

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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

ANNEE 2013



N°08

ANALYSE DE L'USAGE DES ANTIBIOTIQUES DANS LES ELEVAGES AVICOLES MODERNES DE POULES PONDEUSES DE LA REGION DE L'OUEST DU CAMEROUN

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 23 Mars 2013 devant la Faculté de
Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie de Dakar pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

Par

Frank Dupleix KHALEN WOUEMBE

Né le 12 Avril 1989 à Bafoussam (Cameroun)

Jury

Président:

M. Bernard Marcel DIOP

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et
d'Odontologie de Dakar

Rapporteur de thèse:

Mme. Rianatou BADA ALAMBEDJI

Professeur à L'EISMV de Dakar

Membres:

Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences agrégé à L'EISMV de Dakar

Directeur :

Dr Komlan AKODA

Maître Assistant à l'EISMV de Dakar

Co-Directeurs:

Dr. Moctar Mohamed MOUCHE MOULIOM

Assistant à l'ESMV de Ngaoundéré - Cameroun

Dr. Claude Michel WOMBOU TOUKAM



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR GENERAL

- Professeur Louis Joseph PANGUI

LES COORDONNATEURS

- Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur des Stages et de la Formation
Post-Universitaires
- Professeur Moussa ASSANE
Coordonnateur des Etudes
- Professeur YalacéYamba KABORET
Coordonnateur de la Coopération Internationale
- Professeur Serge Niangoran BAKOU
Coordonnateur Recherche / Développement

Année Universitaire 2012-2013

PERSONNEL ENSEIGNANT

- ☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT E.I.S.M.V**
- ☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**
- ☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES
BIOLOGIQUES
ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Papa El Hassane DIOP, Professeur

S E R V I C E S

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge Niangoran	BAKOU	Maître de conférences agrégé
Gualbert Simon	NTEME ELLA	Assistant
M. Jean Narcisse	KOUAKOU	Vacataire

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

Papa El Hassane	DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA	WALADJO	Maître - Assistant
Mlle Anta	DIAGNE	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Zahoui Boris Arnaud	BITTY	Moniteur

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh	LY	Professeur (en indisponibilité)
M. Walter	OSSEBI	Assistant
M. Elhadji	SOW	Moniteur

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa	ASSANE	Professeur
Rock Allister	LAPO	Maître – Assistant
M. Ismaël	THIAW	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme	SAWADOGO	Professeur
Adama	SOW	Assistant
M. Zounongo Marcellin	ZABRE	Moniteur

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao	MISSOHOU	Professeur
Simplice	AYSSIWEDE	Maître-Assistant
M. Alioune Badara Kane	DIOUF	Moniteur
M. YakhyaELHadj	THIOR	Moniteur

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, professeur

S E R V I C E S

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

Serigne Khalifa Babacar	SYLLA	Maître - Assistant
Bellancille	MUSABYEMARIYA	Maitre - Assistante
M. Ali Elmi	KAIRE	Moniteur
M. Sayouba	OUEDRAOGO	Docteur vétérinaire Moniteur

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Rianatou	BADA ALAMBEDJI	Professeur
Philippe	KONE	Maître - Assistant
Mlle Fausta	DUTUZE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Bernadette	YOUGBARE	Monitrice

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph	PANGUI	Professeur
Oubri Bassa	GBATI	Maître - Assistant
M. Laibané D	DAHOUROU	Moniteur

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE

YalacéYamba	KABORET	Professeur
Yaghoub	KANE	Maître de conférences agrégé
Mireille	KADJA WONOU	Maître - Assistante
M. Akafou Nicaise	AKAFOU	Moniteur
M. SouahibouSabi	SOUROKOU	Moniteur
Mr Omar	FALL	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Alpha	SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Abdoulaye	SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Ibrahima	WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Charles Benoît	DIENG	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Assiongbon	TEKO AGBO	Chargé de recherche
Gilbert Komlan	AKODA	Maître - Assistant
Mr Abdou Moumouni	ASSOUMY	Assistant
M. Arnaud	TALNAN	Moniteur

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : Professeur YalacéYamba KABORET

S E R V I C E S

1. BIBLIOTHEQUE

Mme Mariam	DIOUF	Ingénieur Documentaliste (Vacataire)
------------	-------	--------------------------------------

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré	SARR	Technicien
-------	------	------------

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

D. SCOLARITE

Mr Théophraste	LAFIA	Chef de Scolarité
Mlle Aminata	DIAGNE	Assistante
M. Mohamed Makhtar	NDIAYE	Stagiaire
Mlle AstouBATHILY		Stagiaire

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Boucar	NDONG	Assistant Faculté de Médecine et de Pharmacie UCAD
--------	-------	--

2. BOTANIQUE

Dr Kandoura	NOBA	Maître de Conférences (Cours)
Dr César	BASSENE	Assistant (TP) Faculté des Sciences et Techniques UCAD

3. AGRO-PEDOLOGIE

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

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye	DIENG	Maître de conférences agrégué ENSA-THIES
Alpha	SOW	Docteur vétérinaire vacataire PASTAGRI
El Hadji Mamadou	DIOUF	Docteur vétérinaire vacataire SEDIMA

5. H I D A O A:

Malang	SEYDI	Professeur E.I.S.M.V – DAKAR
--------	-------	---------------------------------

6. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Amadou	DIOUF	Professeur Faculté de Médecine et de pharmacie UCAD
--------	-------	---

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye	MBAYE	Assistant
		Faculté des Sciences et Techniques
		UCAD

2. PHYSIQUE

Amadou	DIAO	Assistant
		Faculté des Sciences et
		Techniques UCAD

⌘ Travaux Pratiques

Oumar	NIASS	Assistant
		Faculté des Sciences et
		TechniquesUCAD

3. CHIMIE ORGANIQUE

Aboubacary	SENE	Maître - Assistant
		Faculté des Sciences et Techniques
		UCAD

4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye	DIOP	Maître de Conférences
MameDiatou	GAYE SEYE	Maître de Conférences
		Faculté des Sciences et Techniques
		UCAD

⌘ Travaux Pratiques de chimie

Assiongbon T	ECKO AGBO	Assistant
		EISMV – DAKAR

⌘ Travaux Dirigés de chimie

Momar	NDIAYE	Maître - Assistant
		Faculté des Sciences et
		TechniquesUCAD

5. BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE

Maître - Assistant (**Cours**)

Dr Ngansomana BA

Assistant Vacataire (**TP**)

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé

EISMV – DAKAR

7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Malick FALL

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur

EISMV – DAKAR

9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur

Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé

EISMV – DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant

EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant

EISMV – DAKAR

11. GEOLOGIE :

⌘ Formations Sédimentaires

Raphaël SARR

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

⌘ Hydrogéologie

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

DEDICACES

- *A ma mère MEGNE Colette et mon père WOUEMBE André Richard, pour la patience qu'ils ont toujours bien voulu garder face à mes initiatives et pour les sacrifices qu'ils se sont imposés ; témoignage de tout ce que je leur dois et de tout l'amour que je leur porte ;*
- *A mon frère Gilles Arnaud WOUEMBE, tu as toujours su tenir ma main comme tienne, ton soutien et ton encadrement inlassable durant mon parcours et jusqu'à lors reste gravé dans mon cœur ;*
- *A mes frères et sœurs : Dr. Blandine WOUEMBE Epse BOUTCHOUANG, Rosette WOUEMBE, Votre amour et votre soutien me tiennent à cœur...*
- *Prisca WOUEMBE; le travail et le courage sont les clés de la réussite tu pourras toujours compter sur moi ;*
- *A ma nièce KETSIA ; tu transformes nos instants éphémères de joie en instants continuels de joie ;*
- *A Ma grande mère ;*
- *A mes cousins et cousines*
- *A toute la grande famille Deffo ;*
- *A Dominique BECHET, tu restes pour moi un exemple d'intelligence, de travail et d'abnégation. Trouve ici l'expression de mes sincères remerciements, de ma profonde gratitude et de mon indéfectible attachement ;*
- *A tous ceux que j'aime.*

REMERCIEMENTS

- *A Dieu tous puissants.*
- *Au Directeur de l'EISMV de Dakar, Professeur **Joseph Louis PANGUI** ;*
- *A Son Excellence Monsieur **l'Ambassadeur et le personnel** de l'Ambassade du Cameroun au Sénégal ;*
- *A mes encadreurs : Docteur AKODA ; Docteurs, Moutar MOUICHE, Jean-Marc FEUSSOM, Claude TOUKAM, qui m'ont guidé dans la réalisation de ce travail. Qu'ilstrouvent ici l'expression de ma vive gratitude et de mon respect ;*
- *A mes grands frères et grande sœur : Adeline KENGNE, Raoul BOUTCHOUANG, Jacob NJOMO, Aimé DJONG, Edgar WEMBE, MATHURIN NWAFFO ;*
- *A mes amis, Milla, Dr. Joé, Dr. Moses, Armand, Mohamed, Francis, Nabil, Charles, Martial, Niang, Mam-nourry, Ameth, Valère, Carole, Carole, Hachi, Diouf, Latsouk, Kaïré ;*
- *Aux Docteurs : DOUFISSA, FOTZO, TALOM, NKOA, SALEU, TANGANG Yolande, pour vos précieux conseils pendant la réalisation de ce travail ;*
- *A Michael Le HELLOCO, Jean-François HAMON, Thierry BURLOT, Audrey, Linda, Olivier JAGOREL, des sociétés NOVOGEN et HUBBARD, Dr. Eric BONJOUR pour vos précieux conseils pendant mes stages préprofessionnels ;*
- *A Mrs. Vincent DE LONGEVIAL, François DELAYE de la société VIAL France pour votre soutien pendant ma formation ;*
- *A Mr. Olivier JAGOREL et Dr. Brice ROBINEAU du laboratoire TREGOBIO du Groupe FINALAB pour vos conseils et votre encadrement durant mon stage dans votre structure ;*
- *A Mrs. Phillipe GUILLOU et Guillaume HERRAN, pour votre soutien pendant ma formation ;*
- *A Nadège HOUACHE, pour ton soutien, ton amour et le bonheur dont tu me combles, trouve ici l'expression de tout mon amour et ma reconnaissance ;*
- *A Tonton Luc, qui m'a soutenu pendant cette formation et a tenu à se déplacer pour cette épreuve finale ;*
- *A mes compatriote : Mazra, Saly du courage pour la suite ;*

- *Aux agents de santé : Thomas, Sinclair, Honoré, Olivier, Rodrigue, Ebenezer, Bonaventure, Germaine et à tous ceux qui n'ont pas été cités, recevez ici ma reconnaissance pour l'aide que vous m'avez apporté dans la réalisation de ce travail ;*
- *A tout le personnel de l'EISMV de Dakar ;*
- *A l'EISMV de Dakar ;*
- *A mes promotionnaires ;*
- *A l'équipe avec laquelle j'ai œuvré dans l'AEVD ;*
- *Aux membres de la CAVESTAS ;*
- *A l'Amicale des Etudiants Vétérinaires de Dakar ;*
- *Je tiens à remercier également toutes les personnes qui ont participé à l'enquête et qui ont fait preuve de patience et de compréhension durant la réalisation du travail.*

A nos Maîtres et Juges

A notre maître et président de jury de thèse, Monsieur Bernard Marcel DIOP

Professeur à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie

Vous avez accepté sans hésiter de présider ce jury malgré votre calendrier très chargé. Votre rigueur scientifique, votre amour du travail bien fait et le sens des relations humaines sont vos qualités qui nous ont marqué. Veuillez accepter nos sincères remerciements et notre profonde gratitude.

A notre Maître rapporteur de thèse, Madame Rianatou Bada ALAMBEDJI

Professeur à l'école inter-Etats des sciences et médecine vétérinaires de Dakar.

Enseignant, vous nous avez impressionnées : tant votre adresse de communication et vos qualités humaines nous ont séduits. Vous avez accepté en plus d'en être le Rapporteur. Maître, vous restez pour nous l'exemple d'intelligence, de travail et d'abnégation. Nous vous rendons un hommage respectueux et vous assurons de notre indéfectible attachement.

A notre Maître et juge, Monsieur Serge Niangoran BAKOU,

Maître de conférences agrégé à l'école inter-Etats des sciences et médecine vétérinaires de Dakar.

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant spontanément de juger ce travail. Votre dynamisme et votre amour du travail bien fait forcent admiration et respect. Veuillez accepter nos sincères remerciements.

A notre directeur de thèse, Monsieur Komlan AKODA,

Docteur vétérinaire, Maître Assistant à l'école inter-Etats des sciences et médecine vétérinaires de Dakar.

Vous nous avez aidés, et encouragés dans notre travail. Votre humilité, simplicité et votre amour pour le travail bien fait font de vous un exemple. Veuillez trouver ici l'assurance de notre sincère reconnaissance et de notre profonde admiration. Hommages respectueux.

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

LISTE DES ABREVIATIONS

%	Pourcentage
Σ	Somme
°C	Degrés Celsius
µg	Microgramme
ACIA	Agence Canadienne d'Inspection des Aliments
ADD	Animal Daily Dose
ANMV	Agence Nationale des Médicaments Vétérinaires
ANSES	Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail
BAD	Banque Africaine de Développement
CIDEF	Comité interprofessionnel de la dinde française
CMB	Concentration Minimale Bactéricide
CMI	Concentration Minimale inhibitrice
CPM	Concentration Prévenant les Mutants
DMV	Dictionnaire des Médicaments Vétérinaires
DSRP	Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté
FAO	Food and Agriculture Organization
FSE	Fiche Sanitaire d'Élevage
g	Grammes
GPS	Global Positioning System
Hab	Habitants
IgE	Immunoglobuline E
INS	Institut National des Statistiques
IPAVIC	Interprofessions avicole du Cameroun
ITAVI	Institut des Techniques Avicoles
kg	Kilogramme
Km ²	Kilomètre carrée
l	Litre
LMR	Limite Maximale de Résidus
m	Mètres
mg	Milligramme
MINEPIA	Ministère de l'Élevage, de la Pêche des Industries Animales
mm	Millimètre
N°	Numéro
OIE	Organisation Mondiale de la Santé Animale
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONV	Ordre National des Vétérinaires
PIB	Produit Intérieur Brut
PV	Pharmacie vétérinaire
RCP	Résumé des caractéristiques du produit
SNEC	Société National des Eaux du Cameroun
UDD	Usualy Daily Dose

UI

Unité Internationale

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Les moyens pour briser la chaine de l'infection (Vaillancourt, 2003).....	14
Figure 2 :	Carte du Cameroun présentant la zone d'étude.....	48
Figure 3 :	Structuration de l'échantillonnage.....	51
Figure 4 :	Localisation et répartition par département des 70 exploitations avicoles enquêtées.....	57
Figure 5 :	Caractéristiques socioprofessionnels des exploitations avicoles enquêtées	58
Figure 6 :	Caractéristiques des exploitations avicoles enquêtées.....	59
Figure 7 :	Gestion sanitaire et biosécurité des élevages enquêtés.....	61
Figure 8 :	Caractéristiques de l'eau d'abreuvement dans les exploitations avicoles enquêtées.....	62
Figure 9 :	Pathologies récurrentes dans la région de l'Ouest.....	63
Figure 10 :	Prise en charge médicales des exploitations avicoles.....	64
Figure 11 :	Caractéristiques des antibiothérapies pratiquées dans les exploitations avicoles enquêtées.....	66
Figure 12 :	Famille d'antibiotique prescrite	67
Figure 13 :	Voie, durée d'administration, et indication des antibiotiques prescrits dans les exploitations avicoles enquêtées	68
Figure 14 :	Classification des antibiotiques utilisés	70
Figure 15 :	Proportions des diverses familles d'antibiotiques vendus	71
Figure 16 :	Classification des quantités d'antibiotiques utilisées	72
Figure 17 :	Proportions des quantités de diverses familles d'antibiotiques utilisées.....	73

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I:	Distance à respecter lors du choix du site d'implantation des poulaillers.....	16
Tableau II :	Gestion de l'accès dans la pratique de la biosécurité	18
Tableau III :	Gestion de la santé des animaux	19
Tableau IV :	Gestion de l'exploitation.....	20
Tableau V:	Classification des antibiotiques par famille	26
Tableau VI :	Catégorisation des antibiotiques utilisés en médecine humaine et vétérinaire en fonction de leur importance dans le traitement des maladies	28
Tableau VII :	Exactitude du dosage par le ratio UDD / ADD en fonction de la famille d'antibiotique et l'indication de l'usage	69

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : PRESENTATION DU CAMEROUN	5
I.1. Particularités de la région de l’Ouest Cameroun	5
I.2. Présentation géo-climatique du Cameroun	5
I.3. Population et économie : La prédominance du secteur agrosylvo-pastoral	7
I.4. Etat des lieux de la filière avicole au Cameroun.....	7
I.4.1. Cartographie de la filière avicole au Cameroun	7
I.4.1.1.Les systèmes d’élevage dans la filière avicole au Cameroun	7
I.4.1.1.1. L’élevage industriel	8
I.4.1.1.2. L’élevage semi-industriel	8
I.4.1.1.3. L’élevage traditionnel	8
I.4.1.2. Situation de la demande.....	8
I.4.1.3. Situation de l’offre en produits avicoles.....	9
I.4.2. Contribution de la filière avicole dans l’économie nationale	9
I.4.3. Contrainte de la filière avicole	10
CHAPITRE II: PREVENTION SANITAIRE EN ELEVAGE AVICOLE	13
II.1. Choix du site de l’élevage, la conception et l’implantation d’un élevage avicole.....	14
II.1.1. Choix du site	14
II.1.2. Conception et implantation des bâtiments d’élevage	15
II.2. Principes généraux de la désinfection et du vide sanitaire.....	16
II.2.1. Principes généraux de la désinfection	16
II.2.2. Vide sanitaire	17

II.3. Gestion des barrières sanitaires et la conduite de l'élevage	18
II.3.1. Gestion des barrières sanitaires	18
II.3.2. Conduite d'un élevage avicole, maîtrise de l'ambiance en élevage avicole	21
II.3.2.1. Température, ventilation	21
II.3.2.2. Eau et alimentation.....	21
II.3.2.2.1. Eau	21
II.3.2.2.2. Nutrition-Alimentation.....	22
II.4. Prophylaxie médicale ou vaccination : Techniques de vaccination en élevage avicole	23
CHAPITRE III: ANTIBIOTHERAPIE EN ELEVAGE AVICOLE	24
III.1. Les antibiotiques en élevages	24
III.1.1. L'antibiothérapie préventive	25
III.1.2. L'antibiothérapie curative	25
III.2. Etude spéciale d'antibiotiques	25
III.2.1. Classification des principaux antibiotiques utilisés en aviculture.....	25
III.2.2. Classification des antibiotiques selon la catégorisation FAO/OMS/OIE.....	26
III.3. Mise en œuvre d'un traitement antibiotique	29
III.3.1. Les principaux aspects de la mise en place d'une antibiothérapie	29
III.3.1.1. Aspects économiques d'un traitement antibiotique.....	30
III.3.1.2. Aspects cliniques et pathologiques d'un traitement antibiotique.	30
III.3.1.3. Aspects microbiologiques	31
III.3.1.4. Associations d'antibiotiques	33
III.3.2. Posologies et durée du traitement.....	34

III.3.2.1. Posologies.....	34
III.3.2.2. Durée du traitement	34
III.3.3. Notions de résidus d'antibiotiques/délai d'attente et de résistance bactérienne.....	35
III.3.3.1. Les résidus d'antibiotiques.....	35
III.3.3.2. Le délai d'attente.....	36
III.3.3.3. Résistance bactérienne aux antibiotiques	37
III.4. Evaluation de l'utilisation des antibiotiques et méthode d'évaluation	38
III.4.1. Approche pharmaco épidémiologique: cas du dispositif français.....	38
III.4.1.1. Etude descriptive des usages antibiotiques	39
III.4.1.2. Recueil des données	39
III.4.1.3. Analyse des données relatives à l'utilisation des antibiotiques	39
III.4.1.4. Étude des déterminants de l'usage des antibiotiques	40
III.4.1.5 Les indicateurs de l'évaluation de l'usage des antibiotiques	40
III.4.1.5.1. Les données de bases d'évaluations	40
III.4.1.5.2. Quelques indicateurs.....	43
III.4.2. Impact de l'usage des antibiotiques - relation entre exposition et résistance bactérienne	45
DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DE L'USAGE DES ANTIBIOTIQUES EN ELEVAGE AVICOLE MODERNE : CAS DE LA RÉGION DE L'OUEST CAMEROUN	47
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES.....	48
I.1. Cadre d'étude	48
I.2. Matériel utilisé.....	49
I.3. Méthodes.....	49

I.3.1. Echantillonnage	49
I.3.1.1. Cas des pharmacies vétérinaires.....	49
I.3.1.2. Cas des agents de santé.....	50
I.3.1.3. Cas des exploitations avicoles	50
I.3.2. Recueil des données.....	51
I.3.2.1. Enquête exploratoire.....	51
I.3.2.2. Enquête proprement dite.....	52
I.3.3. Traitement et analyse des données.....	52
I.3.3.1. Données des pharmacies vétérinaires.....	53
I.3.3.2. Données des exploitations avicoles	53
I.3.3.2.1.Estimation du nombre d'animaux et du poids vif des animaux traités.....	53
I.3.3.2.2. Fréquence d'utilisation des différents composés (substance actives)	54
I.3.3.2.3..... Indication et durée d'administration	54
I.3.3.2.4.Quantités pondérales de matière active utilisée	54
I.3.3.2.5. ...Quantités de matière active en mg de matière active par kg traité	55
I.3.3.2.6. Evaluation de l'exactitude des dosages : Le ratio UDD / DDD	55
I.3.3.3. Données des enquêtes des agents de santé.....	55
CHAPITRE II: RESULTATS.....	56
II.1. Evaluation des mesures de biosécurité mis en place dans les exploitations avicoles	56
II.1.1. Localisation et répartition géographique des exploitations avicoles enquêtées	56
II.1.2. Caractéristiques socioprofessionnelles des propriétaires des exploitations avicoles enquêtées.....	57

II.1.3. Caractéristiques techniques des exploitations avicoles enquêtées	59
II.1.4. Caractéristiques de la gestion sanitaire et la biosécurité des exploitations avicoles enquêtées.....	60
II.1.5. Pathologies les plus récurrentes dans la région de l'Ouest.....	63
II.2. Analyse de la pratique de l'antibiothérapie en aviculture moderne	63
II.2.1. Prises en charge des exploitations et prescription des antibiotiques par les agents de santé	63
II.2.2. Intervention de l'éleveur et du volailler dans la pratique de l'antibiothérapie	65
II.2.3. Fréquence d'utilisation des différents composés (substance actives)	67
II.2.4. Indication, durée et voie d'administration	67
II.2.5. Evaluation de l'exactitude des dosages : Le ratio UDD / DDD	68
II.3. Evaluation des quantités d'antibiotiques utilisées dans la région de l'Ouest.	69
II.3.1. Quantités pondérale de matière active vendue par les pharmacies vétérinaires.....	69
II.3.2. Evaluation des quantités d'antibiotiques utilisées par les exploitations avicoles	71
II.3.2.1. Quantités pondérales de matière active utilisée.....	71
II.3.2.2. Proportions de l'usage des différentes familles suivant l'indication	73
CHAPITRE III : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS	74
III.1. Discussion	74
III.1.1. Méthodologie	74
III.1.2. Evaluation des mesures de biosécurité mis en place dans les exploitations avicoles.....	74

III.1.2. Analyse de la pratique de l'antibiothérapie en aviculture moderne	77
III.1.3. Evaluation des quantités d'antibiotiques utilisées	80
III.2. Recommandations	81
III.2.1. Recommandations à l'Etat.....	81
III.2.2. Recommandations aux professionnels et à l'Ordre National des Vétérinaires (ONVC)	82
III.2.3. Recommandations aux agents chargés de la sécurité et de la santé alimentaire	82
III.2.4. Recommandations aux aviculteurs	83
III.2.5. Recommandations aux pharmacies vétérinaires.....	83
III.2.6. Recommandations aux chercheurs.....	83
III.2.7. Recommandations aux agents de santé	84
CONCLUSION GENERALE.....	85
BIBLIOGRAPHIE.....	89
ANNEXES	95

INTRODUCTION

Pour satisfaire la demande en produit carné des populations, et lutter pour l'autosuffisance alimentaire, les politiques gouvernementales ont développés des filières d'élevage des animaux à cycle court, à l'instar de l'aviculture (**Ngatchou et Ngandeu, 2006**). Pour une contribution totale estimée à moins de 1% du PIB, le secteur avicole ne représente pas un pilier de l'économie camerounaise. Il demeure cependant une composante de sécurité alimentaire et une source de revenus agricole non négligeable pour les populations rurales(**MINEPIA, 2010**).

En effet, selon les enquêtes menées budget/consommation menées en 2006 par l'Institut National de Statistique (**INS**), la consommation totale sur l'échelle nationale peut être estimée à 74.210 tonnes de viande de volaille et 17.200 tonnes pour les œufs. Selon le FAO et la Banque Mondiale, il faut s'attendre à une augmentation de la demande de 4,7% d'ici 2015.

Pour combler le déficit annuel en viande de volaille qui est estimée aujourd'hui à 40.000 tonnes et qui sera de 98.000 tonnes en 2015, il faudrait un apport supplémentaire de 24 millions de volailles sur pied, avec un accroissement annuel de 1,2 millions de têtes par an, l'objectif étant de ne pas recourir aux importations(**MINEPIA, 2010**).

Cette aviculture moderne se caractérise par une inadéquation entre l'accroissement des élevages et leur productivité car, elle est confrontée à de multiples contraintes : alimentaire, financière, mais aussi des contraintes d'ordre pathologique. Les pathologies aviaires demeurent ainsi l'un des facteurs limitant du développement de cet élevage au Cameroun car, elles entraînent de lourdes pertes directes et indirectes dans les élevages (**Awa et Achukwi, 2010**).

Face à ces pathologies, des mesures de prophylaxie ont été mises sur pied par les aviculteurs et agents de santé. Malgré toutes ces mesures, ces pathologies qui freinent l'évolution de la filière avicole ré-émergent régulièrement en élevage. Face à cette situation, les éleveurs fontrecours à des médicaments à but préventif et curatif, plus particulièrement aux antibiotiques qui parfois sont employés de façon abusive et incontrôlée (**Messomo, 2006**).

Dans le cadre du concept « One Health » c'est-à-dire une seule santé, l'usage des antibiotiques en santé animale doit également tenir compte de l'impact éventuel sur la

santé humaine et sur l'environnement (**Miller, 2010 ;Zinsstaget al., 2011**). Les deux conséquences majeures de cette mauvaise utilisation des antibiotiques sont la présence de résidus de molécules actives dans les denrées d'origine animale et la résistance antimicrobienne (**Miller, 2010 ; Sanders et al., 2011**). En effet, une utilisation abusive des antibiotiques conduit à créer une pression de sélection pour des bactéries résistantes pathogènes ou commensales (**Sanders et al., 2011**).

Face à la réémergence de multiples pathologies et les échecs thérapeutiques de plus en plus récurrents, un certain nombre de questions peuvent se poser sur l'efficacité des programmes de prophylaxie médicale et sanitaire mis en place par les éleveurs et la relation avec l'utilisation de plus en plus régulière des antibiotiques. C'est donc dans ce cadre que se situe notre travail dont l'objectif général est d'analyser l'usage des antibiotiques dans les élevages avicoles modernes : cas de la région de l'Ouest du Cameroun». Dans notre démarche, il s'agira globalement d'analyser l'usage des antibiotiques en aviculture moderne dans la région de l'Ouest du Cameroun. De façon spécifique il s'agira de:

- Evaluer les mesures de biosécurité mis en place dans ces exploitations avicoles
- Analyser la pratique de l'antibiothérapie en aviculture moderne ;
- Evaluer les quantités d'antibiotiques utilisées dans la région de l'Ouest.

Ce travail comporte deux parties :

- une première partie consacrée à la revue de la littérature composée de trois chapitres. Le premier chapitre traite des généralités sur le secteur avicole au Cameroun. Le second chapitre traitera les notions de prévention sanitaire en élevage avicole, et le troisième chapitre abordera la pratique de l'antibiothérapie en élevage avicole ;
- une seconde partie consacrée à l'évaluation de l'usage des antibiotiques. Le premier chapitre décrit la méthodologie utilisée. Le deuxième chapitre présente les résultats obtenus. Le troisième chapitre est consacré à la discussion, et aux recommandations pour une amélioration de la situation.

PREMIERE PARTIE : REVUE DE LA LITTERATURE

Cette première partie qui comporte trois chapitres est consacrée à la revue de la littérature sur l'aviculture au Cameroun. Ensuite, la notion de prévention sanitaire est développée et enfin les notions sur la pratique de l'antibiothérapie sont abordées.

L'aviculture de façon générale est une filière qui paraît extrêmement dynamique. Elle se présente comme la meilleure alternative pour la production rapide et à moindre coût des protéines animales.

L'aviculture moderne en particulier, du fait de sa situation stratégique, doit être analysée de façon plus approfondie. Aussi, la compréhension du rôle de la prévention sanitaire et de la pratique de l'antibiothérapie dans le contrôle des maladies infectieuses permettra dans la deuxième partie d'aborder l'étude de l'usage des antibiotiques en aviculture moderne dans la région de l'Ouest.

CHAPITRE I : PRESENTATION DU CAMEROUN

Ce chapitre présente le Cameroun du point de vue géographique, puis la filière avicole au Cameroun.

I.1. Particularités de la région de l'ouest Cameroun

L'ouest du Cameroun, est une région de hauts plateaux humides dont la végétation est dominée par les prairies, très favorable à l'activité pastorale. Le nombre d'éleveurs et le cheptel animal permet de la classer parmi les trois premières villes agricoles du pays.

Parmi les caractéristiques géographiques, l'altitude semble jouer un rôle très important, la fixation au site d'hivernage ayant lieu fréquemment entre 1100 et 1400 mètres voir au-dessus de 1500 mètres, seuil altitudinal qui modifie les conditions d'élevage (Teleu, 2008).

I.2. Présentation géo-climatique du Cameroun

Située en Afrique central au creux du golfe de Guinée, la République du Cameroun, d'une superficie de 475 650 km², est limitée au nord-ouest par le Nigeria, au nord par le Tchad, à l'est par la République centrafricaine et au sud par le Congo, la Guinée équatoriale et le Gabon. Très étendu en latitude (1 200 km du nord au sud), le Cameroun a schématiquement la forme d'un triangle dont la base longe le 2^{ème} degré de latitude nord, tandis que le sommet, riverain du lac Tchad, atteint le 13^{ème} parallèle (BAD, 2010).

Le Cameroun est dominé par 2 grands domaines climatiques :

- Le domaine équatorial, caractérisé par des précipitations abondantes, des températures élevées et stables et une végétation se dégradant au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'équateur.
- Le domaine tropical, avec des températures élevées et des pluies peu abondantes, de type soit soudanien (une saison pluvieuse de mai à octobre, une saison sèche de novembre à avril), soit sahélien, marqué par des pluies très irrégulières, mais absentes de décembre à mars.

Les températures les plus basses sont de 17 à 18 degrés et les plus élevées de 30 à 32 degrés (Teleu, 2008).

Sur le plan agro-écologique, la hauteur, le régime pluviométrique, la végétation et l'altitude sont les caractéristiques climatiques qui permettent de définir cinq zones agro-écologiques:

- **la zone agro-écologique I ou zone soudano-sahélienne :**

Elle couvre les deux régions du Nord et de l'Extrême –Nord ; la pluviométrie y va de 500 mm dans sa partie nord, c'est -à-dire dans la zone du lac Tchad à 1200mm dans sa partie sud, au niveau de Rey Bouba ;

- **la zone agro-écologique II ou zone des hautes savanes guinéennes :**

Elle couvre le plateau de l'Adamaoua et une partie de la région de l'Est ; allant de 1200 mm, la pluviométrie atteint 1600 mm à sa partie sud ;

- **la zone agro-écologique III ou zone des hauts plateaux de l'ouest :**

Elle correspond, à peu près aux actuelles régions administratives du Nord-Ouest ; la pluviométrie varie de 2000 à 3000 mm ;

- **la zone agro-écologique IV ou zone forestière humide à régime pluviométrique monomodal :**

Elle comprend la région du Sud-ouest, celle du Littoral, une partie du Centre et une partie du Sud. La pluviométrie y est très élevée, avec un minimum de 3000 mm à la lisière septentrionale de la zone ;

- **la zone agro-écologique V ou zone forestière à régime pluviométrique bimodal :**

Elle couvre une grande partie de la région du Centre, une moitié de la région du Sud et la partie forestière de la région de l'Est. La pluviométrie y varie de 1600 mm à 3000mm.

Ces cinq grandes unités écologiques expliquent la grande diversité des productions agro-pastorales du Pays (Teleu, 2008).

I.3. Population et économie : La prédominance du secteur agrosylvo-pastoral

La population du Cameroun est estimée à 18.100.000 habitants dont 51 % de ruraux. Le secteur rural joue un rôle majeur dans l'économie nationale du pays par sa contribution au PIB. Il est aussi le premier employeur avec 60 % de la population active bien que celle-ci ait diminué de 10% au cours de la dernière décennie du fait de la faible rémunération des activités rurales. Le secteur rural est également le premier pourvoyeur de devises avec 55 % du total des exportations. Les grandes filières agricoles, animales et forestières jouent un rôle social et économique irremplaçable chacune dans son bassin de production et apportent des contributions majeures à l'ensemble de l'économie nationale (**Ngatchouet *al*, 2006**).

Les contributions à l'emploi de l'élevage et de l'agriculture sont difficiles à estimer compte tenu du caractère polyvalent de la majorité des unités de productions. La comptabilité nationale évalue à 60 % la part de la population active engagée dans des activités rurales.

La filière avicole est une composante très importante du sous-secteur de l'élevage car elle emploie près de 300 000 personnes au Cameroun (**Teleu, 2008**).

I.4. Etat des lieux de la filière avicole au Cameroun

I.4.1. Cartographie de la filière avicole au Cameroun

La filière avicole au Cameroun peut être considérée comme la mieux structurée du sous-secteur de l'élevage. Il existe en effet des maillons bien identifiés tout au long du circuit économique des produits de la filière. Cependant, en dehors de quelques produits dominants (poulets de chair et œufs) cette filière est très peu diversifiée.

I.4.1.1. Les systèmes d'élevage dans la filière avicole au Cameroun

L'analyse fonctionnelle de la filière révèle deux sous-ensembles qui opèrent en parallèle : le volet dit moderne et le volet dit traditionnel d'élevage des races locales.

Dans le volet moderne qui regroupe l'élevage industriel et semi-industriel, on note la présence de quelques regroupements de fonctions majeures au niveau de certains agents, faisant ainsi place à des oligopoles (approvisionnement en matériel génétique et intrants divers). La filière, souffre encore d'une forte segmentation du marché et des conditions de mise en marché et de distribution des produits très rudimentaires.

Le volet traditionnel quant à lui, demeure peu suivi et exposé aux fléaux basiques tels que la maladie de Newcastle, la maladie de Gumboro... qui déciment encore une large proportion de la production (**Teleu,2008 ; MINEPIA,2010**).

I.4.1.1.1. L'élevage industriel (système 1)

L'élevage industriel comprend les accouveurs, les grands producteurs de poulets de chair et d'œufs. Ils utilisent des bâtiments où les normes zootechniques de production sont maîtrisées et les conditions de biosécurité assurées. Les opérateurs de ce système disposent d'un vétérinaire conseil chargé du suivi des activités et un programme de prophylaxie sanitaire et médicale est rigoureusement appliqué. De ces faits les rendements obtenus sont proches de ceux des pays industrialisés (**Teleu, 2008**).

I.4.1.1.2. L'élevage semi-industriel (système 2 et 3)

Ce système est constitué d'élevage de faible effectif. Ces petits éleveurs ravitaillent à plus de 70% le marché de poulets de chair. Les conditions de biosécurité n'y sont guère suffisantes. Les éleveurs de cette catégorie ne font appel aux vétérinaires qu'en cas de fortes mortalités et fabriquent pour la plupart eux-mêmes leurs aliments. Le système semi-industriel est très vulnérable aux salmonelloses et aux parasitoses qui sont la signature d'une hygiène approximative. Le programme de prophylaxie sanitaire et médicale proposé par les encadreurs du secteur public ou privé est plus ou moins respecté(**Teleu, 2008**).

I.4.1.1.3. L'élevage traditionnel (système 4)

L'élevage traditionnel est la forme la plus ancienne et elle occuperait la majeure partie du secteur avicole avec un effectif estimé à 25.000.000 de volailles. Le moins qu'on puisse dire c'est qu'en milieu rural et en zone périurbaine ceux-ci sont en divagation la majeure partie du temps et s'alimentent dans le milieu naturel. La conséquence de ce qui précède est la faible productivité de l'aviculture villageoise (**Bouba, 2007 ; Teleu, 2008**).

I.4.1.2. Situation de la demande en produits avicoles

L'analyse des dynamiques démographiques est essentielle pour faire ressortir l'évolution de la population afin de permettre d'orienter, de planifier et de coordonner

la mise en œuvre concrète des actions définies pour satisfaire les besoins de cette population.

La situation démographique du Cameroun se caractérise par une croissance élevée de la population, une structure par âge à la faveur des jeunes et une inégale répartition géographique. En 2005, la population était estimée à 18,1 millions d'habitants selon l'Institut National de la Statistique, la demande totale en produits avicoles peut être estimée à 74 210 tonnes de viande de volaille et 17 200 tonnes pour les œufs.

Selon la FAO et la Banque Mondiale, en prenant en compte les études statistiques effectuées sur la croissance de la population, Il faut s'attendre à une augmentation de la demande de produits avicoles de 4,7% d'ici 2015.

I.4.1.3. Situation de l'offre

Au niveau national, les effectifs de poulets se situeraient autour de 44.929.262 dont 25 millions de poulets traditionnels, 16.640.000 de poulets de chair, 3 millions de pondeuses, 203 379 de sujets parentaux chair et 85 883 de parentaux pontes (**Teleu, 2008 ; MINEPIA 2010**). Les petites exploitations traditionnelles et commerciales assurent à près de 80% le ravitaillement des marchés. La production avicole au Cameroun reste dominée par le secteur traditionnel qui représente la majeure partie de la production répartie sur toute l'étendue du territoire national, alors que l'élevage industriel est concentré dans les zones périurbaines de Bafoussam, Douala et Yaoundé. Une douzaine de couvoirs existent et produisent annuellement environ 10 millions de poussins pour une capacité estimée à 20 millions. La production d'œufs est estimée à 13 000 tonnes et devrait atteindre 26 000 tonnes en 2020(**MINEPIA, 2010**).

I.4.2. Contribution de la filière avicole dans l'économie nationale

Pour une contribution totale estimée à moins de 1% du PIB, le secteur de la viande de volaille ne représente pas un pilier de l'économie camerounaise. Il demeure cependant une composante de sécurité alimentaire et une source de revenus agricoles non négligeable. Le secteur génère un bénéfice net annuel estimé à environ 15 milliards de Francs CFA et couvre 14% des besoins de la population en protéines animales(**MINEPIA, 2010**).

I.4.3. Contrainte de la filière avicole

Le Cameroun est un grand pays d'élevage du fait d'une grande diversité de zones agroécologiques qui va du sahel dans la partie septentrionale du pays à la forêt tropicale au sud. La filière avicole bien qu'ayant été introduite depuis plusieurs décennies a peu évolué et reste un secteur fragile en raison des nombreuses contraintes parmi lesquelles :

⇒ Les contraintes sanitaires :

- Insuffisance de la couverture sanitaire et persistance des maladies infectieuses et parasitaires à fortes incidences économiques (mortalités, baisse de production, etc.) ;
- Système peu efficient de surveillance des maladies animales (Pseudopeste aviaires, maladies de Gumboro, etc.) ;
- Introduction de produits vétérinaires contrefaits à partir des frontières (Nigeria, etc.) ;
- Insuffisance voire absence de laboratoire d'analyse vétérinaire ;
- Insuffisance d'un personnel technique pouvant suivre les évolutions technologiques autant que les risques sanitaires émergents ;
- Retard dans la mise en œuvre du mandat sanitaire et l'installation des vétérinaires en clientèle privée ;
- Absence de crédits appropriés pour l'installation de nouveaux vétérinaires.

⇒ Les contraintes liées à la conduite des animaux (alimentation, abreuvement,...) :

- Mauvaise conception des bâtiments d'élevage ;
- Prix prohibitifs des sous-produits agro-industriels ;
- Réseaux d'approvisionnement en eau insuffisant ou de mauvaise qualité ;
- Déficit en produits céréaliers (maïs) pour l'alimentation animale.

⇒ Les contraintes organisationnelles et managériales :

- Exploitation et gestion traditionnelles du cheptel inadaptées aux mutations ;
- Difficultés de mise en place des groupements et associations d'éleveurs ;
- Systèmes d'élevage et facteurs socio-culturels pas toujours favorables à la structuration ;

⇒ **Les contraintes de financement :**

- Absence de mécanismes appropriés de financement (subvention, préfinancement, etc.) ;
- Absence de banques spécialisées au financement de l'élevage ;
- Taux d'intérêt élevé des banques commerciales ;

⇒ **Les contraintes liées au cadre global de la production et à l'environnement des affaires dans le secteur :**

- Absence de textes législatifs et réglementaires protégeant de manière spécifique les différents acteurs du secteur ;
- Existence d'une pléthore de tracasseries (douanière, impôt, etc.) s'exerçant sur les acteurs et les activités du secteur (**Teleu, 2008 ; MINEPIA, 2010**).

L'exploitation du potentiel animal du pays génère en aval des industries (abattoirs, provenderies, etc.) dont les activités procurent des emplois tout en générant de la valeur ajoutée.

La contribution sectorielle de l'élevage, apparaît donc mal appréciée du fait :

- d'un manque de données précises de production, de consommation et de prix
- d'une utilisation de données pour évaluer la contribution des productions animales, qui ne reflètent pas leur véritable valeur socio-économique.

Le bilan diagnostic du secteur élevage montre que, le Cameroun reste déficitaire en produits d'origine animale.

Pourtant, ce pays détient un grand potentiel qui reste inexploité, à cause d'une part d'une productivité restée stable, en deçà des possibilités réelles, et d'autre part à cause de nombreuses contraintes (sanitaires, alimentaires, managériales, organisationnelles et financières).

Trois axes semblent constituer les orientations majeures pour l'avenir dans cette filière:

- L'appui à la production par la professionnalisation des services d'appui de l'élevage, et la promotion des modèles d'élevage performants ;
- L'amélioration des conditions de financement,

- Enfin l'amélioration des conditions sanitaires et réglementaires de production afin de promouvoir des conditions et des normes de mise sur le marché des produits de qualités et compétitifs.

La santé des animaux est ainsi un maillon non négligeable pour optimiser la production actuelle. Cette santé passe entre autre par la maîtrise de la prévention sanitaire, sujet qui fait objet du chapitre qui suit.

CHAPITRE II: PREVENTION SANITAIRE EN ELEVAGE AVICOLE

Après avoir présenté le Cameroun, et la situation de la filière avicole au Cameroun avec ses atouts et ses contraintes, le présent chapitre s'attèlera à présenter les moyens de prévention sanitaire en vue d'améliorer les conditions de santé et par ricochet la productivité.

La prévention sanitaire en élevage est un ensemble de stratégies permettant de prévenir ou d'éviter l'introduction de maladies dans un troupeau et par conséquent, réduire les impacts des infections. En revanche, pour être efficaces, les mesures doivent être appliquées de façon constante et uniforme (**Racicot et Vaillancourt, 2009**).

Cette approche globale de la prévention sanitaire est définie par le néologisme «biosécurité». Elle est basée essentiellement sur les préoccupations suivantes :

- La prévention de la transmission verticale (des poules parentales à leur progéniture par l'élevage d'animaux indemnes de maladies infectieuses) ;
- La mise en place des protections (marche en avant, zones souillées et zones propres, etc.) qui font obstacle à la dissémination horizontale ;
- Mise en place d'un programme de vaccination en tenant compte des facteurs environnementaux (microclimat, nutrition, stress...)(**Cholin, 2002 ; Guerraz, 2002 ; Vaillancourt, 2003**).

Pour répondre à ces préoccupations, l'agent de santé vétérinaire doit utiliser des moyens permettant de briser la chaîne de transmission de l'infection en connaissance du processus de dissémination des agents infectieux. La figure ci-dessous résume les moyens possibles pour briser la chaîne d'infection.

La prévention ne se limite pas à briser la chaîne d'infection, mais elle débute en amont dès la mise en place d'un élevage.

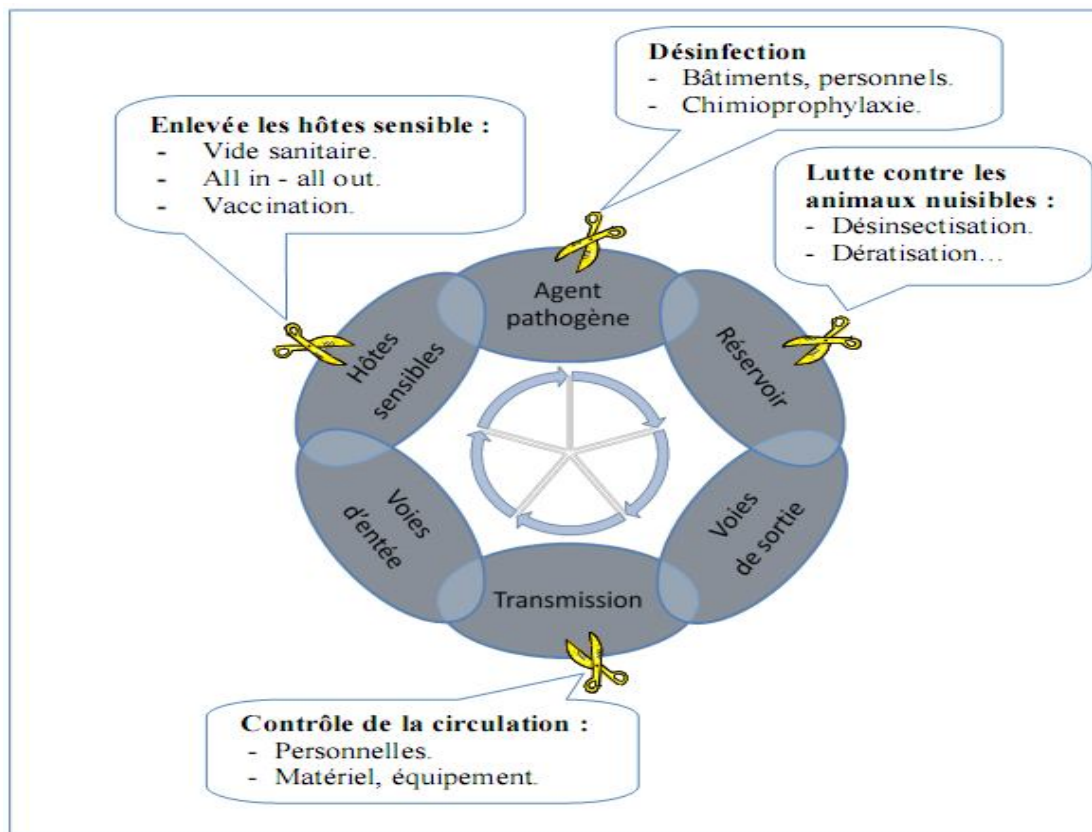


Figure 1 : Les moyens pour briser la chaîne de l'infection (Vaillancourt, 2003).

II.1. Choix du site de l'élevage, la conception et l'implantation d'un élevage avicole

La protection sanitaire commence normalement au moment du choix du site avec ses implications sur la séparation des spéculations (poule de ponte et poulet de chair), la différenciation des bandes (le système à bandes multiples est un système à risque qui assure la pérennité des maladies infectieuses et parasitaires) et l'éloignement par rapport aux biotopes naturels des oiseaux sauvages.

II.1.1. Choix du site

Le choix du site et la protection sanitaire doivent intégrer le risque que représente la proximité des routes publiques et exploitations avicoles voisines (la densité avicole dans une zone est en rapport avec la pression microbienne), mais aussi tenir compte de l'articulation des marchés « approvisionnement-distribution » en vue de maintenir des niveaux de production optimale.

Le choix d'un lieu d'implantation sain, protégé des vents forts (mais aéré), sec et bien drainé permet de prévenir les problèmes d'ordre sanitaire.

Un autre élément à prendre en considération est d'éviter d'implanter les bâtiments à proximité des marécages fréquentés par les oiseaux migrateurs (**Careyet *al*, 1997**).

NB : Notons que les erreurs de conception en termes de localisation et choix du site ne peuvent jamais être corrigées ou modifiées par la suite en réponse au danger d'émergence de nouvelles maladies(**Agabour, 2006**).

II.1.2. Conception et implantation des bâtiments d'élevage

Les principaux risques potentiels pour un élevage avicole sont :

- Les routes : passage des camions d'élevage...
- Les complexes avicoles : abattoirs, élevages,...
- La proximité des champs des voisins qui épandent du fumier ou du lisier ;
- Le risque des autres productions.

Les barrières sanitaires (grillage, SAS...) auront pour but de limiter la circulation des camions, du personnel et des animaux.

Le lieu d'implantation des élevages de reproduction revêt une importance primordiale. Il faut isoler physiquement les élevages de reproduction en les installant à une distance de minimum 50 kilomètres des zones de concentration de populations de volailles de chair, de poules pondeuses, de dindes et d'élevages de particuliers. Les entreprises agricoles qui élèvent des poulettes devraient se situer à une distance minimale de 3.600 m des fermes d'élevages de reproduction(**Agabour, 2006**).

L'implantation, entre deux bâtiments d'élevage de même production et si possible de même âge se fera à une distance respectable permettant, au mieux, une indépendance sanitaire entre les deux élevages. Par exemple au sein d'une ferme d'élevages de reproduction, des lots de volailles du même âge devraient être distants d'au minimum 1.800m (**Drouinet Amand, 2000**).

La disposition des bâtiments par rapport au choix de la ventilation et l'étude des vents dominants sont à prendre en compte (**Drouin et Amand, 2000 ;Goan, 2002 ; Berry, 2002**).

Tableau I: Distance à respecter lors du choix du site d'implantation des poulaillers
(Goan, 2002)

	Distance à respecter en pieds (en m)
Résidence autre que celle du propriétaire de la ferme	500 (152.4 m)
Limite de terrain	100 (30,48 m)
Ecoles, parcs, terrain public...	1500 (457.6 m)
Limites incorporées des villes	1500 (457.6 m)
Voies publiques	150 (45.72 m)
Rivières, ruisseaux...	100 (30.48 m)
Puits privés	100 (30.48 m)
Puits publiques	500 (152.4 m)
Plaines inondables, marécages	100 (30.48 m)

Le choix du site et l'implantation sont donc des paramètres essentiels à prendre en compte pour l'installation d'une ferme.

II.2. Principes généraux de la désinfection et du vide sanitaire.

II.2.1. Principes généraux de la désinfection

La désinfection par définition consiste en l'application d'un désinfectant (bactéricide et/ou fongicide et/ou virucide) (**Drouin et Toux, 2000**).

C'est un ensemble d'opérations aux résultats momentanés permettant de tuer les microbes et/ou d'inactiver les virus indésirables portés par des milieux inertes (environnement externe) contaminés en fonction des objectifs fixés. Le résultat de cette opération est limité aux microorganismes et/ou aux virus présents au moment de l'opération. La destruction des germes infectieux se fait à l'aide de produits chimiques ou d'agents physiques(**Agabou, 2006**).

La désinfection des bâtiments est une étape primordiale dans le contrôle des maladies infectieuses des oiseaux, elle permet de réduire la pression d'infection exercée sur les animaux et est pleinement efficace si elle est suivie d'un vide sanitaire.

La désinfection est généralement utilisée dans deux cas :

- Premièrement, la désinfection obligatoire intervenant après un épisode concernant une maladie réglementée et/ou après un abattage total qui a pour but de détruire les espèces réceptives et sensibles aux germes des maladies visées. Elle a donc une visée curative et elle cible un germe précis.
- Deuxièmement, la désinfection d'entretien qui vise dans un milieu où l'hygiène est correcte et où les mesures de prévention physiques sont mises en place, à faire baisser au plus bas niveau possible la charge microbienne présente sur une surface. Elle a une visée préventive et elle entre dans une stratégie de gestion des facteurs de risques sanitaires dans un élevage (**Fettah, 2007**).

La désinfection doit être :

- rapide ;
- efficace ;
- méthodique et
- totale.

. (**ITAVI-CIDEF, 1996**)

II.2.2. Vide sanitaire

Le vide sanitaire consiste à laisser les locaux vides durant un certain laps de temps.

La durée du vide sanitaire correspondra au temps nécessaire pour assécher le poulailler, mais aussi de permettre que les microbes qui ont « résistés » à la phase de désinfection puissent être inactivés ou tués à cause de l'absence de substrat (poules, matières organique, etc.) et d'eau, indispensable à leur développement

Un poulailler non sec est un poulailler à risque car :

- le microbisme n'est pas encore réduit et les éléments parasitaires sont infectants à cause de l'humidité résiduelle ;
- l'humidité des parois et surtout des socles sont mal supportés par les jeunes volailles (**Agabou, 2006**).

Le vide sanitaire est effectif et ne commence qu'après la première désinfection, il permet de prolonger l'action du désinfectant. Il est en moyenne de 15 jours et peut être prolongé en saison froide et humide. Il est possible de chauffer la surface désinfectée pour accroître la sensibilité des germes présents (**Drouin, 1988**).

II.3. Gestion des barrières sanitaires et la conduite de l'élevage

II.3.1. Gestion des barrières sanitaires

Selon le manuel de norme nationale de biosécurité pour les fermes avicoles du Canada, nous pouvons résumer la gestion des barrières de biosécurité en élevage avicole sur 3 axes principaux à savoir :

- La gestion de l'accès à l'exploitation avicole

On restreint l'accès aux lieux de production en délimitant divers types de zone. Au moyen de repères visuels ou de démarcations physiques, on délimite la zone tampon du site, nommée « zone d'accès contrôlé » (ZAC), et la zone intérieure, qui comprend les installations de production et les bâtiments d'élevage, nommée « zone d'accès restreint » (ZAR). Le déplacement de personnes, d'animaux, d'équipement et de matériel entre ces zones est contrôlé (tableau II).

Tableau II : Gestion de l'accès dans la pratique de la biosécurité (ACIA, 2009).

POINTS D'INTERVENTIONS	OBJECTIFS
<i>Désignation des zones</i>	Zones et points d'accès clairement identifiés Indicateurs visuels en place pour délimiter la ZAC et la ZAR
<i>Mesures de contrôle des entrées, déplacements et sorties</i>	Les personnes travaillant à l'exploitation connaissent et comprennent l'importance ainsi que les raisons d'être de la ZAC et de la ZAR L'accès à la ZAC et à la ZAR est contrôlé au moyen de mesures appropriées et de procédures courantes. Les outils, l'équipement et les installations nécessaires à l'accomplissement des procédures établies sont disponibles, fonctionnels et entretenus pour l'usage auquel ils sont destinés.

- La gestion de la santé des animaux

La mise en œuvre de pratiques favorables de biosécurité permet de briser le cycle d'infection (d'un élevage à un autre). Ces pratiques comprennent l'établissement de barrières spatiales (distance et isolement), temporelles (élevage en all in / all out et vides sanitaires) et physiques (nettoyage et désinfection). En surveillant l'état de santé de l'élevage et en intervenant dès qu'apparaissent les premiers symptômes d'une maladie, on contribue à briser le cycle d'infection et à l'amélioration des pratiques de biosécurité (Tableau III).

Tableau III : Gestion de la santé des animaux (ACIA, 2009).

POINTS D'INTERVENTIONS	OBJECTIFS
<i>Entrées, déplacements et sorties des animaux</i>	Chaque entrée ou sortie de volailles est consignée et effectuée selon une planification appropriée et selon les mesures d'isolement ou de ségrégation nécessaires pour limiter l'introduction ou la propagation des maladies.
	Vide sanitaire optimisé dans chaque bâtiment ou zone réservé à un élevage.
	Mesures de biosécurité plus strictes mises en œuvre à l'échelle du bâtiment ou de l'exploitation lorsque la planification des élevages en tout plein/tout vide et le vide sanitaire ne sont pas possibles.
<i>Surveillance de l'état de santé des oiseaux et mesures d'intervention</i>	Surveillance des oiseaux assurée par des personnes qui savent comment faire le suivi de la santé des élevages, reconnaissent les signes de maladie et peuvent intervenir rapidement et efficacement.
	Application des procédures quotidiennes d'observation et de mise à la réforme, au besoin.
	Registre quotidien des mortalités tenu pour chaque élevage. En cas de morbidité ou de mortalité inhabituelle, obtention d'un diagnostic auprès d'un médecin vétérinaire. Le fait de soupçonner la présence de maladies contagieuses, d'importance économique ou à déclaration obligatoire déclenche un « plan d'intervention en cas de maladie » qui oriente les individus vers les procédures appropriées à suivre.

- La gestion de l'exploitation

La mise en œuvre de pratiques favorables de biosécurité permet de réduire les déplacements entre les zones. Par exemple, les procédures de biosécurité concernant la gestion des animaux morts et du fumier réduisent les risques de propagation des agents pathogènes vers l'extérieur. Les procédures de nettoyage, le port de vêtements appropriés ou d'équipement de protection individuelle, l'utilisation d'intrants non contaminés et le contrôle de la vermine réduisent les risques d'introduction des agents pathogènes et limitent les contacts entre l'intérieur et l'extérieur de l'élevage (Tableau IV).

Tableau IV :Gestion de l'exploitation (ACIA, 2009)

POINTS D'INTERVENTIONS	OBJECTIFS
<i>Gestion des morts et du fumier</i>	Application de procédures quotidiennes relatives aux volailles mortes, y compris celles concernant leur collecte et leur sortie de la zone de production. Utilisation d'un système d'entreposage des volailles mortes qui en protège l'accès à tout animal (vermine, insectes et autres) jusqu'à leur élimination finale. Élimination des carcasses, y compris à l'exploitation avicole (incinération, compostage et enfouissement), effectuée conformément aux lignes directrices provinciales ou municipales. Si l'on fait appel à un service d'équarrissage, le ramassage aura lieu de façon à limiter tout risque pour la biosécurité. Manipulation et entreposage du fumier de manière à éliminer le risque de transport d'agents pathogènes dans les élevages de volailles.
<i>Assainissement de l'exploitation, des bâtiments, de l'équipement et des véhicules</i>	Un programme de désinfection de l'exploitation, des bâtiments, de l'équipement et des véhicules est en place.
<i>Entretien des installations</i>	Un programme d'entretien des installations est en place.
<i>Gestion de l'eau, des aliments et de la litière</i>	Application d'un programme de gestion de l'eau pour faire en sorte que l'eau soit potable et conforme aux lignes directrices locales sur la consommation par la volaille. Obtention et entreposage des aliments de manière à limiter le risque de contamination par les agents pathogènes. La litière est reçue et entreposée de manière à réduire le plus possible les risques de contamination par des agents pathogènes.
<i>Programme de contrôle de la vermine</i>	Application d'un programme de contrôle de la vermine. Élimination efficace et sécuritaire des ordures.
<i>Programme de biosécurité et formation</i>	Toutes les personnes travaillant à l'exploitation sont informées de la raison d'être et de l'importance de la biosécurité et des protocoles s'y rapportant. Toutes les personnes travaillant à l'exploitation ont examiné les instructions sur la biosécurité, selon les tâches qui leur sont attribuées.

Lors d'une étude sur les facteurs associés à l'usage des antibiotiques en élevage des canards de chair, on a pu ressortir que l'application de bonnes pratiques des règles de biosécurité de base sont associées à un faible usage des antibiotiques. De même, l'application de bonne pratique des règles de biosécurité de base permet de protéger les exploitations contre l'introduction d'agents infectieux (**Chauvin et al, 2005a**).

Ainsi donc, pour préserver une sécurité de la santé humaine, animale et environnementale, le vétérinaire se doit premièrement de mettre en place dans les exploitations des mesures de prévention sanitaire de haut niveau pour prévenir l'introduction de germes pathogènes, secondairement de procéder à un usage raisonné des antibiotiques lorsque le besoin se présente.

II.3.2. Conduite d'un élevage avicole, maîtrise de l'ambiance en élevage avicole

II.3.2.1. Température, ventilation

L'air est aussi indispensable à la vie et les besoins en oxygène des oiseaux sont bien supérieurs à ceux des autres espèces animales. Ils sont ainsi bien plus sensibles à la pollution atmosphérique. Les paramètres ambiants optimaux en élevage avicole sont de 0,1-0,3 m/s pour la vitesse de l'air avec une température de 20-22°C. La maîtrise de la ventilation et la qualité de l'air permet donc de gérer dans une certaine mesure la température ambiante, l'hygrométrie, mais également les odeurs (ammoniac, etc) qui peuvent irriter la muqueuse respiratoire et causer des problèmes respiratoires (**Villate, 2001**).

II.3.2.2. Eau et alimentation

II.3.2.2.1. Eau

L'eau est l'aliment le plus consommé par les animaux. Beaucoup de problème d'élevage sont provoqués par une mauvaise maîtrise de la qualité de l'eau, en particulier des entéropathies liées à la pollution de l'eau. La potabilité de l'eau est associée au respect des normes concernant :

- La qualité bactériologique

L'eau ne doit pas contenir d'agents pathogènes (virus, bactéries, parasites...) qui provoqueraient un risque immédiat. Les germes les plus redoutés à cet effet sont les

coliformes totaux, les coliformes fécaux, les salmonelles...qui peuvent causer non seulement des maladies, mais également déstabiliser la flore intestinale.

- La qualité physico-chimique

L'eau ne doit pas contenir d'éléments chimiques indésirables ou toxiques qui entraîneraient des risques à moyen et long terme. Le pH de l'eau doit être compris entre 6,5 et 9. La teneur naturelle en sels minéraux doit être équilibrée de façon à ne pas induire dans les canalisations des phénomènes d'entartrage ou de corrosion.

- La qualité organoleptique

L'eau doit être agréable à boire, claire, fraîche, sans odeur.

Il serait donc important de réaliser une analyse une à deux fois par an de l'eau ; l'échantillon d'eau à analyser devra donc être pris à l'entrée du bâtiment et ou à la fin du circuit en bout de ligne (**Villate, 2001**).

II.3.2.2.2. Nutrition-Alimentation

L'aliment vise à fournir une gamme de nutriment équilibrés satisfaisant les exigences des animaux durant toutes les phases de leur développement et de leur production afin d'optimiser le potentiel de production.

La conservation de l'aliment et des matières premières utilisées pour la fabrication des aliments est également un paramètre non négligeable car un aliment mal conservé est source de développement de moisissures, responsables de la production de toxines qui peuvent non seulement déstabiliser la flore intestinale, mais également causer des maladies (mycotoxicoses, colibacillose etc.).

En effet, beaucoup de maladies des volailles sont liées à la qualité de la nutrition. Les aliments doivent être formulés pour couvrir tous les besoins en nutriments des volailles, mais les défauts de qualités des matières premières (céréales, tourteaux, etc.), les erreurs de fabrication, les aléas de stockage, les contaminations et déprédations diverses (moisissures, mycotoxines, insectes, acariens, rongeurs), les pathologies intercurrentes, causes de malabsorption, définissent toute une pathologie nouvelle mal connue et mal maîtrisée surtout quand un ou plusieurs virus s'en mêlent.

Chaque gamme alimentaire devra être fonction du stade physiologique (croissance ou production) ; du niveau énergétique ; protéique (acides aminés...) et vitaminiques... recommandé.

De manière générale, le fait de fournir aux volailles une haute qualité de nutriments reste économiquement justifié (**Villate, 2001**).

II.4. Prophylaxie médicale ou la vaccination : Techniques de vaccination en élevage avicole

La vaccination ou immunoprophylaxie active vise à stimuler activement le système immunitaire de l'organisme par l'introduction d'antigènes portés par les agents infectieux ou parasites. La vaccination est donc une méthode de prévention de certaines infections bactériennes ou virales, ou d'infestations parasitaires, ayant pour but de déterminer une immunité active par l'introduction dans l'organisme de préparations antigéniques nommées vaccins (**Villate, 2001**).

Les vaccins inactivés sont administrés uniquement par voie parentérale, généralement chez les poulettes futures pondeuses ou futures reproductrices durant la période d'élevage.

Les vaccins inactivés s'administrent :

- par voies intramusculaire (vaccins antiviraux en général) ou ;
- par voies sous-cutanée (vaccins antibactériens en général et les vaccins en suspension huileuse qui s'administrent uniquement par voie sous-cutanée)(**Lemière et al, 2003 ; Bakri, 2005**).

Les vaccins vivants atténués quant à eux sont les plus utilisés en aviculture, il existe plusieurs techniques d'application des vaccins atténués :

- Vaccination par voie parentérale ;
- Vaccination par nébulisation ;
- Vaccination par eau de boisson ;
- Vaccination instillation oculaire ou nasale ;
- Vaccination par transfixion et scarification ;
- Vaccination orale ;
- Vaccination in ovo.

CHAPITRE III: ANTIBIOTHERAPIE EN ELEVAGE AVICOLE

Après avoir abordé les notions de protection sanitaire, ce chapitre traite de la pratique de l'antibiothérapie. La maîtrise de l'antibiothérapie constitue un paramètre non négligeable dans la réussite d'un traitement lors d'une maladie d'origine bactérienne.

III.1. Les antibiotiques en élevages

Le médicament vétérinaire est un outil essentiel de protection de la santé animale et de façon indirecte la santé humaine. Il permet de contrôler le niveau sanitaire et la productivité des animaux et d'assurer la qualité des produits d'origine animale destinés à la consommation humaine (Dehaumontet Moulin, 2005).

A la base, les antibiotiques sont des agents antibactériens naturels d'origine biologique (c'est-à-dire élaborés par des microorganismes et diverses bactéries) ; quelques-uns sont maintenant produits par synthèse, tel le chloramphénicol. Cependant, beaucoup parmi les produits employés actuellement, sont des dérivés semi-synthétiques (Duval, 1989 ; Fontaine et Cadore, 1995 ; Gogny et al., 1999 ; Poyart, 2002).

Les antibiotiques ont été longtemps utilisés par voie locale et générale pour lutter contre les bactéries. A partir du début des années 50, l'emploi des antibiotiques dans l'alimentation des animaux s'est beaucoup développé et a permis d'améliorer les conditions sanitaires des animaux et d'accroître la productivité des élevages en réduisant les coûts de production (Ferrando, 1991).

Cette utilisation est aujourd'hui remise en cause car cette technique est incriminée de favoriser l'apparition d'antibiorésistances chez l'homme. Dans l'union européenne, très peu de molécules antibiotiques restent maintenant autorisées en tant qu'additifs ou facteurs de croissance (avilamycine de la famille des orthosomycines, flavophospholipol de la famille des glycophospholipides, salinomycine et monensin sodium de la famille des ionophores) (Chauvin et al., 2005b). Contrairement aux additifs, les antibiotiques doivent être utilisés sous la prescription du vétérinaire qui fixe les conditions d'emploi de ces médicaments pour un traitement préventif ou curatif (Bories et Louisot, 1998 ; Chaslus-Dancla, 2003).

III.1.1. L'antibiothérapie préventive

Elle peut être mise en œuvre durant certaines périodes dites de risque, lorsque la probabilité de développement d'une infection est élevée (période de démarrage), lorsque les conditions générales d'hygiène sont médiocres ou, dans les cas où les réactions post-vaccinales sont relativement sévères (**Brudere, 1992 ; Chaslus-Dancla, 2003**).

L'antibiothérapie préventive s'est révélée dangereuse à cause de la résistance bactérienne qu'elle entraîne. Elle est mise en œuvre pour masquer les défauts de l'élevage, et ne peut en aucun cas être systématiquement envisagée (**Richard et al., 1982 ; Mogenetet Fedida, 1998**).

III.1.2. L'antibiothérapie curative

En aviculture, l'antibiothérapie curative est presque constamment métabolactique. Elle consiste en l'administration d'antibiotiques à l'ensemble des animaux d'un lot lorsqu'une partie d'individus est malade et que l'agent pathogène suspecté est connu comme infectieux (**Chauvin et al, 2005**).

Son objectif est l'éradication d'une infection pouvant être primaire (*Pasteurella multocida* agent du choléra aviaire), et ou secondaire (complications bactériennes associées à la rhinotrachéite infectieuse). Les germes de surinfection peuvent devenir la principale cause de mortalité et des baisses de performances dans un élevage (**Mogenetet Fedida, 1998**).

III.2. Etude spéciale d'antibiotiques

En fonction de leur structure chimique, les antibiotiques sont classés en plusieurs familles. A l'intérieur d'une même famille, diverses particularités font l'originalité et l'intérêt des différents produits (activité, mécanisme d'action...)(**Fontaine et Cadore, 1995 ; Duval et Soussy, 1990**).

III.2.1. Classification des principaux antibiotiques utilisés en aviculture

En médecine vétérinaire les principales familles d'antibiotiques sont pratiquement les mêmes molécules utilisées en santé humaine, mais par comparaison avec les

antibiotiques à usage humain, le nombre de molécules est très restreint (**Chaslus-Dancla, 2003**).

Le tableau ci-dessous nous résume la classification des antibiotiques suivant le dictionnaire des médicaments vétérinaires.

Tableau V: Classification des antibiotiques par famille. Source : DMV, 2009.

Familles		Principales molécules
Bétalactamines	Pénicilline (G ,M et A)	Amoxiciline, benzylpéniciline, oxaciline
	Céphalosporines	Céphalexine, céfopérazone
	Acide clavulinique	-
Aminosides		Néomycine, gentamicine
Tétracyclines		Oxytétracycline, chlortétracycline
Phénicols		Chloramphénicole* florfénicol
Macrolides et apparentés	Macrolides	Erythromycine, tylosine
	Apparentés aux macrolides	Lincomycine, rifamixine, tiamuline
Antibiotiques polypeptidiques	Polymyxines	Colistine
	AB polypeptidique non tensio-actif	Bacitracine
Sulfamides	Sulfamides d'action générale	Sulfadimidine, sulfadiazine, sulfaméthoxine
	Sulfamides d'action digestive	Sulfaguanidine
	Sulfamides d'action coccidiostatique	Sulfaclozine
Quinolones	1 ^{ère} génération	Acide oxolinique
	2 ^{ème} génération	Flumiéquine
	3 ^{ème} génération	Enrofloxacin, marbofloxacin
Nitrofuranes	Nitrofurane d'action générale	Furaldone
	Nitrofurane d'action local digestive	Furazolidine

III.2.2. Classification des antibiotiques selon la catégorisation FAO/OMS/OIE

Face au développement croissant des résistances aux antibiotiques et au chevauchement des listes des antibiotiques utilisés en santé humaine et animale, une réunion d'experts mixte FAO / OMS / OIE sur les antibiotiques d'importance critique s'est tenue du 26 au 30 Novembre 2007 à Rome, en Italie. Cette consultation était la quatrième réunion conjointe des trois organisations depuis 2003.

Les objectifs de la réunion d'experts étaient de :

- Trouver un juste équilibre entre les besoins de santé des animaux et des considérations de santé publique, en tenant compte du chevauchement des deux listes d'antibiotiques ;
- Identifier dans la mesure du possible, les dangers actuels et potentiels pour la santé publique résultant de ce chevauchement ;
- Identifier les combinaisons de pathogènes humains et antibiotiques utilisés en santé animale qui pourraient être considérés par les gestionnaires de risques comme combinaisons prioritaires en termes de risques-avantages pour l'avenir ;
- Examiner les stratégies actuelles de gestion et d'options pour le maintien de l'efficacité des antibiotiques d'importance cruciale pour les humains et les animaux ;
- Formuler des recommandations sur les activités à venir de la FAO, de l'OIE et de l'OMS.

Après l'examen des questions liées à la résistance aux antibiotiques, la réunion d'experts a élaboré une catégorisation des antibiotiques utilisés en santé animale selon 3 niveaux d'importance telle que nous présente le tableau VI.

Tableau VI : Catégorisation des antibiotiques utilisés en médecine humaine et vétérinaire en fonction de leur importance dans le traitement des maladies. Source : **FAO/OMS/OIE, 2007**

TYPE D'USAGE	ANTIBIOTIQUES D'IMPORTANCE CRITIQUE	ANTIBIOTIQUES TRES IMPORTANTS	ANTIBIOTIQUES IMPORTANTS
Santé animale	Aminoglycosides, Céphalosporines, Macrolides, Penicillines, Phénicols, Quinolones, Sulfamides, Tétracyclines	Rifamycines, Fosfomycine, Ionophores, Lincosamides, Pleuromutilines, Polypeptides	Acide fusidique, Novobiocine, Orthosomycines, Quinoxalines, Streptogramines, Bicyclomycine,
Santé humaine	Aminoglycosides, Macrolides, Pénicillines (naturelles, aminopénicillines et antipseudomonales), Quinolones, Ansamycines, Oxazolidinones, Carbapénèmes, Cephalosporines (3ème & 4ème génération), Streptogramines, Tétracyclines, Médicaments utilisés uniquement pour traiter la tuberculose ou d'autres maladies mycobactériennes	Amidinopénicillins, Aminoglycosides, Amphénicols, Céphalosporines (1ère & 2ème génération), Céphamycines, Clofazimine, Monobactames, Penicillines (antistaphylococciques), Polymyxines, Sulfonamides	Fosfomycine, Acide fusidique, Polypeptides cycliques, Lincosmides, Mupirocine, Nitrofurantoïnes, Nitromidazoles

L'examen de ce tableau nous montre que des antibiotiques d'importance critique sont utilisés pour le traitement des pathologies à la fois chez l'homme et les animaux destinés à la consommation humaine. Peu d'entre eux sont exclusivement utilisés pour les êtres humains; d'autres sont employés dans les deux groupes. Ce chevauchement illustre la nécessité de mettre en place une surveillance de la résistance antimicrobienne et d'identifier et d'appliquer des mesures de gestion appropriées afin d'atténuer la dissémination de la résistance et de conserver l'efficacité des médicaments. Une utilisation rationnelle de tous les antibiotiques est considérée comme essentielle (FAO, 2007).

III.3. Mise en œuvre d'un traitement antibiotique

L'augmentation de la densité des exploitations avicoles dans une région augmente le risque d'apparition de pathologies d'origine diverse.

La conséquence d'une telle situation est, le recours de plus en plus croissant aux méthodes de prévention, ainsi qu'aux moyens de traitement. Les antibiotiques représentent, ainsi sans doute, la classe des médicaments la plus utilisée en médecine (Dehaumontet Moulin, 2005).

Le vétérinaire dispose d'un arsenal thérapeutique qui est limité à une dizaine de familles d'antibiotiques, et dont l'usage conduit tôt ou tard à la sélection de bactéries résistantes, devenues une source potentielle d'échecs thérapeutiques (Chalus-Dancla, 2003 ; Dehaumontet Moulin, 2005).

L'antibiothérapie, de ce fait, si elle est justifiée, du fait de l'efficacité remarquable des antibiotiques dans la lutte contre les maladies infectieuses, doit s'effectuer de manière rationnelle (Fontaine et Cadore, 1995 ; Martel *et al.*, 2001).

III.3.1. Les principaux aspects de la mise en place d'une antibiothérapie

La mise en œuvre d'une antibiothérapie peut être d'ordre préventif, on parle d'antibioprévention ou d'antibioprophylaxie. Ce dernier désigne l'utilisation des antibiotiques chez des sujets "apparemment" sains contre des germes, "supposés" existants dans l'organisme des sujets. Elle permet ainsi de prévenir les risques d'une déclaration ultérieure d'une maladie par ces germes étant déjà présents. L'antibiothérapie peut être en outre d'ordre curative, celle-ci peut se mettre en place

suite au diagnostic d'une maladie bactérienne sur un cheptel suivie d'un antibiogramme (**Fettah, 2007**).

Ainsi le choix et la prescription de tout traitement antibiotique est une démarche intellectuelle qu'il doit être le résultat d'un raisonnement correct, au cours duquel différentes considérations doivent être intégrées :

- Économiques (coût du traitement) ;
- Cliniques (syndrome observé) et pathologiques (micro-organisme visé) ;
- Microbiologiques (spectre d'action des antibiotiques, CMI de la souche incriminée) ;
- Pharmacotoxicologiques (biodisponibilité des antibiotiques, tolérance des animaux,..) ;
- Pratiques (modalités d'administration) (**Martel, 1996**).

III.3.1.1. Aspects économiques d'un traitement antibiotique

Le coût du traitement est un élément déterminant. Il peut parfois restreindre certains choix, mais ne doit jamais conduire à des sous-dosages ou des traitements de courte durée. On peut distinguer un coût direct ; lié à l'utilisation d'un antibiotique et un coût indirect lié aux actions mises en jeu pour potentialiser l'efficacité du traitement mis en place (**Brudere, 1992 ; Martel, 1996 ; Drouin et Amand, 2000**).

III.3.1.2. Aspects cliniques et pathologiques d'un traitement antibiotique

Les vétérinaires sont appelés à ne prescrire des antibiotiques que lorsque cela s'avère nécessaire et uniquement pour des animaux placés sous leurs garde (**Anthony et al., 2001**).

Le diagnostic s'il est correctement posé, offre beaucoup de chance pour que le traitement soit efficace, et réduit les risques de sélection de bactéries résistantes. Pour cela, le vétérinaire praticien se doit de faire recours aux examens de laboratoires pour confirmation du diagnostic et éventuellement d'un antibiogramme lors de pathologie d'origine bactérienne.

Certes, les résultats de laboratoire mettent en général du temps pour être disponibles, mais s'ils ne peuvent être utilisés pour chaque accident constaté, ils seront utiles pour

établir la liste des mesures préventives à prendre pour l'avenir de la production considérée (**Brudere, 1992**).

En première intention, avant d'obtenir les résultats de l'antibiogramme, le choix de l'antibiotique à prescrire est basé non seulement sur les données des examens cliniques et nécropsiques avec lesquels sont rattachées les données épidémiologiques, et les expériences acquises durant les examens bactériologiques précédents (**Fontaine et Cadore, 1995**).

III.3.1.3. Aspects microbiologiques

Après avoir posé un diagnostic (clinique, lésionnel, et de laboratoire), il importe de choisir le traitement le plus approprié pour résoudre le problème sanitaire déclaré. Plusieurs considérations sont nécessaires à réunir :

- Spectre couvert par l'antibiotique

Un ou plusieurs antibiotiques peuvent être initialement choisis sur la base de la connaissance de leur spectre d'activité clinique. Le choix de l'antibiotique basé sur ces connaissances peut suffire pour les quelques bactéries encore très sensibles. Néanmoins, pour plusieurs espèces communes, la sensibilité est très variable et imprévisible (**Duval et Soussy, 1990 ; Mogenet et Fedida, 1998**).

- Mode d'action : Bactéricidie / bactériostase ; Temps dépendants / Dose dépendante

L'activité antibiotique connaît des degrés dans son intensité, et dans certains cas il est important d'en tenir compte. En effet, ces propriétés ne dépendent pas uniquement de la molécule antibiotique utilisée, mais également du germe visé (CMI, localisation), de la CMB (concentration minimale bactéricide) et de la dose indiquée. De là, il sera plus approprié de parler d'antibiothérapie bactéricide ou bactériostatique, plutôt que d'antibiotiques bactéricides ou bactériostatiques. Selon leur concentration tous les antibiotiques ont le pouvoir de détruire (effet bactéricide) ou, d'inhiber la multiplication (effet bactériostatique) de certaines bactéries (**Duval et Soussy, 1990 ; Fontaine et Cadore, 1995**).

On distingue donc les antibiotiques :

- Bactériostatiques : Tétracyclines, macrolides, sulfamides, etc. ;
- Bactéricides : Bêta-lactamines, aminosides, colistine, quinolones, etc.

Des études récentes ont permis (mais uniquement pour un couple fixé anti-infectieux/germe) après analyse des cinétiques de bactéricidie pour les antibiotiques bactéricides, de développer une nouvelle classification : antibiotiques **dose-dépendants** et antibiotiques **temps-dépendants**.

- ***les antibiotiques dose-dépendants***

Leur action bactéricide est d'autant plus rapide que la concentration sérique est élevée au-dessus de la CMI : le paramètre le plus important pour l'activité de ces antibiotiques correspond à la hauteur du pic sérique.

C'est l'exemple des Aminosides, de l'amoxycilline, des fluoroquinolones actifs contre les bactéries à Gram -, etc.

- ***les antibiotiques temps-dépendants***.

Ici la dose d'antibiotique n'a pas (ou peu) d'influence sur la vitesse de bactéricidie : le paramètre le plus important est alors le temps pendant lequel est maintenue dans le sang une concentration bactéricide (**Martel, 1996 ; Jean-Loup, 1997**).

C'est l'exemple de la pénicilline G, des céphalosporines, des fluoroquinolones actifs contre les bactéries à Gram+.

D'autres paramètres non négligeables sont à prendre en compte dans la mise en œuvre d'une antibiothérapie tels que :

- ***Effet post antibiotique***

Il s'agit d'un phénomène très particulier, observé seulement avec les antibiotiques les plus puissants. Cet effet se produit avec les aminosides : même après que la majeure partie de la dose a été éliminée de l'organisme, et qu'il ne reste que de faibles traces d'aminoside dans le corps, on observe une inhibition durable de la croissance bactérienne, c'est l'effet post-antibiotique (**Ferran, 2009**).

- ***La CPM (Concentration Prévenant les Mutants)***

La CPM correspond à la plus petite concentration en antibiotique qui inhibe la croissance des bactéries après une incubation de 48 heures à 37°C. Idéalement, pour prévenir l'émergence de résistances lors d'une antibiothérapie, il faudrait administrer des doses assez élevées pour bloquer la croissance des premiers mutants (**Ferran, 2009**).

- **Effets pharmacologiques**

Il s'agit d'une part de la pharmacocinétique du médicament dans l'organisme ou encore le devenir d'une substance active contenue dans un médicament dans l'organisme. Elle comprend quatre phases successives (absorption ;distribution ; métabolisme ;excrétion du principe actif et de ses métabolites).

Il s'agit d'autre part de la pharmacodynamie du médicament dans l'organisme ou encore les effets qu'un principe actif produit sur l'organisme par l'interaction entre la substance active lorsqu'elle quitte le système sanguin pour diffuser jusqu'aux récepteurs du site d'action dans l'organe cible.

III.3.1.4. Associations d'antibiotiques

L'objectif premier de l'association des antibiotiques est d'agir en synergie pour potentialiser l'efficacité du traitement. Mais cette association doit respecter un certain nombre de règle :

- l'association de deux antibiotiques bactéricides peut être synergique (renforcement de l'action bactéricide ou amélioration de la diffusion tissulaire). Elle est souvent indifférente, mais jamais antagoniste ;
- l'association de deux antibiotiques bactériostatiques est habituellement indifférente (simplement additive). Elle n'est jamais synergique ni antagoniste ;
- l'association d'un antibiotique bactériostatique et d'un antibiotique bactéricide actif sur les bactéries au repos (aminosides, colistine, fluoroquinolones) n'aboutit pas généralement à un antagonisme (indifférence simplement) ;
- l'association d'un antibiotique bactériostatique et d'un antibiotique bactéricide actif uniquement sur des germes en voie de multiplication (bêta-lactamines) est souvent antagoniste. L'antibiotique bactériostatique empêche la multiplication bactérienne, tandis que l'antibiotique bactéricide requière cette multiplication pour son effet. (Exception faite sur l'association sulfamides-bêta-lactamines) (**Duval etSoussy, 1990**).

III.3.2. Posologies et durée du traitement

III.3.2.1. Posologies

Le terme de posologie désigne, non seulement la dose quotidienne (exprimée en mg ou en UI de substance active par kilogramme de poids vif), mais aussi le rythme d'administration (fréquence, intervalle entre les administrations) et la durée totale du traitement (**Mogenetet Fedida, 1998**).

Les posologies sont le plus souvent exprimées en quantité de substance active par litre d'eau de boisson ou par Kg d'aliments (technique peu commode car très imprécise). Il est préférable de calculer les quantités journalières à administrer en poids de médicaments par rapport au poids total d'animaux à traiter. La quantité en grammes ou en millilitres de la préparation médicamenteuse à administrer par kilogramme de poids vif est obtenue en considérant la concentration de la substance active dans le produit (**Villemin et al., 1984**).

III.3.2.2. Durée du traitement

La durée minimale recommandée pour traiter une infection est généralement de trois à cinq jours. Une durée plus longue que la durée indiquée peut être nécessaire lorsque la CMI du germe visé est proche des concentrations sériques et tissulaires obtenues in vivo ; ou lorsque la diffusion de l'antibiotique au sein du foyer infectieux est médiocre (mucosités des voies respiratoires, liquide synovial, dépôt de fibrine, etc.) (**Duval etSoussy, 1990**).

La réduction de la durée de traitement est dangereuse dans la mesure où, l'arrêt prématuré du traitement augmente le risque de rechute et le passage à la chronicité. Si aucune amélioration ne se produit au bout de 48 heures, le traitement peut être modifié. Cependant, trois ou quatre traitements consécutifs sans effectuer d'autres examens, notamment l'isolément du germe et la détermination de l'antibiogramme sont à proscrire.

III.3.3. Notions de résidus d'antibiotiques/délai d'attente et de résistance bactérienne

III.3.3.1. Les résidus d'antibiotiques.

On entend par résidus de médicaments vétérinaires, toutes les substances « pharmacologiquement actives », qu'il s'agisse de principes actifs, d'excipients ou de produits de dégradation, ainsi que leurs métabolites restant dans les denrées alimentaires obtenues à partir d'animaux auxquels le médicament vétérinaire en question a été administré (**LAURENTIE et al., 2002**).

La persistance des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires destinées à la consommation humaine est dangereuse, d'abord du point de vue sanitaire, mais aussi du point de vue économique.

Pour le consommateur, deux types de risques peuvent exister :

- Risques directs

Les risques directs sont représentés par les effets toxiques sur certains organes (aplasie médullaire due au chloramphénicol), les allergies alimentaires (effet des pénicillines), et les effets tératogènes, mutagènes et cancérigènes (furannes) (**Chaslus-Dancla, 2003**).

o *Risque direct cancérigène ou mutagène*

L'effet carcinogène ou mutagène de certaines molécules se manifeste généralement au terme d'une période de latence souvent assez longue. Il est à noter que certaines molécules sont dotées d'une potentialité carcinogénique.

Par ailleurs, il existe des molécules dont la toxicité de court et moyen termes entrainerait une symptomatologie de type précancéreuses. C'est l'exemple des substances qui provoquent chez les animaux de laboratoire des nécroses hépatiques ou rénales, une hyperplasie des canaux biliaires ou enfin une modification de l'endomètre et dont l'incidence lésionnelle semble irréversible tels que les dérivés de Chloramphénicoles ou de Nitrofurane (**Diop, 2003**) ;

o Risque direct allergique

Les résidus de médicaments vétérinaires sont le plus souvent incriminés en allergologie humaine. Ce sont essentiellement des réactions anaphylactiques ou phénomènes allergiques de type I, dans lesquelles il y a induction de la synthèse d'anticorps spécifiques, à l'instar des IgE par une molécule exogène qui agit comme une haptène. Un premier contact avec cet allergisant sensibilise l'organisme alors qu'un second contact peut déclencher la réaction (**Zeil, 1988**).

Ainsi, si les résidus des médicaments vétérinaires n'ont pas d'effets sensibilisants, ils peuvent être responsables d'effets déclenchant, notamment les antibiotiques(**Imad, 1998**).

- Risques indirects

Les risques indirects sont liés à la sélection et le transfert de bactéries pathogènes résistantes, pouvant se transmettre à l'homme (salmonelles) et être difficilement contrôlables. Quatre situations potentielles, sont théoriquement possibles dans ce cadre :

- ✓ La sélection directe des bactéries résistantes chez l'homme par les résidus antibiotiques présents dans les denrées alimentaires ;
- ✓ Bouleversement de la flore intestinale par les résidus ;
- ✓ La sélection dans le tube digestif de l'animal de bactéries pathogènes résistantes aux antibiotiques, pouvant contaminer les denrées alimentaire ;
- ✓ Les conséquences de leur ingestion par le consommateur (salmonelles résistantes aux quinolones) ;
- ✓ La sélection chez l'animal de bactéries résistantes non pathogènes, pouvant contaminer les denrées alimentaires, et être transmises aux consommateurs et conduire finalement à la transmission de leur plasmides de résistance aux bactéries de la flore intestinales humaine(**Mogenetet Fedida, 1998 ; Chaslus-Dancla, 2003**).

III.3.3.2. Le délai d'attente

Pour faire face aux problèmes posés par les résidus de médicaments vétérinaires, la législation Française actuelle a défini depuis le 1er janvier 1997 des Limites

Maximales de Résidus (LMR) pour chaque produit vétérinaire en élevage de rente (**Chaslus-Dancla, 2003**).

Dans la Communauté européenne, la LMR est la concentration maximale en résidus, résultant de l'utilisation d'un médicament vétérinaire (exprimée en mg/Kg ou en µg/Kg de poids vif), considérée sans risque sanitaire pour le consommateur et qui ne doit pas être dépassée dans ou sur les denrées alimentaires (**Laurentieet al.,2002 ; Dehaumontet Moulin, 2005**).

Le délai d'attente est le délai à observer entre l'administration du médicament à l'animal dans les conditions testées d'emploi et l'utilisation des produits de ce dernier afin qu'ils soient exempts de résidus pouvant présenter des dangers pour le consommateur (**Eeckhoutte, 1978 ;Dehaumontet Moulin, 2005**).

III.3.3.3. Résistance bactérienne aux antibiotiques

La découverte des premiers agents antibactériens et leur introduction en médecine humaine (Pénicilline en 1928) a suscité le grand espoir de voir les maladies infectieuses à jamais jugulées (**Courvalin et Philippon, 1989 ; Martel et al.,2001**).

Malheureusement, on a constaté que depuis l'introduction successive des différents antibiotiques en thérapeutique, la sensibilité des bactéries à ces drogues a beaucoup évolué, de sorte que le pourcentage de souches résistantes dans les différentes espèces pathogènes est actuellement important (**Duval, 1989 ; Threlfall et al.,1997 ; Brundtland, 2000 ; Anthony et al., 2001**).

On distingue deux types de résistances des bactéries aux antibiotiques :

- La résistance naturelle ou intrinsèque

Lorsque la souche bactérienne n'est naturellement pas sensible à l'action de l'antibiotique on parle de souche résistante. C'est une aptitude naturellement présente chez toutes les souches appartenant à la même espèce bactérienne et qui est programmée sur le génome bactérien. Les bactéries naturellement sensibles définissent ainsi le "spectre d'activité" de l'antibiotique ;

- La résistance acquise

C'est un mécanisme d'adaptation que la bactérie met en place comme tout être vivant pour survivre aux agressions des antibiotiques. Elle fait suite à l'acquisition d'un gène

de résistance par mutation du chromosome ou, cas le plus fréquent, par intégration de ce gène dans un plasmide (**Courvalin et Philippon, 1989 ; Duvalet *al.*, 1990 ; Fontaine et Cadore, 1995 ; Boriet *al.*, 1998**).

L'usage d'un antibiotique dans un élevage sur un lot d'animaux est un facteur de risque d'isolement d'une souche résistante au même antibiotique (**Chauvin *et al.*, 2007**). L'usage d'un antibiotique est aussi un facteur de risque d'isoler des souches résistantes à d'autres familles d'antibiotiques. Quel que soit l'antibiotique utilisé, il contribue donc globalement à la sélection de souches multirésistantes (**Chauvin *et al.*, 2001**).

III.4. Evaluation de l'utilisation des antibiotiques et méthode d'évaluation

Les antibiotiques sont des médicaments particuliers car ils agissent sur les bactéries présentes chez le sujet traité. Leur utilisation abusive conduit à réduire globalement leur efficacité dans le temps du fait de la capacité d'adaptation des bactéries entraînant le développement de résistance (**Sanders *et al.*, 2011**).

Ce développement de la résistance aux antibiotiques dans différents contextes médicaux a fait prendre conscience aux médecins d'un risque global de pertes d'efficacité de cet arsenal thérapeutique essentiel pour l'homme (**Gould, 2009**).

L'antibiorésistance est donc un problème de santé publique concernant aussi bien la médecine humaine que la médecine vétérinaire. La surveillance de l'utilisation des antibiotiques est l'une des sources d'informations importante utilisée pour l'évaluation et la gestion des risques en matière d'antibiorésistance (**Chevance et Moulin, 2012**).

La quantification de l'utilisation des médicaments peut être faite de différentes manières, en utilisant des unités financières ou commerciales, ou des indicateurs de poids (**Chauvin *et al.*, 2001**).

III.4.1. Approche pharmaco épidémiologique : cas du dispositif français

La pharmacoépidémiologie consiste en l'application des outils et principes de l'épidémiologie à l'étude des médicaments, en tant que déterminants de l'état de santé d'une population. L'objet d'étude n'est plus alors la maladie (comme usuellement en épidémiologie) mais le recours aux médicaments, avec pour questions sous-jacentes, la détermination de : ce qui est utilisé, par qui, pourquoi, dans quelles circonstances et

avec quels effets bénéfiques ou défavorables. Les outils utilisés relèvent de l'épidémiologie, d'une part descriptive pour caractériser les usages aux plans quantitatifs et qualitatifs, et d'autre part analytique afin de déterminer les associations entre les usages et leurs déterminants ou leurs effets (**Chauvin et al., 2010**).

III.4.1.1. Etude descriptive des usages antibiotiques

En France, depuis 1999, deux outils ont été mis en œuvre : un recueil national des ventes de médicaments vétérinaires à base d'antimicrobiens auprès des industries du médicament vétérinaire et des enquêtes ponctuelles en élevage ainsi qu'auprès des prescripteurs. Afin de pouvoir étudier et analyser le recours aux antibiotiques un dispositif de recueil de données dénommé observatoire avicole des consommations d'antibiotiques a été mis en œuvre en 2003 (**Chauvin et al., 2005**).

III.4.1.2. Recueil des données

A partir des informations issues du recueil national annuel des ventes antibiotiques assuré par l'ANMV (Agence Nationale des Médicaments Vétérinaire) mis en place depuis 1999, Il s'agissait de compléter ces informations par des données spécifiques relatives aux conditions d'emploi des antibiotiques (motifs d'utilisation, âge au traitement, durée d'administration, fréquence, saisonnalité, etc.)

L'organisation française de l'inspection ante-mortem des volailles permettait de collecter ces informations par le biais des fiches sanitaires d'élevage (FSE), documents transmis par les éleveurs aux abattoirs comportant des informations relatives notamment à l'origine des animaux, à l'effectif du lot, sa date de mise en place, d'abattage et toutes informations relatives aux événements sanitaires observés dont la nature des traitements administrés, leur motif, les dates de début et de fin d'administration, etc. (**Chauvin et al, 2005b; 2010**).

III.4.1.3. Analyse des données relatives à l'utilisation des antibiotiques

L'étude des usages antibiotiques nécessite, outre la collecte de données descriptives, la détermination des modalités d'expression des usages. En effet, le recours aux antibiotiques dissimule plusieurs dimensions reflétant les composantes et problématiques tout à la fois infectieuses, sanitaires, économiques et environnementale. Chacun de ces paramètres (pourcentage de lots, pourcentage

d'animaux et quantité de poids vif traités) est ensuite considéré pour décrire les utilisations d'antibiotiques par molécule ou famille antibiotique employée et/ou motif, mois de l'année, type de production, etc.

D'autres paramètres descriptifs sont aussi calculés pour caractériser les usages tels que l'âge moyen ou le poids moyen des animaux lors des traitements, les durées et les doses moyennes utilisées.

III.4.1.4. Étude des déterminants de l'usage des antibiotiques

Outre des facteurs individuels propres aux élevages, d'autres facteurs externes sont susceptibles d'influencer les pratiques d'usage des antibiotiques. L'analyse des fluctuations permet d'identifier l'impact de facteurs structurels et conjoncturels sur le recours aux antibiotiques des productions avicoles. Certaines molécules présentent ainsi des fluctuations saisonnières d'usage marquées.

L'usage des antibiotiques en aviculture est ainsi fortement lié à des déterminants non seulement sanitaires mais également socioéconomiques (**Chauvin *et al.*, 2008**).

III.4.1.5 Les indicateurs de l'évaluation de l'usage des antibiotiques

La mesure de la consommation médicamenteuse implique l'utilisation de différentes unités de mesure des ventes. A travers les différents suivis nationaux européens et différentes enquêtes en élevage, plusieurs indicateurs de l'exposition des animaux aux antibiotiques ont été développés. Tous ont leurs propres intérêts et limites.

Pour bien représenter la réalité de l'utilisation des antibiotiques, il semble important que les indicateurs de suivi tiennent compte à la fois de l'exposition aux antibiotiques et de la population étudiée : il faut donc un numérateur représentant l'exposition aux antibiotiques et un dénominateur représentant la population susceptible d'être exposée.

III.4.1.5.1. Les données de bases d'évaluations

✓ L'ADD, UDD

L'ADD (Animal Daily Dose) est en effet la dose enregistrée mentionnée par le fabricant, tandis que l'UDD (Used Daily Dose) est la dose réellement administrée (**Timmerman *et al.*, 2006 ; Saini *et al.*, 2012a,b**).

L'ADD peut être comparé à la dose quotidienne définie (Defined Daily Dose= DDD) utilisé chez l'homme (*Chauvin et al., 2001 ; Jensen et al., 2004 ; Chauvin et al., 2005 ; Saini et al., 2012b*). Elle est définie comme le dosage moyen escompté par jour par kg de poulet pour un médicament spécifique utilisé selon son indication usuelle. (*Jensen et al., 2004 ; Chauvin et al., 2005 ; Timmerman et al., 2006 ; Callens et al., 2012*).

L'UDD décrit la quantité de substance active effectivement administré aux animaux en mg/kg. Elle est obtenue sur la base du dosage utilisé, la durée du traitement, le nombre d'animaux et le poids de ces animaux au moment du traitement. L'UDD peut être calculé en faisant le rapport entre la quantité d'antibiotique administrée (mg) par le nombre de poules multiplié par le poids moyen au traitement (*Timmerman et al., 2006 ; Persoonset al., 2012*).

✓ **Une mesure des quantités d'antibiotiques vendus : La quantité pondérale de matière active**

La quantité pondérale de matière active vendue par médicament correspond à une mesure exacte obtenue en multipliant la composition quantitative de principe actif pour chaque présentation par le nombre d'unités vendues.

Cette façon d'exprimer les résultats est la plus directe et la plus courante. Néanmoins, si cet indicateur permet de suivre l'évolution des ventes dans le temps, il ne traduit pas précisément l'utilisation des antibiotiques car les différences de dose et de durée de traitement ne sont pas prises en compte.

✓ **Une 1^{ère} mesure de l'exposition des animaux aux antibiotiques : le nombre de kg jour potentiellement traités**

Il s'agit d'un indicateur utilisé en médecine humaine : le nombre de DDJ.

En médecine humaine, la DDJ (dose définie journalière) est une unité définie par l'OMS et utilisée pour les comparaisons de consommations de médicaments entre différentes populations. C'est cet indicateur qui a été retenu par le programme européen de surveillance de la consommation des antibiotiques en médecine humaine (ESAC).

Pour calculer le nombre de DDJ (journées de traitements à la posologie de référence), il faut disposer de la quantité totale en grammes de l'antibiotique concerné et diviser cette quantité par la valeur de la DDD en grammes pour ce même antibiotique.

En médecine vétérinaire, les doses journalières n'ont pas été définies, l'exercice étant plus complexe qu'en médecine humaine, du fait de la multiplicité des espèces et donc des posologies journalières en mg/kg, et de la diversité des poids au traitement (difficile d'établir comme en médecine humaine, un poids unique de traitement) (Chevance et Moulin, 2012).

✓ **Une 2^{ème} mesure de l'exposition des animaux aux antibiotiques : la quantité de poids vif traité (ACDkg ou WAT)**

L'ACDkg (Animal Course Dose) correspond à la masse animale traitée avec des antibiotiques. Il est encore appelé WAT (Weight of Animals Treated).

Le poids d'animaux traités par les différentes familles d'antibiotiques est obtenu en divisant le volume des ventes exprimées en quantité pondérale de matière active par la quantité de principe actif nécessaire pour traiter un kg de poids vif (posologie journalière multipliée par la durée de traitement).

La combinaison de la posologie et de la durée de traitement retenue est celle du résumé des caractéristiques du produit (RCP). Le poids vif traité dépend des doses et durées de traitement recommandées qui peuvent différer de celles pratiquées sur le terrain.

Quand le RCP propose plusieurs posologies et durées de traitement pour une même espèce, les posologies et durées retenues correspondent à la posologie et à la durée les plus élevées dans le cadre d'une utilisation ordinaire du médicament.

Cet indicateur reflète mieux l'utilisation des différentes familles d'antibiotiques que la quantité pondérale d'antibiotiques vendue car il permet d'estimer la part relative de poids vif traité avec chaque famille d'antibiotique (Chevance et Moulin, 2012).

✓ **Une 3^{ème} mesure de l'exposition des animaux aux antibiotiques : le calcul du nombre d'animaux traités**

Une fois, le poids vif traité estimé, il est aisé d'estimer le nombre d'animaux traités dès lors qu'on a une connaissance du poids des animaux au moment du traitement.

Aujourd'hui, il n'est pas simple de recueillir cette information pourtant essentielle dans l'évaluation des pratiques en antibiothérapie.

Les enquêtes en élevage sont la source idéale pour obtenir l'information sur le poids au traitement. Mais aujourd'hui, elles ne sont pas assez répandues et ne permettent pas d'avoir cette information pour tous les médicaments et toutes les espèces.

Dans le cadre du suivi européen harmonisé, des poids au traitement ont été établis pour les différentes espèces par catégorie. Ainsi, les poulets seraient traités à 1 kg et les dindes à 6,5 kg. L'ANMV considère que ces poids fixés, quelle que soit la famille utilisée, sont trop éloignés des réalités du terrain et préfère utiliser les poids issus des enquêtes terrains ou les poids issus des rapports de pharmacovigilance (PSURs = Periodic Safety Update Reports). Ces poids fixés par l'Agence Européenne du Médicament (EMA) sont utilisés en dernier recours **(Chevance et Moulin, 2012)**.

✓ **La durée moyenne des traitements**

Quand les ventes d'antibiotiques sont exprimées en ADDkg et en ACDkg par famille, on peut estimer une durée moyenne des traitements par famille toutes voies confondues, en divisant les ventes exprimées en ADDkg par celles exprimées en ACDkg **(Chevance et Moulin, 2012)**.

- ✓ Nombre d'animaux ;
- ✓ Masse potentiellement consommatrice d'antibiotiques (kg produits) ;
- ✓ Le dénominateur de l'ESVAC, PCU (Population Correction Unit) est obtenu en multipliant le nombre d'animaux par catégorie d'espèce par un poids fixé qui correspondrait au poids au moment du traitement (1 kg pour les poulets, 6,5 kg pour les dindes...) **(Chevance et Moulin, 2012)**.

III.4.1.5.2. Quelques indicateurs

✓ **Quantités de matière active en mg de matière active par kg produit**

Pour calculer ce paramètre, la quantité pondérale de matière active est rapportée à la masse en kilogramme de poids vif d'animaux traités, on obtient les ventes en milligrammes de substances actives par kilogramme de poids vif.

✓ **L'ALEA**

Quand le poids vif traité est rapporté à la masse animale potentiellement consommatrice, on obtient une expression des ventes en ALEA (Animal Level of Exposure to Antimicrobials), l'indicateur de l'exposition retenu par l'ANMV-Anses. L'ALEA qui est corrélé à ce pourcentage d'animaux traités est facilement calculable et renseigne sur l'exposition des animaux aux antibiotiques **(Chevance et Moulin, 2012)**.

✓ **Pourcentage d'animaux traités**

Le pourcentage d'animaux traités serait un bon indicateur de l'exposition, mais il est difficilement calculable au travers d'un suivi national.

Pour l'obtenir, il faudrait rapporter le nombre d'animaux traités au nombre d'animaux total. Comme il est difficile d'avoir une bonne idée du nombre d'animaux traités, cet indicateur est pour l'instant peu utilisé dans le cadre du suivi national des ventes d'antibiotiques (Chevance et Moulin, 2012).

✓ **Fréquence d'utilisation des différents composés**

La fréquence d'utilisation des différents composés (substances actives) rencontrées est calculée en faisant le rapport du nombre de fois où le composé a été utilisé sur le nombre total de cycles de production énuméré pour toutes les exploitations enquêtées (Callens *et al.*, 2012 ; Persoon *et al.*, 2012).

✓ **Exactitude des dosages : ratio UDD/ADD**

Le ratio UDD / ADD peut être utilisé comme moyen d'évaluation de l'exactitude du dosage. Ce rapport permet de détecter si un dosage correct est utilisé. Ainsi un ratio inférieur à 1 peut être considéré comme un sous-dosage, un rapport supérieur à 1 comme surdosage du médicament. Une marge de sécurité de 5-20% peut être prise (Timmerman *et al.*, 2006 ; Persoon *et al.*, 2012).

✓ **Incidence du traitement (IT)**

La fréquence d'utilisation des antibiotiques peut être également évaluée par le calcul des incidences de traitement (IT) (Callens *et al.*, 2012 ; Persoon *et al.*, 2012). L'IT désigne la fréquence (%) qu'un animal dans sa vie soit traité avec une dose journalière d'antibiotique. Cette incidence de traitement (IT) peut être calculée avec l'ADD pour calculer l'incidence du traitement lorsque le dosage prescrit est appliqué, ou sur la base de l'UDD pour obtenir l'incidence du traitement comme il est appliqué en réalité. La formule suivante peut être utilisée pour calculer l'IT (Timmerman *et al.*, 2006 ; Callens *et al.*, 2012 ; Persoon *et al.*, 2012).

$$Incidence\ de\ traitement = \frac{Quantité\ d'antibiotique\ administrée\ (mg)}{ADD \times UDD \times mg/kg \times période\ "à\ risque" (jours) \times Kg\ animal} \times 1000$$

Dans cette équation, la quantité d'antibiotique administrée est calculée pour chaque classe d'antibiotiques. La période "à risque" est le temps en jours pendant lequel un

animal présente un risque d'être traité avec des antibiotiques. Pour des animaux de production (de la naissance jusqu'à l'abattage). Le kilogramme animal est le poids total des animaux dans la catégorie concernée au moment du traitement. Pour ceci, il y a lieu de multiplier le poids des animaux au moment du traitement avec le nombre d'animaux (**Timmerman *et al.*, 2006 ; Callens *et al.*, 2012 ; Persoonset *al.*, 2012**).

L'incidence de traitement va donc désigner combien de poulets pour 1000 sur l'élevage reçoivent chaque jour une dose journalière d'antibiotique (ADD ou UDD). Pour déterminer si des différences significatives existent entre l'ITUDD et ITADD.

III.4.2. Impact de l'usage des antibiotiques - relation entre exposition et résistance bactérienne

L'autre pan important de l'approche pharmaco-épidémiologique consiste à étudier les effets des antibiotiques. S'il est aujourd'hui admis que l'usage des antibiotiques a un impact sur la résistance bactérienne, l'étude de celui-ci repose surtout sur des dispositifs expérimentaux (**Chauvin *et al.*, 2005a,b**).

Les données des dispositifs français de surveillance de la résistance des bactéries commensales et pathogènes ont constitué, couplées aux données d'usage, un matériau de choix pour l'analyse épidémiologique en conditions réelles, du lien entre l'isolement de bactéries résistantes des animaux et l'exposition de ceux-ci en élevage. Les résultats obtenus mettent en exergue le rôle de tous les traitements antibiotiques sur l'augmentation de la probabilité d'isoler une bactérie résistante, vis-à-vis de l'antibiotique utilisé comme d'autres familles antibiotiques(**Chauvin *et al.*, 2005a, b**)

Conclusion de la première partie

La première partie de ce travail a permis de dégager l'importance de l'aviculture. Elle a également permis de comprendre la nécessité de prendre en compte les principes de base de biosécurité dans la prévention sanitaire des maladies, ainsi que la maîtrise de la pratique de l'antibiothérapie dans le traitement des pathologies aviaires d'origine bactérienne. Il en est ressorti la nécessité d'effectuer une analyse sur l'usage des antibiotiques dans les élevages avicoles de la région de l'Ouest au Cameroun.

En effet, la connaissance des déterminants de l'usage des antibiotiques peut trouver un intérêt dans la réadaptation des pratiques de l'antibiothérapie en faveur de l'antibiothérapie raisonnée. Elle peut aussi permettre de mieux comprendre les facteurs d'échecs et de réussites des antibiothérapies pratiquées.

C'est pour contribuer à l'étude de l'usage des antibiotiques en aviculture moderne que nous nous proposons d'aborder la deuxième partie de notre travail consacrée à l'analyse de l'usage des antibiotiques dans les élevages avicoles moderne dans la région de l'Ouest du Cameroun.

**DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DE L'USAGE
DES ANTIBIOTIQUES EN ELEVAGE AVICOLE
MODERNE : CAS DE LA RÉGION DE L'OUEST
CAMEROUN**

- **CHAPITRE I : Matériel et méthodes**
- **CHAPITRE II : Résultats**
- **CHAPITRE III : Discussion et recommandations**

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

Notre méthodologie a consisté en une enquête de terrain portant sur l'usage des antibiotiques dans les exploitations avicoles modernes dans la région de l'Ouest au Cameroun. Cette enquête a été réalisée à trois niveaux : au niveau des pharmacies vétérinaires, au niveau des agents de santé et, au niveau des exploitations avicoles.

I.1. Cadre d'étude

La zone d'investigation est la région de l'Ouest du Cameroun.

Le Cameroun est subdivisé en 10 régions (l'Adamaoua, le Centre, l'Est, l'Extrême-Nord, le Littoral, le Nord, le Nord-Ouest, l'Ouest, le Sud, le Sud-ouest).

La région de l'Ouest couvre une superficie de (13 892 km²) et compte huit départements (Mifi, Koung-Khi, Bamoutos, Noun, Menoua, Hauts-Plateaux, Hauts-Nkam, Nde). Notre travail a été effectué dans six (6) (Mifi, Koung-Khi, Bamoutos, Noun, Menoua, Hauts-Plateaux) des huit (8) départements que compte la région de l'Ouest (figure 2). C'est la région la plus dense en termes de populations (142,68 hab/km²).



Figure 2: Carte du Cameroun présentant la zone d'étude.

Le choix de la région de l'Ouest se justifie par le fait que c'est l'un des trois grands bassins (Centre, Littoral, Ouest) des activités avicoles modernes. Cette région possède environ 40% de l'effectif national en volaille (**Ngatchou, 2006**).

C'est une région de hauts plateaux formés sur d'anciens massifs volcaniques. Son altitude est en moyenne de 1400m. Le climat présent est de type équatorial à faciès montagnard. Les températures moyennes avoisinent 25°C et la pluviométrie (plus ou moins 1600 mm) y est assez importante (la saison des pluies dure de mars à octobre). Ces conditions favorisent le développement de l'élevage et de l'agriculture.

I.2. Matériel utilisé

Cette enquête a nécessité :

- Des fiches d'enquêtes préalablement conçues et réadaptées aux contraintes de terrain après l'enquête exploratoire (Annexes 2,3,4)
- Un GPS de marque GARMIN® modèle **GPSmap 62sc** ;
- Un téléphone iPhone 4 permettant de scanner les pages du registre d'élevage pour un traitement ultérieur, lorsque l'éleveur ne dispose pas assez de temps pour l'enquête ;
- Un ordinateur muni des logiciels *Excel* et *Sphinx Plus²* pour l'analyse de données ;
- Des sur-bottes et charlottes pour la protection lors des visites des exploitations avicoles.
- Durant la phase de terrain, nous avons joint les différents sites d'enquête par la route moyen de motos tout terrain ou de véhicule 4×4 compte tenu de la qualité des voies d'accès.

I.3. Méthodes

I.3.1. Echantillonnage

I.3.1.1. Cas des pharmacies vétérinaires

L'échantillon d'enquête comptait la totalité des onze (11) pharmacies vétérinaires que compte la région de l'Ouest. Ce choix d'enquêter sur 11 pharmacies vétérinaires se justifie par le fait qu'elles sont toutes localisées dans un seul département, celui de la

Mifi, permettant ainsi une facilité de ralliement des différentes pharmacies. Six (6) pharmacies vétérinaires ont été acceptées de participer à l'étude et deux (2) autres ont désisté au cours de l'étude (figure 3), ce qui fait un taux de participation 36,36 % au final.

I.3.1.2. Cas des agents de santé

Une liste de 34 d'agents de santé exerçant dans la région de l'Ouest en collaboration avec les pharmacies vétérinaires a été établie avec l'aide des pharmaciens vétérinaires qui ont accepté de participer à notre enquête. Sur les 34 agents de santé recensés, sept (7) agents de santé se sont portés volontaires à participer à notre enquête.

I.3.1.3. Cas des exploitations avicoles

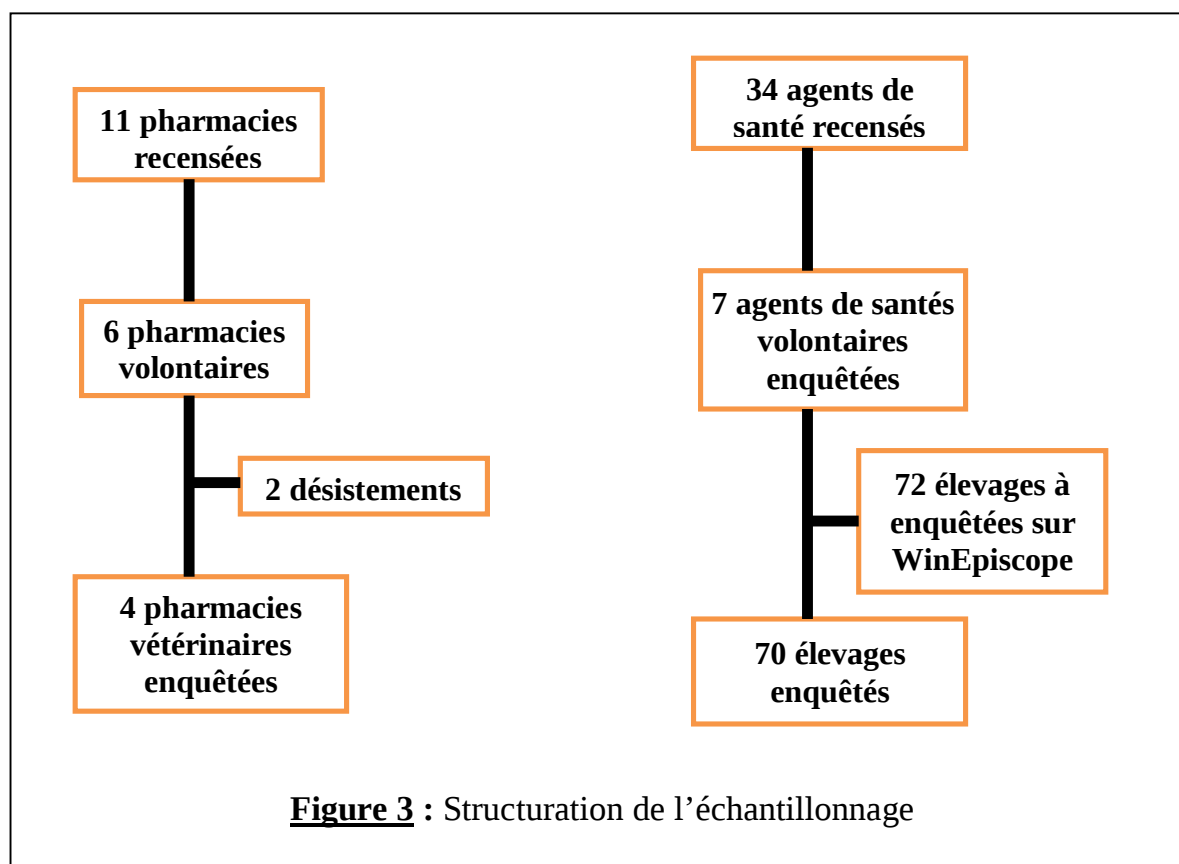
La taille minimale d'élevage (72) à enquêter a été déterminée avec le logiciel WinEpiscopo (Version 2.0) avec un seuil de confiance de 95 %, un risque d'erreur fixé à 10%, un risque de prévalence de la mauvaise utilisation des antibiotiques fixé à 25%.

La technique d'échantillonnage des exploitations avicoles est une méthode non probabiliste basée sur la technique dite d'échantillonnage de «boule de neige » c'est-à-dire l'utilisation de personnes comme source d'identification d'unités additionnelles. Il s'agit d'utiliser les pharmacies vétérinaires volontaires comme sources d'identification des agents de santé exerçant dans la région de l'Ouest et volontaire à participer à l'étude, eux-mêmes étant aussi la base d'identification des exploitations enquêtées.

Le choix des exploitations avicoles s'est fixé dans la spéculation de type ponte comportant des effectifs d'au moins 1000 sujets, exerçant dans la région de l'Ouest.

Le choix de cette méthode d'échantillonnage se justifie par le fait qu'il est difficile de constituer une liste exhaustive des exploitations avicoles de la région, également, la prudence des aviculteurs à donner l'accès à leurs élevages aux inconnus. L'utilisation du GPS (Global Positioning System) nous a évité de sélectionner une unité avicole plus d'une fois.

I.3.2. Recueil des données



La récolte des données s'est effectuée du 09 juillet au 23 novembre 2012. Elle s'est divisée en deux parties : une enquête exploratoire et l'enquête proprement dite dans les pharmacies et exploitations retenues et auprès des agents de santé exerçant dans la filière avicole.

I.3.2.1. Enquête exploratoire

L'enquête exploratoire a consisté à :

- recueillir les données existantes sur l'aviculture au Cameroun en général et celle de la région de l'Ouest en particulier auprès des autorités compétentes (IPAVIC, MINEPIA, etc.) ;
- Recenser les pharmacies vétérinaires de la région et les agents de santé à participer à l'étude.

I.3.2.2. Enquête proprement dite

Nous avons effectué une enquête transversale, descriptive. Elle s'est déroulée en 3 étapes :

- Une enquête auprès des pharmacies vétérinaires ayant accepté de participer à l'étude dont le but était d'évaluer les quantités d'antibiotiques vendues. (Fiche d'enquête N°1 en annexe) ;
- Une enquête auprès des agents de santé exerçant dans la filière avicole permettant d'avoir des informations sur la situation épidémiologique de la région et leurs interventions dans le suivi de la santé des sujets en élevage avicole(Fiche d'enquête N°2 en annexe) ;
- Une enquête dans les exploitations, spontanée ou sur rendez-vous. Cette enquête s'est faite au moyen de fiche d'enquête (Fiche d'enquête N°3 en annexe) sur interview et sur observations directes.

Les informations recueillies dans les exploitations avicoles se sont regroupées en 4 rubriques (fiche d'enquête N°3) :

- Renseignement sur la ferme et l'éleveur (surface, nombre d'animaux, ancienneté dans l'aviculture, niveau d'étude, localisation...) ;
- Ressources humaines ;
- Mesures d'hygiène et sanitaire appliquées (biosécurité) ;
- Pratique de l'antibiothérapie : produit administré, durée d'administration, dose, quantité administrée, voie d'administration, personne qui l'administre, indication (curatif, préventif...) l'âge, le nombre des animaux, la quantité d'eau consommée au cours du traitement. Ces informations rétrospectives ont été enregistrées par bande de volailles et par exploitation avicole enquêtée.

La consultation des registres de suivi des exploitations avicoles ont permis de compléter les informations fournies par les éleveurs.

I.3.3. Traitement et analyse des données

Les données récoltées ont été saisies et analysées avec le logiciel Sphinx Plus² (Version 4.0) et Excel (Version 2007). L'analyse descriptive des variables nous a

permis de calculer les proportions pour les variables qualitatives et la moyenne ($\pm$ écart type) pour les variables quantitatives.

I.3.3.1. Données des pharmacies vétérinaires

Les données recueillies pour chaque pharmacie ont été codifiées en PV1, PV2, PV3, PV4, respectivement pour les pharmacies vétérinaires 1 ; 2 ; 3 ; 4, enquêtées, afin de garder l'anonymat.

- Quantités pondérales de matière active vendue

La quantité pondérale de matière active vendue a été calculée en multipliant la composition quantitative de principe actif pour chaque présentation par le nombre d'unités vendues. Ces quantités ont été ensuite classifiées d'une part selon les différentes familles d'antibiotiques et d'autre part selon les critères de classification commune FAO/OMS/OIE critiques pour la santé humaine

- Proportion de famille d'antibiotique vendue par pharmacie

La proportion de familles antibiotiques a été calculée en rapportant la quantité pondérale de chaque famille d'antibiotique pour chaque pharmacie vétérinaire à la quantité totale d'antibiotique vendue pour chaque pharmacie vétérinaire.

I.3.3.2. Données des exploitations avicoles

Les volumes d'antibiotiques utilisés dans les exploitations ont été convertis en mg de substance active par kilogramme de poids vif.

Les pourcentages ont été calculés en faisant le rapport entre le nombre de paramètres enregistrés sur le nombre d'exploitations enquêtées. Les particularités appliquées sur certains paramètres sont détaillées ci-après.

I.3.3.2.1. Estimation du nombre d'animaux et du poids vif des animaux traités

Pour évaluer la population animale traitée, nous avons fait la somme des effectifs des animaux de chaque bande de chaque exploitation, en choisissant l'effectif le plus élevé au cours des traitements.

Pour estimer le poids vif d'animaux traités, nous avons fixé les poids moyen d'une poule à 1,1 kg pour tout le cycle d'élevage, ce poids est multiplié par le nombre d'animaux traités.

I.3.3.2.2. Fréquence d'utilisation des différents composés (substances actives)

La fréquence d'utilisation des différents composés (substances actives) rencontrées à été calculée comme le rapport du nombre de fois où le composé a été utilisé sur le nombre total de fois qu'une antibiothérapie a été effectuée. Les prescriptions d'associations d'antibiotiques appartenant à des classes différentes ont été comptées comme une prescription pour chaque principe actif.

I.3.3.2.3. Indication et durée d'administration

Les antibiothérapies effectuées dans les différentes classes ont été classées en 3 grands groupes en ce qui concerne l'indication : l'indication pour des symptômes digestifs, l'indication pour les symptômes respiratoires et l'administration à titre préventif. Ce choix se justifie par le fait que les moyens de diagnostic les plus utilisés se limitent aux symptômes observés et aux autopsies réalisées par les agents de santé.

Les durées d'administrations ont été réparties en 4 groupes : entre 1-3 jours, entre 4-5 jours, entre 6-8 jours, entre 9 jours et plus.

I.3.3.2.4. Quantités pondérales de matière active utilisée

La quantité pondérale de matière active utilisée pour chaque principe actif utilisé a été calculée par la formule suivante : $\sum (QEC \times P \times C)$, avec :

QEC = Quantité d'eau consommée en litre

P = Posologie en gramme/litre ou en millilitre/litre d'eau de boisson

C = Composition de la présentation du médicament en mg/g ou en mg/ml

Les quantités pondérales pour chaque principe actif ont été ensuite groupées et classées par famille d'antibiotique et les pourcentages ont été calculés en faisant le rapport de la quantité de la famille d'antibiotique utilisées sur la quantité totale d'antibiotique utilisée toutes familles confondues.

Les quantités pondérales ont également été classifiées suivant la classification commune FAO/OMS/OIE des antibiotiques critiques pour la santé humaine.

La proportion des différentes familles d'antibiotique a également été calculée en fonction de l'indication (préventif, symptômes digestifs, symptômes respiratoires).

La quantité pondérale de matière active utilisée combine à la fois les antibiothérapies initiées sous l'ordre d'un agent de santé et sous l'initiation du propriétaire de l'exploitation lui-même.

I.3.3.2.5. Quantités de matière active en mg de matière active par kg traité

Nous avons calculé ce paramètre en rapportant la quantité pondérale totale de matière active consommée à la masse en kilogramme de poids vif d'animaux traités.

I.3.3.2.6. Evaluation de l'exactitude des dosages : Le ratio UDD / DDD

Le ratio UDD / DDD a été calculé et utilisé comme moyen d'évaluation de l'exactitude du dosage. Dans nos calculs, nous avons pris une marge de 20% par rapport à 1 pour un dosage correct. Si $UDD/ADD > 1,2$, il s'agit d'un surdosage ; si $0,8 < UDD/ADD < 1,2$, le dosage est correct ; si $UDD/ADD < 0,8$, c'est un sous-dosage.

I.3.3.3. Données des enquêtes des agents de santé

Les différents pourcentages ont été calculés en faisant le rapport du nombre de paramètres observés sur le nombre total d'agent de santé enquêté.

- Données épidémiologiques : Pathologies récurrentes

Les différentes pathologies rencontrées rapportées par les agents de santé ont été groupées en fonction des saisons (saison sèche et saison de pluie) puis classées par ordre suivant le nombre de citations.

- Prises en charge des exploitations et prescription des antibiotiques par les agents de santé

Les pourcentages des différentes observations ont été calculés en faisant le rapport du paramètre sur le nombre d'agent de santé enquêté. En ce qui concerne les prises en charge médicale des exploitations avicoles.

Pour ce qui est de la prescription des antibiotiques, les pourcentages ont été calculés en faisant le rapport entre le nombre de fois que le paramètre est cité sur le nombre total de citation pour chaque sous-groupe concerné (1^{ère} intention et 2nd intention).

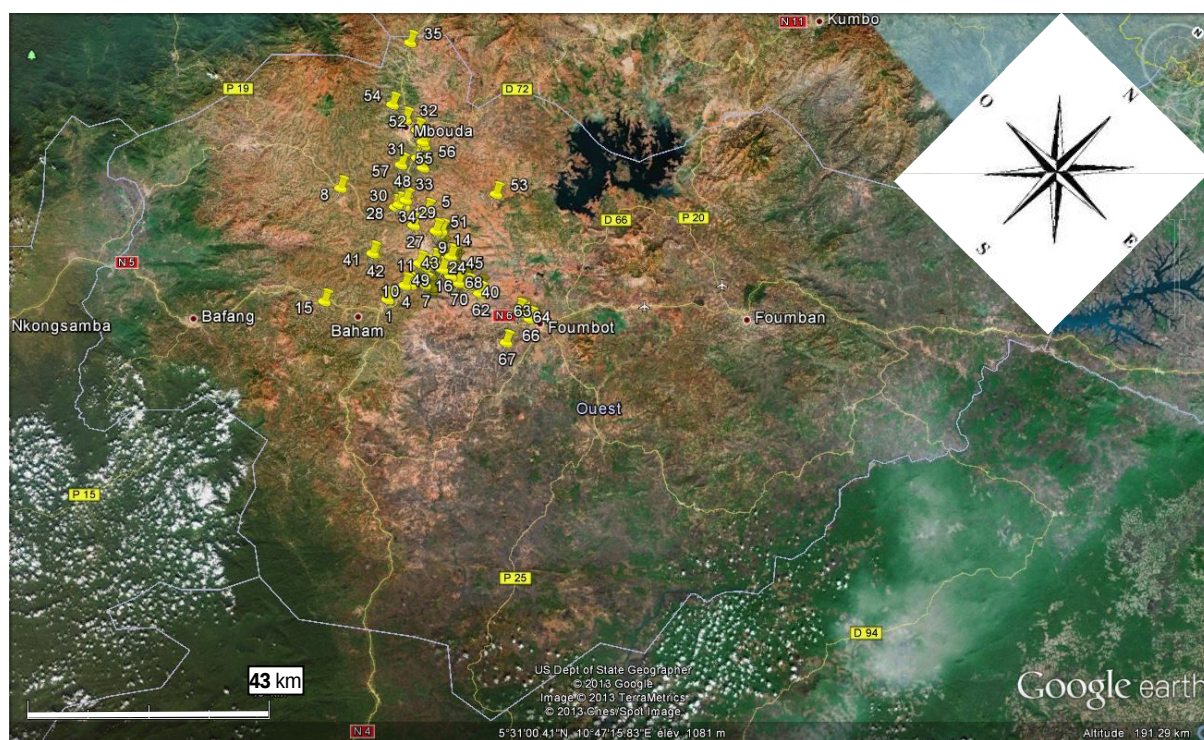
CHAPITRE II: RESULTATS

II.1. Evaluation des mesures de biosécurité mis en place dans les exploitations avicoles

II.1.1. Localisation et répartition géographique des exploitations avicoles enquêtées

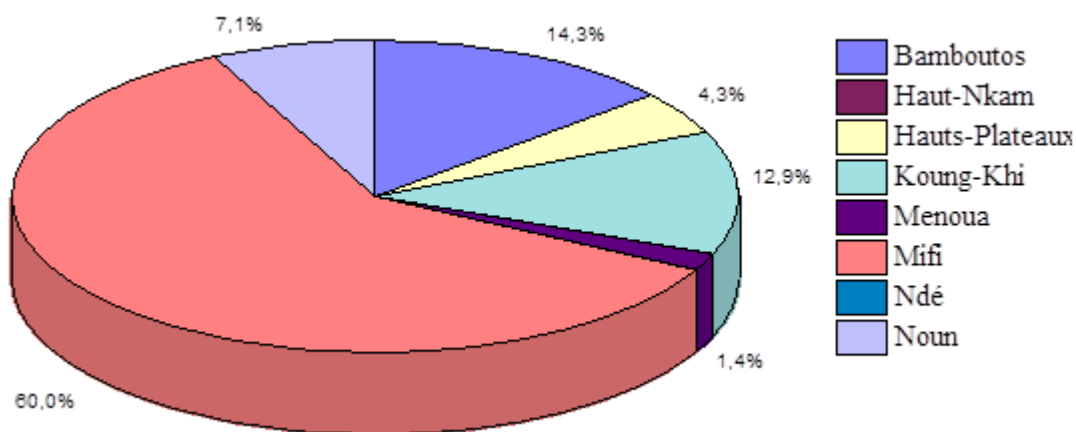
Les coordonnées géographiques enregistrées à l'aide du GPS et reportées sur une carte Google Maps donnent la localisation de chaque ferme enquêtée (Figure 4a).

Le département de la Mifi présente le plus grand nombre d'exploitation avicoles enquêtées avec 60 % des exploitations avicoles enquêtées. La répartition des exploitations avicoles enquêtées est présentée sur la figure 4 B.



A

 Elevages enquêtés



B

Figure 4: Localisation (4A) et répartition par département (4 B) des 70 exploitations avicoles enquêtées

II.1.2. Caractéristiques socioprofessionnelles des propriétaires des exploitations avicoles enquêtées

Les propriétaires des fermes avicoles ont soit un niveau d'étude primaire (40%), soit un niveau secondaire (40 %). Seulement 12,9% des propriétaires sont analphabètes. Sur les 70 responsables des exploitations avicoles enquêtées, 2,9 % sont analphabètes et seulement 14,30% d'entre eux ont reçu une formation en aviculture. 45,7% des propriétaires d'exploitation avicole ont une ancienneté de 5 à 10 ans dans l'aviculture (figure 5).

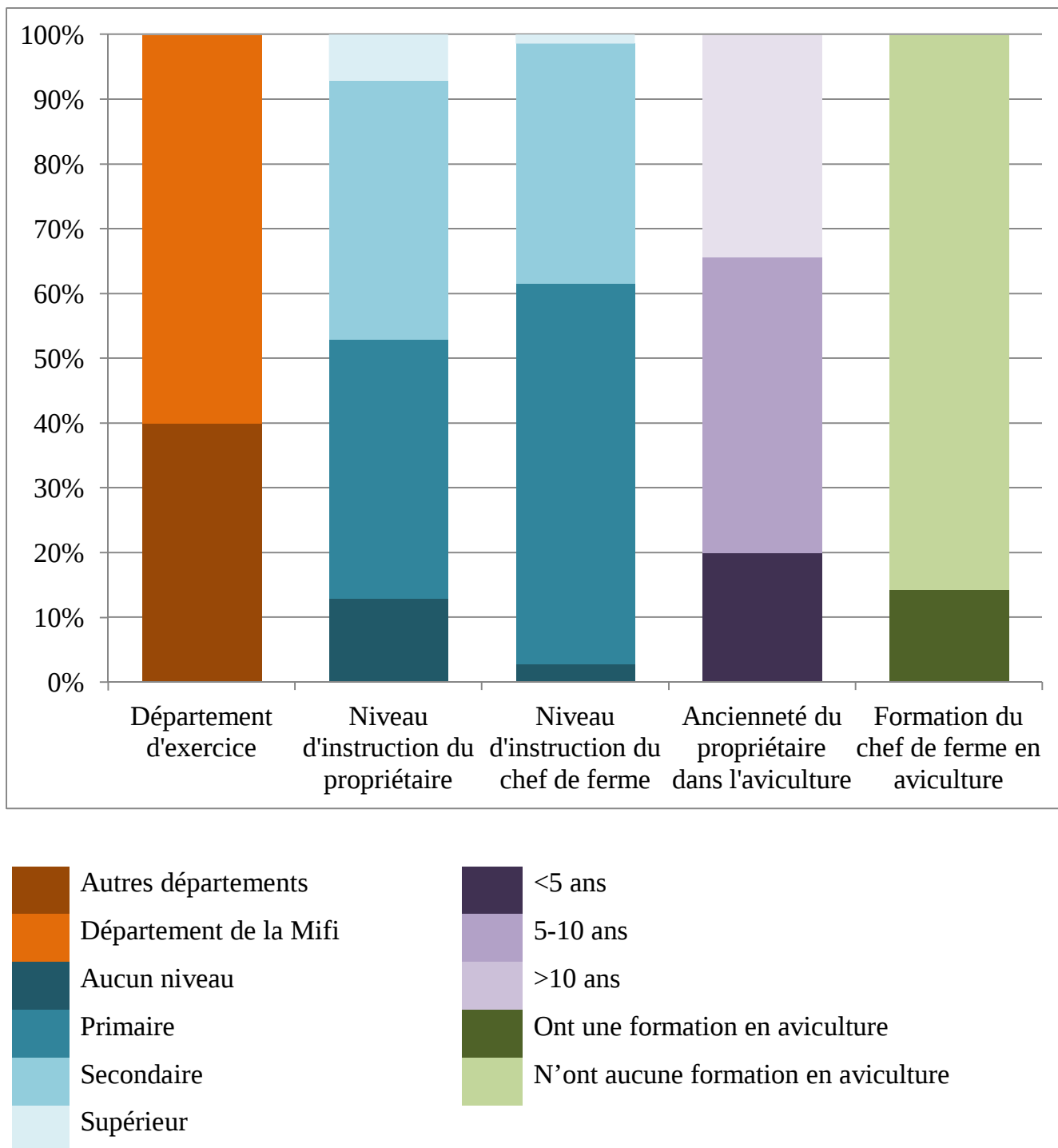


Figure 5: Caractéristiques socioprofessionnelles des exploitations avicoles enquêtées. Sur 70 aviculteurs et 70 chefs de ferme dans 70 fermes de poules pondeuses de 8 départements de la région de l'Ouest.

II.1.3. Caractéristiques techniques des exploitations avicoles enquêtées

Les exploitations avicoles enquêtées avaient pour la majorité (51,40%) un effectif variant entre 5000 et 10000 sujets ; avec une densité moyenne de 7,71 poules par m² et un écart type de 0,71.

55,7% des élevages présentent un ratio du nombre de poules suivies par employé de 2000-3000 poules. Les détails de ces informations caractéristiques sont présentés dans la figure 6 ci-dessous :

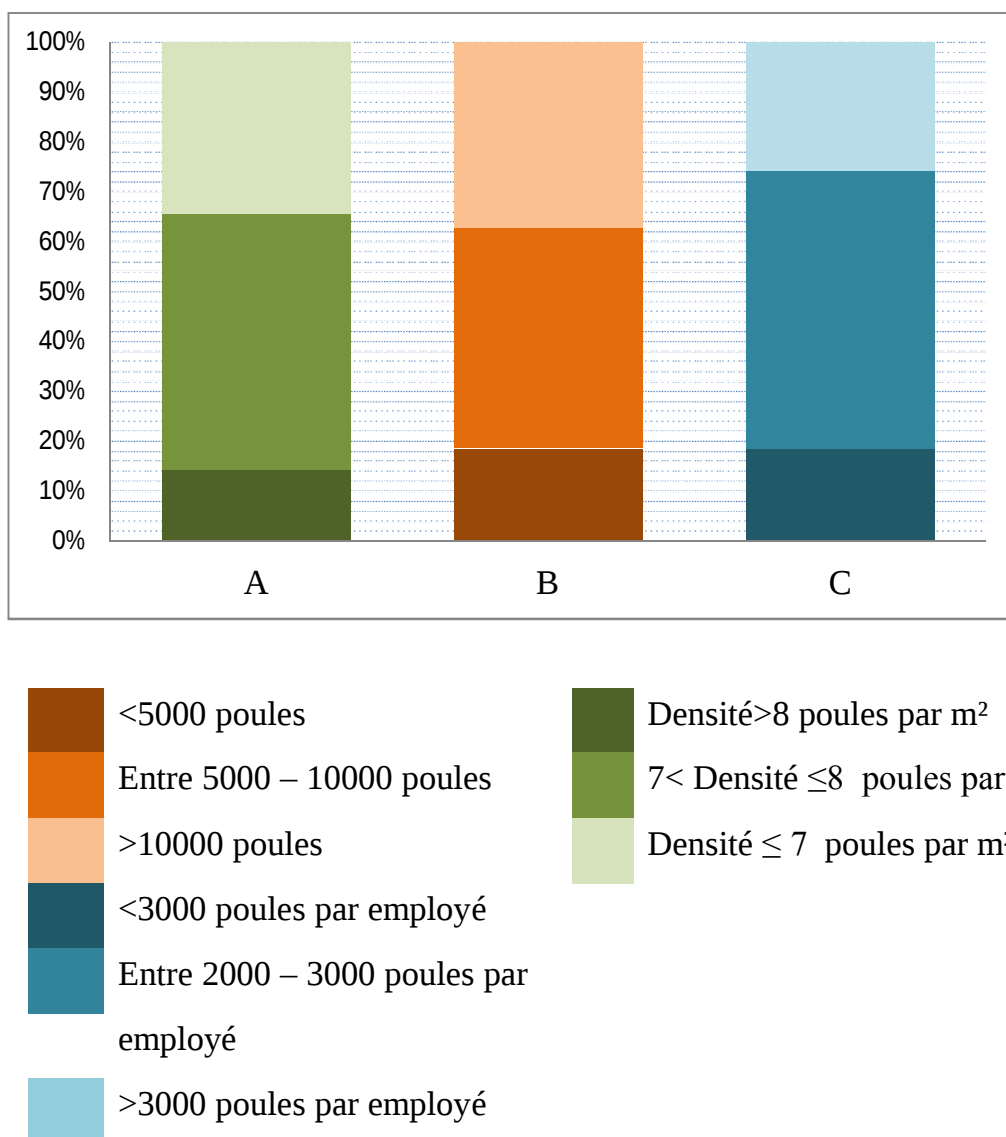


Figure 6: Caractéristiques techniques des exploitations avicoles enquêtées

Densité pendant la phase de ponte (A), Taille du cheptel de l'exploitation (B), Ratio cheptel/Effectif du personnel (C).

II.1.4. Caractéristiques de la gestion sanitaire et la biosécurité des exploitations avicoles enquêtées

L'étude de la gestion sanitaire et de la biosécurité dans les exploitations avicoles enquêtées a permis de montrer que peu d'exploitations avicoles (8,60%) respectent la distance conventionnelle séparant deux (2) exploitations avicoles. Sur 70 exploitations enquêtées, seulement 54,30% respectent les normes de construction de bâtiments d'élevages, avec les sols bétonnés (98,6%) et 70% d'entre eux disposent d'un système empêchant l'accès du bâtiment aux oiseaux sauvages (figure 7).

Peu d'élevages (1,4%) disposent d'un SAS sanitaire pour la désinfection des personnes accédant au site l'élevage. Le système de désinfection des personnes accédant à l'exploitation se résume à l'utilisation soit de bac de désinfection à l'entrée de l'exploitation (10%), soit de bac de désinfection à l'entrée de chaque poulailler (41,40%) (Figure 7).

Tous les élevages enquêtés (100%) recyclent le matériel de conditionnement tel que alvéoles, cartons, etc. Seulement 35,7% des élevages pratiquent le système de bande unique (all in-all out) (figure 7).

Les cadavres issus des élevages sont pour 51,4% destinés à la consommation humaine, 10,8% incinérés ou enfouies dans le sol.

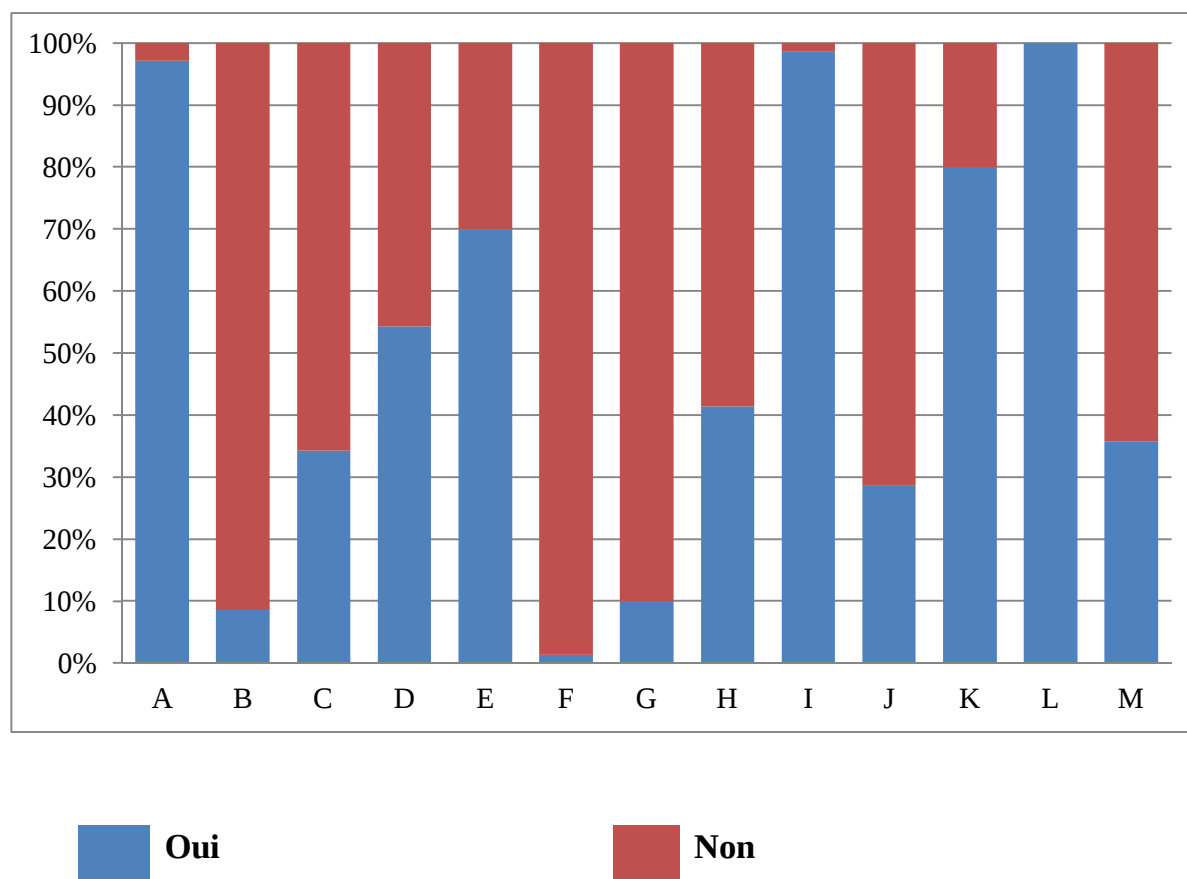


Figure 7: Gestion sanitaire et biosécurité des élevages enquêtés

Elevage suivi par un agent de santé (A), Elevage éloigné des autres élevages (B), Présence de clôture (C), Respect des normes de construction (D), Inaccessibilité du bâtiment d'élevage aux oiseaux sauvages (E), Présence d'un SAS (F), Présence d'un bac de désinfection à l'entrée de l'exploitation (G), Présence d'un bac de désinfection à la l'entrée du poulailler (H), Sol bétonné (I), Présence d'autres espèces dans l'exploitation (J), Respect de la durée du vide sanitaire (K), Recyclage du matériel de conditionnement (cartons, alvéoles...) (L), Pratique de la bande unique (M), de 70 élevages de la région de l'Ouest.

L'observation du système d'abreuvement des animaux a permis de constater que 68,9% des exploitations avicoles utilisent l'eau de puits. Près de 94,3% des éleveurs n'analysent pas annuellement l'eau de boisson (figure 8).

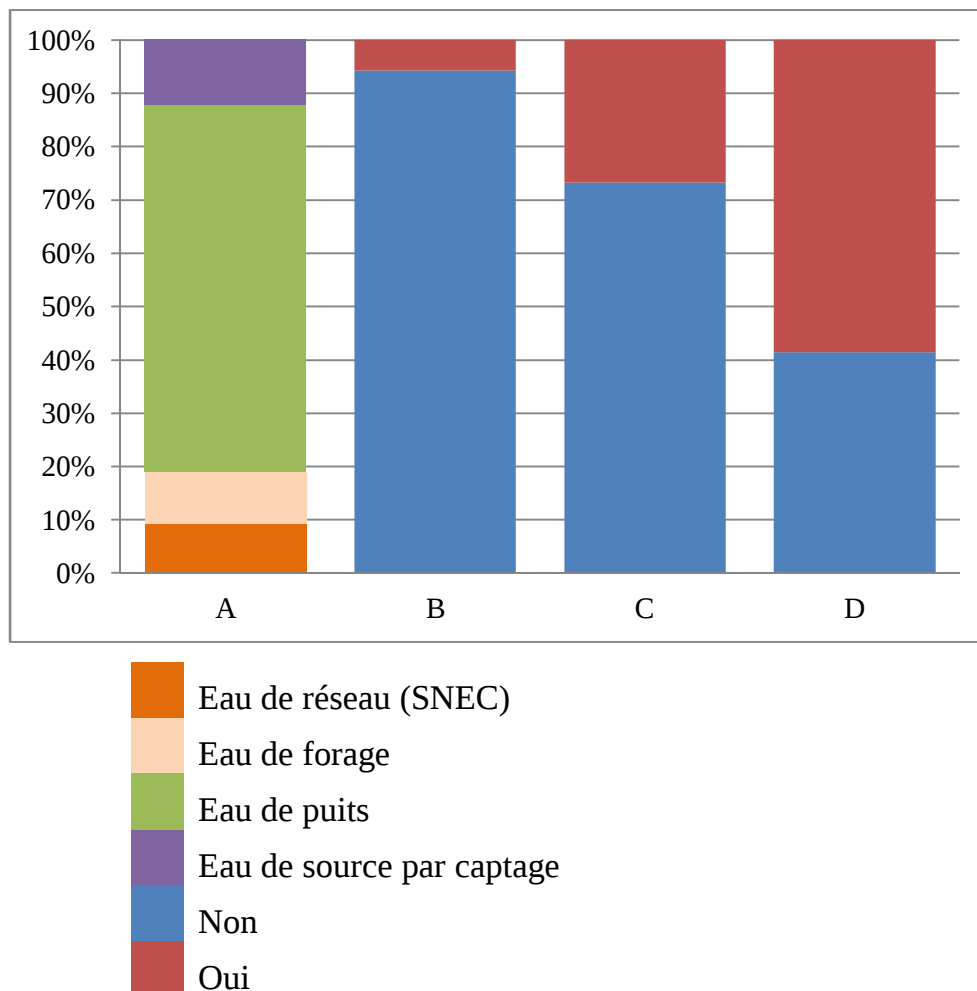


Figure 8 :Caractéristiques de l’eau d’abreuvement dans les exploitations avicoles enquêtées

Origine de l'eau de boisson **(A)**, Analyse de l'eau **(B)**, Traitement de l'eau de boisson **(C)**, Nettoyage du circuit d'eau d'abreuvement **(D)**, de 70 élevages de la région de l'Ouest.

II.1.5. Pathologies les plus récurrentes dans la région de l'Ouest

Selon les sept (7) agents de santé enquêtés, les pathologies les plus récurrentes en saison sèche sont la bronchite infectieuse, les mycoplasmoses et la pasteurellose, tandis qu'en saison de pluies les pathologies les plus courantes sont les salmonelloses, les colibacilloses et la coccidiose (figure 9). Les mycoplasmoses, les salmonelloses et les colibacilloses sont les pathologies présentes aussi bien pendant la saison sèche que la saison de pluie.

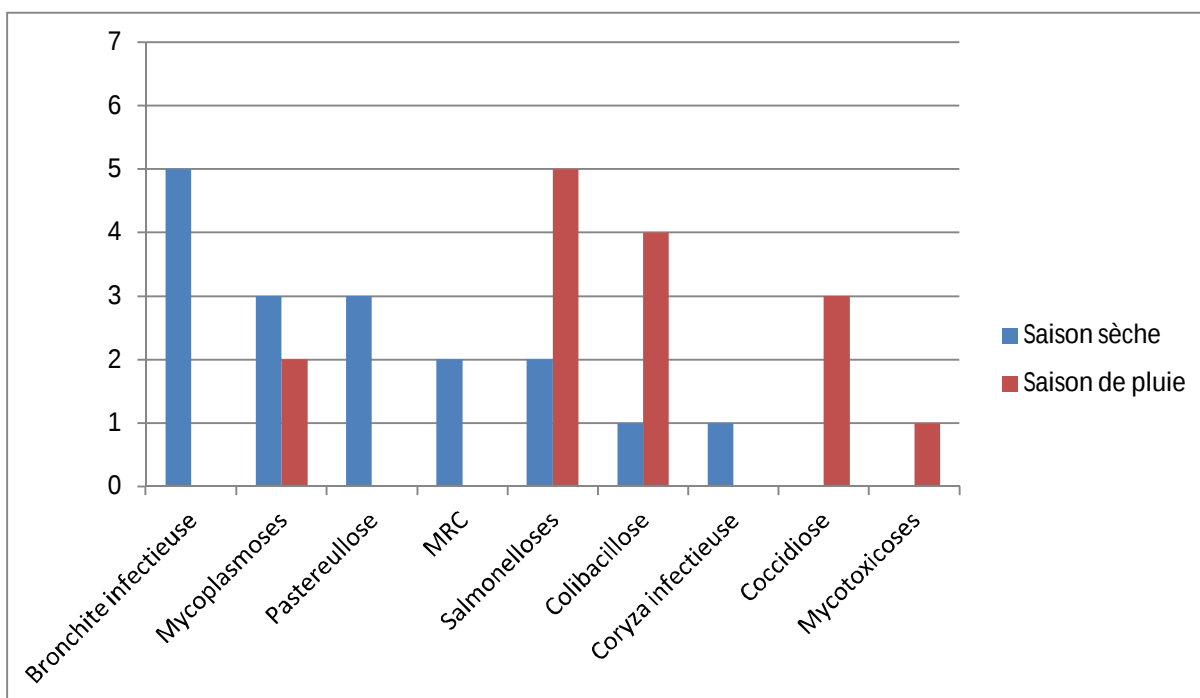


Figure 9 : Pathologies récurrentes dans la région de l'Ouest.

II.2. Analyse de la pratique de l'antibiothérapie en aviculture moderne

II.2.1. Prises en charge des exploitations et prescription des antibiotiques par les agents de santé

Les agents de santé interviennent en moyenne 6,57 fois par bande pour des problèmes infectieux. Ils prescrivent systématiquement une antibiothérapie quelle que soit la pathologie (d'origine virale ou bactérienne). Ils font face à des échecs d'antibiothérapies 2,57 fois par bandes (Figure 10). En cas d'échec de l'antibiothérapie mise en place, 28% des agents de santé choisissent d'augmenter la dose et de prolonger la durée de traitement, 57,10% choisissent de prescrire une autre molécule ou de prescrire une association d'antibiotiques (14,3%) lors des pathologies

respiratoires d'origine infectieuse. Par contre, lors des pathologies digestives d'origine infectieuse, 14,3% des agents de santé choisissent d'augmenter de prolonger la durée de traitement et 57,1% choisissent de prescrire une association d'antibiotiques (figure 10).

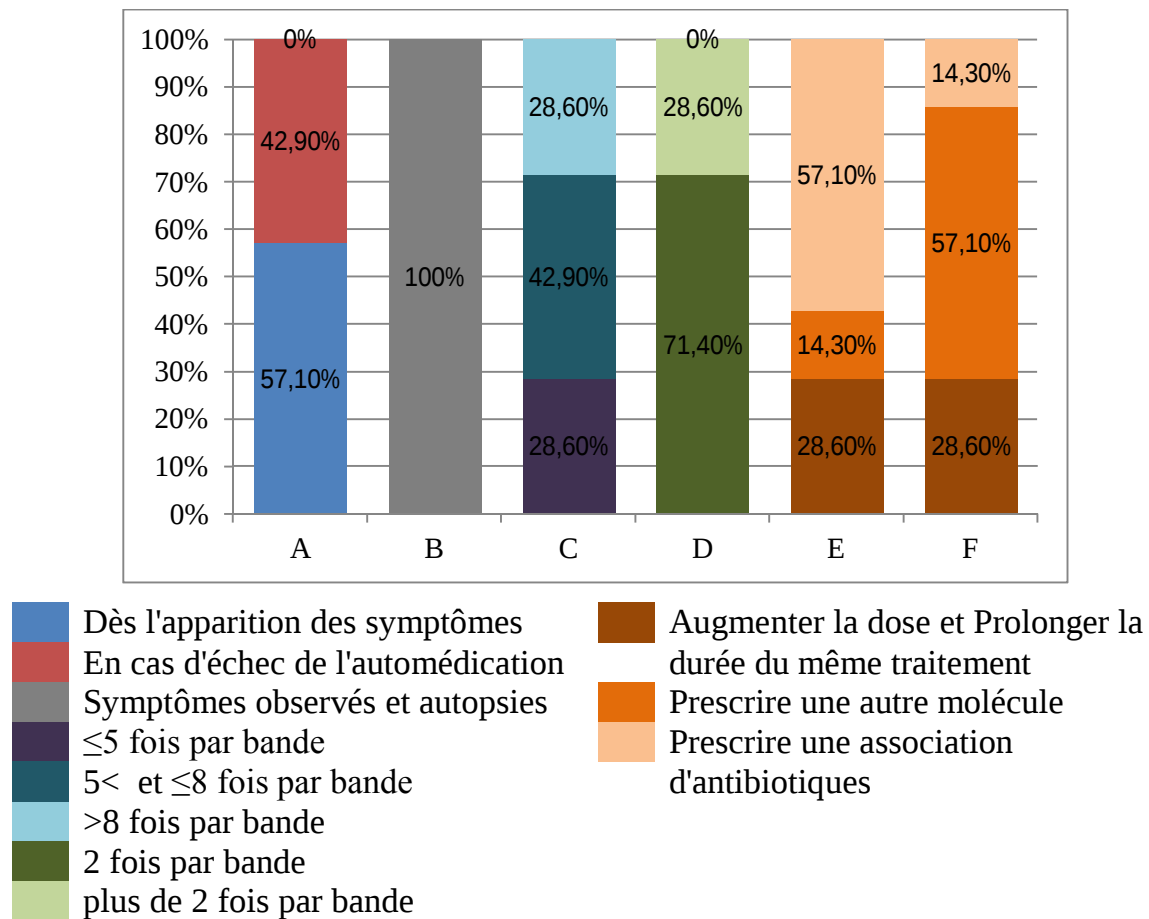


Figure 10:Prise en charge médicales des exploitations avicoles.

Moment de l'intervention dans les exploitations avicoles (A) ; Moyens de diagnostic utilisés (B) ; Nombre d'intervention par bande pour des pathologies infectieuses (C) ; Echecs des antibiothérapies prescrites (D) ; Prise en charge des échecs d'antibiothérapies lors des pathologies digestives d'origine infectieuse (E) ; Prise en charge des échecs d'antibiothérapies lors des pathologies respiratoire d'origine infectieuse (F), par 7 agents de santé (techniciens d'élevages) exerçant dans la région de l'Ouest.

II.2.2. Intervention de l'éleveur et du volailler dans la pratique de l'antibiothérapie

L'éleveur intervient grandement dans l'utilisation des antibiotiques en élevage car près de 33% des éleveurs pratiquent régulièrement l'automédication. La préférence de présentation de l'antibiotique (sous forme de poudre ou solution) intervient chez 72,9% des éleveurs, dont 50,98% d'entre eux préfèrent les antibiotiques sous forme de solution pour des raisons de solubilité et de dépôt de résidu du médicament dans le circuit d'abreuvement et 21,57% pour des raisons d'efficacité (figure 11).

Les éleveurs s'approvisionnent en antibiotiques soit dans les pharmacies vétérinaires (54%), soit auprès des agents de santé (42%) soit dans le circuit informel (4%).

- La totalité des élevages préparent la quantité d'eau nécessaire pour le traitement d'une journée ;
- La préparation de l'antibiotique à administration par voie orale se fait à 98,6% par les volaillers et à 1,4% par les auxiliaires d'élevages tandis que l'administration des antibiotiques par voie injectable se fait le plus souvent par les agents de santé (techniciens d'élevages...).

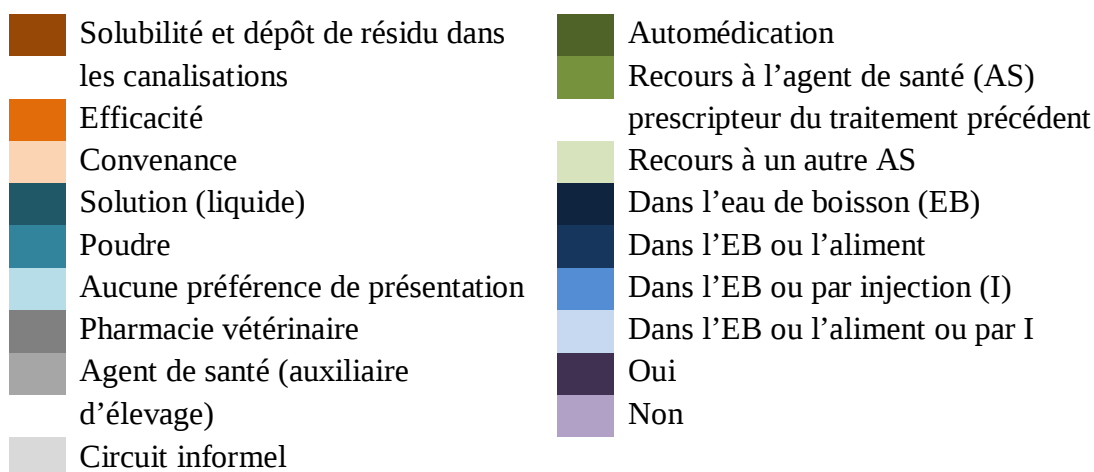
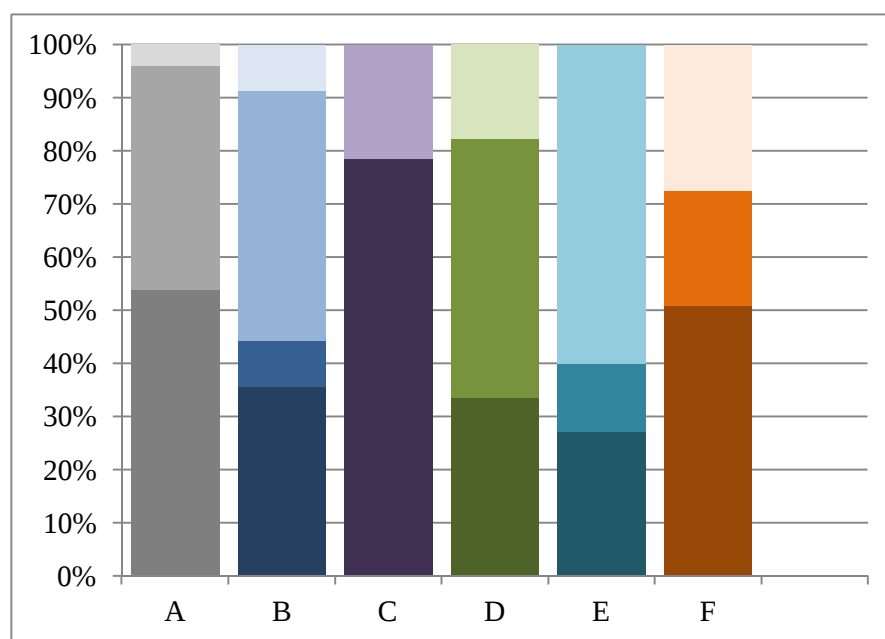


Figure 11:Caractéristiques des antibiothérapies pratiquées dans les exploitations avicoles enquêtées

Circuit d'approvisionnement en antibiotiques **(A)**, Voies d'administrations **(B)**, Echecs des antibiothérapies pratiquées **(C)**, Dispositions prises après échecs de traitement **(D)**, Préférence de présentation des antibiotiques **(E)**, Raison de préférence de la présentation des antibiotiques **(F)**, de 70 élevages de la région de l'Ouest.

II.2.3. Fréquence d'utilisation des différents composés (substance actives)

Pour un total de 677 prescriptions d'antibiotiques relevées, huit (8) familles d'antibiotiques ont été identifiées. Les tétracyclines constituent la famille médicamenteuse la plus prescrite (34%), suivies des polypeptides (19%) et des sulfamides (14%)(Figure 12).

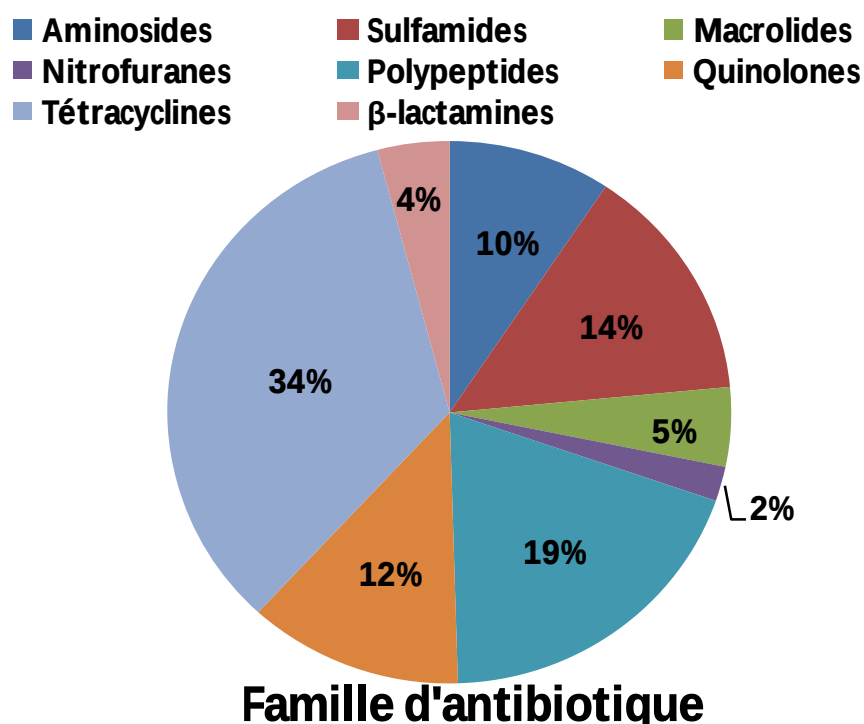


Figure 12: Famille d'antibiotique prescrite (C) de 677 prescriptions d'antibiotiques dans 50 fermes de poules pondeuses de la région de l'ouest.

II.2.4. Indication, durée et voie d'administration

Les antibiotiques sont utilisés à 41,9% à titre préventif. La durée moyenne d'utilisation est de 3,9 jours. La voie orale (par eau de boisson) est le moyen le plus utilisée pour administrer les antibiotiques et représente 99% des voies d'administration (figure 13).

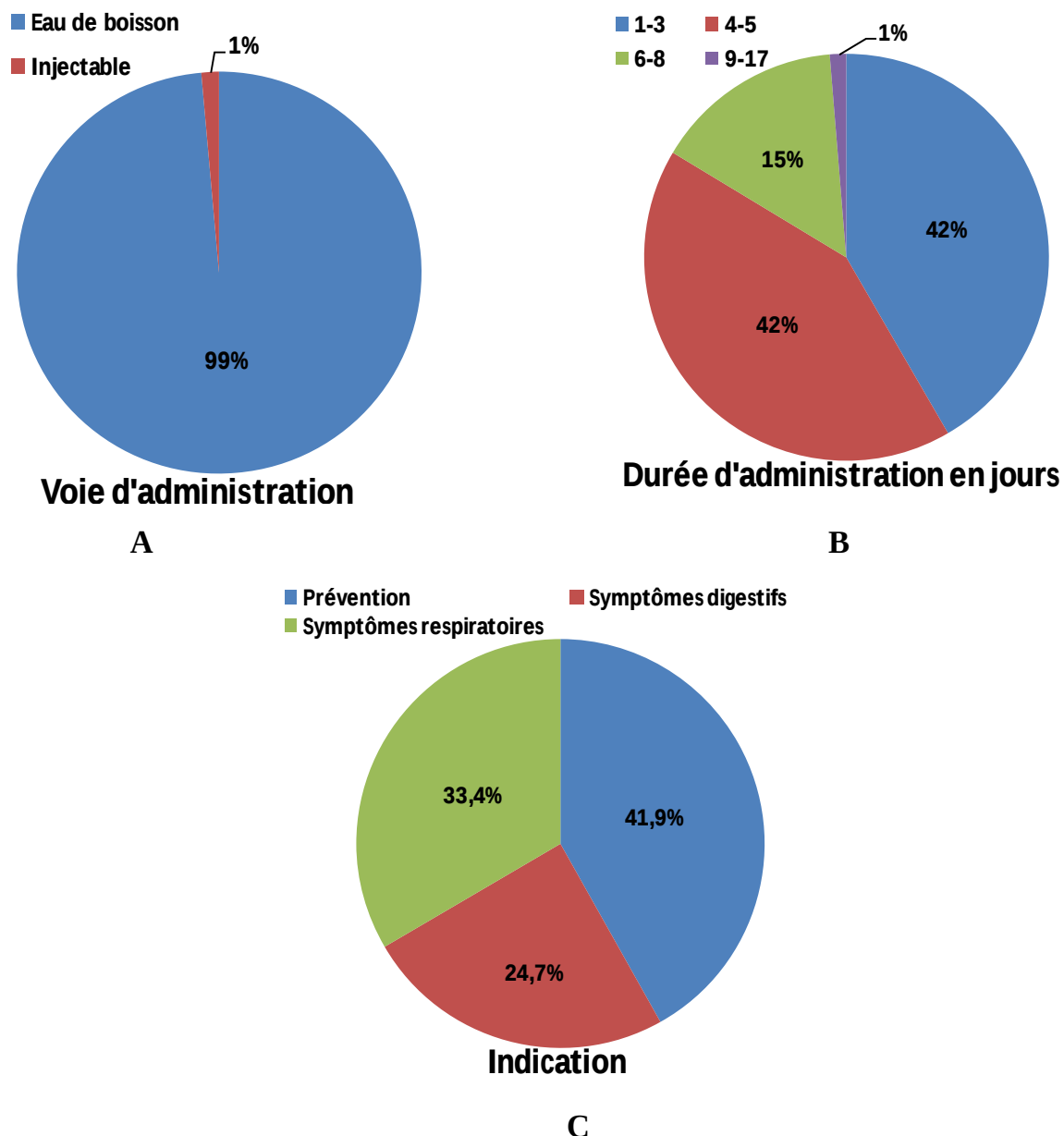


Figure 13 : Voie, durée d'administration, et indication des antibiotiques prescrits dans les exploitations avicoles enquêtées

Voie d'administration(A), durée d'administration(B), et indication(C) de 677 prescriptions d'antibiotiques dans 50 fermes de poules pondeuses de la région de l'ouest.

II.2.5. Evaluation de l'exactitude des dosages : Le ratio UDD / DDD

Un total de 677 traitements antibiotiques recensés dans 50 fermes de poules pondeuses a été inclus dans l'analyse d'évaluation de l'exactitude des dosages. On remarque que 67,9% des traitements sont sous-dosés et 22,9% sont sur-dosés. Les antibiotiques de la famille des Sulfamides et des β -lactamines sont les plus sur-dosés tandis que les

antibiotiques de la famille des Aminocyclitolides puis des Macrolides sont les plus sous-dosés. Les Nitrofuranes et les Quinolones sont les familles d'antibiotiques qui sont le plus administrées à des doses correctes (tableau VII).

Tableau VII : Exactitude du dosage par le ratio UDD / ADD en fonction de la famille d'antibiotique et l'indication de l'usage

		dose correct	sous-dosé	sur-dosé
		$0,8 < UDD/ADD$	UDD/ADD	UDD/ADD
		$< 1,2$	$< 0,8$	$> 1,2$
Famille d'antibiotique	Aminosides		63 (100%)	
	Sulfamides	14 (14,6%)	38 (39,6%)	44(45,8%)
	Macrolides	1 (3,1%)	29 (90,6%)	2 (6,3%)
	Nitrofuranes	7 (50%)	5 (35,7%)	2 (14,3%)
	Polypeptides	13 (10%)	82 (63,1%)	35 (26,9%)
	Quinolones	14 (16,9%)	53 (63,9%)	16 (19,3%)
	Tétracyclines	13 (5,6%)	172 (74,5%)	46 (19,9%)
	β-lactamines		18 (64,3%)	10 (35,7%)
Indication	Prévention	15 (4,5%)	295 (89,4%)	20 (6,1%)
	Symptômes digestifs	20 (14,4%)	70(50,4%)	49 (35,3%)
	Symptômes respiratoires	27 (12,9%)	95 (45,5%)	87 (41,6%)
Total		62 (9,2%)	460 (67,9%)	155 (22,9%)

II.3. Evaluation des quantités d'antibiotiques utilisées dans la région de l'Ouest.

II.3.1. Quantités pondérale de matière active vendue par les pharmacies vétérinaires

Les 4 pharmacies vétérinaires enquêtées ont vendu 2,8 tonnes d'antibiotiques dans l'exercice 2011. Ces quantités sont évaluées en masse de principes actifs ou encore quantité pondérale de matières actives. Il ressort de l'enquête que huit (8) familles d'antibiotiques sont principalement vendues, avec, la famille des tétracyclines qui est

la plus vendue (62,1%) suivies des quinolones (11%) et des sulfamides (10%) (figure 14). Les familles des aminosides (1%) et des β -lactamines (2,5%) sont les moins vendues.

Les antibiotiques d'importance critique pour la santé humaine représentent 78,2 % des ventes (Figure 14B).

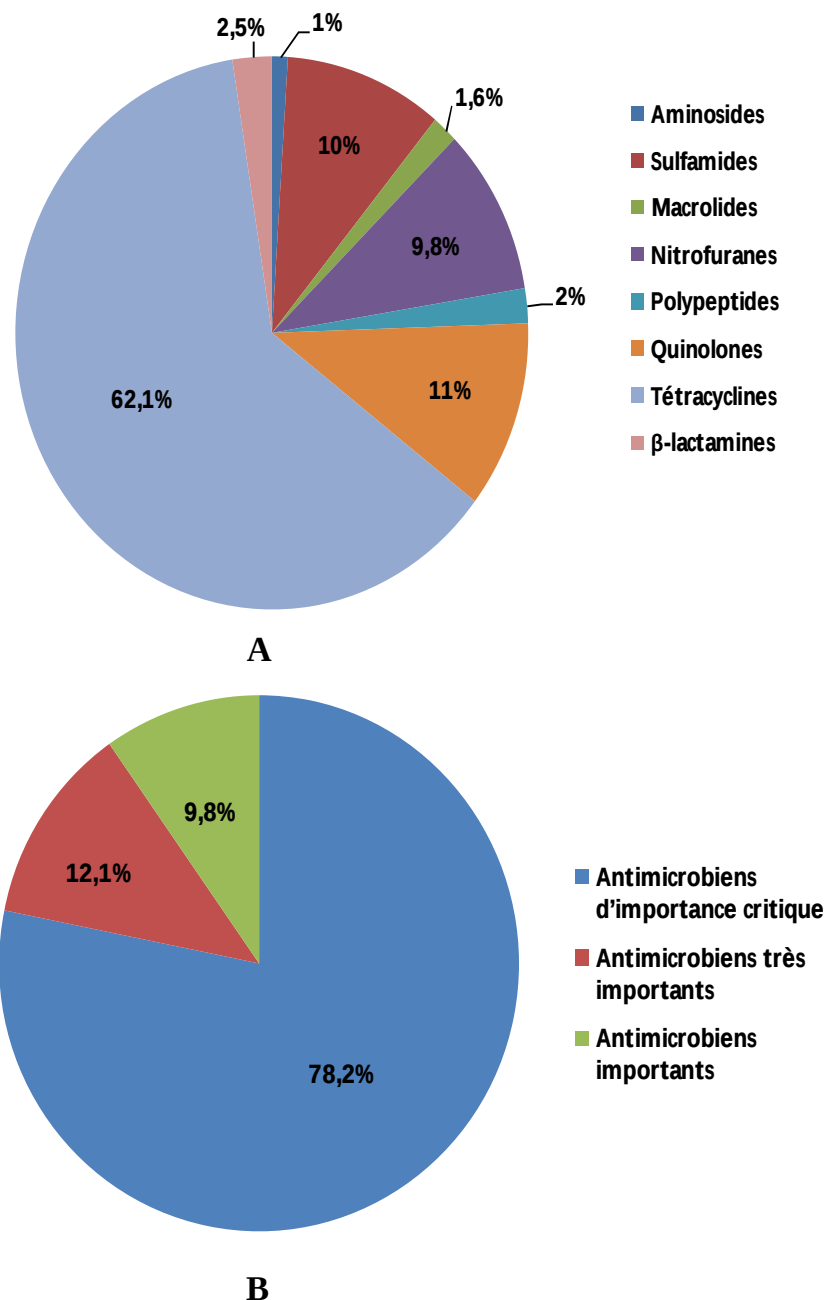


Figure 14 : Classification des antibiotiques (% quantité de substance active) vendus en 2011 (2,8 tonnes) par 4 pharmacies vétérinaires de la région de l'ouest.

Selon les familles d'antibiotiques **(A)** et selon les critères de classification conjointe de la FAO/OMS/OIE des antibiotiques d'importance critique en médecine humaine **(B)**.

Quelle que soit la pharmacie considérée, les tétracyclines se présentent comme la famille d'antibiotiques la plus vendue (plus de 50 % des ventes), suivie des quinolones et des sulfamides, tandis que les macrolides et les β -lactamines sont les familles d'antibiotiques les moins vendues (figure 15).

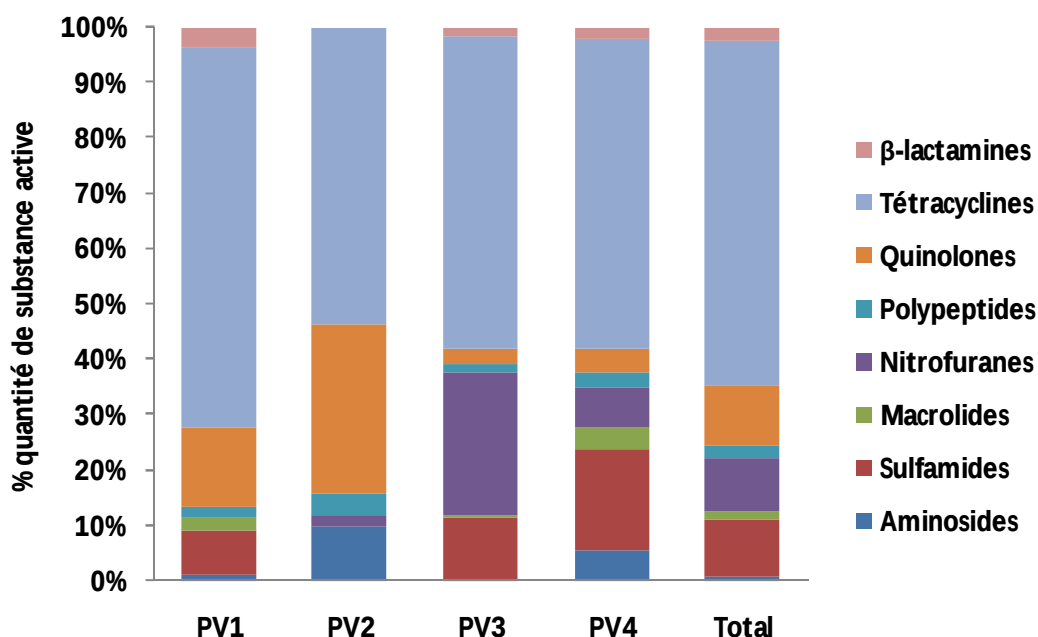


Figure 15 : Proportions des diverses familles d'antibiotiques vendus en 2011 en fonction des différentes pharmacies (n=4)

II.3.2. Evaluation des quantités d'antibiotiques utilisées par les exploitations avicoles

II.3.2.1. Quantités pondérales de matières actives utilisées

Les 50 exploitations avicoles qui disposaient d'une fiche de suivi ont consommées 297 kg de matières actives (principes actifs). Les antibiotiques de la famille des tétracyclines sont les plus représentés avec 43,9%, suivis des Sulfamides et des Quinolones. Les antibiotiques de la famille des Aminosides (1,3%) et des Nitrofuranes (2%) sont les moins utilisées par les exploitations avicoles. Les antibiotiques d'importance critique pour la santé humaine selon la classification commune FAO/OMS/OIE sont les plus utilisés avec 67,3 % (figure 16).

Chaque sujet a reçu en moyenne 726,40 mg/kg de principes actifs bruts (toutes classes d'antibiotiques confondues).

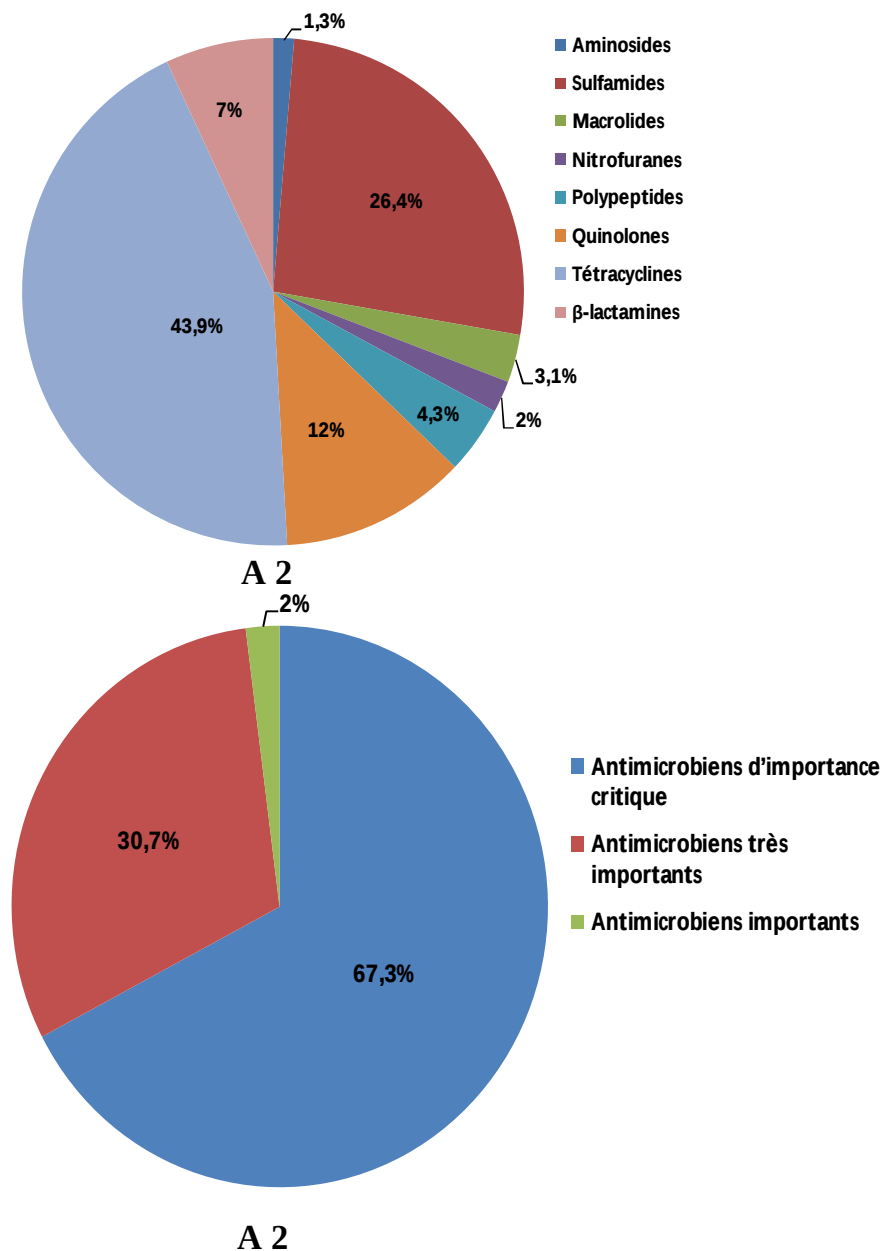


Figure 16 :Classification des quantités d'antibiotiques utilisées (297 kg) par 50 fermes de poules pondeuses de la région de l'Ouest.

Selon les familles d'antibiotiques (A1) et selon les critères de classification conjointe de la FAO/OMS/OIE des antibiotiques d'importance critique (A2).

II.3.2.2. Proportions de l'usage des différentes familles suivant l'indication

Sur les 297 kg utilisés, 11,8% sont à usage préventif et 88,2% à usage curatif pour les symptômes digestifs (24,3%) et respiratoires (63,9%).

La famille des tétracyclines est la plus utilisée quelle que soit l'indication finale, suivie de la famille des sulfamides (Figure 17). Les quinolones sont les moins utilisés à titre préventif, tandis que les macrolides et les nitrofuranes sont les moins utilisés pour les traitements respectivement des symptômes digestifs et des symptômes respiratoires.

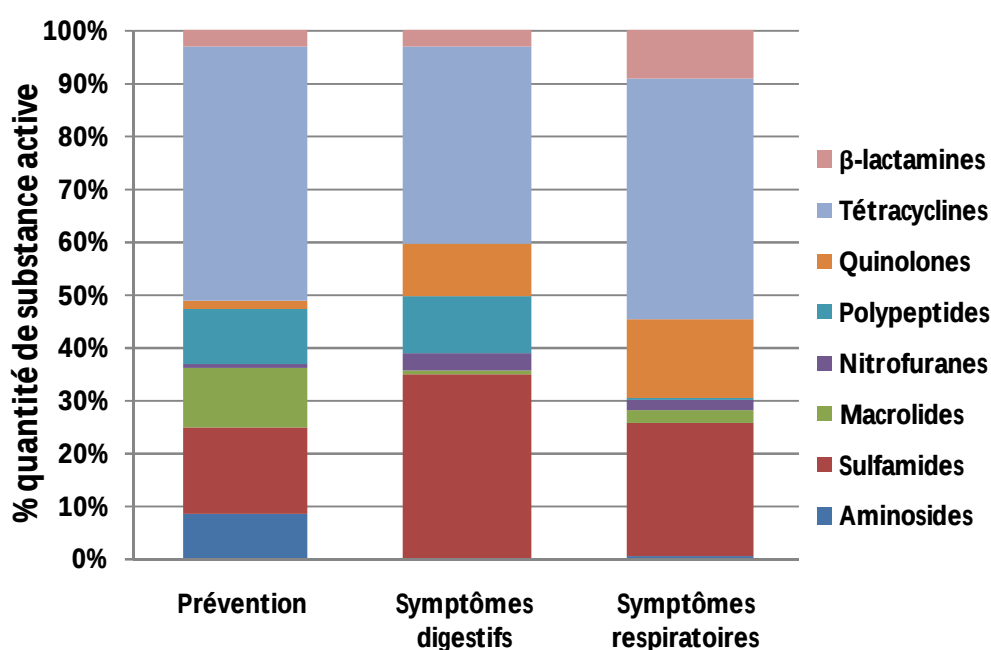


Figure 17 : Proportions des quantités de diverses familles d'antibiotiques utilisées par 50 fermes de poules pondeuses de la région de l'ouest selon l'indication d'usage.

CHAPITRE III : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

III.1. Discussion

III.1.1. Méthodologie

Le manque de statistique nationale de la filière avicole ; l'absence d'un répertoire d'identification des élevages et la méfiance des éleveurs aux personnes étrangères sont les raisons qui nous ont motivés à choisir une méthode d'échantillonnage non probabiliste. De plus, cette méthode a l'avantage d'être applicable lorsqu'il n'est pas possible de constituer une liste exhaustive de toutes les unités du sondage.

Les quantités d'antibiotiques qui ont fait l'objet de l'étude sont ceux communiquées par le responsable de la pharmacie ou le propriétaire de l'exploitation avicole. En effet il est peu probable que les chiffres communiqués soit exactes par rapport aux ventes annuelles. La méfiance des responsables vis-à-vis des agents d'enquêtes et des agents des impôts d'une part, et d'autre part vis-à-vis des concurrents est un frein majeur à la communication des chiffres exacts. Cette situation explique le faible taux de participation des pharmacies vétérinaires.

Notre étude étant transversale, celle-ci se heurte alors à ce niveau au biais de la saison d'étude, et de la fiabilité des registres et des enquêtés, etc. Néanmoins cette étude nous permet d'avoir une idée sur la tendance des ventes et de l'utilisation des antibiotiques.

III.1.2. Evaluation des mesures de biosécurité mises en place dans les exploitations avicoles

L'analyse des caractéristiques socioprofessionnelles nous montre que plus de 40% des aviculteurs et plus de 37,1% des chefs de ferme ont un niveau d'instruction secondaire, mais il est bon de savoir que très peu d'entre eux ont en effet dépassé le niveau du premier cycle. Les propriétaires d'exploitations et les chefs de fermes sont donc peu réceptifs, et peu coopératifs avec les agents de santé. Ceci peut expliquer le bas niveau d'application des mesures de biosécurité conseillé par les agents de santé.

Seulement 14,3% du personnel ont une formation en aviculture. Ce résultat est semblable à celui trouvé par **BIAGUI (2002)**. En effet, cet auteur avait observé que 19,67% du personnel des élevages de Dakar au Sénégal avait une formation en aviculture

Plus de 51,40% des élevages ont une densité en phase de production de plus de 7 poules par m². Cette densité est supérieure aux normes zootechniques qui recommandent 6 à 7 poules par m² en climat tropical (**Lutondo, 2012**). Cette surdensité pourrait expliquer la récurrence des pathologies et le recours abusif aux antibiotiques. Les élevages présentant des cheptels supérieur à 10 000 sujets sont assez important (37,10%), nos résultats sont supérieurs à ceux de **PARE (2012)** qui avait trouvé que seulement 4% des élevages avicoles modernes de la zone périurbaine de Dakar au Sénégal avaient des cheptels supérieurs à 10 000 sujets.

Nos résultats révèlent que 97,10% des exploitations sont suivies par des agents de santé bien que leurs interventions se résument à des prescriptions médicales. En effet, les agents de santé prodiguent très peu de conseils en matière de biosécurité. Le niveau d'instruction peu élevé du propriétaire et des volaillers est l'un des freins à l'écoute des conseils en terme de biosécurité que pourraient leurs prodiguer les agents de santé. Nos résultats sont supérieurs à ceux de **Paré (2012)** qui a trouvé que seulement 77,7% des élevages avicoles modernes de la zone périurbaine de Dakar au Sénégal disposent d'un agent de santé animale chargés du suivi sanitaire de l'élevage. Par contre, nos résultats sont largement supérieurs à ceux de **BIAGUI(2002)** qui a trouvé que seulement 22,95% des élevages dans la région de Dakar sont suivis par un vétérinaire

La proximité entre les différents élevages est liée au fait que l'Etat s'implique très peu à l'installation des exploitations avicoles. Alors qu'il est prévu de constituer un dossier d'installation qui, après soumission auprès des services du MINEPIA, dépêche un agent vétérinaire pour vérification des normes d'implantation. De plus, l'absence d'une réelle réglementation camerounaise (charte sanitaire) d'implantation des élevages constitue un frein.

La présence d'une clôture s'avère essentielle pour l'isolement en biosécurité. L'absence de clôture constatée dans la plupart des fermes pourrait être due à un manque de moyens financiers et à l'ignorance des aviculteurs de l'importance de celle-ci. Nos résultats montrent que 34,3% des élevages sont clôturés. Ce pourcentage est largement inférieur à celui observé par Oulon (**2010**) qui a trouvé que 92% des

exploitations avicoles des départements de Rufisque et de Thiès étaient clôturées. Mais il est à souligner que dans notre cas, ces clôtures sont en majorité faites de haie naturelle, de grillage interrompu par endroit, de bambou, etc. Les matériaux utilisés lors notre étude sont peu commodes car se détruisent assez vite donnant libre accès aux volailles traditionnelles et autres animaux qui sont sources de contamination. De même, les lanterneaux des bâtiments faits de grillage de fils de feron galvanisé qui, avec l'âge se détériorent et donnent des voies accès dans le bâtiment aux oiseaux sauvages.

La présence d'un SAS, unpédiluve à l'entrée de l'exploitation ou à l'entrée du poulailler n'a d'importance que s'ils sont respectés par le personnel. Ce qui n'est pas le cas dans la plupart des élevages. L'absence de bottes et de tenues de travail est un frein à l'usage des pédiluves ou du SAS sanitaire

La technique d'élimination des cadavres en élevage avicole est importante, car ceux-ci peuvent être source de dissémination de germes pathogènes. Parmi les élevages enquêtés, seulement 10,8% des élevages pratiquent la technique recommandée c'est-à-dire l'incinération ou l'enfouissement des cadavres. Nos résultats diffèrent de ceux obtenus par Oulon (2010), qui a trouvé que 58% des élevages des départements de Thiès et de Rufisque au Sénégal pratiquent l'incinération ou l'enfouissement comme méthode d'élimination des cadavres. Cela serait probablement dû à la pauvreté, et à la méconnaissance des risques liés à la consommation des cadavres (zoonoses), mais également à la méconnaissance des risques de diffusion des germes pathogènes.

Bien que 80% des éleveurs déclarent respecter la durée de vide sanitaire, nous avons constaté lors de nos visites des bâtiments dit en « vide sanitaire » pourtant occupé par du matériel (pondoirs, mangeoires, etc.) souillé.

Le recyclage du matériel de conditionnement tel que les alvéoles et les cartons est une voie certaines de propagation de source de contamination. En effet, les exploitations avicoles ont tous un point de rencontre ; le vendeur d'œuf. Chez celui-ci, aucune distinction n'est faite sur la provenance des alvéoles et cartons utilisés pour le conditionnement, lorsque ceux-ci retournent les alvéoles et cartons aux producteurs, il

n'est sans doute qu'ils pourraient être une source de diffusion des germes pathogènes provenant des élevages non sains.

Les pathologies citées par les agents de santé sont pour la plupart d'origine bactérienne. Sans doute, d'autres pathologies d'origine virale tels que la maladie de Gumboro, la maladie de Marek, etc. sont présentes dans la région de l'Ouest. Elles causent beaucoup plus de dégât en termes de mortalités. Les moyens de diagnostics rudimentaires constituent un frein majeur pour le diagnostic et présente une répercussion certaine sur la décision finale en termes de choix thérapeutique.

La récurrence de la bronchite infectieuse en saison sèche que les agents de santé ont citée, est également mentionné dans les travaux de Ichakou (2004) qui a constaté la circulation de la souche sauvage de la bronchite infectieuse, du virus de la maladie de Newcastle et de la maladie de Gumboro, etc. en aviculture traditionnelle dans la région de l'Extrême Nord au Cameroun. Le niveau de biosécurité très bas dans les élevages modernes ainsi que la promiscuité entre les volailles traditionnelles et l'élevage moderne, pourraient expliquer la récurrence des maladies dans les élevages de la région de l'Ouest. Nos résultats sont proches de ceux de Paré (2012) qui a trouvé que les pathologies les plus récurrentes dans les élevages avicoles modernes de la zone périurbaine de Dakar au Sénégal sont la coccidiose, les colibacilloses, les salmonelloses, la maladie de Gumboro.

Les mesures d'hygiène très basique dans les exploitations avicoles enquêtées pourrait être liées en premier lieu à la méconnaissance des éleveurs, de l'apport en terme de résultats techniques de la mise en pratique des mesures de biosécurité, en second lieu au laxisme des agents de santé, qui résument la majeure partie de leurs interventions à la prescription de médicaments sans mise en place des barrières sanitaires, dans un 3^{ème} temps, à l'absence d'une réglementation ou d'une charte des producteurs avicoles en ce qui concerne la pratique des mesures de prévention sanitaire et de biosécurité.

III.1.2. Analyse de la pratique de l'antibiothérapie en aviculture moderne

Nous avons trouvé que 8 familles d'antibiotiques sont couramment utilisées dans les élevages modernes de poules pondeuses dans la région de l'ouest au Cameroun. Les antibiotiques de la famille des nitrofuranes sont présents avec un taux de 2%. Ce taux

est largement inférieur à la réalité puisqu'une grande partie des nitrofuranes sont utilisées par incorporation dans l'aliment, cette incorporation d'antibiotique n'est généralement pas inscrite dans les registres d'élevage. Les nitrofuranes sont mondialement connus très toxiques, car ceux-ci ont des effets cancérigènes (**Diop, 2003**). Leurs utilisations sont donc interdites chez les animaux producteurs de denrées alimentaires humaines comme les volailles dans de nombreux pays (Maroc, Algérie, Communauté Economique Européenne...), mais au Cameroun, aucune réglementation n'est établie vis-à-vis de ces molécules.

Les antibiotiques de la famille des tétracyclines sont des antibiotiques très efficaces, à large spectre, bien que leur efficacité ait baissé au cours de ces dernières décennies en raison de l'apparition du phénomène de résistance chez les bactéries. Son spectre d'activité et le prix de vente pourrait justifier sa grande utilisation aussi bien à titre préventif que curatif. L'usage de ces antibiotiques se fait aussi bien en période d'élevage qu'en période de production (ponte) ce qui entraînerait la présence de leurs résidus dans les denrées au-delà des normes fixées par les organismes réglementaires comme le Codex Alimentarius. Ce phénomène pourrait être une source d'accentuation du développement de souches résistantes en santé humaine.

La voie d'administration la plus courante est la voie orale (99%). Nos résultats corroborent ceux de **Chevance (2012)** qui a trouvé également que 99% des traitements dans les élevages avicoles français se font par voie orale. Mais il est à souligner que l'usage de la voie parentérale qui représente juste 1% dans nos résultats, est fonction de la saison. En effet, en saison de pluie, les traitements les plus courants sont par voie orale, par contre en saison sèche, on a une nette augmentation de l'usage de la voie parentérale à cause des pathologies qui font baisser excessivement la quantité d'eau de boisson consommée par les sujets. La voie parentérale est ainsi utilisée dans ce cas pour optimiser la réussite du traitement. La durée moyenne d'administration de 3,9 jours est dans la limite des recommandations de la pratique de l'antibiothérapie qui varie entre 3 et 5 jours (**Villate, 2001**). Ce résultat est inférieur à celui de Chevance (**2012**) qui a trouvé que la durée moyenne de traitement est de 5,1 jours dans les élevages avicoles français.

L'évaluation de l'exactitude des dosages se heurte à plusieurs difficultés, notamment celle de la variation des doses suivant le stade de croissance du sujet ; c'est l'exemple des sulfamides qui sont utilisées à une faible dose chez les poussins, à cause de la néphro-toxicité qu'ils induisent.

Le pourcentage très élevé de 67,9% de sous dosage pourrait s'expliquer par le fait que 41,9% des antibiotiques sont administré à titre préventif, et dans ce cas, les antibiotiques sont sous-dosés dans les présentations médicamenteuses communément appelées antistress. Ce type d'usage pourrait à la longue être à l'origine de la sélection de souche bactérienne résistante.

Les familles des aminosides (100%), des macrolides (90,6%) et des tétracyclines (74,5%) sont les plus sous-dosés. Cela se justifierait par le fait que ce sont les antibiotiques les plus couramment utilisés à titre préventif. Les nitrofuranes (50%), les quinolones (16,9%) et les sulfamides (14,6%) sont les familles d'antibiotiques que l'on utilise le plus à des doses correctes, en raison du fait que ces antibiotiques présenteraient un meilleur rapport coût/posologie.

Globalement, les mauvais dosages pourraient être également liés au fait que les évaluations des posologies des prescriptions des antibiothérapies se font par rapport à l'eau de boisson au lieu du poids vif d'oiseaux traités. Ainsi, lorsque la consommation d'eau varie, la quantité de substances actives consommées par les sujets varie largement, tandis que la posologie n'est pas réajustée.

Le pourcentage élevé d'échecs d'antibiothérapie pourrait s'expliquer par le fait que peu d'élevages maîtrisent la qualité de leur eau de boisson (94,3%). De plus, 41,4% ne nettoient pas régulièrement leurs circuits d'eau d'abreuvement, ce qui entrainerait la formation de biofilm (bactéries, champignons, matières minérales, etc.) dans les canalisations, constatées dans la majorité des exploitations avicoles enquêtées. Ce biofilm pourrait être à l'origine de la diminution de la solubilité de certains antibiotiques par formations de complexes insolubles, de même que la diminution de l'efficacité du traitement de l'eau par chloration, méthode la plus couramment utilisée. (ITAVI, 2007)

Les échecs d'antibiothérapie peuvent également être liés aux sous-dosages constatés dans 67,9 % des traitements effectués sur 677 prescriptions d'antibiotiques qui pourraient entraîner le développement de souches bactériennes résistantes.

III.1.3. Evaluation des quantités d'antibiotiques utilisées

L'analyse de nos résultats nous permet de constater que les sujets reçoivent 726,40 mg par kg de poids vifs de matière active. Ces résultats sont très élevés comparés à ceux de **Chevance (2012)** qui a trouvée que les volailles (filière ponte et chair confondues) reçoivent en moyenne 106,2 mg/kg de poids de matières actives dans les élevages français en 2011. Ce grand écart serait lié aux moyens de prévention sanitaire et de biosécurité mis en place dans les élevages français réduisant les situations pathologiques nécessitant le recours aux antibiotiques.

Notre travail a montré une utilisation fréquente de 8 familles d'antibiotiques vendues au courant de l'exercice 2011. La famille des tétracyclines (43,9%) est la plus utilisée, suivie des sulfamides (26,4%) et des quinolones (12%), cela pourrait se justifier par le fait qu'elles ont un large spectre d'action et un faible coût d'acquisition. Nos résultats sont proches de ceux de **Chevance (2012)** qui avait observé qu'en 2011, les volailles des élevages avicoles français étaient traitées essentiellement avec des polypeptides et des tétracyclines. Ces antibiotiques couramment utilisés dans les élevages avicoles modernes de la région de l'Ouest du Cameroun appartiennent à la classe des antibiotiques d'importance critique pour la santé humaine selon la classification FAO/OMS/OIE présentant ainsi un risque majeur pour la santé publique.

III.2. Recommandations

III.2.1. Recommandations à l'Etat

Afin de promouvoir la filière avicole au Cameroun, l'Etat doit concevoir et mettre en œuvre une politique publique permettant une protection adéquate de la filière avicole. Ainsi, l'Etat doit contribuer activement aux négociations et au choix de la politique qui cadrerait la mieux avec les objectifs du pays et de la sous-région en matière du développement local.

L'Etat doit encourager et aider les différents acteurs à se regrouper sous forme d'organisation structurée et reconnue afin de mieux mener leurs activités. Il doit par ailleurs :

- Fixer des règles d'installation des élevages ;
- La création et l'installation d'une commission technique chargée d'étudier le contrôle et le suivi de la création d'exploitation avicole et du suivi de l'application de la réglementation au Cameroun ;
- Organiser des séminaires de recyclage des agents de santé ;
- Former les agents de santé animale sur les mesures en matière de biosécurité en élevage ;
- Elaborer un guide de biosécurité adapté au contexte d'élevage;
- Elaborer un guide d'évaluation des mesures de biosécurité ;
- Développer des guides de bonnes pratiques de la prescription d'antibiotiques portant prioritairement sur les pathologies identifiées ;
- Promouvoir le bon usage des antibiotiques auprès des propriétaires d'exploitation avicole à travers une campagne de communication ;
- Promouvoir les bonnes pratiques et sensibiliser les acteurs aux risques liés à l'antibiorésistance et à la nécessité de préserver l'efficacité des antibiotiques
- Elaborer un plan national de réduction des risques d'antibiorésistance ;
- Étudier l'opportunité d'une redevance dédiée au financement des actions préventives du plan, principalement la mise en place des recommandations des guides de bonnes pratiques d'élevage et le développement des alternatives techniques permettant de réduire le recours aux antibiotiques ;
- Promouvoir les alternatives permettant d'éviter les recours aux antibiotiques ;

- Etablir la liste des antibiotiques «critiques» dont il faut prioritairement préserver l'efficacité pour l'homme ;
- Mettre sur pied un programme de surveillance des animaux, des aliments pour animaux et des denrées d'origine animale ;
- Réprimer l'utilisation des antibiotiques de la famille des Nitrofuranes
- Mettre sur pied ou aider à la création d'un laboratoire spécialisé dans le diagnostic des maladies aviaires ;
- Renforcer les équipes d'épidémio-surveillance et de pharmaco-épidémiologie sur le terrain et les doter de matériel de travail adéquat.

III.2.2. Recommandations aux professionnels et à l'Ordre National des Vétérinaires (ONVC)

Considérons :

- L'absence de séparation des activités de grossistes-répartiteurs et de détaillants de médicaments vétérinaires au Cameroun ;
- La diversité des sources d'approvisionnement en médicaments vétérinaires,

Nous recommandons :

- Que l'O.N.V.C. organise des séminaires et des ateliers de sensibilisation des vétérinaires en vue d'une séparation effective des activités de grossistes et de détaillants ;
- Renforcer l'information et la sensibilisation des pharmaciens sur le sujet de l'antibiorésistance en médecine vétérinaire ;
- Renforcer le dispositif de suivi et contrôle de l'importation et de la vente des antibiotiques au Cameroun.

III.2.3. Recommandations aux agents chargés de la sécurité et de la santé alimentaire

Une attention particulière devra être portée sur la qualité des produits d'origine avicole. La prise en compte des délais d'attente et LMR dans la pratique de l'antibiothérapie devra être prise en compte. La mise sur pied d'une réglementation détaillée et affinée pourrait être une issue préliminaire pour contrôler et assurer l'innocuité des produits d'origine avicole

III.2.4. Recommandations aux aviculteurs

Le bien-être des animaux conditionne la productivité de toutes espèces animales. L'amélioration des conditions zootechniques, et sanitaires d'élevage restant les 2 piliers de la réussite de l'élevage, les aviculteurs devront donc respecter au mieux les mesures de biosécurité, notamment :

- o La pratique de la bande unique (« all-in ; all-out ») ;
- o La restriction d'accès dans les élevages ;
- o Mettre des pédiluves à l'entrée des bâtiments d'élevage ;
- o Enterrer ou brûler les cadavres de volailles ;
- o Posséder des registres de suivi de l'état sanitaire et de la productivité du cheptel ;
- o Ne pas élever plusieurs espèces de volailles dans la ferme ;
- o Nettoyer et désinfecter le matériel d'élevage après chaque bande de volaille ;
- o Pratique minutieuse, systématique, et méthodique de la désinfection et du vide sanitaire en fin de bande.

III.2.5. Recommandations aux pharmacies vétérinaires

- Réviser l'encadrement des pratiques commerciales liées à la vente des antibiotiques, en particulier par la limitation des marges susceptibles d'influencer la prescription ;
- Promouvoir le nettoyage, la désinfection, l'installation et l'utilisation des barrières sanitaires à la place de l'utilisation des antibiotiques.

III.2.6. Recommandations aux chercheurs

- Améliorer la communication scientifique auprès des professionnels prescripteurs et dispensateurs et mettre à disposition des professionnels des données en matière de résistance ;
- Promouvoir la recherche dans le domaine de l'immunité et de l'utilisation de vaccins ou d'auto-vaccins ;
- Développer des outils de la prophylaxie sanitaire et des mesures zootechniques ;

- Développer les moyens diagnostiques rapides permettant l'identification rapide des pathologies récurrentes dans notre contexte ;
- Mettre sur pied un dispositif de suivi de la consommation des antibiotiques et de l'antibiorésistance ;
- Mettre en place des enquêtes régulières sur des échantillons représentatifs d'agents de santé et d'éleveurs et étendre les enquêtes de pharmaco-épidémiologie à toutes les filières ;
- Examiner l'impact de l'utilisation des antibiotiques dans l'environnement des élevages.

III.2.7. Recommandations aux agents de santé

- Prescription rationnelle des antibiothérapies en tenant compte de la notion de résidus et délais d'attente et de santé publique
- Limiter la prescription des antibiotiques «critiques» dont il faut prioritairement préserver l'efficacité pour l'homme
- Faire de la visite de l'agent de santé un moment privilégié entre éleveurs et agents de santé pour échanger sur les questions relatives à la biosécurité et à l'usage des antibiotiques.
- La conduite et l'assistance des éleveurs dans la pratique de l'antibiothérapie

CONCLUSION GENERALE

Face à la démographie galopante que connaissent de nombreux pays africains, les besoins en ressources protéiques d'origine animale vont croissants. Pour répondre à ces besoins, les acteurs du secteur de l'élevage se sont orientés vers des animaux à cycle de production court notamment le poulet et les produits d'origine aviaire (œufs de consommation) compte tenu qu'ils détiennent les coûts de production les plus faible dans nos contextes d'élevage (**CARDINAL, 2000**). L'aviculture Camerounaise connaît un développement considérable depuis les années 80. Elle emploie près de 300.000 personnes. Le cheptel s'estime à 44 929 262 de têtes de volailles. Cette filière génère d'autres emplois indirects parce que constituant le principal débouché de nombreux produits agricoles et agro-industriels (**Teleu, 2008 ; MINEPIA, 2010**).

La vulnérabilité des élevages avicoles face aux maladies les conduisent à avoir recours aux antibiotiques. Les modalités de mise en œuvre peu standardisées appliquées dans les élevages en font des usages anarchiques. Peu d'informations sont disponibles sur l'utilisation des antibiotiques dans les élevages avicoles au Cameroun.

C'est dans ce cadre que cette étude a été initiée avec pour objectif l'évaluation de l'usage des antibiotiques dans les exploitations avicoles de la région de l'Ouest au Cameroun afin d'y apporter des contributions pour son amélioration.

Une enquête transversale a été menée sur les points clé où circulent les antibiotiques dans le secteur avicole à savoir en amont dans les pharmacies vétérinaires commercialisant les antibiotiques ; en aval, dans les exploitations avicoles consommatrices d'antibiotiques; et auprès des agents de santé qui en sont responsables.

Au total, 4 pharmacies vétérinaires ont été enquêtées, 70 exploitations avicoles ont été visitées et enquêtées, 7 agents de santé ont été questionnés. Les informations recherchées ont concerné les quantités d'antibiotiques vendues au courant de l'exercice 2011 pour les 4 pharmacies vétérinaires. Pour les 70 exploitations avicoles les informations recherchées ont été de 2 types : premièrement les données d'ordre général et les caractéristiques des exploitations avicoles ; secondairement, les données concernant l'utilisation quantitative et qualitative des antibiotiques. Pour les agents de

santé, les informations recherchées se sont résumées à la qualité de leur prestation pour ce qui est des antibiothérapies, et les pathologies les plus couramment diagnostiquées.

Il résulte de notre étude que près de 2,8 tonnes d'antibiotiques, quantité évaluée en principes actifs ont été vendues au cours de l'exercice 2011 par les 4 pharmacies vétérinaires. Les antibiotiques de la famille des tétracyclines ont été les plus vendus avec un pourcentage de vente 62,1% de vente par rapport aux huit familles antibiotiques identifiées. Les nitrofuranes sont présentes et vendues à hauteur de 9,8% alors qu'elles sont reconnues comme possédant des effets cancérigène aussi bien chez les animaux et les humains d'où leur interdiction d'utilisation chez les animaux producteurs de denrées alimentaires tels que les volailles. Notre étude montre également que 78,2% des ventes d'antibiotiques appartiennent à la classe des antibiotiques d'importance critique, ce qui présente ainsi un risque pour la santé humaine du fait que les antibiotiques sont à la fois utilisés pour le traitement de premier recours aussi bien en santé humaine que santé animale, augmentant les chances de sélection de souche bactérienne résistante.

Dans les exploitations, l'étude montre que 85,7% des chefs de ferme ne sont pas formés dans le métier de l'aviculture. Les densités moyennes des oiseaux dans les bâtiments d'élevages sont de 7,71 poules par m², ce qui est supérieur aux normes zootechniques. Les mesures de biosécurité sont peu appliquées. Toutes les exploitations avicoles enquêtées recyclent le matériel de conditionnement tel que les alvéoles et les cartons, qui pourraient être des sources de diffusion d'agent pathogène.

Dans les élevages enquêtés, 33,64% des exploitations avicoles pratiquent l'automédication. Cinquante élevages des soixante-dix enquêtés détiennent des registres d'élevage permettant de quantifier leur niveau d'usage des antibiotiques. Notre travail révèle qu'au cours de l'année 2011, 343 220 volailles, ont consommé 297 kg de matière active d'antibiotiques sur la période de production enquêtée. Ces antibiotiques sont à 99% administrés par voie orale, utilisés à des fins préventives à 41,9% ; contre des symptômes digestifs à 24,7% et contre les symptômes respiratoires

à 33,4%, avec la prédominance de l'usage des antibiotiques de la famille des tétracyclines représentant 43,9% des quantités total utilisées.

Près de 67,3% des antibiotiques appartiennent à la classe des antibiotiques d'importance critique selon la classification commune FAO/OMS/OIE, ce qui est un risque majeur de sélection de souche bactérienne résistante. La durée moyenne de traitement est de 3,9 jours. 67,9% des antibiothérapies effectuées sont sous-dosés et 22,9% sur-dosés. Ces mauvais dosages pourraient être à l'origine des échecs d'antibiothérapie constatée. Tous les exploitations avicoles enquêtées ne tiennent pas compte des délais d'attente lors des antibiothérapies pratiquées et commercialisent donc toutes leurs productions issues des animaux sous traitement.

En ce qui concerne l'enquêtes des agents de santé, il en ressort qu'ils interviennent en moyenne 6,57 fois par bande pour des problèmes infectieux, ils mettent systématiquement sur pied une antibiothérapie quelques soit l'origine de l'infection, et sont face à des échecs d'antibiothérapies 2,57 fois en moyenne par bande. Les pathologies les plus courantes sont la bronchite infectieuse ; les mycoplasmoses et la pasteurellose pendant la saison de sèche, les salmonelloses ; la colibacillose et la coccidiose pendant la saison de pluie. Ces pathologies diagnostiquées par les agents de santé, s'ils sont exacts pourraient être dues au niveau très bas de pratique de biosécurité et justifient ainsi le recours élevé aux antibiotiques.

Au vu de ces résultats, nous formulons des recommandations à l'endroit des pouvoirs publics, des agents de santé, des agents de la santé publique et des éleveurs. L'Etat Camerounais devrait renforcer la formation et la sensibilisation de tous les acteurs de la filière avicole. Il devrait encourager, en particulier, les aviculteurs à adopter de bonnes pratiques de biosécurité et l'utilisation rationnelles des antibiotiques en mettant à leur disposition, un guide de bonnes pratiques des antibiothérapies et un organe de suivi de l'utilisation des antibiotiques en élevage. Des encadreurs sont nécessaires à la bonne marche de ces mesures afin d'assurer non seulement la sécurité sanitaire des oiseaux mais aussi celle de l'homme. Outre la responsabilité de l'Etat, les agents de santé sont appelés à faire recours aux antibiotiques de manière rationnelle afin de préserver l'efficacité des molécules couramment employées aussi bien pour la

santé animale que pour la santé humaine qui nous le rappelons n'a pas de prix. Ceux-ci devront donc privilégier les moyens de prévention par la biosécurité aux moyens curatifs.

BIBLIOGRAPHIE

1. **ACIA., 2009.** Norme nationale de biosécurité pour les fermes avicoles.- Montréal :Bureau de la sécurité des animaux/Agence canadienne d'inspection des aliments.-16p.
2. **Agabou A., 2006.** Détermination du microbisme en élevage avicole. Thèse :Méd. Vet : Constantine.
3. **Anthony F., Acar J., Franklin A. et al., 2001.**Antimicrobial resistance: responsible and prudent use of antimicrobial agents in veterinary medicine. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, **3**: 829-839.
4. **Awa D. N. et Achukwi M. D., 2010.** Livestock pathology in the central African region: some epidemiological considerations and control strategies. *Anim. HealthRes. Rev.*, **11** : 235-244 p
5. **BAD, 2010.**La BAD et le Cameroun 40 ans de partenariat. Yaoundé : BAD.-48p
6. **Bakri H., 2005.** Technique de vaccination des volailles. *Poultry Middle- east & north Africa*, **(181)** : 122
7. **Berry J., 2002.** Factors Involved in Site Selection for New and Modified Poultry Facilities. *Agricultural Extension Service the University of Oklahoma*, **82**: 13-2
8. **Bories G. etLouisot P.,1998.**Rapport concernant l'utilisation d'antibiotiques comme facteurs de croissance en alimentation animale.-Stockholm :Mission conjointe du Ministère Suédois de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation et du Secrétariat à la Santé et la Sécurité Sociale.-20p.
9. **Bouba, 2007.** Rapport de synthèse Evolution et situation actuelle de l'élevage au Cameroun.-Yaoundé : MINEPIA.-42p.
10. **Brudere C., 1992.**La thérapeutique aviaire. (365-367) In : Manuel de pathologie aviaire. Ed. : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim.-Maison Alfort : ENV.-381 p.

11. **Brundtland G. H., 2000.** World Health Organization Report on Infectious Diseases 2000. A Message From the Director-General, World Health Organization. [En ligne]. Accès internet: <http://www.who.int/infectious-disease-report/2000/ch2.htm>. (page consultée le 13/01/2013)
12. **Biagui C., 2002.** Utilisation des médicaments vétérinaires en élevages avicoles dans la région de Dakar ; Qualité de la viande a travers la recherche de résidus de substances a activité antimicrobienne (antibiotiques). Thèse : MédVét : Dakar ; 8
13. **Callens B., Persoons D., Maes D.etal., 2012.** Prophylactic and metaphylactic antimicrobial use in Belgian fattening pig herds. *Prev. Vet.Med.*, **106**: 53-62
14. **Cardinal E., 2000.** Le réseau sénégalais d'épidémiosurveillance aviaire (RESESAV) : Présentation et premiers résultats. *Epidémiol. et santé anim.*, **37** : 105-116
15. **Carey B., Prochaska F. et Jeffrey J., 1997.** Poultry Facility Biosecurity. *Agricultural Extension Service. The Texas A&M University System*, **L-5182** : 5-12.
16. **Cattoli G, Monne I, Fusaro A. et al., 2009.** Highly Pathogenic Avian Influenza Virus Subtype H5N1 in Africa: A Comprehensive Phylogenetic Analysis and Molecular Characterization of Isolates. *PLoS ONE*, **4**: 484.
17. **Chaslus-Dancla E., 2003.** Les antibiotiques en élevage : état des lieux et problèmes posés. [En ligne]. Accès internet : <http://www.tours.inra.fr/urbase/internet/equipes/abr.htm>. (page consultée le 05/01/2013)
18. **Chauvin C, Bouvarell, et Beloeil A., 2005a.** A pharmaco-epidemiological analysis of factors associated with antimicrobial consumption level in turkey broiler flocks. *Vet. Res.*, **36** :199-211.
19. **Chauvin C., Madec F. et Sanders P., 2010.** Étude de l'usage des antibiotiques en aviculture – une approche pharmaco-épidémiologique ; *AFSSA Bulletin épidémiologique*, **37** : 16
20. **Chauvin C., Clement C., Bruneau M. et al., 2007.** Time-patterns of antibiotic exposure in poultry production--a Markov chains exploratory study of nature and consequences. *Prev. Vet. Med.*, **80**: 230-240.

21. **Chauvin C., Le BouquinLeneveu S., Hardy A.et al., 2005.** An original system for the continuous monitoring of antimicrobial use in poultry production in France. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, **28**: 515-523.
22. **Chauvin C., Madec F., Guillemot D. et Sanders P., 2001.** The crucial question of standardization when measuring drug consumption. *Vet. Res.*, **32**: 533–543
23. **Chauvin C., Querrec M., Perot A., Guillemot D. et Sanders P. 2008.** Impact of antimicrobial drug usage measurement on the identification of heavy users, patterns of usage of the different antimicrobial classes, and timetrends evolution. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, **31**: 301-311.
24. **Chevance A. et Moulin G., 2012.** Suivi des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques en France en 2011. Rapport.-Paris : ANMV, 68pp.
25. **Cholin M., 2002,** Maladies infectieuses et vaccination, Guide Pratique ASV.-2^{ème}ED.-Paris : Ed Med'com.-272 p.
26. **Corpet E. et BrugereB., 1995.** Résidus des antibiotiques dans les aliments d'origine animale : conséquences microbiologiques, évaluation de la dose sans effet chez l'homme.*Rev. Méd. Vét.*, **146** : 73-82.
27. **Courvalin P. et Philippon A., 1989.** Mécanismes biochimiques de la résistance bactérienne aux agents antibactériens (332-355) In.-Bactériologie médicale.Ed. :Leminor Léon et VéronMichel.-Paris : Flammarion.-1107 p.
28. **Dehaumont P. et Moulin G. 2005.**Evolution du marché des médicaments vétérinaires et de leur encadrement réglementaire : conséquences sur leur disponibilité. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*,**158** : 125-136.
29. **Diop M.,2003.** Etudes des résidus de médicaments vétérinaires dans les produits aviaires de la zone des Niayes (Sénégal). Thèse :MédVét : Dakar ;17
30. **DMV, 2009.** Dictionnaire des Médicaments Vétérinaires et des produits de santé animale commercialisés en France.-14^{ème}Ed.-Maisons-Alfort : Ed Point Vétérinaire.-1807 p.

31. **Drouin P. et Amand G., 2000.** Prise En compte de la maîtrise sanitaire au niveau du Bâtiment d'élevage. *Rev. Sci. et Tech. Avicoles*, numéro hors-série : la maîtrise en élevage avicoles,34-37p.
32. **Drouin P., 1988.** La désinfection des poulaillers. *L'aviculture française*. Paris : Ed. Rosset.617-626p.
33. **Drouin P. et Toux J., 2000.**La décontamination des poulaillers de volailles au sol. *Rev. Sci et Tech. Avicoles*, numéro hors-série : la maîtrise en élevage avicoles, 39-52p
34. **Duval J., 1989.**Classification et mécanisme d'action des agents antibactériens. (273-296) In.-Bactériologie médicale. Ed. : Leminor Léon et VéronMichel.- Paris : Flammarion.-1107 p.
35. **Duval J., et Soussy C., 1990.** Antibiothérapie.4^{ème} Ed.-Paris.-Ed. Masson.-39 p.
36. **Eeckhoutte M., 1978.** Antibiotiques et alimentation humaine. *Rev. Méd. Vét*, 5: 717-740.
37. **FAO/OMS/OIE.,2007.** Rapport de la réunion d'experts FAO/OMS/OIE sur les agents antimicrobiens d'importance critique.-Rome : FAO.-68p.
38. **FerranA., 2009.** Impact de l'administration précoce d'une fluoroquinolone sur l'éradication bactérienne et sur la sélection de résistances : approche PK/PD in vitro et in vivo. Thèse : Toulouse. Université de Toulouse III – Paul Salbatier.
39. **FerrandoR., 1991.** Microbiologie- Aliments - Nutrition, 3-11p.
40. **FettahM., 2007.** Etude comparative sur l'efficacité d'un plan d'Antibioprophylaxie contre les Maladies Respiratoires Chroniques chez la Poule Pondeuse. Thèse : Med. Vet : Constantine. université de saaddahlebbliida, faculté des sciences agrovétérinaires et biologiques.
41. **Fontaine M. et CadoreL., 1995.** Vade-mecum du vétérinaire.16^{ème}Ed.- Paris:Ed: Vigot.-1672 p.
42. **Goan C., 2002.** Site Selection Factors for New Poultry Facilities. *Agricultural Extension Service The University of Tennessee*. 592p.
43. **Gogny M., Puyt J-D. et Pellerin L., 1999.**Classification des principes actifs. L'arsenal thérapeutique vétérinaire : Antibactérien et antiseptique.-Maisons-Alfort :Ed. Point vétérinaire

44. **Gould I.M., 2009.** Antibiotic resistance: the perfect storm. *Int. J. Antimicrob Agents*, **34**: 2-5
45. **Guerraz F., 2002.** Epidémiologie et Prophylaxie Des Maladies Transmissibles.-12^{ème}ed.-Lyon : ENV.
46. **Gueye S., 2002.** Le vétérinaire et le médicament. Deuxième journée d'études de l'ordredes docteurs vétérinaires du Sénégal. Kaolack, 19p., 6 mars 2002
47. **Ichakou A., 2004.** Mise en évidence sérologique des certaines pathologies virales (maladie de Newcastle, maladie de Gumboro et bronchite infectieuse) en aviculture traditionnelle dans la province de l'Extrême-Nord au Cameroun et essai de la vaccination contre la maladie de Newcastle. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 4
48. **Imad, 1998.** Résidus de Nitrofuranes dans la viande de poulet et les œufs. Thèse: Méd. Vét. : Rabat(IAV).
49. **ITAVI., 2007.**L'eau de boisson en élevage avicole un levier majeur de réussite.-Paris :ITAVI.-12p.
50. **ITAVI-CIDEF., 1996.** L'élevage De La Dinde, Ouvrage Collectif ITAVI-CIDEF.-Paris : ITAVI-CIDEF.-80p.
51. **Jean-Loup A., 1997.** Nouveau dictionnaire de bactériologie clinique.-Paris :Ed. Ellipses.-160 p.
52. **Jensen V.F., Jacobsen E. et Bager F., 2004.** Veterinaryantimicrobial-usage statisticsbased on standardizedmeasures of dosage. *Prev. Vet. Med.* **64**: 201–215.
53. **Kouaghu L. T., 2006.** Regard d'un professionnel sur l'aviculture Camerounaise. *Le trimestriel de Merial en Afrique Centrale*, **4** : 8
54. **Laurentie M. et Sanders P., 2002.** Résidus de médicaments vétérinaires et temps d'attente dans le lait. *Bulletin des G.T.V.*, **15** : 51-55.
55. **LemiereS., Porcher L. et PerrosierM., 2003.** Encyclopédie AVINOV, laboratoires Merial.-[En ligne]. Accès internet : <http://www.dzvet.net/forum/viewtopic.php?f=15&t=1390&sid=95ce8118cb8837269f8bc64e0262fca5>. (Page consultée le 14/01/2013)

56. **Lutondo M. B., 2012.** Guide pratique et scientifique pour l'élevage des poules pondeuses et des poulets de chair.-Paris : Ed.Harmattan.-144p.
57. **Malzieu D., 2008.** La désinfection des bâtiments d'élevage. Manuel technique FNGDS-RESEAU FARAGO.-Paris : Ed. Farago.-21p.
58. **Martel J.L., 1996.** Critères de choix d'un antibiotique. Epidémiologie et surveillance de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes chez l'animal. *Epidem. Sante. Anim*, **29** : 107-120.
59. **Martel J.L., Tardy F., Sanders P. et al., 2001.** New trends in regulatory rules and surveillance of antimicrobial resistance in bacteria of animal origin. *Vet. Res.*, **32**: 381–392.
60. **Messomo N. F., 2006** : étude de la distribution et de la qualité des médicaments vétérinaires au Cameroun. Thèse : MédVét : Dakar ; 7
61. **Miller M. J., 2010.** Implications of the One Health Paradigm for Clinical Microbiology. *Clinical Microbiology Newsletter*, **32** : 51–56.
62. **MINEPIA, 2010.** Schéma directeur pour le développement des filières de l'élevage au Cameroun : Volume 2.-Yaoundé : MINEPIA.-82p.
63. **Mogenet L. et Fedida D. 1998.** Rational antibiotherapy in poultry farming. Ed. CEVA.
64. **Ngatchou A. et Ngandeu E.T., 2006.** Revue du secteur avicole au Cameroun. FAO. [En ligne]. Accès internet : <http://ftp.fao.org/docrep/fao/011/ai356f/ai356f00.pdf>. (page consultée le 18/01/13)
65. **Njouom R, Aubin J.T., Bella A.L. et al., 2008.** Highly pathogenic avian influenza virus subtype H5N1 in ducks in the Northern part of Cameroon. *Vet. Microbiol.*, **130** : 380-384.
66. **Paré G, 2012.** Contribution à l'étude de l'utilisation des médicaments vétérinaires dans les élevages avicoles modernes de la zone périurbaine de Dakar (Sénégal). Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 7
67. **Persoons D., Dewulf J., Smet A. et al., 2010.** Antimicrobial use in Belgian broiler production. *Prev Vet Med*, **105** : 320–325

68. **Poyart C., 2002.** Origine et évolution de la résistance aux antibiotiques. Bactériologie générale.-Necker : Éd. Faculté de médecine Necker – Enfants-Malades.-89 p.
69. **Racicot M. et Vaillancourt J.P., 2009.** Évaluation des mesures de biosécurité dans les fermes avicoles au Québec par vidéosurveillance et principales erreurs commises. *Bull. Acad. Vét. France*, **162** : 265-272
70. **Richard Y., Guillot J.F., Lafont J.P. et al., 1982.** Antibiothérapie : Antibiorésistances et écologie microbienne. *Rev Méd Vét*, **133** :153-167.
71. **Saini V., McClure J.T., Scholl D.T. et al, 2012a.** Herd-level association between antimicrobial use and antimicrobial resistance in bovine mastitis *Staphylococcus aureus* isolates on Canadian dairy farms. *J. Dairy Sci.*; **95**:1921-1929.
72. **Saini V., McClure J.T., Léger D. et al, 2012b.** Antimicrobial use on Canadian dairy farms. *J. Dairy Sci.*, **3**:1209-1221.
73. **Sanders P., Bousquet-Melou A., Chauvin C. et al., 2011.** Utilisation des antibiotiques en élevage et enjeux de santé publique. *INRA Prod. Anim.*, **24** :199-204
74. **Teleu N.E., 2008.** Rapport final état des lieux et propositions d’actions prioritaires.-Yaoundé : MINEPIA/FAO.- 79p.
75. **Threlfall E. J., Ward L. R. et Rowe B., 1997.** Incidence croissante de la résistance au triméthoprim et à la ciprofloxacine de *Salmonella typhimurium* DT104 épidémique en Angleterre et au Pays de Galles. *Bulletin européen sur les maladies transmissibles*, **3** :81-90
76. **Timmerman T., Dewulf J., Catry B. et al., 2006.** Quantification and evaluation of antimicrobial drug use in group treatments for fattening pigs in Belgium. *Prev. Vet. Med*, **74**: 251-263.
77. **Vaillancourt J.P., 2003.** Biosecurity CD, US poultry & egg association [En ligne]. Accès internet: <http://www.asis.com/users/glamtb/biosecurityhub.com/oldcd/programs.htm>.

(Page consultée le 18/12/2012)

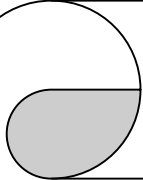
78. **Villemin P., Brugere H. etBrugere-Picoux J., 1984.** Le traitement des infections respiratoires des volailles.*Recueil de la Médecine Vétérinaire*, **160** : 1117-1128.
79. **ZeilJ.M.,1988.** Contribution à l'étude de l'incidence des résidus du thiabendazole sur les technologies fromagères. Thèse :Méd. Vét. : Lyon.
80. **Zinsstag J., SchellingE., Waltner-ToewsD. et al., 2011.** From “one medicine” to “one health” and systemic approaches to health and well-being. *Prev. Vet. Med.*, **101**: 148–156.

ANNEXES

- Annexe 1 : Exemple d'un protocole de sanitaire type
- Annexe 2 : Questionnaire destinée aux pharmacies vétérinaire
- Annexe 3 : Questionnaire destinée aux aviculteurs
- Annexe 4 : Questionnaire destinée aux agents de santé

Annexe N°1

PROTOCOLE SANITAIRE "TYPE" DES LE DEPART DES ANIMAUX	
DESINSECTISATION (si forte présence) SUR BATIMENT ENCORE CHAUD	1 mètre en bordure de litière et sur les murs
NETTOYAGE : Un bon nettoyage = 80 % des germes éliminés	
ENLEVEMENT DU MATERIEL	abreuvoirs, mangeoires
DEPOUSSIERAGE	ASPIRER : éviter le soufflage
VIDANGE DU CIRCUIT D'EAU	
mettre le circuit d'eau sous pression et vidanger - nettoyer les canalisations	
ENLEVEMENT DE LA LITIERE : balayage et raclage du sol	
LAVAGE A L'EAU : détrempeage et décapage	
DETREMPAGE - DETERGENCE	Tremper le matériel dans un bac, appliquer à
amélioration de la qualité du LAVAGE	basse pression ou à l'aide d'un canon à
et de la désinfection	mousse sur toutes les surfaces du bâtiment
LAISSER AGIR 20 à 30 MINUTES	
DECAPAGE	Le débit d'eau fait la qualité et la rapidité du lavage, appliquer à haute pression
DESINFECTION : "On ne peut désinfecter que des surfaces propres"	
1ère DESINFECTION	Bâtiment : pulvérisation à basse pression ou
produit homologué :	canon à mousse sur les surfaces encore
BACTERICIDE - FONGICIDE - VIRUCIDE	humides.
	Sol en terre battue : chaux vive ou soude caustique
DESINFECTION DU MATERIEL PAR TREMPAGE	
VIDE SANITAIRE : "Un bâtiment non sec est un bâtiment à risques"	
15 JOURS MINIMUM	
BARRIERES SANITAIRES	
BUREAU, SAS...	Pédiluve ; Aménagement (séparation, vêtements et bottes propres)
DESINSECTISATION	
DERATISATION	Souricides et raticides homologués
SILOS	Fumigation 2 fois/an
ABORDS	Entretien des bétons, tonte
	Pédiluves
DESINFECTION TERMINALE : 24 à 72h avant l'arrivée des animaux	
2ème DESINFECTION	Application par thermonébulisation
produit homologué :	ou nébulisation
BACTERICIDE - FONGICIDE	ou fumigation
CONTRÔLE DE LA DESINFECTION	



SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

« Fidèlement attaché aux directives de **Claude Bourgelat**, fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes Maîtres et mes Aînés :

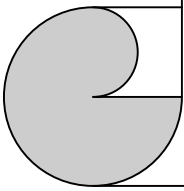
⌘ d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;

⌘ d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays ;

⌘ de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;

⌘ de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

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



RESUME

ANALYSE DE L'USAGE DES ANTIBIOTIQUES DANS LES ELEVAGES AVICOLES MODERNE : CAS DE LA REGION DE L'OUEST DU CAMEROUN

Ce travail a pour objectif d'élucider les conditions d'utilisation des antibiotiques dans les élevages avicoles modernes de la région de l'Ouest au Cameroun. Pour atteindre cet objectif, une enquête a été réalisée durant la période de juillet à novembre 2012 auprès de 4 pharmacies vétérinaires, 7 agents de santé et 70 fermes avicoles de poules pondeuses. Le recueil des données s'est fait par interview direct et observation à l'aide des fiches d'enquêtes. Les résultats issus de ce travail ont montré que :

Les mesures basique de biosécurité sont peu appliquées par les élevages avicoles, bien que la majorité des élevages (97,1%) soient suivis par des agents de santé. La densité moyenne en phase de production est de 7,71 poules par m², les pathologies les plus récurrentes sont la bronchite infectieuse, les mycoplasmoses, la pasteurellose pendant la saison sèche ; et les salmonelloses, les colibacilloses, coccidiose pendant la saison de pluie.

Les antibiotiques sont administrés à 99% par voie orale et les traitements durent en moyenne 3,9 jours. L'indication la plus courante est à titre préventif (41,9%), curatif consécutif soient à des symptômes respiratoires (33,4%), soient à des symptômes digestifs (24,7%).

Nous avons identifiés huit (8) familles d'antibiotiques couramment vendues et utilisées, il s'agit des tétracyclines (62,1% des ventes et 43,9% de l'utilisation), des sulfamides (10% des ventes et 26% de l'utilisation), quinolones (11% des ventes et 12% de l'utilisation), des nitrofuranes (9,8% des ventes et 2% de l'utilisation), des β -lactamines (2,5% des ventes et 7% de l'utilisation), des polypeptides (2% des ventes et 4,3% de l'utilisation), des aminosides (1% des ventes et 1,3% de l'utilisation) pour un total de 2,8 tonnes de matière active vendue par les 4 pharmacies vétérinaires, et de 297 kg de matière active utilisée par les 50 des 70 élevages avicoles de la région de l'Ouest au Cameroun enquêtés. Ces antibiotiques appartiennent pour la plus part (67,3% cas des élevages et 78,2% cas des pharmacies) à la classe des antibiotiques d'importances critique pour la santé humaine selon la classification commune FAO/OMS/OIE.

Au vu de ces résultats, des recommandations ont été formulé afin d'améliorer les conditions sanitaire et les mesures de biosécurité en élevage avicoles et de régulariser l'emploi des antibiotiques pour préserver leurs efficacités aussi bien en santé humaine qu'en santé animale.

Mots clés : Antibiotiques, aviculture moderne, région de l'Ouest du Cameroun.

E-mail: wfrankhalen@yahoo.fr

BP: 1328 Bafoussam- Cameroun

Tel: 00221 77 3039477

00237 913 910 36