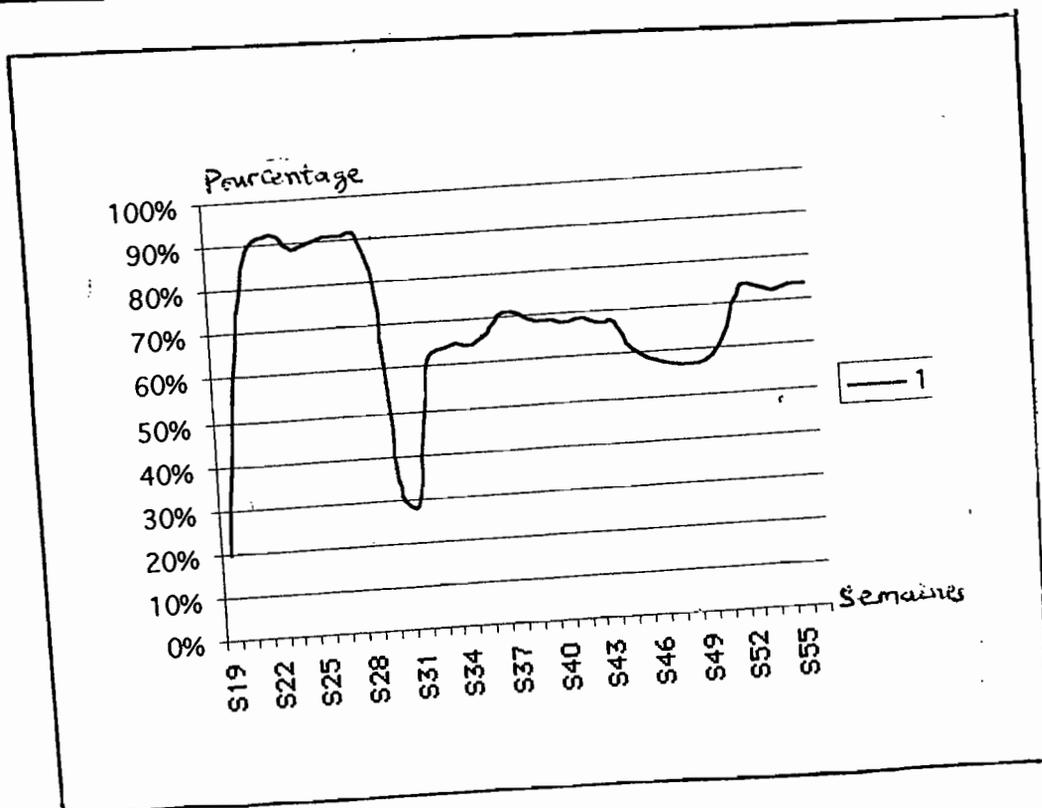


Figure3 : courbe de ponte de l'élevage n°11

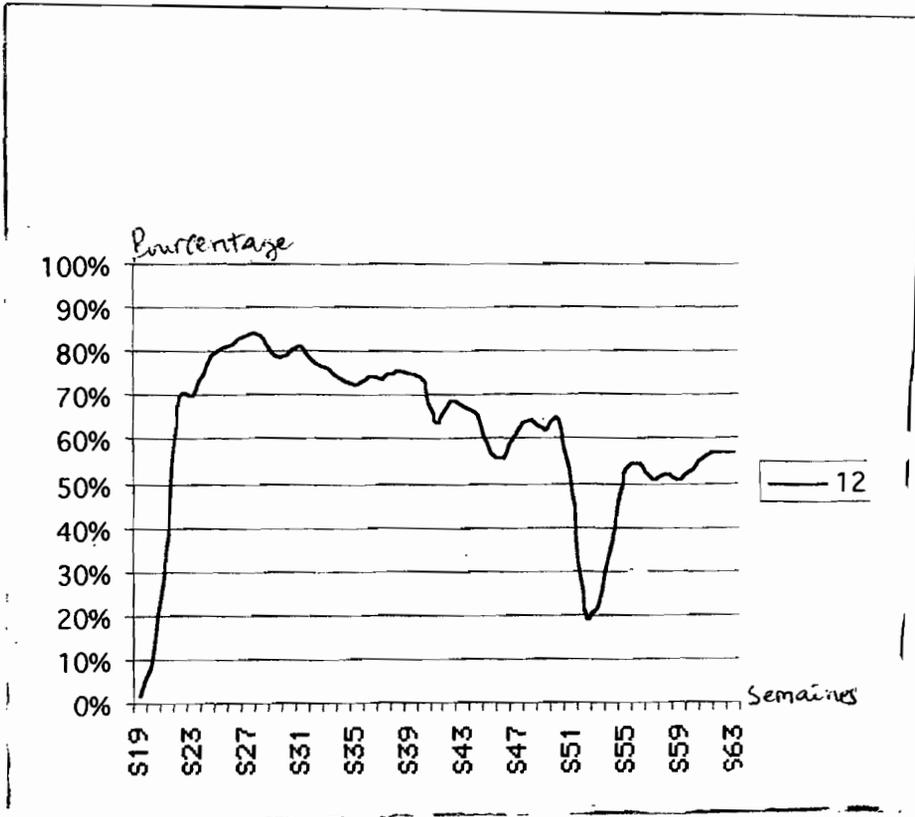


Figure4 : courbe de ponte de l'élevage n°12

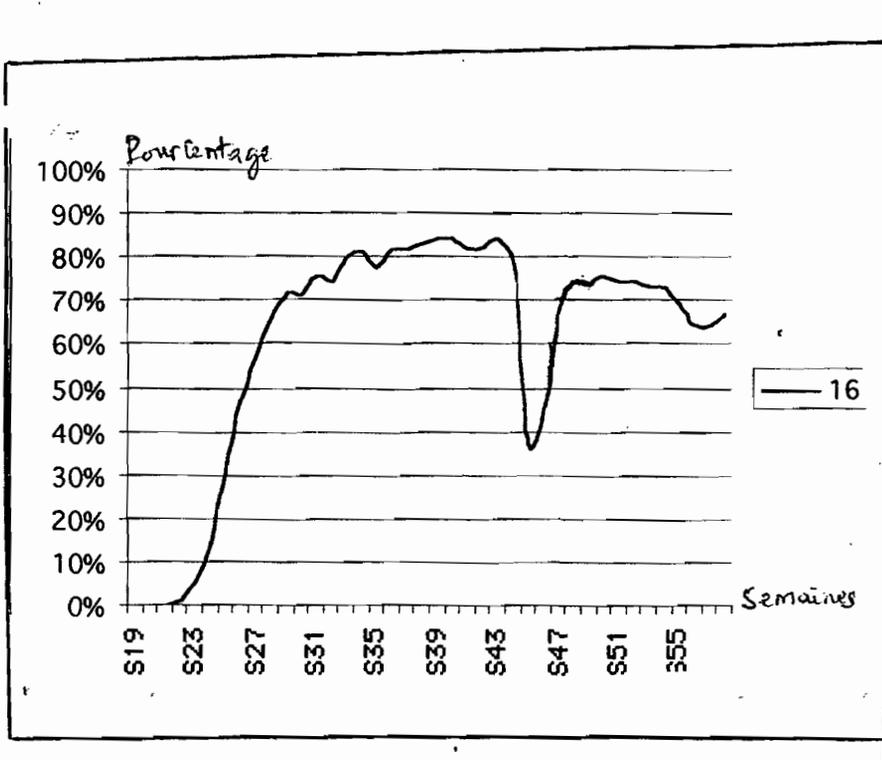


Figure5 : courbe de ponte de l'élevage n°16

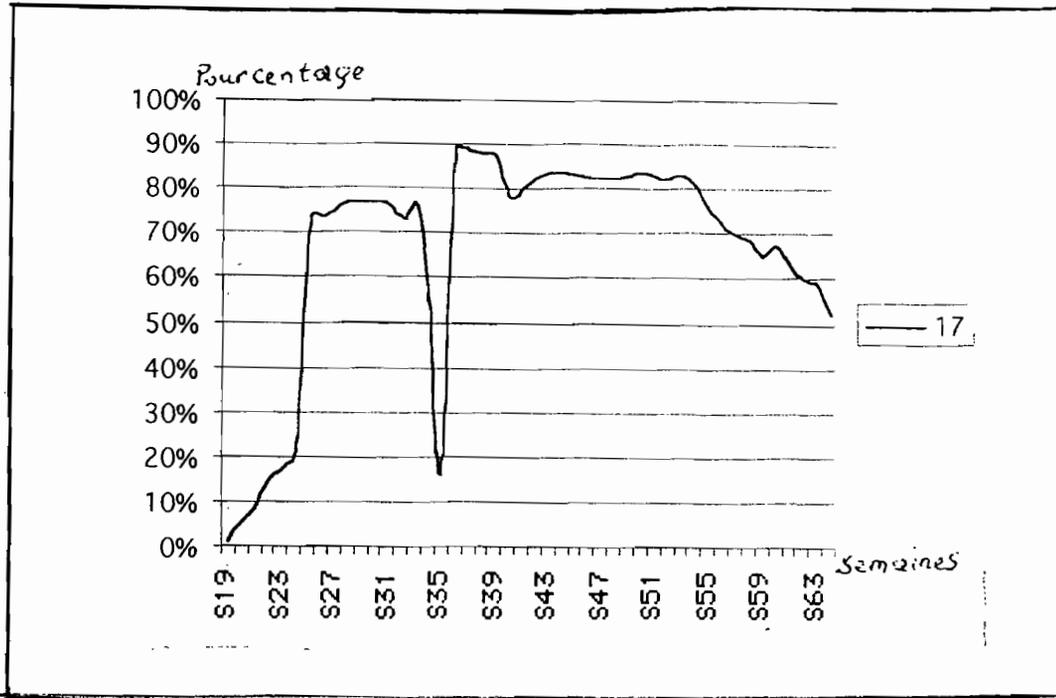


Figure6 : courbe de ponte de l'élevage n°17

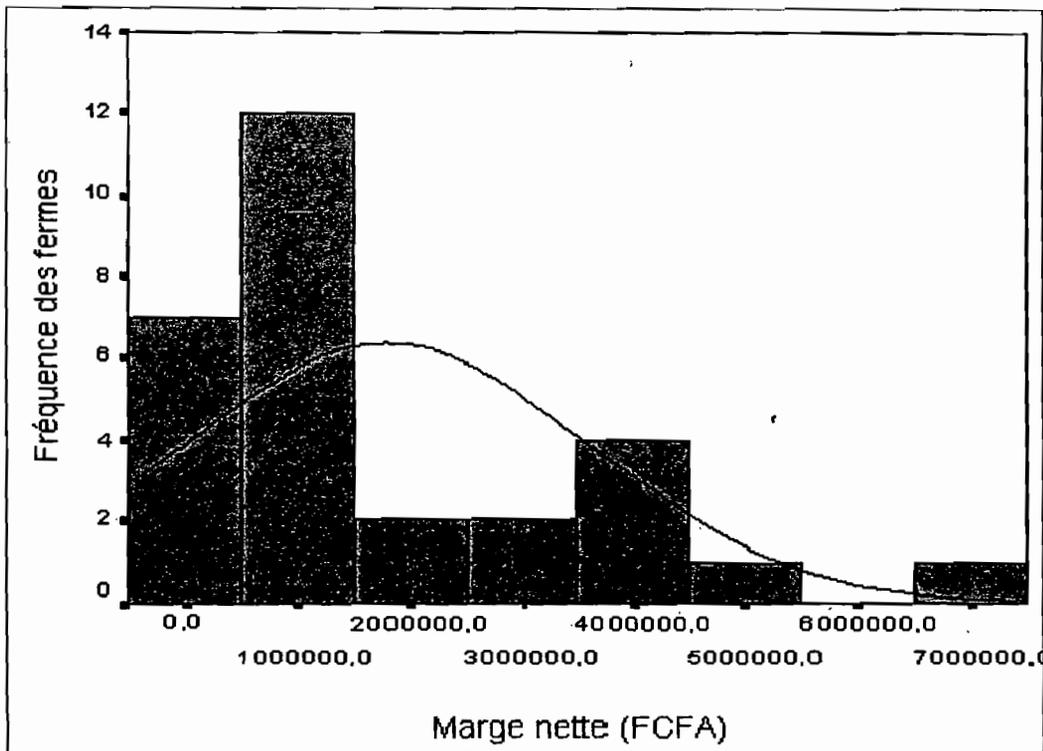


Figure 7 : fréquence de distribution des élevages en fonction des marges nettes

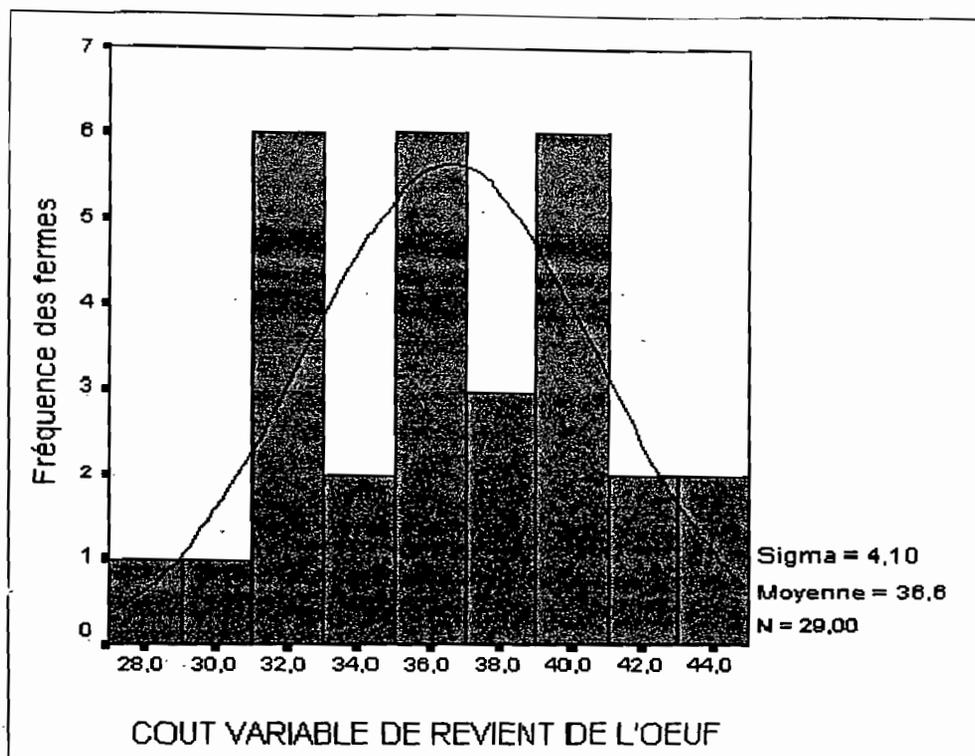


Figure 8 : fréquence de distribution des élevages en fonction du coût de revient de l'œuf sans les coûts fixes

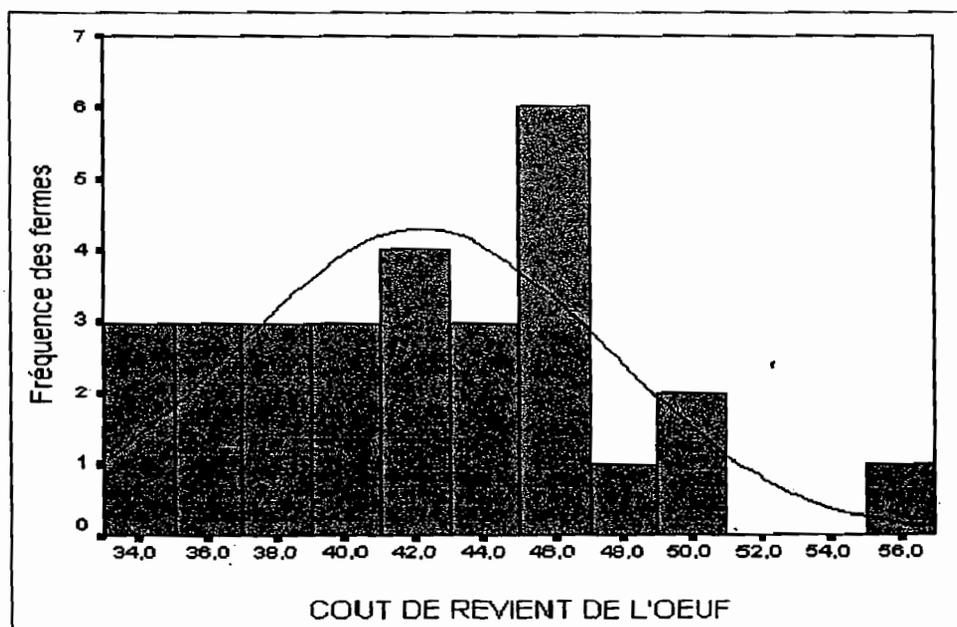


Figure 9 : fréquence de distribution des élevages en fonction du coût de revient de l'œuf

CHAPITRE 3. DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

3.1. CONSIDERATIONS SUR LA METHODOLOGIE ET LES RESULTATS

3.1.1. La méthodologie

La méthodologie de la présente étude de l'incidence économique de la coccidiose utilisée s'inspire des travaux de DOMENECH et Coll. (1991) en Côte d'Ivoire. Cette approche méthodologique a été, toutefois, doublée par une simulation des résultats économiques dont l'intérêt est de disposer de paramètres économiques afin d'apprécier l'impact économique de la coccidiose dans les élevages suivis.

Il faut souligner que le problème majeur rencontré est l'isolement des pertes liées aux maladies associées présentes dans les élevages.

En effet, DIOP (1996) faisait remarquer un polyparasitisme de 20,6% des lots de pondeuses suivis en 1995. Par ailleurs, sur 395 lots de poulets de chair suivis, DOMENECH et Coll. (1991) rapportent que sur les 12 lots atteints de coccidiose, 9 lots avaient connu la maladie de Gumboro et 3 autres avaient connu la maladie de Gumboro plus la maladie respiratoire chronique (MRC). De plus, GORDON (1979) et EUZEBY (1987) notent que des maladies intercurrentes telle que la maladie de Marek, peuvent également aggraver la coccidiose.

De ce fait, l'évaluation des pertes dues à la coccidiose sans tenir compte des éventuelles associations peut conduire à des interprétations pouvant sur évaluer l'impact spécifique de la coccidiose.

Aussi, l'exploitation des données partielles du suivi qui a été fait lors de cette étude, bien que reflétant la réalité offre plutôt la possibilité de disposer d'une tendance et de l'échelle des pertes occasionnées par la coccidiose.

Sans les carences du dispositif de différenciation expérimentale des maladies, il aurait été réaliste au terme des évaluations effectuées, de faire une analyse avantages/coûts et d'essayer, entre autres, d'apprécier les gains avec la modification des programmes de prophylaxie.

3.1.2. Les résultats

3.1.2.1. Résultats épidémiologiques

Cinq des trente élevages suivis ont été atteints de coccidiose. D'une manière générale la crise de coccidiose dure deux semaines et les pertes de production en œufs s'échelonnent en plus sur 4 à 5 semaines, avant ou après la crise. Cette situation confirme ainsi les études de EUZEBY (1987) mettant en relief un syndrome de malabsorption qui s'installe très tôt et qui conduit à des perturbations nutritives graves, avec diminution de la ponte, voire retard à la ponte qui peut atteindre de 4 à 6 semaines.

L'analyse des fientes et de la litière au laboratoire révèle une excrétion ookystale dans tous les élevages. DIOP (1996) enquêtant sur un échantillon de 193 élevages a mis en évidence un taux d'excrétion d'ookystes de 77,1% des élevages avec un niveau d'excrétion faible chez les pondeuses au Sénégal. En effet, le nombre des ookystes dans les fientes est plus important, les 4 premiers mois après l'entrée en ponte et les ookystes ont été identifiés dans presque tous les élevages, justifiant ainsi le caractère ubiquiste de leur répartition. De plus, les résultats de l'analyse de la litière mettent en exergue une faible contamination des litières confirmant ainsi les résultats de BELOT et PANGUI (1985) chez les poules pondeuses à partir de 14 semaines. Aussi, la mortalité relevée ne tient pas compte des pathologies associées.

De plus, le suivi des élevages effectué ne peut entraîner dans le cas de la coccidiose qu'un diagnostic de masse, la ferme d'élevage a donc constitué l'unité épidémiologique. Une analyse plus fine basée sur une observation permanente des élevages et un relevé du nombre de poules mortes réellement de coccidiose seule permettront de faire l'analyse sur l'animal pris comme unité épidémiologique.

Dans tous les cas, l'administration des anticoccidiens à chaque apparition de crise a permis une reprise de la croissance de la courbe de la ponte. Cette reprise de croissance est parfois spectaculaire pour certains (figures 2 et 6). Dans d'autres élevages, la reprise stagne à un niveau un peu plus bas (figures 3, 4, et 5).

Les résultats de l'analyse coproscopique et des litières peuvent aussi être destinés à un sérotypage et au séquençage par la technique du PCR (Polymerase Chain Reaction) pour, d'une part, l'étude des différents types de coccidies retrouvées au Sénégal et, d'autre part, l'étude de la chimiorésistance de ces coccidies.

3.1.2.2. Résultats économiques

3.1.2.2.1. Résultats globaux

3.1.2.2.1.1. Les charges

Le poste de dépense le plus important en aviculture de ponte concerne les aliments. En effet, lors de la phase de démarrage et de poulette, les charges alimentaires ont constitué, en moyenne, 1192 FCFA par animal. Lors de la phase de ponte, les charges alimentaires ont été, en moyenne, de 6772 FCFA par poule.

Une étude réalisée par le Centre National Avicole (DIREL, 2000) se basant sur les valeurs normales estime les dépenses alimentaires à 1229 FCFA en moyenne par poule pour un cycle de 6 mois (contre le cycle de 4 mois pris en compte dans cette étude) d'élevage de poulettes et à 9168 FCFA en moyenne par poule pour un cycle de 14 mois (contre 12 retenus) de ponte.

Les coûts fixes se chiffrent en moyenne à 1 035 557 FCFA par élevage et les valeurs des constructions occupent une part importante de ces coûts fixes.

3.1.2.2.1.2. Les recettes

Le revenu tiré de l'exploitation de 29 élevages est en moyenne de 11 433 655 FCFA pour une bande de production. La vente d'œufs seule rapporte 10 218 366 FCFA en moyenne. Toutefois, certains élevages sont mal lotis avec une recette d'environ 4 132 643 FCFA.

3.1.2.2.1.3. Les marges et les bénéfices

Si la production des œufs est une activité économique génératrice de ressources, elle est au regard des résultats obtenus parfois sujette à des pertes et à des contre – performances (DROUIN et CARDINALE, 1998). Les résultats obtenus confirment cette remarque. En effet, si beaucoup d'élevages profitent de leur activité de production d'œufs, un certain nombre perd.

De plus, si la tendance montre que les élevages atteints de coccidiose enregistrent un résultat économique (marges et bénéfices) médiocre, l'analyse de variance au seuil de 5% ne donne pas de différence de bénéfice significative entre les cheptels atteints de coccidiose et les cheptels indemnes.

Ainsi, cette contre – performance est à mettre à l'actif aussi bien de la coccidiose, des autres pathologies que d'une mauvaise gestion technico-économique des élevages. Selon HABYARIMANA (1998) seulement 2,5 % des élevages des pondeuses disposent d'une fiche technico-économique tenue à jour. Les producteurs s'installent dans la routine et ne disposent d'aucun élément épidémiologique et surtout économique leur permettant d'apprécier le rendement de leur élevage. Les coûts fixes ont représenté en réalité un poids sur le rendement de ces élevages.

3.1.2.2.1.4. Les coûts de revient de l'œuf

Le coût de revient moyen de l'œuf est de 42 FCFA dans l'échantillon. Ce coût est légèrement supérieur à celui obtenu par le Centre National Avicole (C.N.A.) qui est de 40,65 FCFA (COTAVI, 1998). Il y a lieu de signaler que les études n'ont pas été faites à la même période. En effet, le prix des poussins et des intrants subissent sans cesse des fluctuations et le coût de revient moyen de l'œuf obtenu n'est que révélateur de la flambée du prix des matières premières et des intrants destinés à la production avicole qui est observée au moment de l'étude au Sénégal.

Par ailleurs, l'analyse de variance coût de revient-statut a montré une différence à la limite significative. Cependant un échantillon de 29 élevages semble être petit pour fournir un résultat statistiquement généralisable. Une étude faite avec un échantillon plus grand augmenterait la précision du résultat et renforcerait l'appréciation sur les tendances observées.

De plus, l'impact économique de la coccidiose revient donc cher, avec plus de 5 FCFA. La perte engendrée est imputable non seulement à la baisse de production et aux dépenses supplémentaires en anticoccidiens mais également à la mauvaise valorisation des immobilisations constituées par les bâtiments et de la main d'œuvre permanente.

L'étude de la taille de l'élevage et de la surface des bâtiments d'élevage montre une différence statistiquement significative pour le coût de revient en fonction de la taille de l'élevage et de la surface des bâtiments d'élevage.

En effet, les petits élevages ont un coût de production relativement plus élevé. Une telle situation met en évidence l'importance des économies d'échelle. Les plus petits élevages valorisent moins les coûts fixes surtout les immobilisations en bâtiments.

La surface des bâtiments traduit donc le niveau d'investissement. Plus le bâtiment d'élevage est grand, plus l'investissement paraît mieux valorisé et la gestion est mieux assurée conduisant à un résultat économique intéressant.

Par ailleurs, la prophylaxie a été un élément déterminant dans la lutte contre la coccidiose. En effet, les élevages qui ont très peu dépensé dans la prophylaxie lors de la préparation à la ponte ont été dans la majorité des cas victimes de la coccidiose lors de la ponte.

3.1.2.2.1.6. Pertes au plan national

Les pertes directes attribuables aux coccidioses au plan national sont estimées respectivement à 124 717 632 FCFA (hypothèse basse), 180 023 515 FCFA (hypothèse moyenne) et 225 173 174 CFA (hypothèse haute).

Du fait d'une estimation des pertes sur un faible nombre de lots atteints (5 lots), et du fait également d'une estimation des pertes relativement théorique tandis que les mortalités et les effets d'autres pathologies associées n'ont pas pu être pris en compte de manière quantifiée il faut retenir qu'une modélisation avec une approche stochastique permettrait une évaluation plus précise des pertes.

DOMENECH et Coll. (1991) dans la même approche ont obtenu une perte annuelle de 19 000 000 FCFA soit 0,4 % de la production nationale attribuable à la coccidiose dans les élevages de poulets de chair en Côte - d'Ivoire après un suivi de lot de 3 880 000 sur un cheptel national de 6 000 000 de poulets. Dans ce cas 99 000 poulets de chair regroupés en 12 lots ont été atteints de coccidiose.

Par ailleurs, une estimation des pertes attribuables à la coccidiose en Grande Bretagne, et prenant en compte exclusivement les coûts de la prévention ou coûts de contrôle (utilisation des vaccins et des coccidiostatiques incorporés dans les aliments), faute de données épidémiologiques a donné les résultats suivants : 8 118 000 Livres (hypothèse basse), 8 431 000 Livres (hypothèse haute) et 8 274 000 Livres (hypothèse moyenne) (BENNETT, 1999).

3.2. RECOMMANDATIONS

Vu l'importance des pertes engendrées par la coccidiose au plan économique quelques suggestions peuvent être faites à l'endroit des pouvoirs publics, des centres de recherche et des aviculteurs, afin que chacun dans le rôle qui lui est dévolu puisse prendre des mesures idoines afin de lutter contre la coccidiose dans les fermes avicoles au Sénégal et contribuer à l'amélioration de la rentabilité des élevages.

3.2.1. Recommandations aux pouvoirs publics

L'intensification de la production avicole à travers le Projet de Développement des Espèces à Cycle court (PRODEC) a contribué à un véritable essor de la filière avicole. Les divers opérateurs économiques du secteur avicole ont trouvé des opportunités et développent des stratégies mercatiques pour se tailler des parts du marché. Ainsi, provendiers, encadreurs, pharmacies vétérinaires et vétérinaires privés voire les aviculteurs eux – même développent chacun un plan de prophylaxie, avec pour seul objectif la maximisation des profits.

Il apparaît nécessaire voire impérieux que les pouvoirs publics mettent en place un plan national de prophylaxie tenant compte du pouvoir d'achat des différentes catégories d'éleveurs et définissant des normes dans l'emploi des produits vétérinaires. Des produits homologués doivent rentrer dans ce programme national de prophylaxie afin de garantir leur efficacité, l'absence de toxicité pour les autres animaux et pour l'homme et parer à toute possibilité d'apparition de chimiorésistance.

En ce qui concerne la coccidiose, les pouvoirs publics, en rapport avec les centres de recherche doivent procéder à des essais pour déterminer les doses requises en milieu de production réelle pour l'incorporation des coccidiostatiques dans les aliments et l'utilisation exclusive de ces aliments dans la lutte contre la coccidiose. Ces doses doivent prendre en compte les facteurs courants concernant l'efficacité, la toxicité, la chimiorésistance et aussi les délais d'attente.

EUZEBY (1987) rapporte, en effet, que les médicaments utilisés ne doivent pas être choisis arbitrairement suivant les évènements ou les fabricants d'aliments. Ces produits doivent être autorisés par les pouvoirs publics comme la commission interministérielle de l'alimentation animales en France, qui vérifie leur efficacité, leur absence de toxicité pour les animaux et pour l'homme et qui doit pouvoir fixer les doses acceptées dans les aliments médicamenteux.

Au Sénégal, certains fabricants d'aliments comme la SENDIS mettent déjà sur le marché des aliments incorporant des coccidiostatiques. Ainsi, une formulation des aliments prenant en compte les premix médicamenteux dont les coccidiostatiques, l'harmonisation des formules et leur contrôle doivent être mis en œuvre par les pouvoirs publics en partenariat avec les provendiers et les centres de recherche.

3.2.2. Recommandations à la recherche

Nombre de recherches ont été faites dans le domaine de la qualité, de la toxicologie et de la pathologie aviaire au Sénégal. Tout en encourageant la poursuite de ces recherches il faut également une évaluation plus fréquente de l'incidence économique des maladies aviaires. Il est important d'utiliser l'analyse économique comme un outil d'aide à la décision et à ce titre, elle peut aider à définir les axes des principales actions à entreprendre pour le développement du secteur et à justifier leur rentabilité financière et économique.

Ainsi, des banques de données épidémiologiques devraient être constituées pour chaque type de maladie afin de fournir les informations nécessaires aux chercheurs, soucieux de faire une évaluation économique. Le présent travail constitue ainsi une étude préliminaire dans cette optique qui demande à être poursuivie et généralisée.

La méthodologie doit, bien entendu, inclure un suivi régulier des fermes, avec un enregistrement régulier de toutes les données concernant la production et les événements pathologiques survenus pendant la période d'élevage considérée, en s'appuyant sur les analyses de laboratoire pour confirmer les diagnostics posés.

De l'évaluation des pertes, pourrait, entre autre, découler une appréciation des gains possibles si les programmes de prophylaxie sont modifiés. Les méthodes par simulation et s'appuyant sur des modèles démographiques et économiques complétées par des essais en vraie grandeur sur le terrain pourraient alors être envisagées.

De plus, la coordination des activités de recherche entre l'EISMV et l'ISRA est à envisager et à étendre à d'autres centres de recherche comme l'ENSA (Ecole Nationale d'Agriculture) et le C.N.A..

3.2.3. Recommandations aux aviculteurs

Une ferme avicole étant une entreprise remplissant fondamentalement une fonction de production, les aviculteurs doivent savoir mieux combiner les facteurs de production que sont la terre, le capital et le travail pour "maximiser" leur profit. Les matières premières (poussins), les intrants et les immobilisations doivent être autant que possible bien évalués et l'étude de la rentabilité entreprise de préférence avant le lancement de la production en vue de prendre des décisions optimales suivant l'évolution du marché et les objectifs de commercialisation.

CONCLUSION

L'aviculture moderne est une option intéressante pour répondre aux besoins en protéines animales des centres urbains à démographie croissante, dans les pays tropicaux. Les morceaux de poulets débités sont, en effet, accessibles aux budgets modestes. Les investisseurs ont d'ailleurs occupé le marché avicole dans les zones urbaines car il se révèle riche en potentialités surtout qu'il est maintenant aisé de monter en un temps assez court des unités de production. De ce fait, une aviculture semi-industrielle de proximité dans les espaces périurbains et même urbains s'est développée, d'autant plus qu'au Sénégal, l'approvisionnement en viandes ovine et bovine stagne, suite à de grandes sécheresses.

L'aviculture est, en outre, créatrice d'emplois. Si les opportunités sont réelles, il reste que l'aviculture connaît souvent des pertes par mortalité et des contre-performances très importantes parfois catastrophiques. De plus, les consommations en médicaments y sont très onéreuses et quelque fois injustifiées.

Aussi, la coccidiose se révèle être la première cause de déclarations enregistrées par le Réseau d'Epidémiosurveillance des Elevages Avicoles (R.E.S.E.S.A.V). chez les poules pondeuses au Sénégal en 1999, entraînant des pertes économiques qui n'ont pas encore été estimées.

Fort de ce constat, une enquête prospective a été menée au Sénégal dans la région de Dakar dans des élevages semi-industriels de poules pondeuses. A partir des données du R.E.S.E.S.A.V. 15 élevages ont été retenus à Keur Massar et 15 autres à Malika dans la zone périurbaine de Dakar. Une enquête préliminaire a été conduite en deux phases. Une phase préparatoire a permis de déterminer, par une enquête longitudinale, la probabilité moyenne de la prévalence de la coccidiose. Puis, une phase de visite préliminaire a facilité la détermination de la situation de départ par des données sur les caractéristiques structurelles des unités avicoles échantillonnées. L'enquête préliminaire a été réalisée du mois de Novembre 1998 au mois de Mars 2000.

A partir de Mars 2000, des visites mensuelles ont été conduites dans les élevages sélectionnés et le suivi a été réalisé en collaboration avec des vétérinaires installés en privé dans la zone d'étude. Afin de disposer de résultats préliminaires les données ont été recueillies jusqu'en Janvier 2001 afin de permettre une exploitation rapide.

Les informations collectées ont fait l'objet d'un développement sous forme d'une base de données informatiques. A partir des fiches d'enquête, des variables ont été constituées et des équations construites pour restituer l'évolution des unités avicoles et les effets de la coccidiose. Les variables explicatives ont été constituées et les calculs faits à l'aide d'un tableur électronique et d'un logiciel statistique. Parmi les résultats obtenus, il apparaît que l'incidence clinique de la maladie a été de 17 %. Les pertes directes liées à la coccidiose ont été estimées pour les élevages suivis à 1 718 515 FCFA en hypothèse basse, à 2 480 675 FCFA en hypothèse moyenne et à 3 102 825 FCFA en hypothèse haute. Les hypothèses basse, moyenne et haute ont permis d'estimer les échelles les plus probables des pertes.

Les résultats montrent également que les élevages de petite taille valorisent moins bien les charges fixes. Ces petits élevages sont, en outre, plus exposés à la coccidiose car ils dépensent généralement moins dans la prophylaxie.

Au plan national les extrapolations effectuées sur la base des données de terrain collectées permettent de déduire que les pertes peuvent être estimées entre 124 717 632 FCFA soit 1 % de la valeur de la production nationale et 225 173 174 FCFA soit 2 % de cette même valeur de la production nationale en 1999, suivant les hypothèses basse et haute.

Pour un seuil de signification à 5%, le coût de revient de l'œuf est influencé de manière significative par la présence de la coccidiose dans un élevage. Ainsi, le coût de revient de l'œuf dans les élevages atteints par la coccidiose a été de 46 FCFA, alors que celui des élevages indemnes était de 41 FCFA. La différence moyenne de 5 FCFA par œuf constitue l'impact économique de la coccidiose sur la production d'œufs.

L'étude réalisée montre la nécessité de la mise en place d'un plan national de prophylaxie, d'un bon investissement, d'une meilleure gestion technico-économique des élevages et d'un suivi rigoureux des plans de prophylaxie proposés par les accoueurs.

D'autres explorations sont cependant souhaitables eu égard à l'importance de la coccidiose dans les élevages avicoles afin de mieux cerner les facteurs de risque de la coccidiose dans les élevages des poules pondeuses et de justifier encore les stratégies de lutte.

L'aviculture au Sénégal a un potentiel important. Ces systèmes industriels et semi-industriels, sont cependant condamnés à améliorer leur rentabilité en réduisant l'impact économique des maladies aviaires afin d'atteindre des coûts de revient compétitifs et mieux satisfaire la demande en produits avicoles.

BIBLIOGRAPHIE

1. BA M., 2001

La commercialisation des intrants vétérinaires au Sénégal. La situation post-dévaluation et les perspectives. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 03

2. BELOT J. et PANGUI J. L., 1985

Observations sur l'excretion ookystale des volailles dans quelques élevages de Dakar et des environs. Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr. (1986) 34, 286-289.

3. BENNETT R. ; CHRISTIANSEN K. et CLIFTON-HADLEY R., 1997

An economic study of the importance of non-notifiable diseases on farm animals in Great Britain

Epidémiol. Santé anim., 1997, 31-32.

4. BENNETT R., 1999

The economics of coccidiosis.

<http://www.rdg.ac.uk/acaDepts/ae/AEM/richardbennett/poultry/coccidia.htm>

5. BIAOU F.C., 1996

Contribution à l'étude des causes aggravantes de la maladie de Gumboro dans les élevages de poulets de chair de la région de Dakar.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 5

6. BOYE C., 1990

Aviculture au Sénégal : caractéristiques, contraintes et perspectives de développement (199-204). In : CTA-seminar proceedings on smallholder Rural poultry production. 9-13 october, Thessaloniki Greece.

7. 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 Elev. Méd. vét. Pays trop., 45 : 341-347.

8. BULDGEN A., PARENT R., STEYAERT P. et LEGRAND D. , 1996

Aviculture semi-industriel en climat subtropical.

Guide pratique. Les presses agronomiques de gembloux, a.s.b.l.-122p.

9. CARDINALE E. ; DAYON J.F. ; KABORET Y. ; PENE G. ; FAYE ; pour et DOYEN B., 1999

Apparition de l'encéphalomyélite aviaire au Sénégal. Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop. 50 (1) : 5-8

10. CARDINALE E., 2000

Le Réseau Sénégalais d'Epidémiosurveillance Aviaire (RESESAV) : Présentation et premiers résultats. Epidémiol. Et santé anim., 2000, 37, 105-116.

11. CHAMBARD P.C. et SALL M., 1977

Le Sénégal : Géographie. Dakar : NEA,-91p.

12. COTAVI, 1999

L'élevage de la poule pondeuse
Formation des aviculteurs : support pédagogique
Dakar : CNA-COTAVI.

13. DAYON J. et ARBELOT B., 1997

Guide d'élevage des volailles au Sénégal.
Dakar : ISRA/LNERV ; DIREL-115p.

14. DIOP A., 1982.

Le poulet de chair au Sénégal : production, commercialisation et perspectives de développement.
Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 8.

15. DOMENECH J. ; N'GUETTA A. K. ; KACOU A. ; GIRAUD P. et FORMENTY P., 1991

La pathologie infectieuse et parasitaire en élevage aviaire industriel en Côte d'Ivoire.
Rapport technique du Laboratoire Central de Pathologie Aviaire (LCPA)-211p.

16. DROUIN P. et CARDINALE E., 1998

Biosécurité et décontamination en production des poulets de chair en climat chaud. La production de poulets de chair en climat chaud. CIRAD-111p.

17. EUZEBY J., 1973

Immunologie des coccidioses de la poule.
Cahiers Med. Vét., 1973,42,3-4

18. EUZEBY J., 1987

Protozoologie médicale comparée
VOL II : Myxozoa – Microspora – Ascetospora
Apicomplexa, 1 : Coccidioses (sensu lato).
Paris : Col. Fondation Mérieux

19. FAO, 1990 b

Cost/benefit analysis for animal health programmes in developing countries.
Rome, Italy, 10-14 september 1990, 50p.

20. FORTINEAU O. et TRONCY P.M., 1985

Coccidiose, maladies animales majeures. II Les coccidies du poulet.
Revue Elev ; Méd. Vét. Nouvelle Calédonie, 1985, (6) : 917

21. GORDON R.F., 1979

Pathologies des volailles.
Maloine S.A. Editeur-267p.

22. GUEYE L. , 1999

Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des œufs de consommation de la région de Dakar.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 7

23. HABAMENSHI P.E., 1994

Contribution à l'étude des circuits de commercialisation du poulet de chair au Sénégal : cas de la région de Dakar.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 12.

24. HABYARIMANA W., 1998

Contribution à l'étude des contraintes au développement de l'aviculture moderne dans la région de Dakar : aspects techniques et institutionnels.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 18.

25. I.E.M.V.T., 1991

Aviculture en zone tropicale.

Maison Alfort : IEMVT.-186p.

26. INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, 1977

Atlas du Sénégal.

Paris : IGN.-147p.

27. ITAVI, 1997

La production et la gestion d'un élevage de volailles fermières.

ITAVI ; octobre 1997 ; pp 81-86.

28. JEFFERS T.K., 1989

Anticoccidial drug resistance : a review with emphasis on the polyether ionophores.

In: P Yvove (Ed.) coccidia and international coccidiomorphes, Vth international coccidiosis conference, Tours, FRANCE (pp 295-308)

Paris : INRA Publication.

29. LEGRAND, 1988

Situation de l'aviculture au Sénégal.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar 1988 ; 3

30. LONG P. L. ET ROSE M. E., 1962

Attempted transfert of resistance to *E. tenella* infection from domestic hens to their progeny.

Exp. Paras., 1962, 12, 75.

31. LY C., 1999

Assessing the financial impact of livestock diseases : direct losses public health livestock trade.

Guidelines for west african production systems.

Consultant report, Animal Production and Health Division, FAO, december 1999-38p.

32. MAYHEW R. L.

Stadies on coccidiosis.

VII. Immunity or resistance to infection in chickens

J. Am. Vét. Med. Assoc., 1934. 85, 729.

33. MORRIS R.S., 1997

How economically important is animal disease and why ?

In *Animal health economics : principles and application* (A.A. Dijkhuizen & R.S.Morris, eds). Post graduate Fundation. In *Veterinary science*, university of Sydney, 1-11.

34. NIANG B. ,1999

Classement de performances des différents secteurs d'activités économiques du Sénégal en 1998. *Sud Eco* N° 68 du mardi 06/04/99

Quotidien

35. OIE, 2001

Code zoosanitaire international (2000).

http://www.oie.int/fr/normes/mcode/f_summary.htm

36. PALAFOX H. et ALICATA J. E., 1949

Beeding chickens for resistance to cecal coccidiosis.

World's poul. Sci. J. Immunol., 1949, 5, 84

37. PERRY B.D., 1999

Economie et contrôle des maladies animales.

Revue scientifique et technique de l'OIE, Vol. 18 (2), Août 1999-561p.

38. PUTT S.N.H., SHAW A.P.M., WOODS A. J., TYLER L. et JAMES A.D. , 1987

Epidémiologie et économie vétérinaire en Afrique.

Manuel du CIPEA N°3 , 1987

39. ALALANJANAHARY M.,1996

Contribution à l'étude de l'approvisionnement en intrants de la filière avicole moderne au Sénégal : cas de la région de Dakar.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 38.

40. RAVELSON C., 1990

Situation et contraintes de l'aviculture villageoise à Madagascar (135-138).

In: CTA-seminar proceedings on Smallholder Rural Poultry Production 9-13october Thessaloniki Greece.

41. RENKEMA J.A. et DIJKHUIZEN A.A., 1984

Economic aspects of disease in animals, with special reference to the evaluation of preventive health programmes.

Proc. Eur. Assoc. Agri. Econ. Al, 80-90.

42. ROSE M. E. a), 1968

The effect of splenectomy upon infection with *E.tenella*.

Parasitology, 1968, 58, 481.

43. SAVANE M., 1996

L'Aviculture rurale au Sénégal. Contraintes et perspectives zoo-économiques. Cas de la haute Casamance.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 9

44. SCHWARTZ D., 1994

Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 4^{ème} édition
Paris : Médecine-Sciences, Flammarion, 1994, 314p.

45. SEEGERS H., 1994

Economie de la santé animale : impact de la pathologie et décisions d'intervention.
2^{ème} Entretiens vétérinaires. SPACE. septembre 1994-7p.

46. SENEGAL. Ministère de l'Agriculture et de l'élevage. Direction de l'Élevage., 1999.

Statistiques 1998 sur la filière avicole moderne.

Dakar : DIREL ; CNA.

47. SENEGAL. Ministère de l'Agriculture et de l'élevage. Direction de l'Élevage., 2001.

Chiffre de la population sénégalaise en 1988 et estimation en 1999, 2000 et 2001.

Dakar : DPS.-4p.

48. SENEGAL. Ministère de l'Agriculture. Direction de l'élevage, 1996

Statistiques sur la filière avicole industrielle.

Dakar : DIREL.-11p.

49. SENEGAL. Ministère de l'Agriculture. Direction de l'Élevage., 1997.

Session plénière du Conseil économique et Social du Sénégal.

Dakar : DIREL ; PRODEC.-11p.

50. SENEGAL. Ministère de l'Agriculture. Direction de l'Élevage., 1995.

Rapport annuel.-64p.

51. SENEGAL. Ministère du développement rural et de l'hydraulique. Direction de l'élevage, 1993.

Statistiques sur la filière avicole industrielle.

Dakar : DIREL.-6p.

52. SENEGAL : Ministère de l'Economie et des Finances. 2001

Direction de la Prévision et de la Statistique.

Estimation de la population pour 1999, 2000, et projection pour 2001.

Dakar : DSP-4p.

53. SIDIBE S., 2001

Impact économique des maladies animales sur l'élevage en Afrique subsaharienne.

Séminaire sur l'utilisation des trypanocides en Afrique subsaharienne.

Dakar, E.I.S.M.V., 6-9 février 2001, 15p.

54. TOMA B. ; DUFOUR B. ; SANAA M. ; BENET J.-J. ; ELLIS P. ; MOUTOU F. et LOUZÁ A., 1997

Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures.

Paris : AEEMA, 1992.-551p.

55. WEPPELMAN R. M. ; BATTAGLIA J.A. et WANG C. C., (1977 a)

E.tenella : The selection and frequency of drug resistant mutants.

Experimental parasitology, 42, 56-66.

56. WEPPELMAN R. M. ; OLSON G. ; SMITH D.A. ; TAMAS T. et VAN I., (1977 b).

Comparison of anticoccidial efficacy, resistance and tolerance of Narasin, Monensin and Lasalocid in chicken battery trials.

Poultry Sciences, 56, 150-159.

57. ZOLTY A., 1996

Prodec au Sénégal : professionnaliser les aviculteurs en améliorant leurs performances.

Afrique agriculture. Mensuel d'informations sur l'agriculture, l'élevage, la pêche et la forêt en Afrique. N°234. Février 1996-74p.

ANNEXES

Nombre de pentes du toit : ✓

Existence d'un lanterneau : Oui Non

Hauteur : Largeur :

Avancées du toit : ✓ Oui Non

taille :

Protection fonctionnelles contre l'ensoleillement : ✓ Oui Non

Existence d'un sas à l'entrée du bâtiment : ✓ Oui Non

Existence d'un magasin dans le bâtiment : ✓ Oui Non

Existence d'un pédiluve à l'entrée du bâtiment : ✓ Oui Non

Qualité du sol : ✓ Terre Béton autre, précisez :

Type de litière : ✓ Copeaux Paille autre, précisez :

~~Type de pondoirs : Collectif Individuel~~

~~Nombre de pondoirs :~~

Orientation des pondoirs par rapport au grand axe du bâtiment : // ⊥

Abreuvoirs : Automatiques Couverts Au sol

Non automatiques Non couverts Surélevés

Volume moyen : ✓

Nombre d'abreuvoirs : ✓

Type de mangeoires : ✓ Trémies Linéaires Assiettes Autre, précisez :

Position : ✓ Au sol Surélevée

Nombre de mangeoires : ✓

Taille moyenne des mangeoires : ✓ Longueur : Diamètre :

L'exploitation est-elle électrifiée ? ✓ Oui Non

Si non : Groupe Autre

Un programme lumineux a-t-il été mis en place chez les poulettes ? Oui Non *Elly Casp plet*

Un programme lumineux est-t-il prévu chez les pondeuses ? Oui Non *Chr*

Estimation du coût du bâtiment : ✓

Le bâtiment est-il entièrement payé ? ✓ Oui Non %age restant :

Un prêt est-il en cours ? ✓ Oui Non

Estimation du coût de l'équipement (abreuvoirs, mangeoires, pondoirs...) : ✓

Coût annuel de la litière : ✓

L'exploitant utilise-t-il son véhicule personnel à titre professionnel : ✓ Oui Non

Si oui, estimation du nombre de kilomètres annuel effectués à titre professionnel : ✓

Si non, estimation du coût annuel des déplacements professionnels (car rapide, taxi...) :

70 GESTION

71 L'éleveur est : ✓ Propriétaire

Sinon activité du propriétaire :

72 Locataire

Coût annuel du loyer :

73 Salarié

Salaire annuel :

74 Autre

Type de rémunération :

75 Age de l'exploitant : ✓

Age moyen du personnel : ✓

Niveau d'instruction de l'exploitant : ✓

Présence de l'exploitant sur la ferme : ✓ Plein temps 3/4 temps mi-temps

Coût annuel des éventuels stages, cotisations, abonnements et formations : ✓

Activité complémentaire : ✓

Existe-t-il un compte bancaire spécifique de l'exploitation : Oui Non

CHEPTEL

Nombre de bandes présentes simultanément sur l'exploitation : ✓

S'il existe une 2^{ème} bande, âge en semaine le jour de la visite : ✓

Date d'entrée dans l'élevage de la bande suivie : ✓

Age en semaine des animaux suivis : ✓

Achat de : Poussins de 1 jour Poulettes

Prix unitaire : Du poussin = ✓ De la poulette = ✓

Race : ✓

Origine (nom du couvoir) : ✓

Effectif mis en place : ✓

~~Age au débecage : -~~

~~Date d'entrée en ponte : -~~

~~Poids moyen à l'entrée en ponte :~~

HYGIENE DE LA BANDE SUIVIE

Date du dernier nettoyage : ✓

Date de la dernière désinfection : ✓

Produits utilisés : ✓

Dates de début et date de fin du vide sanitaire : ✓

Fréquence de nettoyage des abreuvoirs : ✓ 1 fois / j n fois / sem.

1 fois / sem. - fréquent

Fréquence de désinfection du matériel : ✓ 1 fois / j 1 fois / mois

1 fois / sem. - fréquent.

~~Fréquence du ramassage d'œufs :~~

Fréquence de l'apport de litière : ✓

Quantité de litière à chaque apport : ✓

Fréquence de l'enlèvement de litière : ✓

~~Quantité de litière mise en place après enlèvement :~~

Le personnel porte t-il une tenue spécifique pour le poulailler ? NON OUI

Le personnel porte t-il une paire de chaussure spécifique pour le poulailler ? NON OUI

Des personnes étrangères à l'exploitation ont-ils accès au poulailler ? NON OUI

CALENDRIER DE PROPHYLAXIE-AVANT-L'ENTREE-EN-PONTE ✓

Vaccins, vermifuges, anticoccidiens (médicaments et prémix), vitamines, diurétiques...

Coût des produits pour l'ensemble de la bande:

Vaccins : ✓
Vermifuges :
Anticoccidiens : ✓
Vitamines : ✓
Antiinfectieux : ✓
Autres : ✓

Coût des interventions (vété, technicien...): ✓

Qualité de l'eau utilisée pour la vaccination : ✓

ALIMENTATION DES POULES

Plet de chair

Aliment produit sur place : Oui Non

Si oui, Composition : ✓

Si non, Fournisseur : ✓

Nom : Etiquette

Type de rationnement : A volonté

2 distributions / j Autre :

Coût de revient du kilo d'aliment : ✓

~~Quantité d'aliment distribué avant l'entrée en ponte : Démarrage : Poulette :~~

*gite à alt. de l'arbre ovns
la moterie*

~~Coût de l'alimentation avant l'entrée en ponte : Démarrage : Poulette :~~

Origine de l'eau : ✓ SDE Puit Autre :

Type d'abreuvement : ✓ Remplissage : / j Continu (réseau) Continu (cuve)

Analyse de l'eau : ✓ Non Oui Date :

Résultats :

Assainissement de l'eau : ✓ Oui Non

Produit utilisé : ✓ Concentration moyenne :

COMMENTAIRES

FIN DE BANDE

Date de départ du dernier animal :

Age de la réforme en semaine :

Acheteurs des animaux de réforme :

Bana bana

Restaurants

Supermarchés

Grossistes

vente directe

Autres :

Nombre d'animaux vendus :

Prix unitaire de vente :

Vente de la litière :

Oui

Non

Revenu total de la vente de la litière :

Coût du nettoyage et de la désinfection :

ANNEXE 2 : VISITE MENSUELLE

NOM	N° ELEVAGE
N° VISITE	ENQUETEUR
DATE	AGE DE LA BANDE EN SEMAINE

HYGIENE

	PROPRE	INTERMEDIAIRE	SALE
Extérieur au bâtiment (1)			
Pédiluves (2)			✓
Intérieur du bâtiment (1)			
Abreuvoirs / mangeoires (3)			
Animaux (4)			
Personnel (5)			

(1) Présence de rongeurs, détritux, plumes, œufs, cadavres, fumier, animaux divagant... (2) Propre = fonctionnel c'est à dire plein de produit actif, sinon = sale
 (3) Fientes, litière... (4) Plumes souillées (5) Vêtements, chaussures

MODIFICATIONS CONCERNANT LE BATIMENT

Structurelles :

(création d'une cloison, d'un lanterneau, percement d'une ouverture...)

Fonctionnelles :

(ajout / retrait de brise-vent, de pare soleil, d'abreuvoirs, de mangeoires, fermeture / ouverture des aérations ...)

ETAT DE LA BANDE

Effectif au jour de la visite :

Événement pathologique de S à S : Suspecté Confirmé

Événement pathologique de S à S : Suspecté Confirmé

Traitements & prophylaxies : **protocoles, dates et coûts**

PRODUCTION & INTRANTS

Semaine d'observation (âge poules)	S	S	S	S	S
Nombre d'œufs ramassés					
Nombre de poules mortes ✓					
Nombre de poules réformées ✓					
Motifs des réformes					
Q. d'aliment distribué (kg) ✓					
Prix TTC /kg ✓					
Q. d'eau distribuée (l)					
Prix de vente de l'œuf ✓					

Poulets

sur plateau

Humier et ed. St. Gerex

Vente des œufs :

Par plateau

ALPunité

Clientèle :

Bana-bana

Restaurants

Grossistes

Autres

Distribution directe aux particuliers

~~Nombre de tournées de commercialisation par semaine :~~

~~Coût de revient moyen d'une tournée (essence, taxi...):~~

~~Autres produits commercialisés : ✓~~

~~Nombre :~~

~~Prix unitaire :~~

~~Quantité de litière achetée pendant la période :~~

~~Coût de la litière :~~

~~Coût des alvéoles achetées pendant la période :~~

~~Relevé du compteur d'eau :~~

Relevé du compteur d'électricité :

MESURES

Heure de la visite : ✓

Épaisseur de la litière (5 mesures en cm) : Moyenne : ✓

Humidité de la litière (autour des abreuvoirs) : Sèche

Humide

Mouillée

Humidité des murs : Non

Oui

Humidité des animaux : Non

Oui

Hygrométrie (à 30 cm du sol) : Intérieure :

Extérieure :

Température de l'air (à 30 cm du sol) : Intérieure :

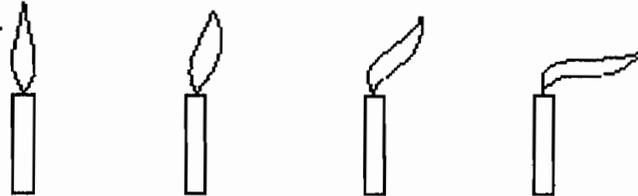
Extérieure :

Odeur d'ammoniac : Nulle

Faible

Forte ✓

Présence de poussière en suspension : Non Oui ✓

Vitesse de l'air (à 30 cm du sol) : 

Température minimale de la période :

Température maximale de la période :

Nombre de mangeoires en service :

Nombre d'abreuvoirs en service :

Pesée de 10 poules minimum : Nombre d'animaux : ✓ Poids total : ✓

~~Présence de parasites externes : Non Oui~~

~~Pesée de 30 œufs minimum : Nombre d'œufs : Poids total :~~

PRELEVEMENTS

Systematiques : Litière autour des abreuvoirs ISRA EISMV

Fientes..... ISRA EISMV

Facultatifs : Poules vivantes (nombre :)..... ISRA EISMV

Poules mortes (nombre :)..... ISRA EISMV

Œufs (nombre :)..... ISRA EISMV

Autre (précisez) : ISRA EISMV

Etiquette de l'aliment si changement de fournisseur.

Distribué depuis le / /

REMARQUES - COMMENTAIRES

**ANNEXE 3 LES VARIABLES UTILISEES
PAR LE FICHER DE COMMANDE**

N°	variables	Signification	Types
1	Ferme	Elevage	Etatique
2	Statut	Statut	Etatique
3	Statut_r	Statut recodé	Etatique
4	Poussins	Effectif poussins mis en place	Numérique
5	Sal_an	Salaire annuel	Numérique
6	Cvehi_a	Coût annuel de l'entretien du véhicule	Numérique
7	Cdep_a	Coût annuel des déplacements	Numérique
8	Alidem	Coût de l'aliment démarrage	Numérique
9	Alipte	Coût de l'aliment poulette	Numérique
10	Medical	Coût de la prophylaxie avant la ponte	Numérique
11	Anticocl	Coût des anticoccidiens avant la ponte	Numérique
12	Alidem_p	Coût de l'aliment démarrage par poussin	Numérique
13	Alipte_p	Coût de l'aliment poulette par poulette	Numérique
14	Surface	Surface des bâtiments d'élevage	Numérique
15	Valbat	Valeur des bâtiments	Numérique
16	Valequi	Valeur des équipements	Numérique
17	Pous_r	Poussin recodé (effectif stratifié)	Numérique
18	Sur_r	Surface recodée (surface classée)	Numérique
19	Bat_r	Surface recodé	Numérique
20	Pentrees	Poules entrées en ponte	Numérique
21	Pfin	Poules à la fin de la bande	Numérique

22	01	1 ^{ère} visite mensuelle	Numérique
23	02	2 ^{ème} visite mensuelle	Numérique
24	03	3 ^{ème} visite mensuelle	Numérique
25	04	4 ^{ème} visite mensuelle	Numérique
26	05	5 ^{ème} visite mensuelle	Numérique
27	06	6 ^{ème} visite mensuelle	Numérique
28	07	7 ^{ème} visite mensuelle	Numérique
29	Suivisem	Nombre de semaine de suivi	Numérique
30	Alipoule	Coût de l'aliment poule	Numérique
31	Anticoc2	Coût des anticoccidiens durant la ponte	Numérique
32	Medic2	Coût de la prophylaxie à la ponte	Numérique
33	Poulesre	Poules reformées	Numérique
34	Poulesmt	Poules mortes durant la ponte	Numérique
35	Cpoussin	Achat des poussins	Numérique
36	Alipouls	Coût de l'aliment poule par semaine	Numérique
37	Medic2s	Coût de la prophylaxie par semaine	Numérique
38	Antico2s	Coût des anticoccidiens par semaine durant la ponte	Numérique
39	Alipou52	Coût annuel de l'aliment poule	Numérique
40	Medic52	Coût de la prophylaxie durant la ponte	Numérique
41	Antico52	Coût des anticoccidiens à la ponte	Numérique
42	Œuf_s	Œufs pondus par semaine dans chaque élevage	Numérique
43	totoeuf	Total œufs pondus	Numérique
44	calveol	Coûts des alvéoles	Numérique
45	Cv1	Coût variables 1	Numérique
46	salaiban	Coût forfaitaire des salaires au cours d'une bande	Numérique

47	vehiban	Coût forfaitaire d'entretien des véhicules au cours d'une bande	Numérique
48	deplban	Coût de déplacement durant la production	Numérique
49	Aucf	Autres coûts fixes	Numérique
50	Cv2	Coût variables 2	Numérique
51	cvban	Charges variables totales	Numérique
52	cfixed	Total charges fixes	Numérique
53	Ct	Coût total de production	Numérique
54	Rec/efor1	Recette poules reformées au cours de l'élevage	Numérique
55	Rec/efor	Recette poules reformées à la fin de la production	Numérique
56	recoueuf	Recettes de la vente des œufs	Numérique
57	Recband	Recette totale de la bande	Numérique
58	margeb	Marges brutes	Numérique
59	margen	Marges nettes	Numérique
60	croeuf	Coût de revient de l'œuf	Numérique
61	Croeuf2	Coût de revient variable de l'œuf	Numérique
62	benoeuf	Bénéfice par œuf	Numérique
63	benpouen	Bénéfice par poule entrée en ponte	Numérique
64	benpouss	Bénéfice par poussin mis en place	Numérique

ANNEXE 4 : FICHER DE COMMANDE SPSS

```
cpoussin =poussins*600.
adem_p = alidem/poussins.
alippte_p = alippte/poussins.
Cv = cpoussin+alidem+alippte+medical+anticoc1
      +(2*1500)+(60*150).
alipouls = alipoule/suivisem.
medic2s = medic2/suivisem.
antico2s = anticoc2/suivisem.
alipou52 = alipouls*52.
medic52 = medic2s*52.
antico52 = antico2s*52.
oeuf_s = (o1+o2+o3+o4+o5+o6+o7)/suivisem.
totoeuf = oeuf_s*52.
calveol = (totoeuf/30)*40.
cv2 = alipou52+medic52+antico52+calveol+(60*150).
cvband = cv1+cv2
salaiban = ((sal_an/12)*16)/nbrband.
vehiban = ((cvehi_a/12)*16)/nbrband.
deplban = ((cdep_a/12)*16)/nbrband.
aucf = salaiban+vehiban+deplban.
cfixes = ((((((valbat/surface)/5)*poussins)/10)/12)*16)
        +(((valequi/4)/12)*16)/nbrband)
        +((((100000/12)*16))/nbrband)+aucf.
recouef = totoeuf*50.
recrefor = pfin*1400.
recband = recouef+recrefor+(80*2*200).
margeb = recband-cvband.
margen = margeb-cfixes.
benoeuf = margen/totoeuf.
```

penpouen = margen/pentrees.

penpous = margen/poussins.

ct = cvband+cfixes.

recrefol= poulesre*1400.

recreFOR = recrefor+recrefol.

recband = recouef+recreFOR+(80*2*200).

croeuf2 = (cvband-recrefor)/totoeuf.

croeuf = (cvband-recrefor)/totoeuf + (cfixes/totoeuf).