

RASOLOFOMANANA Andriamampianina Pascal

**UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES PAR LES ELEVEURS DE BOVINS
DANS LE DISTRICT D'ANTANANARIVO ATSIMONDRANO**

Thèse pour l'obtention du Diplôme d'Etat de Docteur en Médecine Vétérinaire

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
FACULTE DE MEDECINE
MENTION VETERINAIRE

Année : 2018

N° : 0262 VET

UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES PAR LES ELEVEURS DE BOVINS
DANS LE DISTRICT D'ANTANANARIVO ATSIMONDRANO

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 21 Juin 2018
à Antananarivo

Par

Monsieur RASOLOFOMANANA Andriamampianina Pascal

Né le 25 Avril 1992 à Tsinjoarivo Ambatolampy

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE (Diplôme d'Etat)

Directeur de thèse : Professeur RAKOTOARISON Ratsaraharimanana Catherine Nicole

MEMBRES DU JURY

Président : Professeur RAKOTOARISON Ratsaraharimanana Catherine Nicole

Juges : Professeur RAKOTOVAO Andriamiadana Luc

Professeur RAMAROZATOVO Lala Soavina

Rapporteur : Docteur RANDRIAMANANTENASOA Tiana Nathalie



REPOBLIKAN'IMADAGÀSIKARA
Fitiavana – Tanindrazana- Fandrosoana

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ D'ANTANANARIVO

FACULTÉ DE MÉDECINE

☎/Fax : 22 277 04 - ✉ : BP. 375 Antananarivo
E-mail : facultedemedecine_antananarivo@yahoo.fr

I. CONSEIL DE DIRECTION

A. DOYEN

Pr. SAMISON Luc Hervé

B. VICE-DOYENS

Médecine Humaine

- Troisième Cycle Long (Internat Qualifiant, Clinicat, Agrégation)
- Scolarité
 - 1^{er} cycle
 - 2^{ème} cycle
 - 3^{ème} cycle court (stage interné, examens de clinique et thèses)
- Législation et LMD
- Projet, Recherche et Ethique
- DU, Master et Responsabilité Sociale
- Partenariat et Système d'Information

Pr. ANDRIANAMPANALINARIVO HERY Rakotovao

Pr. VOLOLONTIANA Hanta Marie Danielle

Pr. RAHARIVELO Adeline

Pr. RAMANAMPAMONJY Rado Manitrana

Pr. SOLOFOMALALA Gaëtan Duval

Pr. HUNALD Francis Allen

Pr. RAZAFINDRABE John Alberto Bam

Pr. RAKOTO RATSIMBA Hery Nirina

C. SECRÉTAIRE PRINCIPAL

- Administration Générale et Finances

M. RANDRIANJAFIARIMANANA Charles Bruno

II. CONSEIL D'ÉTABLISSEMENT

PRESIDENT

Pr. RAZAFIMAHANDRY Henri Jean Claude

III. RESPONSABLES DE MENTIONS

Mention Médecine Humaine
Mention Vétérinaire
Mention Pharmacie
Mention Sciences Paramédicales
Mention Master de Recherche
Mention Master Professionnel

Pr. RAKOTO ALSON Aimée Olivat
Pr. RAFATRO Herintsoa
Dr. RAOELISON Guy Emmanuel
Pr. RAVELOSON Nasolotsiry Enintsoa
Pr. RAZAFIMAHANDRY Henri Jean Claude
Pr. RAKOTOTIANA Aubertin Felantsoa

IV. CONSEIL SCIENTIFIQUE

PRESIDENT

Pr. SAMISON Luc Hervé

V. COLLEGE DES ENSEIGNANTS

A- PRESIDENT

Pr. RAJAONARISON Bertille Hortense

B- ENSEIGNANTS PERMANENTS

B-1- PROFESSEURS TITULAIRES D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE RECHERCHE

MENTION MEDECINE HUMAINE

BIOLOGIE

- Hématologie Biologique
- Immunologie
- Parasitologie

Pr. RAKOTO ALSON Aimée Olivat
Pr. RASAMINDRAKOTROKA Andriamiharison Jean
Pr. RAZANAKOLONA Lala Rasoamialy Soa

CHIRURGIE

- Chirurgie Cardio-vasculaire
- Chirurgie Générale
- Chirurgie Pédiatrique
- Chirurgie Thoracique
- Chirurgie Viscérale
- Orthopédie Traumatologie
- Urologie Andrologie

Pr. RAVALISOA Marie Lydia Agnès
Pr. RAKOTO RATSIMBA Hery Nirina
Pr. ANDRIAMANARIVO Mamy Lalatiana
Pr. HUNALD Francis Allen
Pr. RAKOTOVAO Hanitrana Jean Louis
Pr. SAMISON Luc Hervé
Pr. RAKOTOARIJAONA Armand Herinirina
Pr. RAZAFIMAHANDRY Henri Jean Claude
Pr. SOLOFOMALALA Gaëtan Duval
Pr. RANTOMALALA Harinirina Yoël Honora
Pr. RAKOTOTIANA Auberlin Felantsoa

MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

- Cardiologie
- Dermatologie Vénérologie
- Hépatogastro-Entérologie
- Maladies Infectieuses
- Néphrologie
- Neurologie
- Psychiatrie
- Radiothérapie - Oncologie Médicale
- Pneumologie
- Médecine Interne
- Réanimation Médicale

Pr. RABEARIVONY Nirina
Pr. RAKOTOARIMANANA Solofonirina
Pr. RAPELANORO RABENJA Fahafahantsoa
Pr. RAMAROZATOVO Lala Soavina
Pr. RAMANAMPAMONJY Rado Manitrana
Pr. RANDRIA Mamy Jean de Dieu
Pr. ANDRIANASOLO Radonirina Lazasoa
Pr. RANDRIAMAROTIA Harilalaina Willy Franck
Pr. RANDRIAMANANTSOA Lova Narindra
Pr. TEHINDRAZANARIVELO Djacoba Alain
Pr. RAHARIVELO Adeline
Pr. RAJAONARISON Bertille Hortense
Pr. RAFARAMINO RAZAKANDRAINA Florine
Pr. RAHARIMANANA Rondro Nirina
Pr. VOLOLONTIANA Hanta Marie Danielle
Pr. RAVELOSON Nasolotsiry Enintsoa

MERE ET ENFANT

- Gynécologie Obstétrique
- Pédiatrie

Pr. ANDRIANAMPANALINARIVO HERY Rakotovoao
Pr. RANDRIAMBELOMANANA Joseph Anderson
Pr. RAVELOMANANA RAZAFIARIVAO Noëline
Pr. ROBINSON Annick Lalaina

SANTE PUBLIQUE

- Administration et Gestion Sanitaire
- Santé Communautaire
- Santé Familiale
- Statistiques et Épidémiologie

Pr. RATSIMBAZAFIMAHEFA RAHANTALALAO
Henriette
Pr. RANDRIANARIMANANA Vahiniarison Dieudonné
Pr. RANJALAHY RASOLOFOMANANA Justin
Pr. RAKOTOMANGA Jean de Dieu Marie

SCIENCES FONDAMENTALES ET MIXTES

- Anatomie Pathologique
- Radiodiagnostic et Imagerie Médicale
- Physiologie

Pr. RANDRIANJAFISAMINDRAKOTROKA
Nantenaina Soa
Pr. AHMAD Ahmad
Pr. RAKOTOAMBININA Andriamahery Benjamin

TETE ET COU

- Neurochirurgie
- Ophtalmologie
- Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale

Pr. ANDRIAMAMONJY Clément
Pr. RABARIJAONA Mamiarisoa
Pr. BERNARDIN Prisca Lala
Pr. RAZAFINDRABE John Alberto Bam

MENTION VETERINAIRE

VETERINAIRE

- Pharmacologie

Pr. RAFATRO Herintsoa

B-2- PROFESSEURS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE RECHERCHE

MENTION MEDECINE HUMAINE

BIOLOGIE

- Hématologie Biologique

Pr. RAKOTOVAO Andriamiadana Luc

CHIRURGIE

- Chirurgie Thoracique

Pr. RAKOTOARISOA Andriamihaja Jean Claude

SANTE PUBLIQUE

- Épidémiologie

Pr. RAKOTONIRINA El-C Julio

SCIENCES FONDAMENTALES ET MIXTES

- Anesthésie Réanimation

Pr. RAKOTOARISON Ratsaraharimanana
Catherine Nicole

Pr. RAJAONERA Andriambelo Tovoher

TETE ET COU

- Ophtalmologie

Pr. RAOBELA Léa

MENTION VETERINAIRE

VETERINAIRE

- Sciences Ecologiques, Vétérinaires
Agronomiques et Bioingenieries

Pr. RAHARISON Fidiniaina Sahondra

B-3- MAITRES DE CONFERENCE

MENTION MEDECINE HUMAINE

MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

- Neurologie
- Pneumo-Phtisiologie

Dr. ZODALY Noël

Dr. RAKOTOMIZAO Jocelyn Robert

SANTE PUBLIQUE

- Santé Publique

Dr. RANDRIAMANJAKA Jean Rémi

SCIENCES FONDAMENTALES ET MIXTES

- Biophysique

Dr. RASATA Ravelo Andriamparany

MENTION VETERINAIRE

VETERINAIRE

- Evolution - Ecologie - Paléontologie -
Ressources Génétiques
- Biochimie Alimentaire et Médicale
- Technologie

Dr. RASAMOELINA Andriamanivo Harentsoaniaina

Dr. RAKOTOARIMANANA Hajatiana

Dr. RAHARIMALALA Edwige Marie Julie

MENTION PHARMACIE

PHARMACIE

- Pharmacologie Générale
- Pharmacognosie
- Biochimie Toxicologie
- Chimie Organique et Analytique

- Biochimie
- Chimie Appliquée, Pharmacologie
Physiologie

Dr. RAMANITRAHASIMBOLA David

Dr. RAOELISON Emmanuel Guy

Dr. RAJEMIARIMOELISOA Clara Fredeline

Dr. RAKOTONDAMANANA Andriamahavola
Dina Louisino

Dr. RANDRIAMANANTENASOA Tiana Nathalie

Dr. RAKOTOARIVELO Nambinina Vololomiarana

B-4- ASSISTANTS

MENTION VETERINAIRE

VETERINAIRE

- Virologie

M. KOKO

MENTION PHARMACIE

PHARMACIE

- Procédés de Production, Contrôle et
Qualité des Produits de Santé

Dr. RAVELOJAONA RATSIMBAZAFIMAHEFA
Hanitra Myriam

C- ENSEIGNANTS NON PERMANENTS

C-1- PROFESSEURS EMERITES

Pr. ANDRIANARISOA Ange Christophe Félix
Pr. AUBRY Pierre
Pr. RABARIOELINA Lala
Pr. RABENANTOANDRO Casimir
Pr. RABETALIANA Désiré
Pr. RADESA François de Sales
Pr. RAJAONA Hyacinthe
Pr. RAKOTOMANGA Robert
Pr. RAKOTOMANGA Samuel

Pr. RAKOTOZAFY Georges
Pr. RAMAKAVELO Maurice Philippe
Pr. RAMONJA Jean Marie
Pr. RANDRIANASOLO Jean Baptiste Olivier
Pr. RAOBIJAONA Solofoniaina Honoré
Pr. RATSIVALAKA Razafy
Pr. RAZANAMPARANY Marcel Samimamy
Pr. RABENANTOANDRO Rakotomanantsoa

C-2- CHARGE D'ENSEIGNEMENT

TETE ET COU

- Neurochirurgie
- ORL et Chirurgie Cervico-Faciale
- Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale

Pr. RATOVONDRAINNY Willy
Pr. RAKOTO Fanomezantsoa Andriamparany
Pr. RAKOTOARISON Richard

VI. SERVICES ADMINISTRATIFS

CHEFS DE SERVICE

SCOLARITE

TROISIEME CYCLE LONG

PERSONNEL

AFFAIRES GENERALES

COMPTABILITE

TELE-ENSEIGNEMENT ET

INFORMATIQUE MEDICALE

Mme. SOLOFOSAONA R. Sahondranirina

Mme. RANIRISOA Voahanginirina

Mme. RAKOTOARIVELO Liva Harinivo Vonimbola

M. RANDRIANARISOA Rija Hanitra

M. RATSIMBAZAFIARISON Nivoson Espérant

Dr. ANDRIAMBOLOLONIANA Faly Herizo

VII. IN MEMORIAM

- | | |
|--|---|
| <p>Pr. RAMAHANDRIARIVELO Johnson
 Pr. RAJAONERA Frédéric
 Pr. ANDRIAMASOMANANA Veloson
 Pr. RAKOTOSON Lucette
 Pr. ANDRIANJATOVO RARISOA Jeannette
 Dr. RAMAROKOTO Razafindramboa
 Pr. RAKOTOBÉ Alfred
 Pr. ANDRIAMIANDRA Aristide
 Dr. RAKOTONANAHARY
 Pr. ANDRIANTSEHENO Raphaël
 Pr. RANDRIAMBOLOLONA Robin
 Pr. RAMANANIRINA Clarisse
 Pr. RALANTOARITSIMBA Zhouder
 Pr. RANIVOALISON Denys
 Pr. RAKOTOVAO Rivo Andriamiadana
 Pr. RAVELOJAONA Hubert
 Pr. ANDRIAMAMPIHANTONA Emmanuel
 Pr. RANDRIANONIMANDIMBY Jérôme
 Pr. RAKOTONIAINA Patrice
 Pr. RAKOTO-RATSIMAMANGA Albert
 Pr. RANDRIANARISOLO Raymond
 Dr. RABEDASY Henri
 Pr. MAHAZOASY Ernest
 Pr. RAT'SIFANDRIHAMANANA Bernard
 Pr. RAZAFINTSALAMA Charles
 Pr. FIDISON Augustin
 Pr. RANDRIAMAMPANDRY
 Pr. RANAIVOARISON Milson Jérôme
 Pr. RASOLONJATOVO Andriananja Pierre</p> | <p>Pr. MANAMBELONA Justin
 Pr. RAZAKASOA Armand Emile
 Pr. RAMIALIHARISOA Angeline
 Pr. RAKOTOBÉ Pascal
 Pr. RANAIVOZANANY Andrianady
 Pr. RANDRIANARIVO
 Pr. RAKOTOARIMANANA Denis Roland
 Pr. ANDRIAMANANTSARA Lambosoa
 Pr. RAHAROLAHY Dhels
 Pr. ANDRIANJATOVO Jean José
 Pr. ANDRIANAIVO Paul Armand
 Pr. RANDRIAMBOLOLONA
 RASOAZANANY Aimée
 Pr. RATOVO Fortunat
 Pr. GIZY Ratiambahoaka Daniel
 Pr. RASOLOFONDRAIBE Aimé
 Dr. RAZAKAMANIRAKA Joseph
 Pr. ANDRIANJATOVO Joseph
 Pr. RAHARIJAONA Vincent Marie
 Pr. RAKOTOVÃO Joseph Dieudonné
 Pr. KAPISY Jules Flaubert
 Pr. ANDRIAMBAO Damasy Seth
 Pr. RAKOTO RATSIMAMANGA S.U
 Pr. RANDRIARIMANGA Ratsiatery
 Honoré Blaise
 Pr. ZAFY Albert
 Pr. ANDRIAMANALINA Nirina
 Razafindrakoto
 Pr. RAJAONARIVELO Paul
 Pr. ANDRIANANDRASANA Arthur</p> |
|--|---|

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

Je dédie cette thèse :

A Dieu tout puissant

Qui m'a accordé de la santé et du courage pour accomplir ce travail.

Gloire et louange à Lui, maintenant et pour toujours.

A mes chers parents

Pour tant de sacrifices et de dévouement. Pour vos encouragements affectueux, en témoignage de ma fierté, permettez-moi de vous exprimer ma reconnaissance infinie.

Que la grâce de Dieu soit avec vous.

A mes frères et sœurs

Je vous remercie pour toutes les joies et peines que nous avons partagées ensemble.

Je vous adresse toute ma gratitude et mon amour fraternel !

A toute ma famille et à tous mes amis

Je vous adresse aussi mes sincères remerciements !

A la promotion FANTSY

Pour notre amitié et notre solidarité ainsi que les moments inoubliables que nous avons partagés ensemble. *Plein de courage, de succès et de prospérité.*

A tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont prêté concours dans la réalisation de cette thèse.

Votre aide a été capitale. Nos sincères appréciations.

A NOTRE MAITRE DIRECTEUR ET PRESIDENT DE THESE

Madame le Docteur RAKOTOARISON Ratsaraharimanana Catherine Nicole

- ✓ Professeur d'Enseignement Supérieur et de Recherche en Anesthésie Réanimation
à la Faculté de Médecine d'Antananarivo
- ✓ Chef de service à l'Unité d'Accueil Triage Urgence et Réanimation du CHU-JRA

*Qui, en dépit de ses obligations nous a fait le grand honneur de diriger et présider
cette thèse.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre sincère reconnaissance et de notre
profond respect.*

A NOS MAITRES ET HONORABLES JUGES DE THESE

Monsieur le Docteur RAKOTOVAO Andriamiadana Luc

- ✓ Professeur d'Enseignement Supérieur et de Recherche en Hématologie Biologique à la Faculté de Médecine d'Antananarivo
- ✓ Chef de service du Laboratoire du CHU-JRB

Madame le Docteur RAMAROZATOVO Lala Soavina

- ✓ Professeur Titulaire d'Enseignement Supérieur et de Recherche en Dermatologie et Vénéréologie à la Faculté de Médecine d'Antananarivo
- ✓ Chef d'unité du service de Dermatologie à l'USFR HJRB Antananarivo.

Nous sommes honorés que vous ayez accepté de juger notre travail malgré vos multiples occupations.

Recevez l'expression de notre profond respect.

A NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE

Madame le Docteur RANDRIAMANANTENASOA Tiana Nathalie

- ✓ Maître de conférence en Biochimie à la Faculté de Médecine d'Antananarivo

Nous vous exprimons notre respectueuse considération pour votre confiance en ce travail, vos conseils et votre disponibilité. Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde gratitude pour votre aide et votre sympathie.

**A NOTRE MAITRE ET DOYEN DE LA FACULTE DE MEDECINE
D'ANTANANARIVO**

Monsieur le Professeur SAMISON Luc Hervé

Nos respects les plus sincères

A NOTRE MAITRE ET CHEF DE LA MENTION VETERINAIRE

Monsieur le Professeur RAFATRO Herintsoa.

Veuillez recevoir l'expression de notre haute considération.

**A TOUS NOS MAITRES ET ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE MEDECINE
D'ANTANANARIVO ET DE LA MENTION VETERINAIRE**

*Nos vives reconnaissances pour tous les enseignements et les formations que vous
nous avez transférés.*

**A TOUT LE PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE DE LA
FACULTE DE MEDECINE D'ANTANANARIVO ET DE LA MENTION
VETERINAIRE.**

Nos sincères remerciements.

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : RAPPELS	
I. GENERALITES SUR LES ANTIBIOTIQUES	3
I.1. Définitions.....	3
I.2. Historique.....	3
I.3. Origine des antibiotiques.....	4
I.4. Mécanisme d'action des antibiotiques	5
I.5. Différentes familles d'antibiotiques.....	6
I.6. Quelques notions utiles	6
I.7. Généralité sur la résistance des bactéries aux antibiotiques ou antibiorésistance	11
II. UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES EN ELEVAGE BOVIN	14
II.1. Modalités d'usage des antibiotiques	15
II.2. Etude particulière de l'antibiothérapie.....	16
III. IMPACT DE L'USAGE DES ANTIBIOTIQUES	19
III.1. Conséquences sur l'animal	19
III.2. Conséquences sur l'environnement.....	20
III.3. Effets sur l'Homme	21
DEUXIEME PARTIE : METHODES ET RESULTATS	
I. METHODES.....	22
I.1. Présentation du cadre de l'étude	22
I.2. Type d'étude	27
I.3. Période d'étude	27
I.4. Durée de l'étude	27
I.5. Population d'étude	27
I.6. Mode d'échantionnage	27
I.7. Taille de l'échantillon	28
I.8. Variables étudiées	28
I.9. Collecte des données	30
I.10. Traitement et analyses des données	30

I.11. Considérations éthiques	32
I.12. Limites de l'étude.....	32
II. RESULTATS	33
II.1. Résultats du recrutement.....	33
II.2. Pathologies ayant motivé l'utilisation d'antibiotiques et les médicaments antibiotiques utilisés en fonction des pathologies	36
II.2.1. Pathologies ayant motivé l'utilisation d'antibiotiques	37
II.2.2. Molécules antibiotiques utilisées en fonction de la pathologie.....	38
II.3. Conditions d'utilisation des antibiotiques par l'éleveur	44
II.3.1. Demande de conseil au vétérinaire avant l'achat du médicament.....	44
II.3.2. Evaluation du poids des animaux avant l'administration d'un antibiotique.....	45
II.3.3. Respect de la dose	46
II.3.4. Respect de la fréquence d'administration	48
II.4. Prévalence des pratiques à risque liés à l'utilisation d'antibiotiques et facteurs de variation de la prévalence	50
II.4.1. Prévalence globale des pratiques à risque liés à l'utilisation d'antibiotique sur les bovins	50
II.4.2. Facteurs pouvant influencer la prévalence des pratiques à risque.....	51
TROISIEME PARTIE : DISCUSSION	
DISCUSSION	56
CONCLUSION	68
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1 : Activité bactériostatique des antibiotiques	9
Figure 2 : Activité bactéricide des antibiotiques.....	10
Figure 3 : Carte du district d’Antananarivo Atsimondrano	23
Figure 4 : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction du niveau d’instruction.	33
Figure 5 : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction de la suivie de formation en élevage.....	34
Figure 6 : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction de la taille du cheptel.....	35
Figure 7 : Répartition des éleveur enquêtés en fonction de la race des bovins élevés	35
Figure 8 : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction du type d’élevage.	36
Figure 9 : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction du lieu d’achat de l’antibiotique.....	36
Figure 10 : Répartition des maladies ayant motivé le traitement antibiotique par l’éleveur.	37
Figure 11 : Antibiotiques utilisés par les éleveurs pour traiter la mammite	38
Figure 12 : Antibiotiques utilisés par les éleveurs contre la dermatophilose.....	39
Figure 13 : Antibiotiques utilisés par les éleveurs en gynécologie obstétrique.	40
Figure 14 : Répartition des médicaments antibiotiques utilisés contre les affections digestives.....	41
Figure 15 : Répartition des antibiotiques utilisés contre les affections de l’appareil locomoteur.....	42
Figure 16 : Répartition des antibiotiques utilisés contre les affections respiratoires.....	43
Figure 17 : Répartition des antibiotiques utilisés contre les affections oculaires.	43
Figure 18 : Répartition des réponses concernant choix du protocole de traitement.	44
Figure 19 : Fréquence de l’estimation du poids des animaux avant l’administration d’un antibiotique.	45

Figure 20 : Répartition des réponses concernant le respect de la dose.	47
Figure 21 : Répartition des réponses concernant le respect de la fréquence d'administration de l'antibiotique.....	48
Figure 22 : Répartition des critères d'arrêt du traitement par l'éleveur.	49
Figure 23 : Synthèse des résultats en fonction du degré de respect de la prescription.	50

LISTE DES TABLEAUX

	pages
Tableau I : Date de découverte de quelques molécules antibiotiques.....	4
Tableau II : Principales familles d’anti-infectieux.....	7
Tableau III : Propriétés antibactériennes et indications principales des antibiotiques utilisés en buiatrie.....	8
Tableau IV : Facteurs contribuant à la résistance aux antibiotiques.....	14
Tableau V : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction des communes.	33
Tableau VI : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction de l’ancienneté en élevage.....	34
Tableau VII : Fréquences du respect des indications des antibiotiques par les éleveurs pour chaque catégorie de pathologies.	46
Tableau VIII : Synthèse des comportements des éleveurs vis-à-vis de la prescription d’antibiotique.	50
Tableau IX : Fréquence des pratiques à risque en fonction des communes.....	51
Tableau X : Fréquence des pratiques à risque en fonction du niveau d’instruction de l’éleveur	52
Tableau XI : Fréquence des pratiques à risque en fonction de l’ancienneté de l’éleveur en élevage.....	52
Tableau XII : Fréquence des pratiques à risque en fonction de la suivie de formation en élevage.	53
Tableau XIII : Fréquence des pratiques à risque en fonction de la taille du cheptel.	53
Tableau XIV : Fréquence des pratiques à risque en fonction de la race des bovins élevés.....	54
Tableau XV : Fréquence des pratiques à risque en fonction du type d’élevage.	54
Tableau XVI : Fréquence des pratiques à risque en fonction du choix du traitement.....	55
Tableau XVII : Fréquence des pratiques à risque en fonction du lieu d’achat du médicament.	55

LISTE DES ABREVIATIONS ET SIGLES

ADN	: Acide Désoxyribonucléique
AFSSA	: Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
AGP	: Antibiotic Growth Promoters
AMM	: Autorisation de Mise sur le Marché
Anses	: Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ARF	: Antibiotiques Régulateurs de Flore
CMB	: Concentration Minimale Bactéricide
CMI	: Concentration Minimale Inhibitrice
Ddl	: Degré de liberté
DRDR	: Direction Régionale du Développement Rural
ENMV	: Ecole National de Médecine Vétérinaire (Sidi Thabet – Tunisie)
EUCAST	: European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing
IC	: Intervalle de confiance
IM	: Intramusculaire
kg	: Kilogramme
KCIB	: Kératoconjonctivite Infectieuse Bovine
km²	: Kilomètre carré
LA	: Longue action
LMR	: Limite Maximale de Résidus
ml	: Millilitre
<i>p</i>	: Probabilité
RCP	: Résumé des Caractéristiques du Produit
%	: Pourcent

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Jusqu'au début du 20^{ème} siècle, les médecins comme les vétérinaires disposent de peu de moyens pour traiter leurs malades. La découverte des propriétés antibactériennes de la pénicilline ouvre de nouveaux horizons. Elle est considérée comme l'un des progrès majeurs de la médecine, car elle a permis de réduire de manière spectaculaire la morbidité et la mortalité dues aux nombreuses maladies infectieuses d'étiologie bactérienne [1,2].

L'utilisation des antibiotiques en élevage se développe au début des années 50 avec la diversification des familles de molécules anti-infectieuses [3,4]. Ces médicaments sont utilisés soit en tant que traitement curatif appliqué de manière individuelle ou collective à des animaux atteints d'affections microbiennes, soit en tant que traitement préventif pour éviter l'apparition de certaines pathologies ou encore, dans certains cas extrêmes, pour pallier des insuffisances en matière d'hygiène dans l'élevage [4].

Concomitant à l'introduction de la streptomycine, de la tétracycline et du chloramphénicol et à leur utilisation massive au début des années 50, des souches résistant à ces antibiotiques apparaissent [5]. La pénurie des nouveaux antibiotiques sur le marché a fait que le développement de la résistance aux antibiotiques est devenu au cours de la dernière décennie, sur le plan international, une préoccupation majeure en termes de santé humaine et animale [6]. Dans la réalité, tout emploi d'antibiotique occasionne une pression de sélection en faveur des organismes résistants à un certain principe actif [7, 8]. Néanmoins l'usage abusif des antibiotiques ou leur utilisation inadéquate est principalement responsable de l'émergence de la résistance microbienne, et celle-ci augmente à l'échelle mondiale [2].

Plusieurs pays ont déjà pris des mesures pour lutter contre l'antibiorésistance. En France, le ministère en charge de l'agriculture a initié un plan national de réduction des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire pour la période 2012-2017, appelé Ecoantibio 2017, de manière à coordonner et potentialiser les efforts de tous les acteurs impliqués dans ce domaine [6]. Au travers d'une auto-saisine, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a conduit une évaluation des risques d'émergence d'antibiorésistances liés aux modes d'utilisation des antibiotiques dans le domaine de la santé animale, à titre préventif, métaphylactique

ou curatif dans les différentes productions animales (ruminants, porcs, volailles, lapins et poissons), les chevaux et les animaux de compagnie [6]. Une étude menée en Anjou (France) sur la modalité d'utilisation des antibiotiques en élevage bovin en 2006 a révélé que 53% des éleveurs enquêtés ont eu un mésusage lors de l'utilisation d'antibiotique [9].

A Madagascar peu de données sont disponibles concernant l'utilisation, tant en quantité qu'en qualité, des antibiotiques en élevage. Devant cette situation, une question mérite d'être posée : Est-ce que les antibiotiques sont utilisés de façon rationnelle par les éleveurs ?

La présente étude a pour objectif de décrire l'utilisation des antibiotiques par les éleveurs de bovins dans le district d'Antananarivo Antsimondrano. Pour atteindre cet objectif, il s'agit spécifiquement de déterminer les maladies ayant motivées l'utilisation d'antibiotique par l'éleveur et de citer les molécules antibiotiques utilisées. Puis, de décrire les conditions d'utilisation des antibiotiques par l'éleveur. Enfin, de déterminer la prévalence des pratiques à risque liés à l'utilisation des antibiotiques et les facteurs influençant cette prévalence.

Ce document comporte trois parties, une première partie qui porte sur une étude bibliographique, une seconde partie décrit la méthodologie adoptée et expose les résultats obtenus, et une dernière partie consacrée à la discussion, et à la conclusion.

PREMIERE PARTIE : RAPPELS

I. GENERALITES SUR LES ANTIBIOTIQUES

I.1. Définitions

Le mot antibiotique vient du grec « *anti* » qui signifie « contre » et *bios* ou « vie », il a été utilisé pour la première fois en 1889, en référence à une substance synthétisée par un organisme pour en détruire un autre. Il a été défini plus tard, comme une substance chimique produite par un microorganisme et disposant en solution diluée de la capacité d'inhiber sélectivement la croissance voir même de détruire d'autres microorganismes [10]. Dans la pratique, les antibiotiques se définissent comme des molécules capables d'inhiber la croissance ou même de tuer des bactéries, sans affecter l'hôte (cellules eucaryotes) [11].

I.2. Historique

Plusieurs savants, tels Pasteur et Joubert, en 1877, Vuillemin, en 1889, ont observé que certains micro-organismes en inhibaient d'autres et combattaient telle ou telle maladie.

En 1929, le microbiologiste Alexander Fleming observa, sur l'une de ses cultures de *Staphylococcus aureus*, contaminée par une moisissure : *Penicillium notatum*, que la bactérie ne poussait plus dans la zone où se développait la moisissure. Fleming soupçonna que celle-ci sécrétait une substance inhibitrice qu'il nomma pénicilline. Il prouva par la suite que la pénicilline n'était pas nocive pour l'homme et suggéra de l'utiliser comme antiseptique [12].

En 1939, Florey et Chain purifièrent la pénicilline G et, avec Abraham et Heatley, démontrent ses vertus comme médicament.

La pénicilline commença à être notablement utilisée en 1943 pour traiter les soldats des armées alliées.

Entre 1941 et 1950, les premiers représentants des principales familles antibiotiques furent découverts : streptomycine, tyrothricine, chloramphénicol, tétracycline. Ces nouvelles molécules permirent d'élargir le spectre d'activité des antibiotiques et d'améliorer ainsi la lutte contre les maladies bactériennes. Depuis 1950, la liste des antibiotiques n'a cessé de s'allonger. Entre 1951 et 1959, période la plus féconde, 40 à 60 molécules nouvelles étaient décrites chaque année [5].

Le tableau I présente la date de découverte de quelques molécules antibiotiques.

Tableau I : Date de découverte de quelques molécules antibiotiques

Micro-organisme	Famille	Molécule	Date de découverte
<i>Penicillium</i>	Pénicillines	Pénicilline	1929
<i>Streptomyces</i>	Aminoglycosides	Streptomycine	1944
		Néomycine	1949
		Kanamycine	1957
		Tobramycine	1967
		Amikacine	1975
	Tétracyclines	Chlortétracycline	1948
		Oxytétracycline	1949
	Phénicolés	Chloramphénicol	1946
	Macrolides	Erythromycine	1952
<i>Cephalosporum</i>	Céphalosporines	Céphalotine	1954
<i>Artificielles</i>	Quinolones	Acide nalidixique	1962

Source : Youssef B, Boujelbene S. Généralités sur les anti-infectieux en Médecine vétérinaire. ENMV. 2014. (Livre)

I.3. Origine des antibiotiques

I.3.1. Les antibiotiques d'origine naturels

Ils sont obtenus par des procédés de fermentation de diverses espèces de microorganismes [7], notamment des champignons inférieurs telles que *Penicillium*, *Cephalosporium* et des bactéries comme *Bacillus* et surtout *Streptomyces* (90% des antibiotiques sont produits par des *Streptomyces*) [12].

I.3.2. Les antibiotiques hémi-synthèse

Ce sont des antibiotiques naturels ayant subis des transformations par synthèse chimique après leur production industrielle en fermenteur. Ces transformations ont pour but améliorer l'activité et/ou modifier des paramètres pharmacocinétiques essentiels [12].

I.3.3. Les antibiotiques obtenus par synthèses chimiques

Ils sont exclusivement synthétisés en laboratoire (Archambault et Blouin, 2006). L'intérêt de ces antibiotiques de synthèse, est qu'il n'y a pas d'enzyme naturelle de résistance pouvant agir sur eux [7].

I.4. Mécanisme d'action des antibiotiques

Les antibiotiques agissent de manière spécifique sur les bactéries en bloquant une des étapes essentielles à leur survie ou à leur multiplication. L'action de l'antibiotique sur une espèce bactérienne dépend, par conséquent, de la présence de la cible au sein de la cellule bactérienne ou de la capacité d'accès à cette cible [13]. On décrit en général 5 types de mécanisme d'action antibactérien.

I.4.1. Inhibition de la synthèse de la paroi bactérienne

Les antibiotiques de cette classe inhibent la synthèse de la paroi de la cellule bactérienne, en particulier de la synthèse du peptidoglycane, ce qui modifie la rigidité de la structure et la forme de la bactérie. L'enveloppe externe est alors fortement fragilisée et la bactérie devient très sensible aux stress extérieurs (pression osmotique, températures, stress mécanique) provoquant la lyse cellulaire [13, 14].

I.4.2. Perturbation de la structure de la membrane plasmique

Les antibiotiques perturbent la structure de la membrane plasmique, en s'insérant parmi les phospholipides externes, ce qui désorganise son intégrité. La perméabilité n'est plus assurée. Des métabolites et ions fuient en dehors de la cellule et provoquent la mort de la bactérie [13].

I.4.3. Inhibition de la synthèse protéique

Les antibiotiques inhibent la synthèse protéique en agissant sur les ribosomes et en bloquant leur action de synthèse de protéines. La formation de nouvelles protéines est alors empêchée et par conséquent la multiplication des bactéries voire, pour les aminosides, engendre leur destruction en provoquant la synthèse des protéines aberrantes [13,15].

I.4.4. Perturbation de la structure de l'ADN

Les antibiotiques agissent en se fixant sur des enzymes majeurs de régulation, la topoisomérase et l'ADN gyrase, et perturbent ainsi la structure de l'ADN [13,16].

I.4.5. Inhibition de la synthèse des bases de l'ADN

Les sulfamides agissent en compétition avec l'acide folique qui est son analogue structural et est un intermédiaire de la synthèse des bases puriques et pyrimidiques. Ils provoquent l'inhibition de la synthèse de ces bases. Ce blocage conduit à un arrêt de la croissance bactérienne [13, 16].

I.5. Différentes familles d'antibiotiques

Une famille regroupe plusieurs antibiotiques présentant des caractéristiques communes : structure chimique, spectre d'activité, cible moléculaire bactérienne, sensibilité à des mécanismes de résistance (résistances croisées) et indications cliniques [12].

Les antibiotiques utilisés aujourd'hui appartiennent principalement à une douzaine de grandes familles chimiques (une vingtaine en incluant des groupes mineurs), lesquelles se divisent en groupes et sous-groupes [7].

Le tableau II donne les principales familles d'anti-infectieux.

I.6. Quelques notions utiles

I.6.1. Types d'activité antibactérienne

L'activité antibactérienne correspond au type d'effet exercé par l'antibiotique sur les bactéries. On distingue deux types d'activité antibactérienne :

- **Activité bactériostatique** : les antibiotiques provoquent l'arrêt de la croissance bactérienne mais ne tuent pas les bactéries ;
- **Activité bactéricide** : les antibiotiques tuent les bactéries [11].

I.6.2. Spectre d'activité d'un antibiotique

Le spectre d'activité d'un antibiotique correspond à l'ensemble des espèces bactériennes qui lui sont sensibles. Lorsque le spectre d'activité est limité à un certain nombre d'espèces bactériennes, il est dit « étroit », tandis qu'un antibiotique actif sur de nombreuses bactéries est dit à spectre large [12].

Un antibiotique à spectre large agit sur un grand nombre de bactéries (sur les bacilles et coques gram + et gram -). Un antibiotique à spectre étroit agit seulement sur les bacilles et coques gram + ou gram -.

Le tableau III présente les propriétés antibactériennes (Activité, Mécanisme d'action, Spectre d'activité) et les indications principales des antibiotiques utilisés en buiatrie.

Tableau II : Principales familles d'anti-infectieux

Famille	Sous-famille	Origine	Molécule(s)
Bêta-lactamines	Pénicillines	Naturelle	Pénicilline G
		Semi-synthétique	Oxacilline et cloxacilline Ampicilline et amoxicilline
	Céphalosporines	Naturelle ou semi-synthétique	Céfalotine, Céfalexine Céfalonium Céfopérazone, Ceftiofur
Polypeptides		Naturelle	Colistine Bacitracine
Aminosides		Naturelle ou semi-synthétique	Streptomycine, kanamycine, apramycine, gentamicine, néomycine, ... Spectinomycine
Macrolides		Naturelle ou semi-synthétique	Erythromycine, spiramycine, tylosine, tilmicosine
Apparentés aux macrolides	Lincosamides	Naturelle ou semi-synthétique	Lincomycine, Clindamycine
Tétracyclines		Naturelle ou semi-synthétique	Oxytétracycline, chlortétracycline
Phénicolés		Semi-synthétique	Florfénicol
Sulfamides		Synthétique	Sulfaguanidine, sulfadimidine, sulfadiméthoxine
Quinolones		Synthétique	Acide nalidixique et oxolinique Fluméquine Enrofloxacin, Danofloxacin, Marbofloxacin, Difloxacin

Source : Youssef B, Boujelbene S. Généralités sur les anti-infectieux en Médecine vétérinaire. ENMV. 2014.

Tableau III : Propriétés antibactériennes et indications principales des antibiotiques utilisés en buiatrie

Famille ou molécule(s)	Activité	Mécanisme d'action (cible)	Spectre d'activité	Principales indication
Pénicilline G	Bactéricide	Inhibition de la synthèse de la paroi	Etroit (Gram+), étendu aux	Infection générales, septicémies
Pénicilline groupe M			Gram – pour les plus	Infections respiratoires, urinaires, mammaires, cutanées, ostéoarticulaires
Pénicilline groupe A			récentes	
Colistine		Perturbation de la membrane plasmique	Entérobactéries	Enterotoxémie, infections digestive et mammaire
Bacitracine	Bactériostatique	Inhibition de la synthèse de la paroi	Cocci Gram + et -, bacille Gram +, spirochète	Infection cutanées
Aminosides sauf Spectinomycine		Inhibition de la synthèse protéique (ribosomes)	Etroit (Gram – et streptocoques) sauf	Infection générales (urologique)
Spectinomycine			gentamicine	Infections gastro-intestinales
Macrolides		Inhibition de la synthèse protéique (ribosomes)	Gram + +++, quelques entérobactéries	BPIE, infection mammaires
Tetracyclines			Large	Infection générales, mammites
Florfénicol			Large	Infections respiratoires
Sulfamides		Inhibition de la synthèse protéique (ADN)	Large	Mammite, panaris interdigité

∞

Source : Chatellet MC. Modalités d'utilisation des antibiotiques en élevage bovin : enquête en Anjou. Ecole National Vétérinaire Alfort. 2007.

I.6.3. Mesure de l'activité antibactérienne

I.6.3.1. Effet bactériostatique

L'effet (ou activité) bactériostatique d'un antibiotique sur une population bactérienne est apprécié par la détermination de la Concentration Minimale Inhibitrice (CMI) [12].

La CMI d'un antibiotique correspond à la plus faible concentration capable d'inhiber toute croissance visible des bactéries d'un inoculum dont la taille est prédéfinie (10^4 à 10^5 bactéries) dans un milieu de croissance spécifique et en conditions de culture standardisées (18 à 24 heures d'incubation, à pression atmosphérique et à une température comprise entre 35 et 37°C pour les bactéries aérobies et aéro-anaérobies selon les conditions standardisées de l'*European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing* (EUCAST)) [10]. La CMI permet d'apprécier in vitro la sensibilité d'une souche vis-à-vis d'un antibiotique mais elle ne reflète pas la réalité thérapeutique.

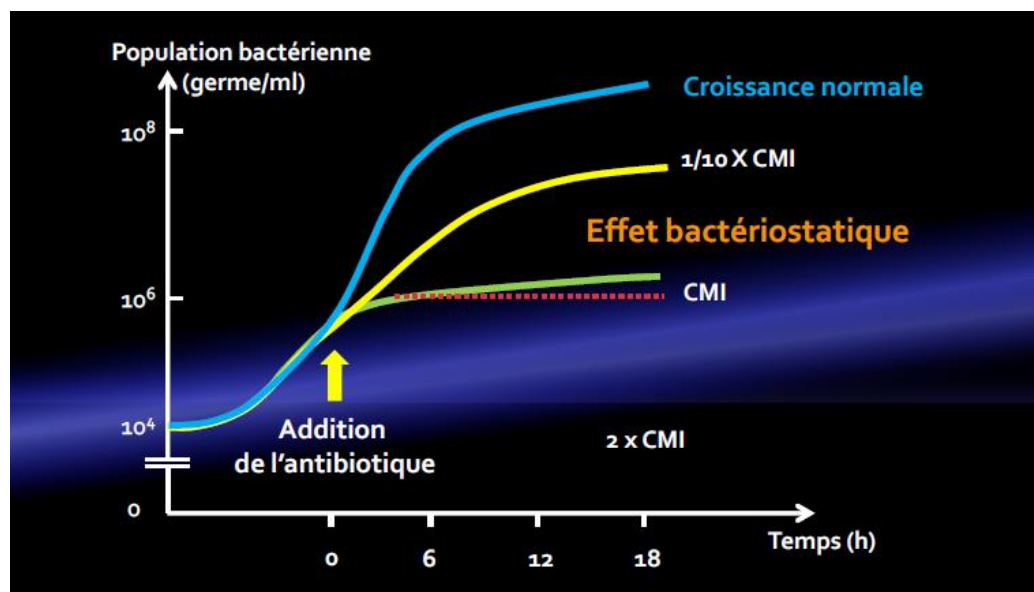


Figure 1 : Activité bactériostatique des antibiotiques

Source : Youssef B, Boujelbene S. Généralités sur les anti-infectieux en Médecine vétérinaire. ENMV. 2014. (Livre)

I.6.3.2. Effet bactéricide

Pour tester le pouvoir bactéricide d'un antibiotique sur la souche isolée, il faut déterminer la concentration minimale bactéricide (CMB) (cette concentration est toujours supérieure à la CMI).

La CMB d'un antibiotique correspond à la plus faible concentration capable de tuer 99,99 % des bactéries d'un inoculum prédéfini dans un milieu de croissance spécifique et en conditions de culture standardisées (18 à 20 heures d'incubation, à pression atmosphérique et à une température comprise entre 35 et 37°C pour les bactéries aérobies et aéro-anaérobies) [10].

La CMB est déterminée après une recherche de CMI en milieu liquide (technique de macro-dilution ou de micro-dilution). La CMI et la CMB sont voisines pour les antibiotiques bactéricides et éloignées pour les antibiotiques bactériostatiques.

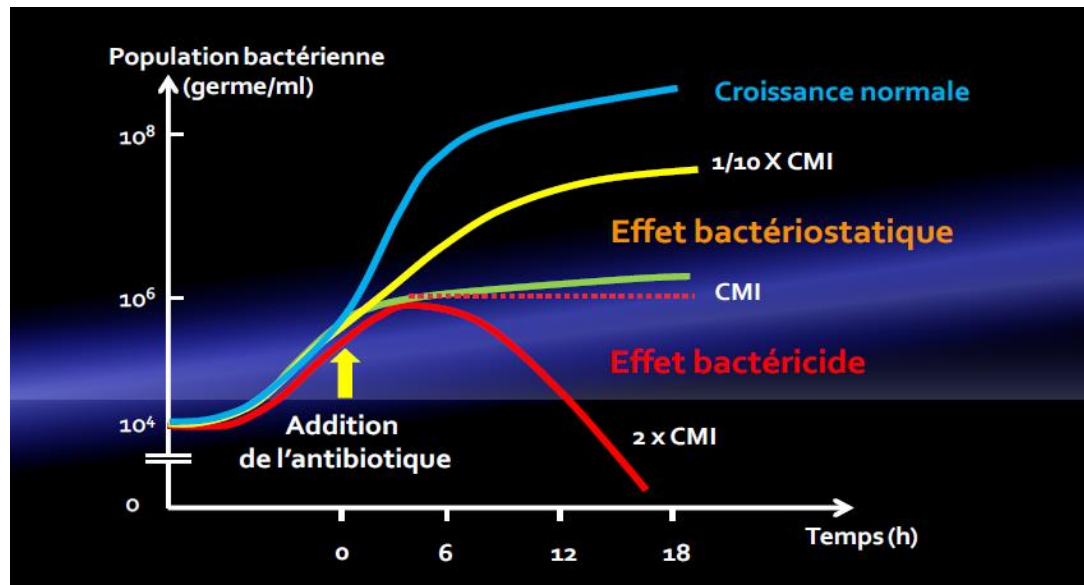


Figure 2 : Activité bactéricide des antibiotiques

Source : Youssef B, Boujelbene S. Généralités sur les anti-infectieux en Médecine vétérinaire. ENMV. 2014. (Livre)

I.6.3. Comportement concentration- ou temps-dépendant

Les cinétiques de bactéricidie dans les six premières heures de contact de la bactérie avec l'antibiotique à différentes concentrations d'antibiotiques permettent de distinguer deux types de comportement : un comportement « concentration-dépendant » et un comportement « non concentration-dépendant » ou encore « temps-dépendant » [17].

Le comportement concentration-dépendant se caractérise par une augmentation de la vitesse de bactéricidie avec des concentrations croissantes d'antibiotique, entraînant une décroissance très rapide de la taille de la population bactérienne en deux ou trois heures [12, 18].

Lors de comportement temps-dépendant, la vitesse de bactéricidie est d'emblée maximale, au-delà d'une certaine concentration de l'antibiotique. La réduction de la taille de la population bactérienne dépend alors essentiellement du temps de contact avec l'antibiotique [17, 18].

I.6.4. Effet post-antibiotique et sub-inhibiteur

L'effet post-antibiotique correspond au maintien de la suppression de la croissance bactérienne pendant un temps plus ou moins prolongé, après le retrait complet de l'antibiotique. Il est mesuré in vitro en déterminant le temps nécessaire à la recroissance bactérienne après le retrait de l'antibiotique. Il est décrit pour les macrolides, les aminosides et les fluoroquinolones récentes. Sa durée est directement proportionnelle aux concentrations d'antibiotiques et au temps d'exposition [18].

L'effet sub-inhibiteur correspond à des effets observés à des concentrations légèrement inférieures aux concentrations bactériostatiques, notamment à des changements morphologiques (augmentation de la taille, formes sphériques chez les bacilles) ou structuraux (filamentation) et à des perturbations de l'expression de facteurs de virulence (toxines, adhésines). Ils concernent essentiellement les quinolones et les β -lactamines [12].

I.7. Généralité sur la résistance des bactéries aux antibiotiques ou antibiorésistance

I.7.1. Définitions

La résistance d'une bactérie à un antibiotique peut être définie différemment selon la discipline qui l'étudie. En bactériologie, elle caractérise une souche bactérienne dont la croissance n'est pas inhibée au contact d'une concentration d'antibiotique empêchant la multiplication de la majorité des autres souches de son espèce.

D'un point de vue clinique, une bactérie résistante est une bactérie qui échappe au traitement, ce qui peut se manifester par un échec clinique [5].

En épidémiologie, une souche bactérienne est dite résistante à un antibiotique si elle a une CMI significativement différente de celles de la population normale [19].

En pharmacologie, une souche bactérienne est résistante à un antibiotique si les concentrations atteintes au site d'action, sont inférieures à la CMI [19].

D'un point de vue génétique, la résistance d'une bactérie à un antibiotique correspond à la présence de gènes de résistance au sein de la bactérie, détectés par des techniques biophysiques et/ou génétiques [5].

I.7.2. Origine et modalités de transfert génétique de la résistance

La résistance bactérienne à un antibiotique est d'origine génétique. Les gènes de résistance se trouvent soit dans le chromosome (résistance chromosomique), soit dans un élément mobile, comme les plasmides, les éléments transposables ou les intégrons (résistance extrachromosomique). La résistance peut être soit naturelle, soit acquise [2].

➤ La résistance naturelle ou intrinsèque :

Elle est caractéristique de toutes les souches d'une espèce bactérienne, et est liée à l'absence de la cible sur laquelle agit l'antibiotique, ou à l'inaccessibilité de cette cible [19]. Elle délimite le spectre d'action des antibiotiques. Par exemple, la présence d'une membrane externe chez les bacilles à Gram négatif entraîne la résistance à diverses classes de molécules par imperméabilité (glycopeptides, macrolides, lincosamides, streptogramines, etc.) [20].

➤ La résistance acquise :

Elle est liée à la sélection, sous la pression exercée par les antibiotiques sur les bactéries, de micro-organismes ayant acquis des mécanismes de résistance [19]. Elle n'est présente que chez certaines souches de la même espèce ou du même genre ; dans certains cas, elle peut concerner la grande majorité de ces souches comme la production de pénicillinase chez le staphylocoque qui intéresse plus de 90 % des souches [20].

Les moyens d'acquisition reconnus sont soit une mutation spontanée, soit l'acquisition de gènes par un autre micro-organisme.

La mutation chromosomique spontanée constitue un mécanisme de résistance aux antibiotiques chez environ 10 à 20 % des bactéries. Les gènes de résistance se situent dans le chromosome de la bactérie. Une mutation n'affecte qu'un caractère, et la résistance ne concerne généralement qu'un antibiotique ou qu'une famille d'antibiotiques ayant le même mécanisme d'action [2].

La résistance bactérienne par acquisition d'information génétique exogène représente la majorité des cas isolés en clinique et s'observe aussi bien chez les bactéries à gram positif qu'à gram négatif. L'acquisition de nouveau matériel génétique peut se faire soit par échange direct de matériel chromosomique, soit par échange d'éléments

mobiles. Dans ce dernier cas, les gènes de résistance se trouvent dans un fragment d'ADN bactérien situé à l'extérieur et sur certains éléments mobiles du chromosome, tels les plasmides. Cette forme de résistance est transférable d'une bactérie à l'autre et même à des bactéries d'espèces différentes. Le transfert d'un seul plasmide augmente aussi le risque d'une résistance à plusieurs médicaments. Les gènes ou les groupes de gènes de résistance peuvent s'acquérir par transformation, transduction ou conjugaison [2, 19].

I.7.3. Mécanismes de la résistance acquise

D'une manière générale, une bactérie peut échapper à un antibiotique de trois façons différentes :

➤ **L'inhibition enzymatique :**

Le micro-organisme produit une enzyme qui détruit ou inactive l'antibiotique. La production enzymatique peut être induite par un facteur externe (un autre antibiotique) ou constante (non affectée par stimuli externes) [2].

➤ **La modification ou remplacement de la cible de l'antibiotique :**

La cible de l'antibiotique peut être modifiée suite à :

- une mutation du gène codant pour la cible,
- la synthèse d'une enzyme bactérienne qui modifie la cible,
- la synthèse d'une protéine bactérienne qui se fixe sur la cible et la protège de l'action de l'antibiotique,
- la synthèse d'une nouvelle cible, additionnelle, résistante à l'antibiotique,
- une augmentation de la production de la cible pour les sulfamides ou le triméthoprim, [10, 17].

➤ **La diminution de la concentration intracellulaire en antibiotique :**

L'absence de concentration intracellulaire, et l'inaccessibilité de la cible, est due :

- **Augmentation de l'activité des pompes à efflux :** l'antibiotique ne peut atteindre son site d'action par pompage actif de l'antibiotique à l'extérieur de la bactérie (efflux). Les transporteurs d'efflux de plusieurs médicaments sont des composants normaux des cellules bactériennes et contribuent pour une large part à la résistance intrinsèque des bactéries à de nombreux agents antibactériens. L'exposition aux antibiotiques favorise une surexpression par mutation des transporteurs, entraînant une hausse de la résistance bactérienne [2, 17].

- **Réduction de la perméabilité cellulaire** : au sein des bactéries Gram négatives, les antibiotiques hydrophiles pénètrent dans la bactérie via des protéines transmembranaires nommées porines, alors que les molécules hydrophobes diffusent simplement à travers la couche phospholipidique. Des mutations au niveau des gènes qui codent pour les porines et qui conduisent à leur perte, ou à la réduction de leur taille ou encore à une diminution de leur expression, se traduiront par l'acquisition de bas niveaux de résistance vis-à-vis de nombreux antibiotiques [10, 17].

I.7.4. Facteurs contribuant à l'émergence et à la propagation de la résistance

L'émergence et la propagation de la résistance aux antibiotiques sont le résultat d'une pression sélective exercée par les agents antimicrobiens et de la transmission de micro-organismes résistants. Les principaux facteurs contribuant à l'émergence et à la propagation de la résistance bactérienne sont présentés dans le tableau IV.

Tableau IV : Facteurs contribuant à la résistance aux antibiotiques

Facteurs	Exemples (liste non exhaustive)
Émergence de la résistance	Usage abusif d'antibiotiques ; Gravité accrue de l'état des malades hospitalisés ; Manque de fidélité au traitement ; Durée trop courte ou dose sous-thérapeutique ; Diagnostic non confirmé d'infection bactérienne ; Utilisation inadéquate d'antibiotiques
Propagation des souches résistantes	Mesures d'hygiène inadéquates dans les hôpitaux ; Non-respect des directives de lutte contre les infections ; Promiscuité des patients hospitalisés ; Réduction du personnel infirmier et de soutien ; Déplacements accrus des patients (transferts de patients colonisés ou infectés entre hôpitaux et milieu communautaire) ; Voyages internationaux.
Utilisation d'antibiotiques dans le secteur agro-alimentaire	Animaux destinés à la consommation ; Agriculture et aquaculture
Utilisation d'antiseptiques et désinfectants	Agents antibactériens dans les produits d'entretien ménager, le dentifrice, les pastilles contre le mal de gorge, les savons, etc.

Source : Carle S. La résistance aux antibiotiques : un enjeu de santé publique important! . Pharmactuel. 2009. (Revue scientifique)

II. UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES EN ELEVAGE BOVIN

II.1. Modalités d'usage des antibiotiques

D'une manière générale, les antibiotiques peuvent être utilisés de quatre façons différentes, avec des objectifs variables.

II.1.1. Utilisation à titre préventif

Les antibiotiques peuvent être administrés à des périodes critiques de la vie, sur des animaux soumis à une pression de contamination régulière et bien connue, après contrôle de la nature de l'infection par des examens de laboratoire. Le traitement permet d'éviter totalement l'expression clinique d'une maladie. Cette modalité d'utilisation des antibiotiques est adaptée à une situation sanitaire donnée et doit être provisoire et ponctuelle [19]. Les antibiotiques peuvent aussi être administrés en péri-opératoire afin de prévenir l'apparition d'infections bactériennes [3].

II.1.2. Utilisation à titre curatif

Les antibiotiques sont essentiellement utilisés à titre thérapeutique curatif. L'objectif majeur est d'obtenir la guérison des animaux cliniquement malades et d'éviter la mortalité. Le traitement a aussi pour effet de réduire la souffrance et de restaurer la production (lait, viande). Il réduit l'excrétion bactérienne, permettant dans certains cas d'obtenir une guérison bactériologique et, lors d'infection zoonotique, il peut éviter la contamination humaine [19].

II.1.3. Utilisation en métaphylaxie

La métaphylaxie est une mesure mise en place lorsqu'une infection collective et très contagieuse se déclare dans un élevage avec de grands effectifs et évolue sur un mode aigu, avec suffisamment d'éléments concordants pour incriminer une (des) bactérie(s), l'ensemble du groupe d'animaux est traité. Les sujets qui sont exposés mais ne présentant pas encore de signes cliniques (sains ou en incubation) font donc l'objet d'un traitement en même temps que ceux qui sont déjà malades [19].

II.1.4. Utilisation en tant qu'additifs alimentaires

Les « antibiotiques régulateurs de flore » (ARF) ou « antibiotiques promoteurs de croissance » (AGP pour « antibiotic growth promoters ») sont administrés à faibles doses dans l'alimentation animale ont un effet préventif sur certaines infections bactériennes et

modifient la composition du microbiote intestinal entraînant une meilleure assimilation des aliments par les animaux. Ces effets protecteurs entraînent un effet zootechnique sous forme d'une augmentation de la vitesse de croissance de quelques pour cent [4, 7]. Ces antibiotiques sont tous des agents chimiothérapeutiques non utilisés en médecine humaine pour limiter les risques de sélection de résistance vis-à-vis de molécules d'intérêt médical majeur pour la médecine humaine [19].

II.2. Etude particulière de l'antibiothérapie

II.2.1. Indications générales

Les antibiotiques ne peuvent être utilisés que lorsqu'il est démontré ou admis avec une grande probabilité que les animaux à traiter ou l'exploitation sont infectés avec un germe de maladie sensible à l'antibiotique utilisé [8]. Ainsi, la décision de mettre en œuvre un traitement anti-infectieux découle d'un diagnostic clinique, confirmé ou non par un diagnostic bactériologique [21].

II.2.2. Modalités de prescriptions

Le choix et la décision de prescrire, de remettre ou d'utiliser des antibiotiques vétérinaires relève de la responsabilité du vétérinaire traitant après que celui-ci ait procédé au diagnostic dans les règles de l'art. Le vétérinaire doit peser les bénéfices et les risques pour l'animal, l'homme et l'environnement sur la base de ses connaissances et de l'état actuel de la science [8].

Lorsque le vétérinaire met en place un traitement, il doit se tourner vers des spécialités disposant d'une autorisation de mise sur le marché (AMM) pour l'espèce qu'il a à traiter, et pour l'indication thérapeutique qu'il recherche. Néanmoins, il est admis qu'il peut déroger à cette règle dans le cas où aucune spécialité n'est disponible pour l'espèce à traiter et l'indication recherchée [22]. Ainsi, le vétérinaire peut se tourner vers d'autres médicaments, en suivant une démarche stricte. Il doit d'abord rechercher une spécialité vétérinaire (ou un aliment médicamenteux) destinée à l'espèce à traiter pour une indication différente, ou destinée à une autre espèce mais pour l'indication qu'il recherche. S'il ne dispose pas d'une telle formulation, il peut alors utiliser une spécialité vétérinaire (ou un aliment médicamenteux) destinée à une autre espèce pour une autre indication thérapeutique. Si aucun médicament répondant à ces critères n'existe, il peut alors avoir recours à des produits humains. Enfin, dans le cas où il n'aurait, à la fin de cette démarche, trouvé aucun traitement, il peut réaliser une préparation magistrale

vétérinaire [23]. Dans cette situation, le vétérinaire doit toujours s'assurer que les médicaments auxquels il a recours par cette procédure disposent d'une Limite Maximale des Résidus (LMR). Il doit également déterminer un délai d'attente, qui ne peut être inférieur aux temps d'attente forfaitaires. Néanmoins, dans cette situation, le vétérinaire est seul responsable de l'utilisation de spécialités hors du résumé des caractéristiques du produit (RCP) : c'est donc lui qui, en cas de problème, devra justifier de ses décisions face aux autorités compétentes [22].

II.2.3. Choix des antibiotiques à utiliser

Le choix d'un médicament antibiotique doit être réalisé en fonction de l'efficacité attendue du traitement et de la nécessité de réduire au minimum la sélection de résistance aux antibiotiques. Ce choix est réalisé sur la base :

- de l'expérience clinique du vétérinaire et de sa connaissance des spécificités de la production ;
- des antécédents épidémiologiques de l'unité d'élevage, en ce qui concerne plus particulièrement les profils de sensibilité/résistance antimicrobienne des agents pathogènes en cause ;
- du spectre d'activité antimicrobienne en égard aux agents pathogènes considérés et au ciblage de microorganismes spécifiques ;
- de la disponibilité de l'antibiotique au site infectieux [24].

Idéalement, l'antibiotique utilisé devrait avoir un spectre étroit, spécifiquement dirigé contre les espèces ou familles bactériennes impliquées dans le processus infectieux, et une action de courte durée, de manière à limiter les effets secondaires sur l'animal traité. Toutefois, les praticiens favorisent l'utilisation des antimicrobiens à large spectre et longue action du fait de l'irrégularité du recours aux analyses bactériologiques sur le terrain [25].

II.2.4. Posologies

La dose doit conférer des concentrations adéquates dans le foyer infectieux, supérieures à la CMI pendant tout ou la plus grande partie du traitement. Les doses recommandées par les laboratoires sont des doses indicatives ; celles indiquées dans le RCP ont été validées dans une indication bien précise avec des bactéries d'une certaine sensibilité [23]. Le vétérinaire praticien a la liberté, voire le devoir de s'écarter de ces doses indicatives dans des indications non prévues par l'AMM (telles que des ostéites) en

les doublant, voire les triplant. Dans la plupart des cas, les antibiotiques utilisés ont une tolérance générale suffisante pour le permettre sans grand risque [22].

II.2.5. Durée et suivi de l'efficacité du traitement

Dans les infections aiguës, en l'espace de 48 heures, le traitement antibiotique mis en place doit normalement s'accompagner d'une amélioration clinique et d'une disparition de l'hyperthermie. Il est primordial d'avertir le propriétaire de cette amélioration rapide prévisible pour lui expliquer l'importance de poursuivre le traitement si possible pendant deux jours après la disparition complète des signes cliniques. Le respect (observance) du traitement (dose, rythme d'administration, durée) est fondamental pour éviter les rechutes et limiter la survenue d'antibiorésistances.

En l'absence d'amélioration, le traitement antibiotique doit être changé ou corrigé. Il faut songer en priorité à la présence d'une résistance bactérienne naturelle ou acquise ou un défaut d'accès de l'antibiotique dans le foyer infectieux. La réalisation d'un antibiogramme est utile pour le savoir.

Lors de rechutes, si le traitement a été respecté, une antibiorésistance est peu probable. Il faut avant tout rechercher et combattre les conditions favorisantes qui ont conduit à cet échec [23].

II.2.3. Différents aspects de l'antibiothérapie

II.2.2.1. Automédication réalisée par l'éleveur

Dans des conditions particulières liées à l'élevage (l'inaccessibilité aux services vétérinaires, prise en compte du coût du traitement), les éleveurs ont largement recours à l'automédication pour gagner du temps et de l'argent [26]. Dans la majorité des cas, il s'agit d'une intervention en aveugle, où l'exploitant reproduit un schéma thérapeutique prescrit par son vétérinaire traitant lors d'un processus pathologique similaire. Cette pratique induit une pression antibiotique sur les populations bactériennes et favorise la sélection de souches résistantes. Il apparaît néanmoins que ce traitement de première intention est efficace dans 70 à 80 % des cas [27].

II.2.2.2. L'antibiothérapie « de première urgence »

(Antibiothérapie probabiliste)

Elle est administrée en général à un bovin dont les signes et l'examen clinique n'ont pas permis d'établir avec certitude l'agent pathogène en cause [21]. Dans ce cas, le

vétérinaire peut prescrire des antibiotiques à spectre large en tenant compte des données épidémiologiques dont il dispose [28]. Il peut également recourir à une association d'antibiotiques pour tirer profit d'un effet synergique ou additif, mais avec des molécules ayant des modes d'action différents. D'ailleurs, il est recommandé de ne pas recourir à des familles antibiotiques similaires à celles que l'éleveur a utilisé en première intention : il est donc essentiel d'obtenir au préalable des commémoratifs et une anamnèse précis [27].

Dans un certain nombre de cas, l'examen clinique conduit à l'identification précise du germe incriminé : l'antibiothérapie, même si elle reste de première urgence fait alors appel à un antibiotique à spectre moins large, diminuant ainsi le risque de sélection de résistances [21].

II.2.2.3. L'antibiothérapie après diagnostic étiologique

L'antibiothérapie après diagnostic étiologique est moins fréquente. Elle est mise en place après la réalisation d'un antibiogramme, en général si aucune amélioration n'est observée après 48 heures du traitement de première urgence. Ainsi, la réalisation d'un prélèvement avant la mise en place du premier traitement est préconisée, de façon à pouvoir déterminer les causes d'échec, qui peuvent parfois être liées à une infection par des souches bactériennes résistantes [21]. Toutefois, l'antibiogramme étant une technique d'évaluation de la sensibilité in vitro, il ne permet que de présager de l'efficacité ou au contraire de l'échec clinique du traitement entrepris in vivo [27].

III. IMPACT DE L'USAGE DES ANTIBIOTIQUES

III.1. Conséquences sur l'animal

III.1.1. Accidents et échecs de l'antibiothérapie

Même la toxicité aiguë des antibactériens est faible, certaines molécules peuvent avoir un effet nocif au point d'injection mais aussi affecter le foie, les reins, ou le système nerveux. Dans certains cas, l'origine de cette toxicité ne peut être clairement établie, certains excipients présents dans les spécialités antibiotiques possédant eux aussi une toxicité propre [21].

L'échec thérapeutique peut être attribué à diverses erreurs au cours des étapes de la mise en œuvre d'un traitement antibiotique :

- une détection tardive des malades ;
- une erreur d'identification des agents bactériens en cause ;

- une erreur de prescription ;
- une mauvaise conservation des formulations antibiotiques ;
- une mauvaise observance du traitement ;
- l'utilisation d'une molécule antibiotique possédant une toxicité propre ;
- un défaut des défenses immunitaires du malade, incapables de prendre le relais de l'antibiothérapie ;
- la résistance bactérienne aux antibiotiques [8].

III.1.2. Effets sur la flore commensale

L'utilisation d'un antimicrobien entraîne une perturbation de la flore commensale, et la flore intestinale en particulier. La rupture de l'équilibre avec l'hôte peut aboutir à l'installation de germes pathogènes et à une dissémination des gènes codant pour des mécanismes de résistance [19]. Ces perturbations microbiologiques sont observées même à des doses subthérapeutiques d'où les dangers de l'antibiosupplémentation. Des cas de surinfections digestives (*Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Serratia*, entérocoques et levures) et de mycoses extradiigestives ont été reportées [3].

III.2. Conséquences sur l'environnement

Une fraction des antibiotiques administrés comme médicaments, chez l'homme et chez l'animal se retrouvent sous forme active dans les excréta qui seront ensuite traités et recyclés sous forme de fertilisants. Les antibiotiques seront plus ou moins rapidement dégradés et adsorbés au niveau des sols. Un certain nombre d'entre eux pourront persister dans l'environnement et se retrouver au niveau des eaux de surface et dans les rivières à des concentrations faibles [19]. Ceci conduit donc à une pollution chimique de l'environnement, avec une action sur la flore microbienne pouvant être la même que sur la flore commensale, d'autant plus que les antibiotiques excrétés le sont à des doses très inférieures à la CMI [29].

L'administration d'antibiotiques, par la sélection de mutants résistants dans la flore intestinale des animaux traités, peut avoir des conséquences indirectes sur l'environnement. Des gènes de résistance aux tétracyclines provenant vraisemblablement de bactéries issues d'élevages de porcs sont mis en évidence dans des bactéries du sol, des eaux de ruissellement et d'eaux profondes et soulignent que ces gènes de résistance sélectionnés dans l'intestin des animaux peuvent être transmis aux bactéries de l'environnement [19].

III.3. Effets sur l'Homme

L'administration d'un antibiotique à un animal peut, par l'intermédiaire de la présence de résidus dans les denrées alimentaires d'origine animal, présenter des risques pour la santé humaine.

Les résidus sont définis comme toute substance pharmacologiquement active, qu'il s'agisse de principes actifs, d'excipients ou de métabolites présents dans les liquides et tissus des animaux après l'administration de médicaments et susceptibles d'être retrouvés dans les denrées alimentaires produites par ces animaux [30].

La fixation de la LMR doit garantir la sécurité du consommateur des denrées issues de l'animal traité. Ainsi, le fabricant détermine le temps d'attente, pendant lequel les produits issus de l'animal traité ne peuvent être commercialisés, pour s'assurer que la quantité d'antibiotique dans ces dernières sera inférieure à la LMR.

La présence de bactéries résistantes au sein de la flore excrétée dans les selles humaines a conduit les scientifiques à se poser la question de leur origine, et à envisager une sélection de mutants dans la flore commensale sous la pression exercée par des résidus d'antibiotiques ingérés par l'intermédiaire de la consommation de denrées alimentaires provenant d'animaux traités [31]. Le risque est accru lorsque le temps d'attente n'est pas respecté accidentellement ou intentionnellement. D'une manière générale les résidus antibiotiques, tant qu'ils ne dépassent pas les niveaux légaux, n'exercent pas une pression suffisante pour sélectionner des souches résistantes au sein de la flore intestinale humaine [25].

Le second grand risque qui peut être rencontré avec les résidus est le risque allergique, notamment pour des résidus de bêta-lactamines présentes dans des denrées consommées par des personnes allergiques à la famille des pénicillines. D'autres risques sont aussi décrits tel que le risque cancérigène suite à une consommation régulière d'aliments contenant de résidus de nitrofuranes ; des risques toxique liés aux résidus de chloramphénicol. Néanmoins, l'utilisation de ces molécules chez les animaux de production est déjà interdite [4].

DEUXIEME PARTIE : METHODES ET RESULTATS

I. METHODES

I.1. Présentation du cadre de l'étude (tiré du Monographie de la région d'Antananarivo, Juin 2003)

I.1.1. Situation géographique

I.1.1.1. Délimitation

Le district d'Antananarivo Antsimondrano appartient à la région Analamanga. Il est localisé par les coordonnées extrêmes de 47°17' et 47°44' de longitude Est et 19°94' de latitude sud. Sa superficie est de 379 km². Il est délimité :

- au Nord par le district d'Ambohidratrimo et d'Antananarivo Avaradrano,
- à l'Est par le district d'Antananarivo Renivohitra,
- au Sud par les districts d'Ambatolampy et d'Andramasina et,
- à l'Ouest par le district d'Arivonimamo.

Administrativement, le district d'Antananarivo Antsimondrandrano est subdivisé en 26 communes rurales.

I.1.1.2. Relief et sol

Antananarivo Antsimondrano fait partie des hautes terres centrales dominées par des reliefs élevés et morcelés dont l'altitude varie de 600 à 1700 m. Il est caractérisé aussi par des collines escarpées et des plaines inondables.

La structure générale du sol peut être caractérisée en 3 types :

- Des sols bruts d'horizon ou lithosols, peu profonds comportant surtout un horizon organique sableux.
- Les sols ferralitiques prédominent sur les collines, ces sols ont une forte teneur en sesquioxydes de fer et d'aluminium. Mais on peut trouver des sols argileux de couleur noire, plus épais, plus riches en matières organiques.
- Les sols de plaine qui appartiennent pour la plupart aux hydromorphes minéraux.

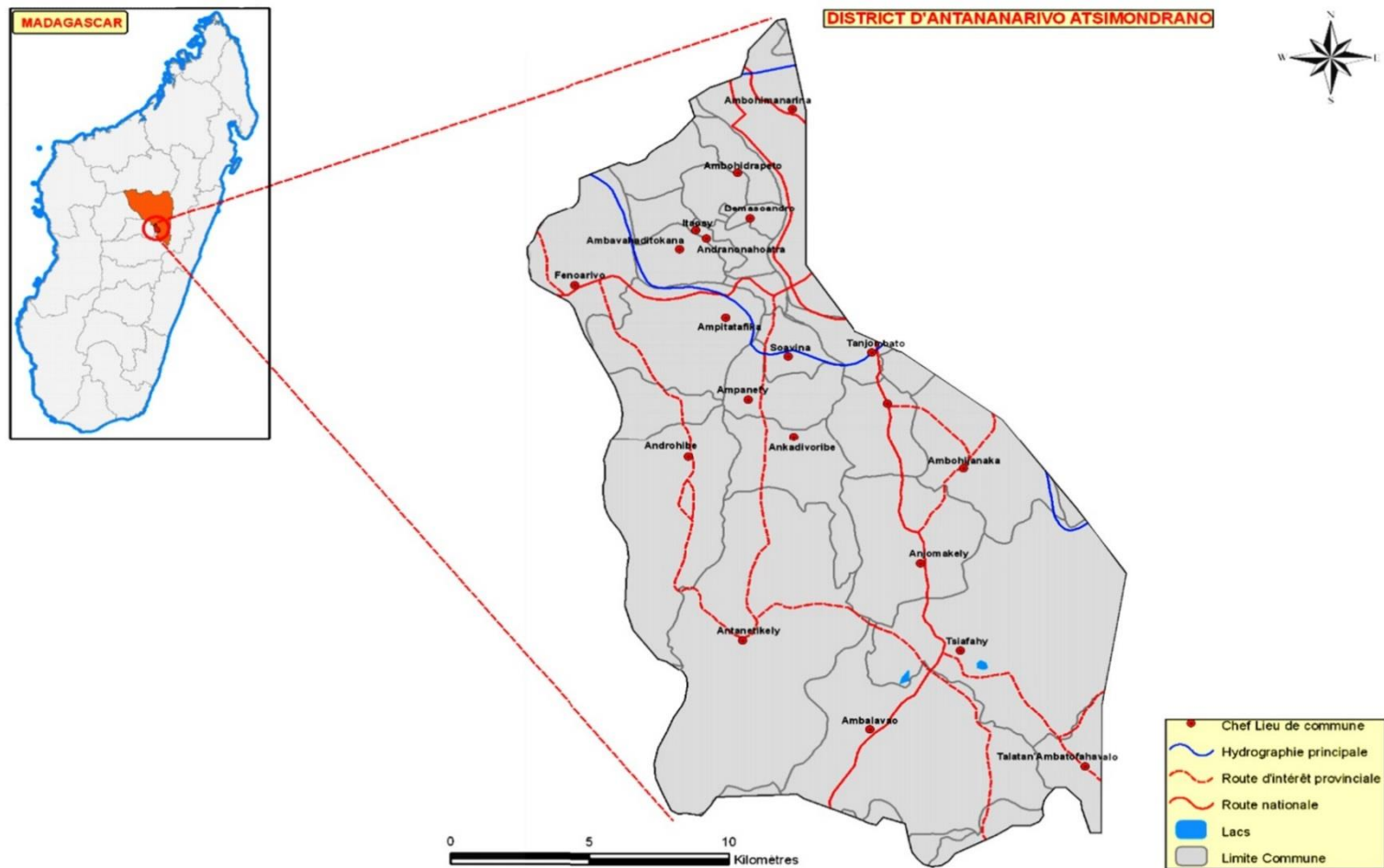


Figure 3 : Carte du district d'Antananarivo Atsimondrano

Source : Banque de données FTM

I.1.1.3. Hydrographie

Le district d'Antananarivo Atsimondrano est traversé par le fleuve d'Ikopa et ses influents (Sisaony, Andromba). Ikopa par la station d'observation d'Anosizato a un débit moyen de $29,7\text{m}^3/\text{s}$, Sisaony par la station d'observation d'Andramasina a un débit moyen $6,04\text{m}^3/\text{s}$ et Andromba par la station d'observation de Tsinjony a un débit moyen de $7,73\text{m}^3/\text{s}$. Le risque d'inondation est élevé à chaque saison des pluies, lié à une variation du débit de ces fleuves parfois exceptionnels.

I.1.1.3. Climat

Le climat est du type tropical d'altitude qui se caractérise par l'alternance de deux saisons :

- une saison sèche et froide de Mai en Octobre
- une saison chaude et pluvieuse de Novembre en Avril.

La température moyenne est de $18,8^\circ\text{C}$ avec un maximum de $28,1^\circ\text{C}$ au mois de novembre et un minimum de $10,8^\circ\text{C}$ au mois d'août.

La moyenne des précipitations annuelle est de 1100 mm avec un maximum de 1456,3 mm.

I.1.1.4. Végétation

Le district d'Antananarivo Atsimondrano est caractérisé par la faible superficie couverte en forêt primaire. Une grande partie de la zone est constituée d'une zone de savane et de steppe à *Aristida* utilisée comme pâturage. On constate aussi la présence des savanes herbeuses à *Hyparrhénia ruffa* (Moyen Ouest du district) et à *Hétéropogon*, ces zones sont souvent victimes de passage de feux de brousse et utilisées comme zone d'élevage extensif.

I.1.2. Situation démographique

Le district d'Antananarivo Atsimondrano occupe 2% de la superficie totale de la région Analamanga. La démographie est estimée à 372.077 habitants, avec une densité de 791 habitants par km^2 . Cette densité est forte par rapport à la densité moyenne à Madagascar qui est de 42 habitants par km^2 .

I.1.3. Situation économique

I.1.3.1. Agriculture

L'Agriculture constitue l'activité principale de la population. En effet, les conditions agro climatiques de la région permettent une vaste gamme de cultures.

Les cultures vivrières sont caractérisées par la prédominance exclusive du riz, du maïs et du manioc. On constate aussi la présence de certaines spéculations comme la canne à sucre, le haricot, les agrumes et les légumes.

Les cultures de rente sont constituées essentiellement de cultures de fruits tels que les fraisiers, les papayers, les orangers... et de l'horticulture à savoir des rosiers et des fleurs de décoration. La pratique des cultures maraîchères (tomates, brèdes, choux, laitues, ...) constitue entre autre une activité prépondérante dans le domaine des cultures de rente avec 4 à 8 récoltes/an. Leur commercialisation s'effectue en grande partie sur les marchés d'Anosibe et de Namontana.

I.1.3.2. Elevage

L'élevage constitue la deuxième occupation de la population. L'élevage de bovin, de porc et de volaille domine dans le district.

➤ Le Cheptel bovin :

Selon les données du DRDR Analamanga, le cheptel bovin est estimé à 20 632 têtes dont 10% environ constitué de vaches laitières. La production par an est estimée à 1,14 millions de lait frais en 2005.

Le cheptel est essentiellement constitué de zébus dont la production est relativement faible, elle oscille autour de 2,7 à 3,6 l /j. Les Rana qui peuvent produire 5 à 8 l/j en période de lactation. Les races laitières rencontrées dans ce district sont : la Pie Noire, la Frisonne, la Pie Rouge Norvégienne, la Normande dont la production varie de 15 à 25 litres par jours.

➤ Le Système d'élevage :

Les méthodes d'élevage des bovins varient selon les races des animaux et des zones d'élevage. Ainsi dans la région, le zébu local est élevé en liberté, sauf au moment de la mise-bas. Les races métisses sont plus rationnellement exploitées. Elles pâturent en saison de pluie pendant laquelle elles restent au parc le soir et se nourrissent de manioc, des repousses de riz et de divers compléments.

➤ **L'Alimentation**

Les cultures fourragères ont beaucoup d'importance dans l'élevage des vaches laitières, la plupart des éleveurs les pratiquent mais le taux d'exploitation des surfaces fourragères est faible environ 6,6% contre 26% dans la région du Vakinankaratra.

La culture fourragère se pratique en général au bord du champ avec une surface variant de 0.15 ares à 2ha. Les cultures fourragères pratiquées dans la région sont : l'avoine (24%), le guatemala (19%), le brachiaria (35%), le pennisetum (23%).

La quantité de fourrage récoltée ne satisfait pas les besoins des animaux ; les éleveurs apportent du complément notamment les concentrés en premier lieu ; puis des feuilles et troncs de bananier, jacinthe d'eau, feuille et tubercule de manioc et enfin la paille.

➤ **La Santé Animale :**

Le cheptel est indemne des principales maladies contagieuses africaines (peste, fièvre aphteuse et trypanosomiasés). Par contre, les charbons, les dermatoses et les parasitoses surtout la douve de foie sont très répandues. La mammite peut également être citée où le taux d'infection est d'environ 23 à 26 %.

Les encadrements sanitaires sont assurés par 3 vétérinaires sanitaires, 5 techniciens d'élevage et 15 vaccinateurs. On compte 20 pharmacies vétérinaires qui se répartissent dans le district.

Les traitements contre la zoonose et les parasites externes sont pratiqués à un taux de 96,15%, les traitements de parasites internes à un taux de 80,77%. La vaccination est pratiquée à un taux de 80,77%.

1.1.3.3. Autres types d'activités

➤ **L'artisanat**

Il est constitué principalement par la briqueterie, la broderie et à la confection de sacs, de chapeaux, de berceaux en osier. On peut citer également l'exploitation de carrière de pierre.

➤ **Le tourisme**

Il concerne surtout la visite de la colline sacrée d'Antsahadinta dans la commune d'Androhibe et la source sacrée d'Ankadivoribe dans la commune de Soalandy.

I.2. Type d'étude

Il s'agit d'une étude descriptive, transversale, rétrospective, à type d'enquête.

I.3. Période d'étude

La période étudiée s'est étendue du mois de Janvier 2016 au mois de février 2017.

I.4. Durée de l'étude

L'étude a duré de septembre 2016 au Juin 2018

I.5. Population d'étude

Elle a été constituée par les éleveurs de bovin qui habitent dans le district d'Antananarivo Atsimondrano.

I.5.1. Critères d'inclusion

Les éleveurs de bovin résidant dans le district d'Antananarivo Atsimondrano ayant traité leur bovin, au moins une fois, avec un antibiotique ont été inclus dans cette étude.

I.5.2. Critères de non inclusion

Les éleveurs qui ont refusé de participer n'ont pas été inclus dans l'étude.

I.5.3. Critères d'exclusion

Les éleveurs ayant ignoré le nom commercial ou le principe actif du médicament antibiotique qu'ils ont utilisé ont été exclus dans cette étude.

I.6. Mode d'échantillonnage

Le mode d'échantillonnage aléatoire simple a été adopté. Etant donné que toutes les communes dans le district ont la même chance d'être inclus dans cette étude, 4 communes ont été tirées au hasard. Puis, on a établi une liste des éleveurs qui répondent aux critères d'inclusion pour chaque commune. Enfin, on a tiré au hasard les éleveurs qui ont été inclus dans l'étude. Le nombre d'éleveurs enquêtés par commune était proportionnel au nombre d'éleveurs répondant aux critères d'inclusion pour chaque commune.

I.7. Taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon a été calculée selon la formule suivante :

$$n = \frac{t^2 \times p(1 - p)}{e^2}$$

n : taille de l'échantillon attendu,

t : niveau de confiance déduit du taux de confiance qui est de 1,96 pour un taux de confiance de 95%,

p : le pourcentage attendu des éleveurs ayant eu au moins une pratique à risque lors de l'utilisation d'un antibiotique. Ici, on a pris comme référence les 53% trouvé en Anjou (France) [9].

e : degré de précision souhaité (ici on prend $e = 10\%$)

Dans ces conditions :

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,53(1-0,53)}{0,1^2} = 96$$

Ainsi le nombre d'éleveurs qui ont constitué l'échantillon a été de 96.

I.8. Variables étudiées

➤ Profils de l'éleveur et caractéristiques de l'exploitation

Variables	Modalités
Commune	Andoharanofotsy / Ankarahobato / Soavina / Ambohijanaka
Niveau d'instruction de l'éleveur	Primaire / Secondaire / Lycéen(ne) / Universitaire
Ancienneté en élevage	]0 – 10 ans] /]10 – 20 ans] / supérieur à 20 ans
Suivie de formation en élevage	Oui / Non
Type d'élevage	Elevage laitier / Elevage bovin de trait / Elevage mixte (Elevage de bovin de trait et laitier)
Nombre de bovins élevés	Moins de 5 / 5 – 10 / plus de 10
Race des bovins élevés	Race locale / Race améliorée (importée) / Race métisse / Race locale et améliorée / Race locale et métisse / Race amélioré et métisse

➤ **Maladies traitées et antibiotiques utilisés**

Variables	Modalités
Affection/ maladie	Affection mammaire / Affection de la peau / Affection digestive/ Affection respiratoire / Affection de l'appareil locomoteur / Affection oculaire / ...
Molécules antibiotiques utilisées	Pénicilline / Streptomycine / Tétracycline / Colistine / Erythromycine / ...
Forme galénique	Solution injectable/ Comprimé ou poudre/ Oblet (ovule)/ Pommade/ ...
Voie d'administration	Intramusculaire (IM) / Sous cutanée (SC)/ Voie orale/ Intramammaire/ Intra-utérine/...

➤ **Modalités d'utilisation des antibiotiques**

Variables	Modalités
Choix du protocole de traitement	Conseil du vétérinaire/ Conseil d'autre éleveur/ Ancienne prescription/ Traitement entrepris seul
Lieu d'achat de l'antibiotique	Vétérinaire / Dépôt de médicament vétérinaire/ Autre
Estimation du poids des animaux	Toujours / Parfois/ Jamais
Méthode d'estimation du poids	Visu / Estimation avec un ruban spécial
Respect de la dose	Oui / Non
Respect de la fréquence d'administration	Oui / Non
Respect de la durée du traitement	Oui / Non
Critère d'arrêt du traitement	Durée indiquée par le vétérinaire ou par le notice du médicament/ Amélioration clinique/ Guérison clinique

I.9. Collecte des données

La collecte des données a été réalisée depuis le mois de décembre 2016 au mois de février 2017 sur la base d'une enquête semi-structurée, d'observations directes et de comptages auprès des éleveurs.

Une fiche d'enquête a été conçue préalablement pour recueillir les informations auprès des éleveurs. Chaque fiche a comporté une grille d'observation directe et de comptage et une série de question semi-fermée. Les questionnaires ont été inspirés à partir des études similaires déjà effectués dans d'autres pays et adapté aux contextes locaux.

Une pré-enquête a été effectuée auprès de cinq (5) éleveurs de bovin dans la commune rurale Alasora (Antananarivo Avaradrano) pour vérifier la faisabilité et compréhensibilité des questions avant son utilisation.

Les questionnaires ont porté sur trois grands thèmes : les renseignements généraux sur l'éleveur et sur l'exploitation, les renseignements sur les maladies et les traitements effectués, les renseignements sur les modalités d'utilisation d'antibiotiques par l'éleveur.

I.10. Traitement et analyses des données

Les données collectées sur terrain ont été nettoyées (élimination des doublons, correction des erreurs de saisies) et stockées sous Microsoft Excel® 2016. Les données ont été traitées et analysées avec le logiciel XLSTAT version 2016.

Une analyse descriptive a restitué la distribution des données obtenues au cours de l'enquête (pour chaque variable la fréquence de chaque modalité est calculée). Une analyse factorielle a mis en évidence la présence d'une association significative entre deux variables X et Y.

➤ Intervalle de confiance

L'intervalle de confiance (IC) à 95% signifie qu'il y a 95% de chances que la vraie valeur du paramètre estimé se trouve entre les bornes de cet intervalle.

➤ Prévalence des pratiques à risque liés à l'utilisation des antibiotiques :

Un comportement à risque correspond au non-respect de l'un des critères suivants :

- la dose de l'antibiotique ;
- la fréquence d'administration de l'antibiotique ;
- la durée du traitement.

La prévalence a été calculée à partir de la formule suivante :

$$p(\%) = \frac{\text{nombre d'éleveurs ayant eu au moins un comportement à risque}}{\text{nombre total des éleveurs enquêtés}} * 100$$

➤ **Mesure d'association :**

Cette analyse a eu pour but de déterminer la présence d'une association statistiquement significative entre deux variables X et Y en calculant la valeur de Chi deux (Chi2).

Hypothèse à vérifier

- Hypothèse nulle (H0) : absence d'association entre X et Y
- Hypothèse alternative (H1) : existence d'une association entre X et Y

Interprétation des mesures d'association :

La valeur du Chi2 calculée a été comparée avec celui de la table de référence. La valeur de la table considérée varie en fonction du risque α ou seuil de signification choisi et du degré de liberté (ddl).

- Si la valeur de chi² calculée a été inférieure à la valeur de la table ou si p-value a été supérieur à 0,05, l'hypothèse nulle (H0) a été acceptée et il n'y a pas une association entre X et Y.
- Si la valeur de chi² calculée a été supérieure à la valeur de la table ou si p value a été inférieur à 0,05, l'hypothèse nulle H0 a été rejetée et il y a une association entre X et Y.

➤ **Estimation du coût du traitement**

Le coût du traitement dépend à la fois de la dose à administrer par unité de poids (par Kilogramme), du poids vif de l'animal (PV), de la durée d'administration (nombre de jours) et du prix de l'antibiotique en Ariary par unité de dose (la plupart du temps en Ariary par millilitre)

$$\text{Coût du traitement} = \frac{\text{dose}}{\text{kg}} \times \text{PV} \times \text{durée d'administration} \times \text{prix/ml}$$

Exemple : Coût du traitement d'une vache de race laitière avec l'association benzylopénicilline-dihydrostreptomycine :

- dose/jour : 1ml / 10kg
- PV de l'animal : au moins 400kg
- Durée de l'administration : 4jours
- Prix de l'antibiotique/ ml : 300 Ariary

$$\text{Coût du traitement} = \frac{1}{10} \times 400 \times 4 \times 300 = 48\,000$$

Ainsi le coût du traitement de la vache est estimé à 48 000 Ariary

I.11. Présentation des résultats

Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux ou de graphiques. Le type de graphique choisi a été le camembert. Pour éclaircir les graphiques, la notation suivante a été adoptée : « a(b) », « a » a représenté l'effectif des sujets ayant une caractéristique donnée et « b » a représenté le pourcentage de ces sujets par rapport à l'effectif total. Cette notation a été mise à l'intérieur de chaque portion de graphique.

I.11. Considérations éthiques

Le consentement éclairé de la personne enquêtée a été sollicité. Avant chaque interview, la population d'étude a été informée sur l'objectif de l'étude.

Les informations concernant les éleveurs ont été gardées de façon confidentielle et anonyme. Un système de code a été utilisé. La lettre « E » a été utilisée pour désigner les éleveurs. Elle a été suivie d'un chiffre arabe allant de 1 à 96 qui correspond à l'effectif des personnes enquêtées durant l'étude.

I.12. Limites de l'étude

Cette étude peut être limitée par des biais d'information. La non-sincérité des réponses des éleveurs enquêtés pourraient modifier les résultats de l'analyse. Elle est limitée dans le district d'Antananarivo Atsimondrano et les résultats ne peuvent pas être transférés ailleurs.

II. RESULTATS

II.1. Résultats du recrutement

II.1.1. Résultat du recrutement par commune

L'étude a été réalisée auprès de 96 éleveurs de bovins répartis dans 4 communes du district d'Antananarivo Atsimondrano. Le nombre d'éleveur enquêté par commune variait de 22 à 26. Le tableau V donne la répartition des éleveurs enquêtés en fonction des communes.

Tableau V : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction des communes.

Commune	Effectif n=96	%
Andoharanofotsy	22	22,92
Ambohijanaka	25	26,04
Ankarahobato	23	23,96
Soavina	26	27,08

II.1.2. Résultat du recrutement en fonction du niveau d'instruction des éleveurs enquêtés

La figure 4 présente la répartition des éleveurs enquêtés en fonction de leur niveau d'instruction.

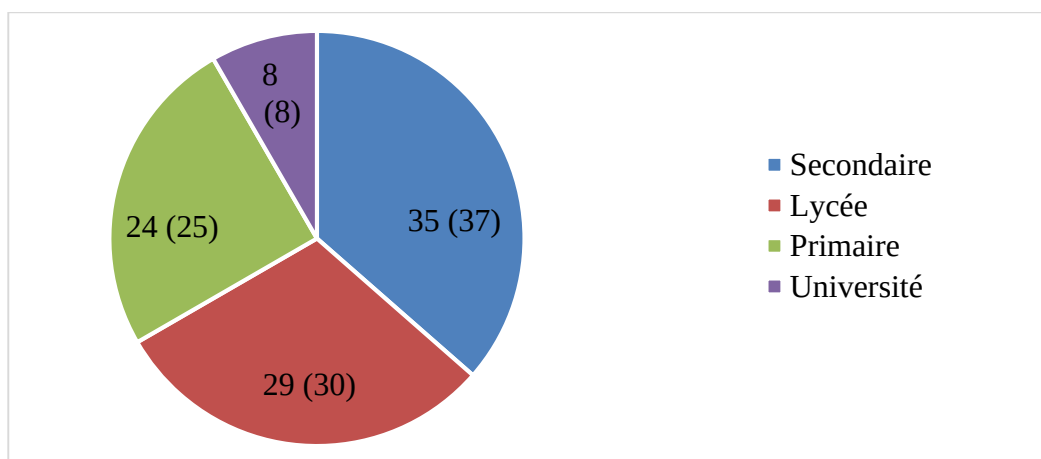


Figure 4 : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction du niveau d'instruction.

Le niveau d'instruction des éleveurs enquêtés varie du niveau primaire au niveau universitaire mais la majorité a un niveau secondaire (35 éleveurs sur 96, soit 36,5%).

II.1.3. Résultat du recrutement en fonction de l'ancienneté en élevage

Le tableau VI présente la répartition des éleveurs enquêtés en fonction de leur ancienneté en élevage.

Tableau VI : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction de l'ancienneté en élevage.

Ancienneté (ans)	Effectif n = 96	%
]0 – 10]	13	13,54
]10 - 20]	42	43,75
Supérieur à 20	41	42,71

Sur les 96 éleveurs enquêtés, 13 (13,54%) ont une ancienneté moins de 10 ans, 42 (43,75%) ont entre 10 et 20 ans et 41 (42,71%) ont plus de 20 ans.

II.1.4. Résultat du recrutement en fonction du suivi de formation en élevage

La figure 5 présente la répartition des éleveurs enquêtés en fonction du suivi de formation en élevage.

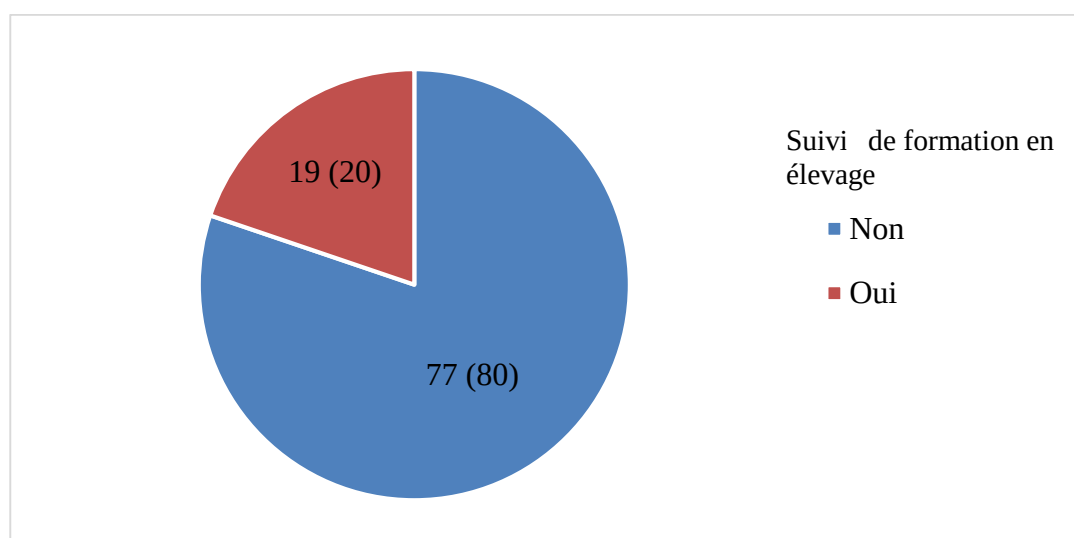


Figure 5 : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction du suivi de formation en élevage

Seulement 19 éleveurs parmi les 96 enquêtés, soit 19,79%, ont affirmé avoir suivi une formation en élevage.

II.1.5. Résultat du recrutement en fonction de la taille du cheptel

La figure 6 présente la répartition des éleveurs enquêtés en fonction de la taille du cheptel.

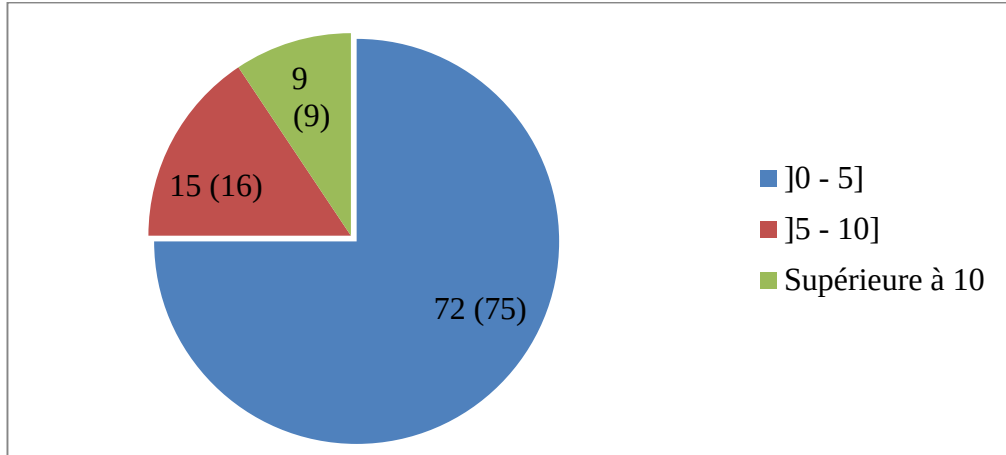


Figure 6 : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction de la taille du cheptel.

Le figure 6 a montré que la majorité des éleveurs enquêtés (75%) ont une taille de cheptel qui varie de 1 à 5 têtes.

II.1.6. Résultat du recrutement selon la race des bovins élevés

La figure 7 présente la répartition des éleveurs enquêtés en fonction de la race des bovins élevés.

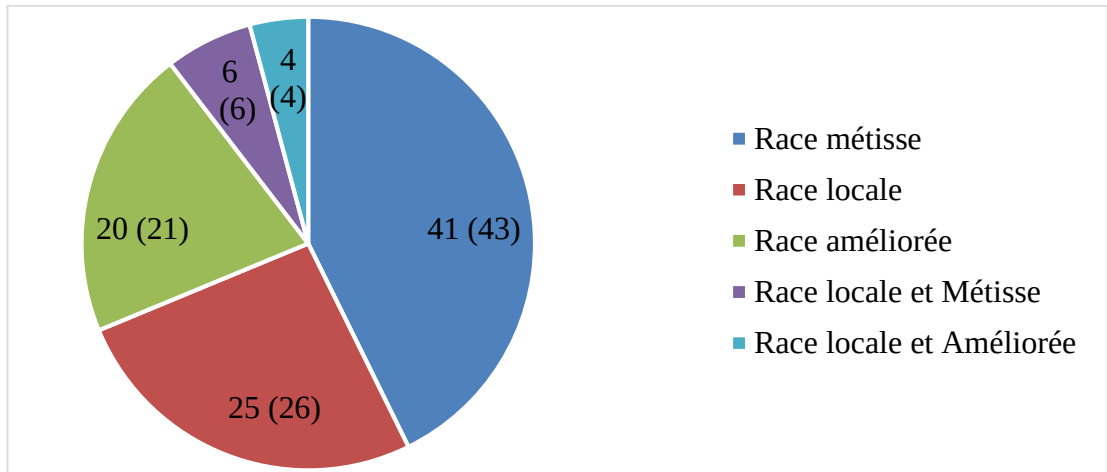


Figure 7 : Répartition des éleveur enquêtés en fonction de la race des bovins élevés

La majorité des éleveurs enquêtés, soit 41 éleveurs sur 96 (42,71%), élève des bovins de race métisse.

II.1.7. Résultat du recrutement en fonction du type d'élevage

La figure 8 présente la répartition des éleveurs enquêtés en fonction du type d'élevage.

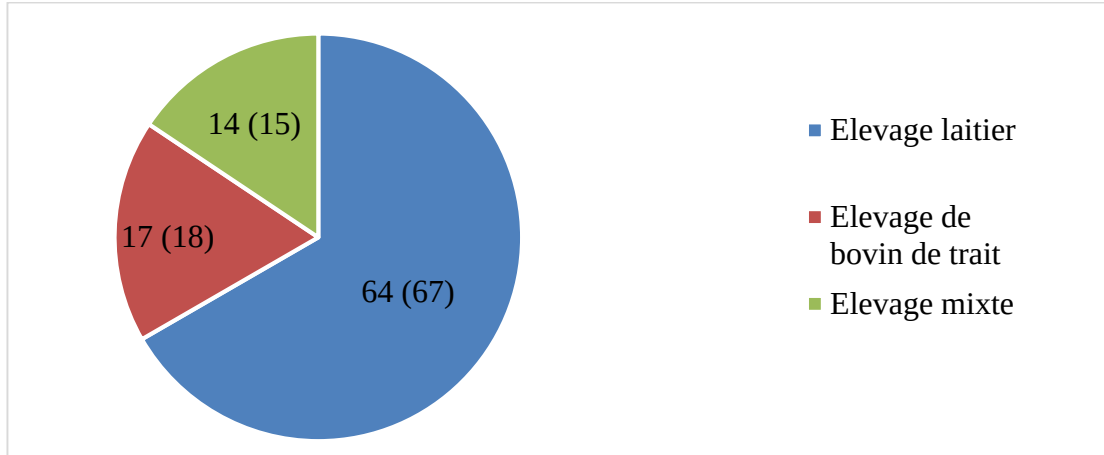


Figure 8 : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction du type d'élevage.

L'élevage laitier est l'élevage le plus dominant ; il représente 66,67% des élevages enquêtés (64 élevages sur 96).

II.1.8. Résultat du recrutement en fonction du lieu d'achat de l'antibiotique

La figure 9 présente la répartition des éleveurs enquêtés en fonction du lieu d'achat de l'antibiotique.

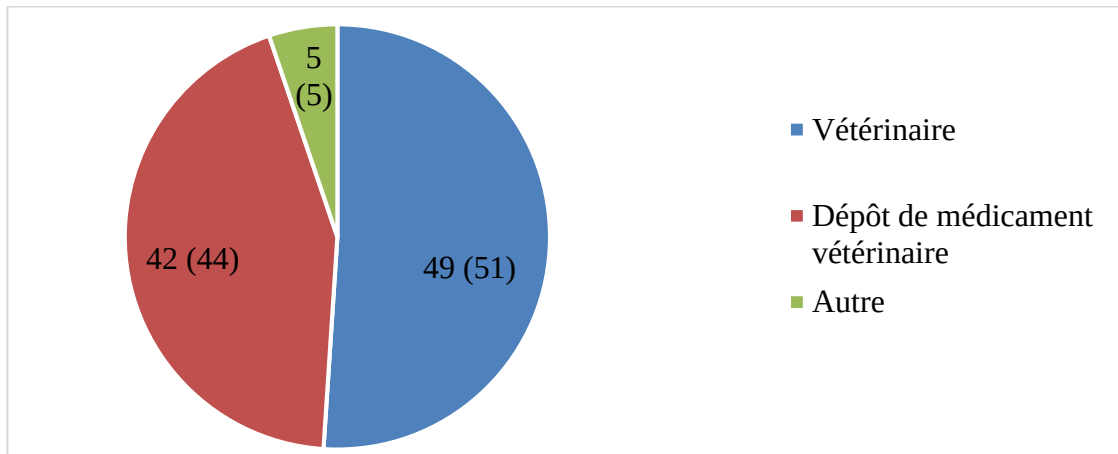


Figure 9 : Répartition des éleveurs enquêtés en fonction du lieu d'achat de l'antibiotique.

Plus de la moitié des éleveurs enquêtés, soit 49 éleveurs sur 96 (51%), achète les médicaments chez son vétérinaire.

II.2. Pathologies ayant motivé l'utilisation d'antibiotiques et les médicaments antibiotiques utilisés en fonction des pathologies

II.2.1. Pathologies ayant motivé l'utilisation d'antibiotiques

Au terme de cette étude, 188 cas de traitement antibiotique ont été recensés. Ces traitements concernent sept (7) catégories de pathologie dont :

- les affections de la mamelle, représentées par les mammites ;
- les affections cutanées, représentées par la dermatophilose ;
- les affections gynéco-obstétricales, représentées par les métrites,
- les affections digestives, représentées par la diarrhée ;
- les affections de l'appareil locomoteur, représentées par les arthrites ;
- les affections respiratoires, représentées par la pneumonie et bronchopneumonie ;
- les affections oculaires, représentées par les kératoconjunctivites.

La figure 10 présente la répartition des maladies ayant motivé le traitement antibiotique par l'éleveur.

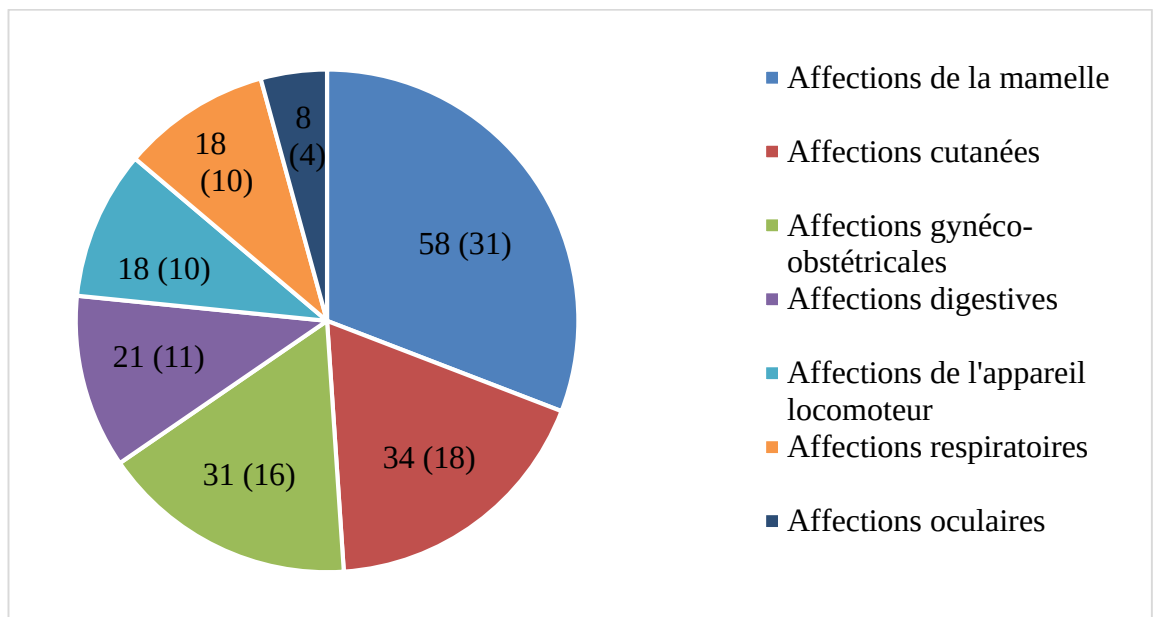


Figure 10 : Répartition des maladies ayant motivé le traitement antibiotique par l'éleveur.

Parmi les 7 catégories de maladies citées, les affections de la mamelle (mammites) représentent la proportion la plus importante, soit 30,85% (31 cas sur les 188 recensés) avec un IC à 95% = [24,25% - 37,45%].

II.2.2. Molécules antibiotiques utilisées en fonction de la pathologie

II.2.2.1. Affections de la mamelle

Lors des 58 cas de mammite, 5 médicaments antibiotiques ont été cités par les éleveurs. Ces médicaments étaient administrés par voie intramusculaire (74% des cas) et par voie intramammaire (26% des cas). La figure 11 présente les antibiotiques utilisés par les éleveurs pour traiter la mammite.

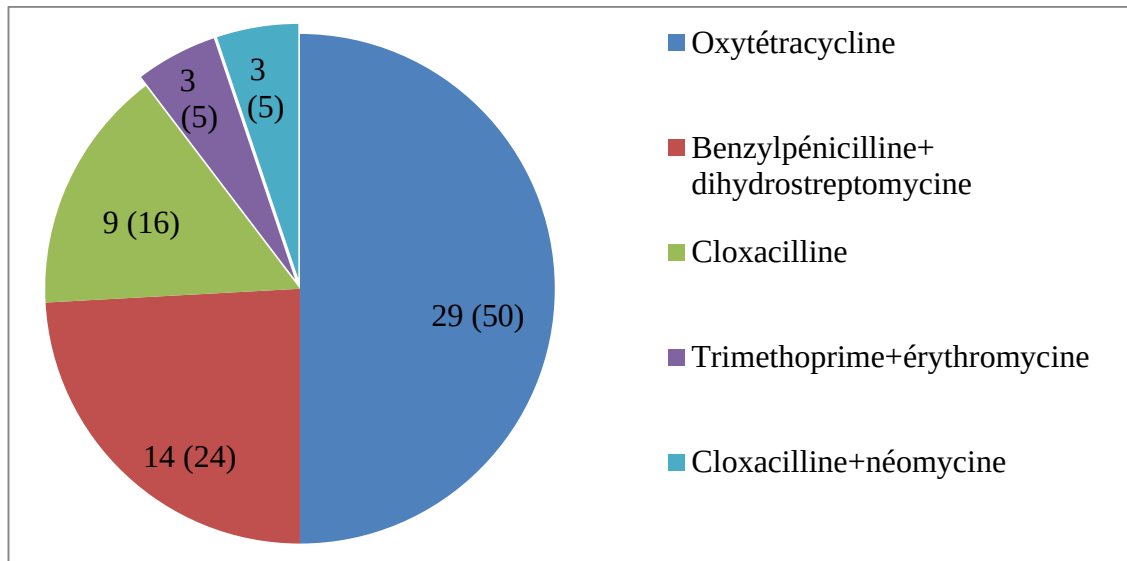


Figure 11 : Antibiotiques utilisés par les éleveurs pour traiter la mammite

On note une prédominance de l'utilisation de l'oxytétracycline qui était utilisé dans 50% des cas de traitement (IC à 95% = [37,13% – 62,87%]).

II..2.2.2. Affections cutanées

Lors des 34 cas de traitement antibiotique contre la dermatophilose, 2 médicaments antibiotiques ont été cités par les éleveurs. Ces médicaments étaient administrés par voie intramusculaire.

La figure 12 présente les antibiotiques utilisés par les éleveurs contre la dermatophilose.

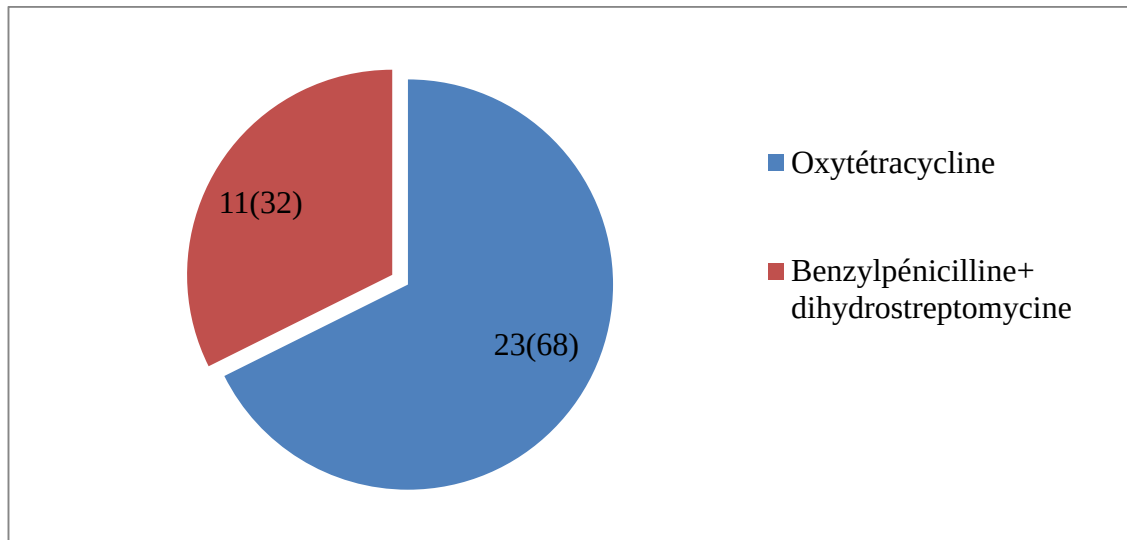


Figure 12 : Antibiotiques utilisés par les éleveurs contre la dermatophilose.

L'oxytétracycline tient une part plus importante (67,65% IC à 95% [51,92% – 83,37%]) par rapport à l'association Benzylpénicilline-Dihydrostreptomycine (32,35% IC à 95% [16,62% – 48,07%]).

II.2.2.3. Affections gynéco-obstétricales

Lors des traitements liés aux affections gynéco-obstétricales, 4 médicaments antibiotiques ont été utilisés par les éleveurs. La figure 13 présente la répartition de ces médicaments.

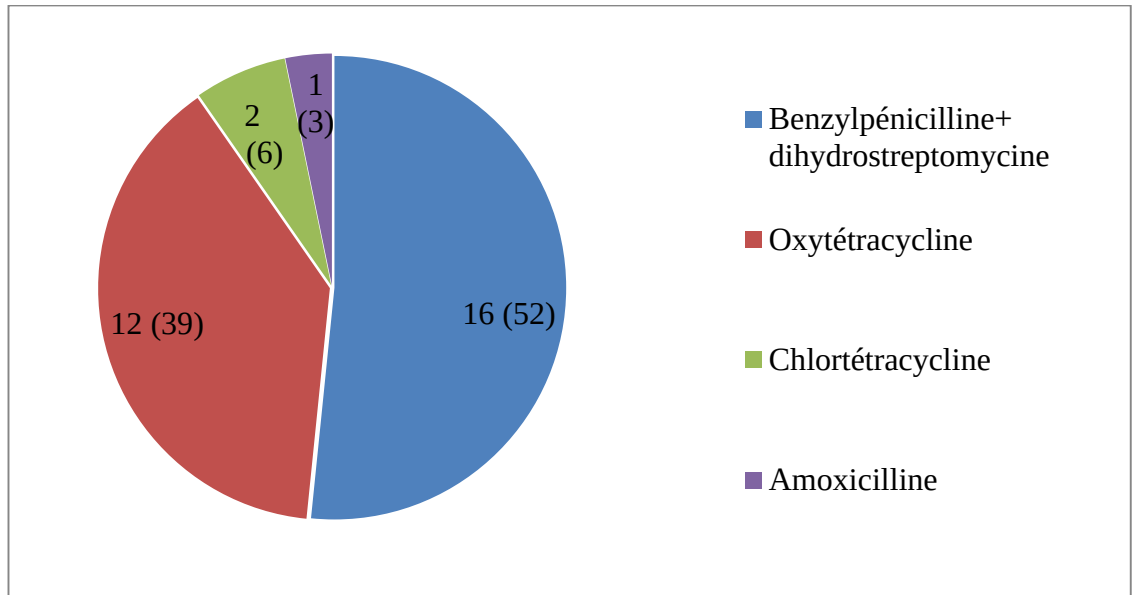


Figure 13 : Antibiotiques utilisés par les éleveurs en gynécologie obstétrique.

L'Oxytetracycline et l'association Benzylpénicilline-Dihydrostreptomycine sont les antibiotiques les plus utilisés, ils concernent respectivement 51,61% (IC à 95% [34,02% - 69,20%]) et 38,7% (IC à 95% [21,56% – 55,85%]) des cas de traitement. Ces deux médicaments sont des solutions injectables par voie intramusculaire tandis que les autres sont des oblets intra-utérines.

II.2.2.4. Affections digestives

Lors des 21 traitements antibiotiques contre les affections digestives, 5 médicaments antibiotiques ont été utilisés par les éleveurs. Ces médicaments étaient administrés par voie intramusculaire pour 67% et par voie orale pour 33%. La figure 14 donne la répartition des médicaments antibiotiques utilisés contre les affections digestives.

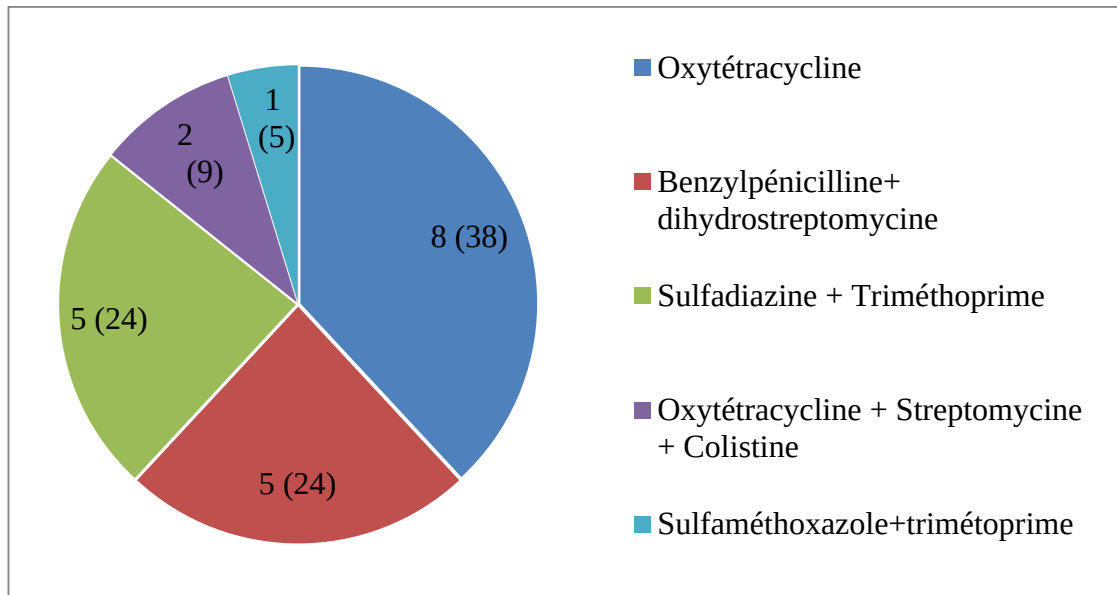


Figure 14 : Répartition des médicaments antibiotiques utilisés contre les affections digestives

Le traitement avec l'Oxytétracycline était plus pratiqué (38,10% des cas IC à 95% [17,32% – 58,85%]) suivie du traitement avec l'association Benzylopénicilline - Dihydrostreptomycine et du traitement avec l'association Sulfadiazine-Trimetoprime (23,81% IC à 95% [5,59% – 42,03%] des cas).

II.2.2.5. Affections de l'appareil locomoteur

Lors des 18 cas de traitement antibiotique contre les affections de l'appareil locomoteur, les éleveurs avaient recours à 2 médicaments antibiotiques. Ces médicaments sont tous des solutions injectables par voie intramusculaire. La figure 15 montre répartition de ces antibiotiques.

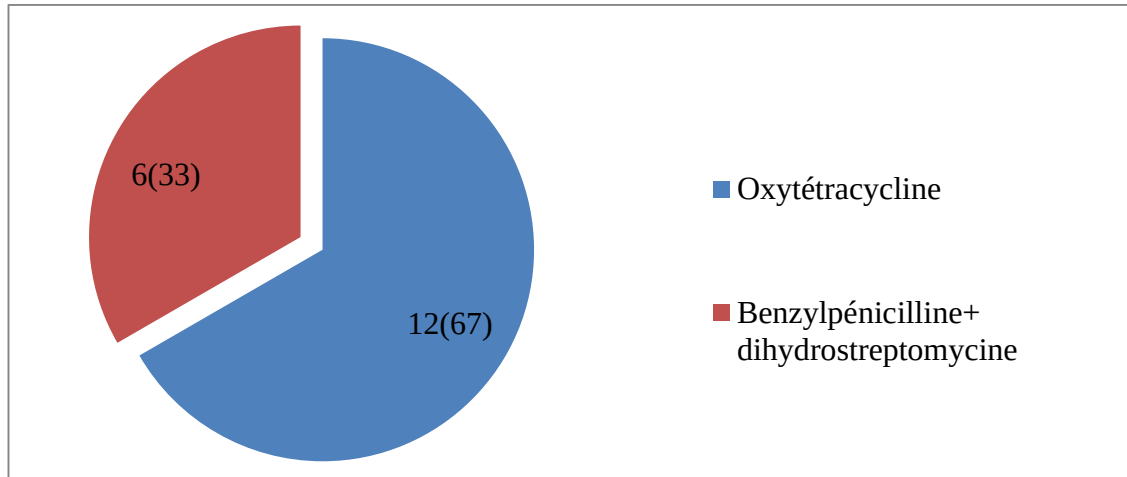


Figure 15 : Répartition des antibiotiques utilisés contre les affections de l'appareil locomoteur.

L'oxytétracycline était l'antibiotique plus utilisé (66,67% des cas avec une IC à 95% de [44,89% - 88,44%]).

II.2.2.6. Affections respiratoires

Lors des 18 cas de traitement antibiotique contre les affections respiratoires, trois (3) médicaments ont été cités par les éleveurs. La figure 16 donne la répartition de ces médicaments.

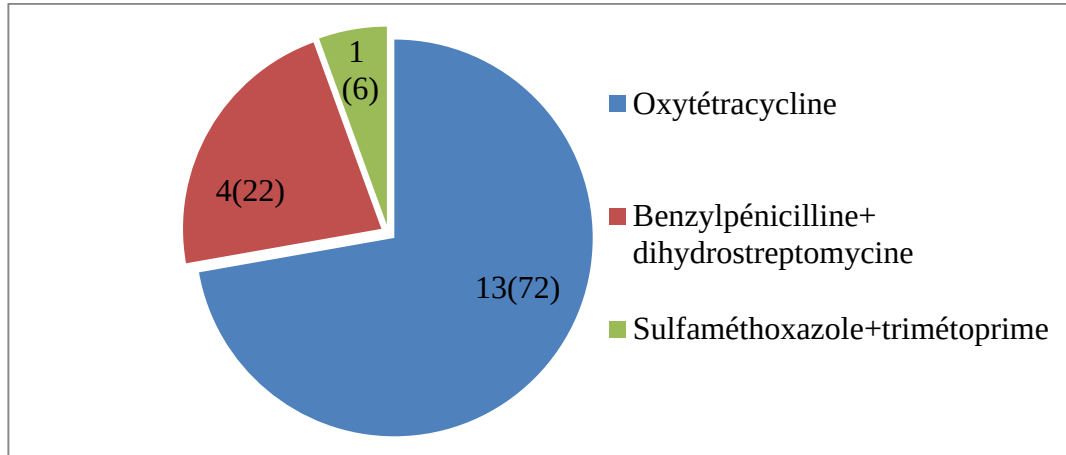


Figure 16 : Répartition des antibiotiques utilisés contre les affections respiratoires.

On constate une large dominance de l'oxytetracycline. Il représente presque les trois quarts des médicaments utilisés (72,22% avec une IC à 95% de [51,53% – 92,91%]).

II.2.2.7. Affections oculaires

Trois médicaments ont été cités par les éleveurs pour lutter contre les affections oculaires. Ces médicaments sont tous des pommades à usage oculaire. La figure 17 présente la répartition de ces médicaments.

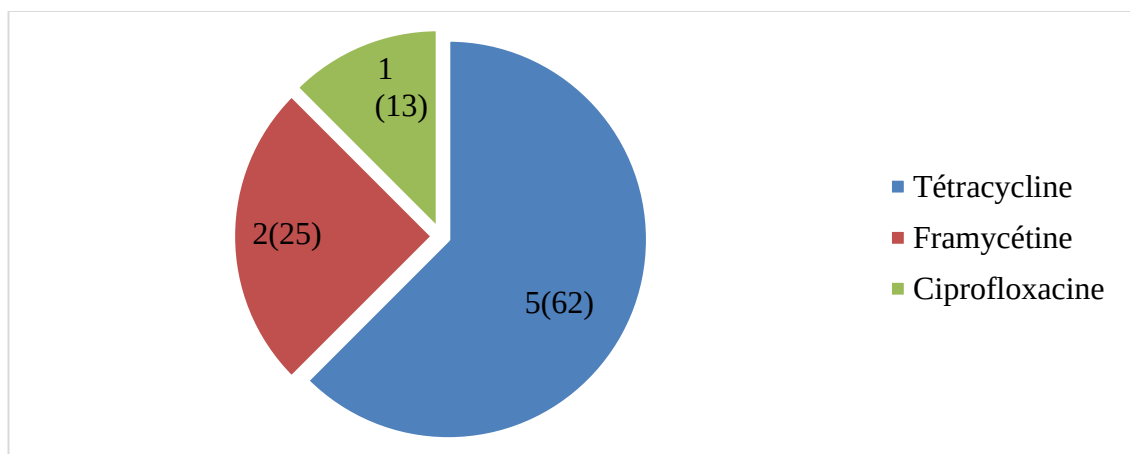


Figure 17 : Répartition des antibiotiques utilisés contre les affections oculaires.

La tétracycline était l'antibiotique le plus utilisé. Elle représente 62,50% des médicaments utilisés avec un intervalle de confiance à 95% de [28,95% - 96,04%].

II.3. Conditions d'utilisation des antibiotiques par l'éleveur

II.3.1. Choix du protocole de traitement

La figure 17 présente les réponses des éleveurs concernant le choix du protocole de traitement.

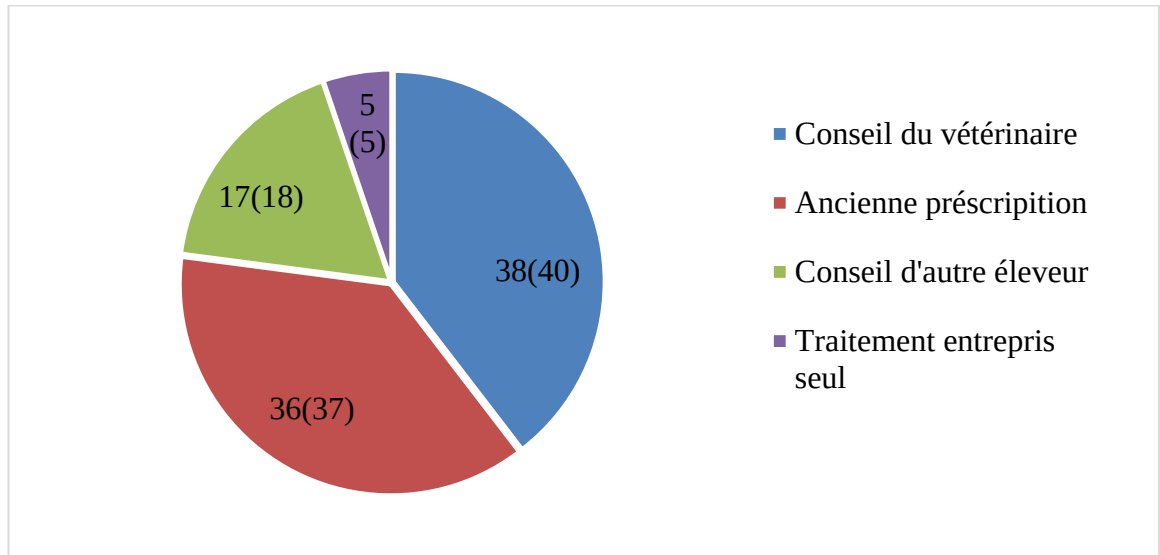


Figure 18 : Répartition des réponses concernant choix du protocole de traitement.

Le protocole de traitement est conseillé par le vétérinaires dans la majorité des cas, soit dans 39,58% (IC à 95% [29,80% - 49,36%]), néanmoins nombreux éleveurs (37,50%, IC à 95% [27,81 % – 47,18%]) reprennent le même schéma thérapeutique que le vétérinaire a mis en place lors d'un cas similaire.

II.3.2. Evaluation du poids des animaux avant l'administration d'un antibiotique

La majorité des éleveurs, soit 79,16% (IC à 95% [71,02% - 87,34%]), ont affirmé estimer le poids de leurs animaux avant de leur administrer un antibiotique. En revanche 20,83% (IC à 95% [12,71% - 28,96%]) ne le font jamais. La figure 18 présente la répartition de la fréquence de l'estimation du poids des animaux avant l'administration d'un antibiotique.

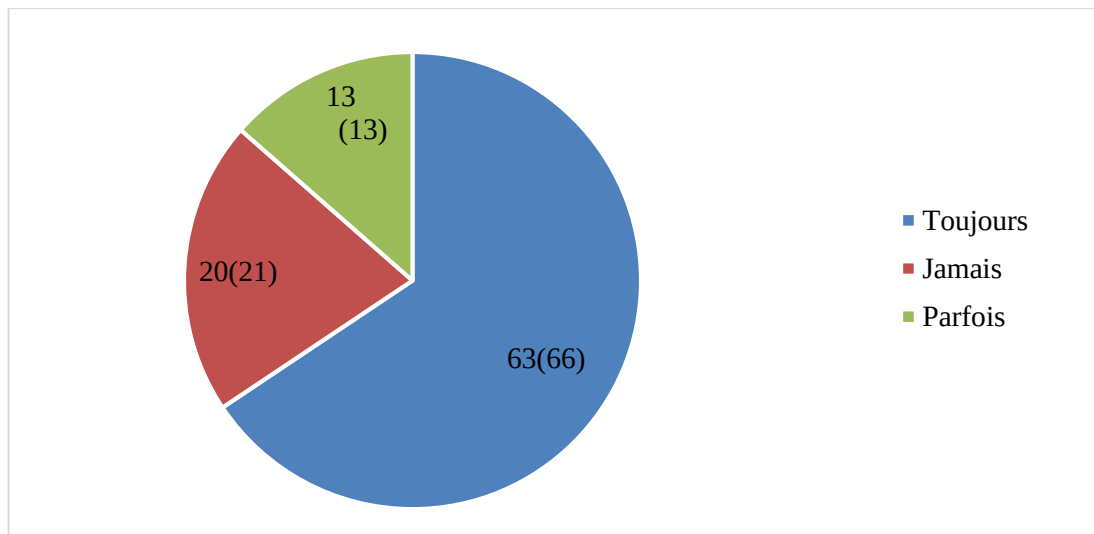


Figure 19 : Fréquence de l'estimation du poids des animaux avant l'administration d'un antibiotique.

Parmi les 79,16% qui ont estimé le poids de leurs animaux avant l'administration d'un antibiotique, 65,62% (IC à 95% [56,12% - 75,12%]) le font toujours et 13,54% (IC à 95% [6,70% - 20,39%]) ne le font que parfois. Seulement 7% des éleveurs (IC à 95% [1,12% - 13,44%]) ont utilisé un ruban spécial pour estimer le poids et les restes l'ont estimé de visu uniquement.

II.3.3. Respect des indications

Le tableau VII présente les fréquences du respect des indications des antibiotiques par les éleveurs pour chaque catégorie de pathologies.

Tableau VII : fréquences du respect des indications des antibiotiques par les éleveurs pour chaque catégorie de pathologies.

Pathologies	Respect de l'espèce cible				Respect de l'indication thérapeutique			
	Oui		Non		Oui		Non	
	n	%	n	%	n	%	n	%
	186	98,9	2	1,1	188	100	0	0
Affections de la mamelle	58	100	0	0	58	100	0	0
Affections cutanées	34	100	0	0	34	100	0	0
Affections gynéco-obstétricales	31	100	0	0	31	100	0	0
Affections digestives	21	100	0	0	21	100	0	0
Affections de l'appareil locomoteur	18	100	0	0	18	100	0	0
Affections de l'appareil respiratoire	18	100	0	0	18	100	0	0
Affections oculaires	6	65	2	25	8	100	0	0

Les indications des antibiotiques (espèce cible et indication thérapeutique) étaient respectées à 100% sauf pour deux traitements concernant les affections oculaires, pour lesquelles les éleveurs ont recours à l'usage des spécialités à usage humain.

II.3.4. Respect de la dose

La dose indiquée par le vétérinaire ou par la notice du médicament était respectée par 65,62% des éleveurs (IC à 95% [56,12% - 75,12%]), tandis qu'elle était modifiée par 34,37% (IC à 95% [13,59% - 30,12%]). La figure 20 présente la répartition des réponses concernant le respect de la dose.

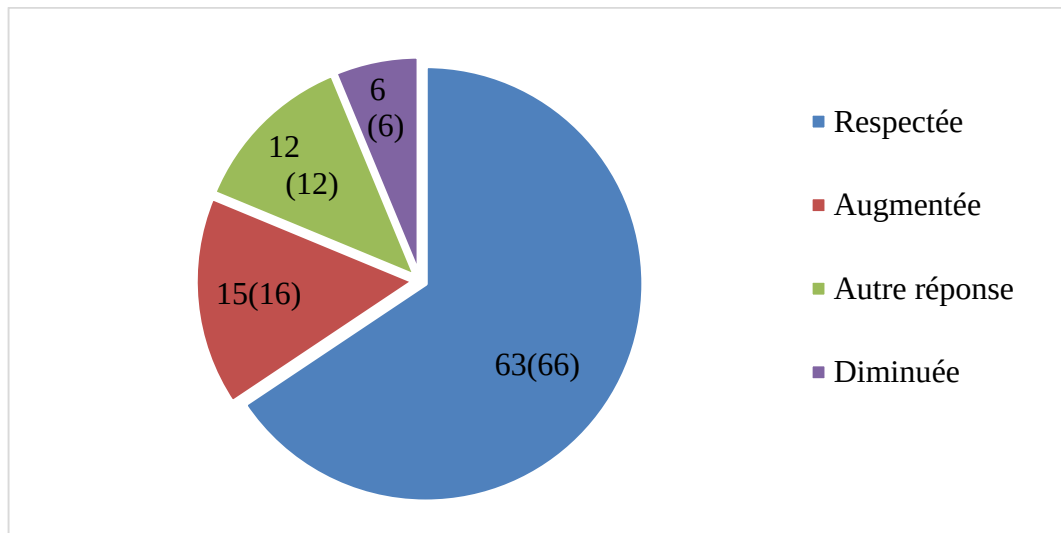


Figure 20 : Répartition des réponses concernant le respect de la dose.

Parmi les 34,37% qui ont modifié la dose, 15,62% l'ont augmentée, tandis que 6,25% l'ont diminuée et 12,50% ont répondu autre chose.

II.3.5. Respect de la fréquence d'administration

La fréquence d'administration de l'antibiotique indiquée par le vétérinaire ou par la notice du médicament était respectée par 92,71% des éleveurs (IC à 95% [87,51% - 97,91%]), tandis qu'elle était modifiée par 7,29% (IC à 95% [2,09% - 12,49%]). La figure 21 présente la répartition des réponses concernant le respect de la fréquence d'administration de l'antibiotique.

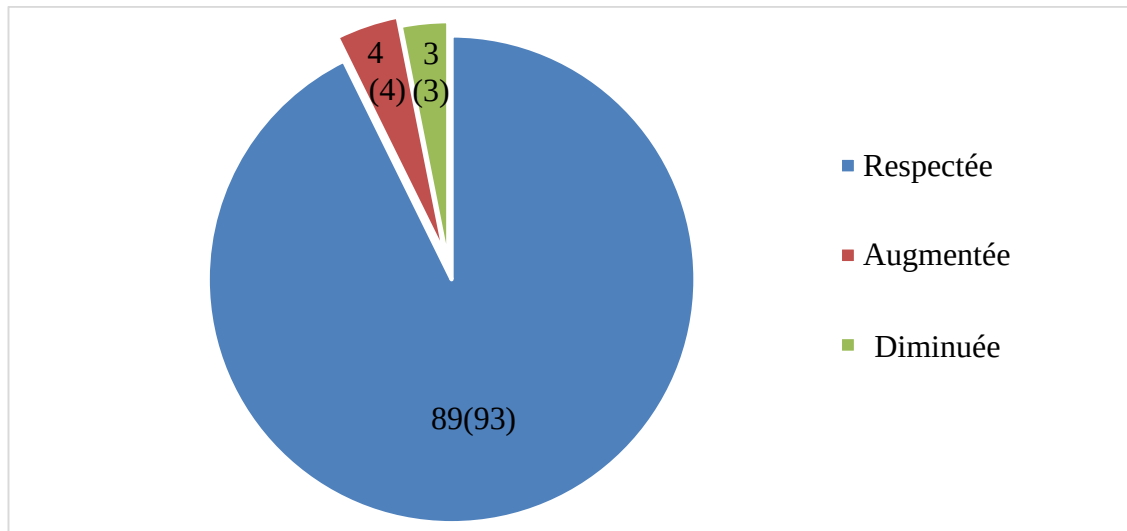


Figure 21 : Répartition des réponses concernant le respect de la fréquence d'administration de l'antibiotique

Parmi les 7,29% qui ont modifié la fréquence d'administration, 4,16% (IC à 95% [0,17% - 8,16%]) l'ont augmentée tandis que 3,1% (IC à 95% [0,00% - 6,61%]) l'ont diminuée.

II.3.6. Respect de la durée du traitement

La durée du traitement indiquée par le vétérinaire ou par la notice du médicament était respectée par 40,62% des éleveurs (IC à 95% [30,80% - 50,45%]) tandis que 59,38% (IC à 95% [50,61% - 70,28%]) ont arrêté le traitement avant la durée indiquée. La figure 21 présente les critères d'arrêt du traitement par les éleveurs.

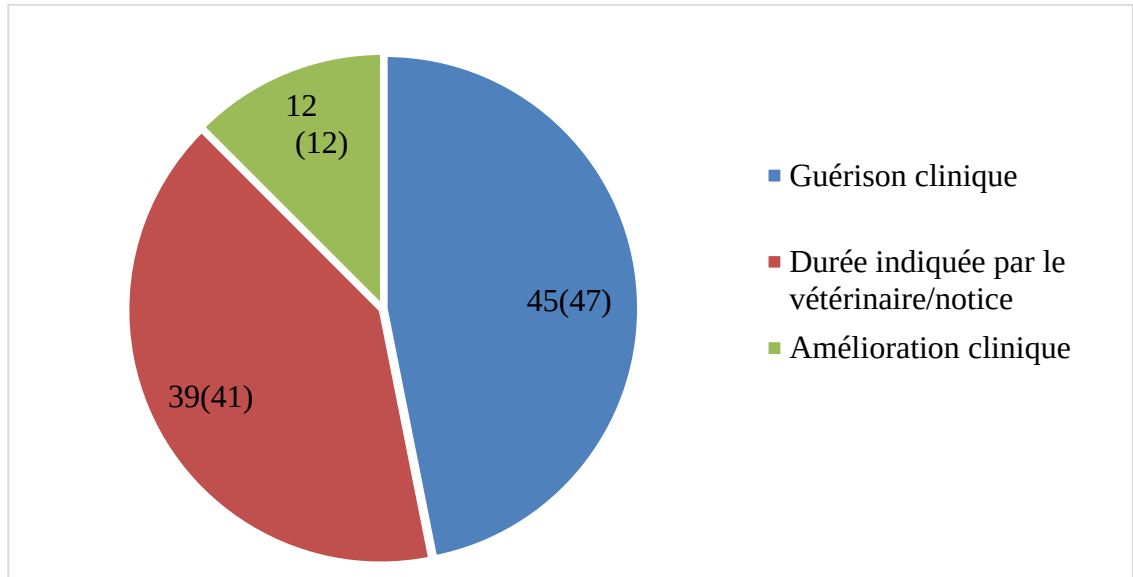


Figure 22 : Répartition des critères d'arrêt du traitement par l'éleveur.

La majorité des éleveurs (46,87% avec IC à 95% [36,89% – 56,86%]) ont arrêté le traitement dès que les animaux sont apparemment sains (guérison clinique).

II.4. Prévalence des pratiques à risque liés à l'utilisation d'antibiotiques et facteurs de variation de la prévalence

II.4.1. Prévalence globale des pratiques à risque liés à l'utilisation d'antibiotique sur les bovins

Comme on a décrit dans la méthodologie, une pratique à risque correspond au non-respect d'au moins un des critères suivants : la dose, la fréquence d'administration et la durée du traitement. Le tableau VIII donne une synthèse des comportements des éleveurs vis-à-vis de ces critères.

Tableau VIII : Synthèse des comportements des éleveurs vis-à-vis de la prescription d'antibiotique.

	Effectif	Fréquence(%)	IC à 95%(%)
Non-respect de la dose	33	34,4	24,9 – 43,9
Non-respect de la fréquence d'administration	7	7,3	2,1 – 12,5
Non-respect de la durée du traitement	57	59,4	49,5 – 60,2

On constate que la majorité des éleveurs, soit 59,4% (IC à 95% [49,5 – 60,2]), n'a pas respecté la durée du traitement.

La figure 22 donne une synthèse des résultats en fonction du degré de respect de la prescription.

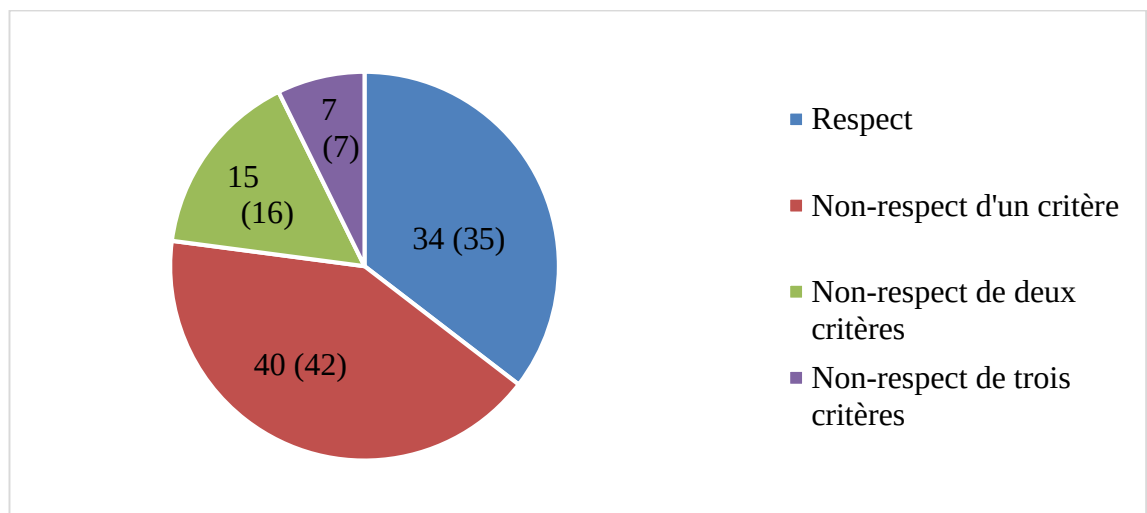


Figure 23 : Synthèse des résultats en fonction du degré de respect de la prescription.

Les trois critères (dose, fréquence d'administration, durée du traitement) ont été respectées dans leur intégralité dans seulement 35,4% des éleveurs (IC à 95% = [25,85% - 44,98%]). Ainsi la prévalence globale des pratiques à risque est de 64,60% (IC à 95% = [55,02% - 74,15%]).

II.4.2. Facteurs pouvant influencer la prévalence des pratiques à risque

II.4.1. Variation de la fréquence des pratiques à risque en fonction des communes

Tableau IX : Fréquence des pratiques à risque en fonction des communes

Commune	Pratique à risque						<i>p</i>
	Oui		Non		Total		
	n=62	%	n=34	%	n=96	%	
Andoharanofotsy	16	72,72	6	27,28	22	100	0,357
Ambohijanaka	15	60,00	10	40,00	25	100	
Ankarahobato	12	52,17	11	47,83	23	100	
Soavina	19	73,08	7	26,92	26	100	

Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$, alors les différences de prévalences entre les communes ne sont pas statistiquement significatives.

II.4.2. Variation de la fréquence des pratiques à risque en fonction du niveau d'instruction de l'éleveur.

Tableau X : Fréquence des pratiques à risque en fonction du niveau d'instruction de l'éleveur

Niveau d'instruction	Pratique à risque						<i>p</i>
	Oui		Non		Total		
	n=62	%	n=34	%	n=96	%	
Primaire	13	54,17	11	45,83	24	100	0,597
Secondaire	25	71,43	10	28,57	35	100	
Lycée	19	65,52	10	34,48	29	100	
Université	5	62,50	3	37,50	8	100	

Comme la p-value calculée ($p=0,597$) est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$, donc la fréquence des pratiques à risque est indépendante du niveau d'instruction de l'éleveur.

II.4.3. Variation de la fréquence des pratiques à risque en fonction de l'ancienneté de l'éleveur en élevage.

Tableau XI : Fréquence des pratiques à risque en fonction de l'ancienneté de l'éleveur en élevage

Ancienneté en élevage	Pratique à risque						<i>p</i>
	Oui		Non		Total		
	n=62	%	n=34	%	n=96	%	
]1 - 10]	8	61,54	5	38,46	13	100	0,925
]10 - 20]	28	66,67	14	33,33	42	100	
Sup à 20	26	63,42	15	36,58	41	100	

On note que la p-value calculée ($p=0,925$) est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$, donc l'ancienneté de l'éleveur en élevage n'a pas d'influence significative sur la prévalence des pratiques à risque.

II.4.4. Variation de la fréquence des pratiques à risque en fonction du suivi de formation en élevage.

Tableau XII : Fréquence des pratiques à risque en fonction de la suivie de formation en élevage.

Formation en élevage	Pratique à risque						<i>p</i>
	Oui		Non		Total		
	n=62	%	n=34	%	n=96	%	
Oui	14	73,68	5	26,32	19	100	0,354
Non	48	62,34	29	37,66	77	100	

Etant donné que la p-value calculée ($p=0,925$) est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$, alors la variation de la prévalence des pratiques à risque n'est pas fonction de la suivie de formation en élevage.

II.4.5. Variation de la fréquence des pratiques à risque en fonction de la taille du cheptel

Tableau XIII : Fréquence des pratiques à risque en fonction de la taille du cheptel.

Taille du cheptel	Pratique à risque						p
	Oui		Non		Total		
	n=62	%	n=34	%	n=96	%	
[1 - 5[	44	61,11	28	38,89	72	100	0,376
[5 - 10[	12	80,00	3	20,00	15	100	
Sup à 10	6	66,67	3	33,33	9	100	

Comme la p-value calculée ($p=0,376$) est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$, donc le nombre d'animaux élevés n'a pas d'influence significative sur la prévalence des pratiques à risque.

II.4.6. Variation de la fréquence des pratiques à risque en fonction de la race des bovins élevés.

Tableau XIV : Fréquence des pratiques à risque en fonction de la race des bovins élevés.

Races des bovins élevés	Pratique à risque						<i>p</i>
	Oui		Non		Total		
	n=62	%	n= 34	%	n=96	%	
Locale	13	52,00	12	48,00	25	100	0,082
Métisse	28	68,29	13	31,71	41	100	
Améliorée	14	70,00	6	30,00	20	100	
Locale et métisse	6	100,0	0	00,0	6	100	
Locale et améliorée	1	25,00	3	75,00	4	100	

Etant donné que la p-value calculée ($p=0,082$) est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$, par conséquent la prévalence des pratiques à risque ne dépend pas de la taille du cheptel.

II.4.6. Variation de la fréquence des pratiques à risque en fonction du type d'élevage.

Tableau XV : Fréquence des pratiques à risque en fonction du type d'élevage.

Type d'élevage	Pratique à risque				Total		<i>p</i>
	Oui		Non				
	n=62	%	n= 34	%	n=96	%	
Laitier	43	67,19	21	32,81	64	100	0,542
Traction	9	52,94	8	47,06	17	100	
Mixte	10	66,67	5	33,33	15	100	

On constate que la p-value calculée ($p=0,542$) est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$, ainsi le type d'élevage n'a pas d'influence significative sur la variation de la prévalence des pratiques à risque.

II.4.6. Variation de la fréquence des pratiques à risque en fonction du choix du protocole de traitement.

Tableau XVI : Fréquence des pratiques à risque en fonction du choix du traitement.

Choix du traitement	Pratique à risque						<i>p</i>
	Oui		Non		Total		
	n=62	%	n= 34	%	n=96	%	
Conseil du vétérinaire	15	39,47	23	60,53	38	100	0,000
Conseil d'autre éleveur	15	88,24	2	11,76	17	100	
Ancienne prescription	29	80,56	7	19,44	36	100	
Traitement entrepris seul	3	60,00	2	40,00	5	100	

Etant donné que la p-value calculée ($p=0,000$) est inférieure au niveau de signification $\alpha=0,05$, ainsi il y a une différence statistiquement significative entre les prévalences des pratiques à risque en fonction du choix du protocole de traitement. La prévalence des pratiques à risque est faible lorsque l'éleveur demande du conseil au vétérinaire avant la mise en place du traitement.

II.4.7. Variation de la fréquence des pratiques à risque en fonction du lieu d'achat du médicament.

Tableau XVII : Fréquence des pratiques à risque en fonction du lieu d'achat du médicament.

Lieu d'achat du médicament	Pratique à risque						<i>p</i>
	Oui		Non		Total		
	n=62	%	n= 34	%	n=96	%	
Vétérinaire	24	48,98	25	51,02	49	100	0,003
Dépôt	33	78,57	9	21,43	42	100	
Autre	5	100,00	0	0,00	5	100	

Etant donné que la p-value calculée ($p=0,003$) est inférieure au niveau de signification $\alpha=0,05$, il y a donc une différence statistiquement significative entre les prévalences des pratiques à risque en fonction du lieu d'achat du médicament. La prévalence est plus faible pour ceux qui ont acheté les médicaments chez le vétérinaire.

TROISIEME PARTIE : DISCUSSION

DISCUSSION

I. Méthodologie

Cette étude permet d'avoir les informations sur l'utilisation des antibiotiques par les éleveurs de bovin dans le district d'Antananarivo Atsimondrano. Peu d'éleveurs ont répondu aux critères d'inclusion. En effet, la plupart des antibiotiques utilisés en médecine bovine sont des solutions injectables. Par conséquent, son administration aux bovins nécessite des équipements spéciaux et une expérience particulière. L'administration de ces médicaments est en particulier réservés aux vétérinaires praticiens ou aux techniciens d'élevage. Ainsi, peu d'éleveurs ont l'aptitude de le faire. La plupart des éleveurs se limitent à l'administration des médicaments à administrer par voie orales comme certains antibiotiques et certains antiparasitaires et des médicaments à usages locaux comme les pommades oculaires, les antiparasitaires externes comme l'amitraz. Certains éleveurs ont refusé d'être enquêtés du fait de la délicatesse de ce sujet.

II. Pathologies ayant motivé l'utilisation d'antibiotiques et les médicaments antibiotiques utilisés en fonction des pathologies

II.1. Pathologies ayant motivé un traitement antibiotique

Comme nous l'avons vu dans les résultats, sept (7) catégories de pathologie ont été citées par les éleveurs. Ces pathologies concernent la mamelle (mammite), la peau (dermatophilose), la gynécologie obstétrique (métrite), l'appareil digestif (diarrhée), l'appareil locomoteur (arthrite), l'appareil respiratoire (bronchopneumonie) et l'œil (kératoconjonctivite). Ce résultat ressemble avec ceux d'autres auteurs ont rapporté (Sanders, Schaeren, Chatellet, Cazeau) [1, 32, 9, 33]. Pourtant les problèmes cutanés et les affections oculaires n'ont pas été cités par ces auteurs. En général, ce sont des pathologies courantes en élevage bovins et que les éleveurs les avaient déjà confrontés.

Pour le cas de la mammite, le taux de 30,85% retrouvé dans cette étude est proche des 30,4% retrouvé en Suisse [32], supérieur aux 27% rapporté au Bénin [34], mais plus faible que les 36% trouvés en France [33]. Le fait de trouver la mammite en première place dans le recours à l'utilisation d'antibiotique paraît normal par le fait que 66,67% des élevages enquêtés, soit 64 élevages, sont de type laitier. La mammite constitue la principale contrainte sanitaire de l'élevage laitier. Une étude menée dans le district

d'Ambatondrazaka et d'Amparafaravola a révélé que la prévalence de la mammites clinique atteint 50% des élevages [33].

La dermatophilose, encore appelé streptotrichose cutanée, constitue la deuxième maladie pour laquelle les éleveurs ont eu recours à l'utilisation d'antibiotique. Elle était citée dans 34 cas sur les 188 traitement antibiotique recensés (18,08%). Cette maladie apparaît beaucoup plus fréquemment dans les zones tropicales et intertropicales caractérisées par de fortes pluies d'été et elle est encore endémique en Afrique et à Madagascar [34]. Cette maladie est bien connue par les éleveurs. Autant, plus de la moitié des bovins tenu par les éleveurs sont de race importée ou métisse, respectivement 20,43% et 42,70%, qui selon les études sont plus sensibles que ceux de la race locale [35]. Une étude menée dans le district de Fandriana a encore confirmé cette affirmation signalant la morbidité élevée des métis brahman par rapport au zébu malagasy avec 44,55% contre 9,66% [36].

La gynécologie obstétrique concerne 16,48% des traitements, soit 33 cas sur les 188 recensés. Ce taux est légèrement supérieur à celui rapporté par Cazeau et al. qui est de 11% [33]. La majorité des traitements consistait à des mesures prophylactiques contre la métrite en postpartum. Cette maladie apparaît au cours des deux semaines qui suivent le vêlage et peut atteindre 10 à 30% des vaches laitières [37].

Concernant les affections de l'appareil digestif, la diarrhée des veaux constitue le principal motif d'usage d'antibiotique. La diarrhée des bovins adultes est rarement signalée. Le taux de 11,17% est supérieur par rapport au 5% rapporté en France en 2010 [33], par contre il inférieur au 19% rapporté au Bénin en 2014 [34].

Pour le cas des affections de l'appareil locomoteur, le taux de 9,57% (18 cas sur 188) est semblable au résultat trouvé en élevage laitier en France, par contre il est inférieur à celui trouvé en élevage de bovin à viande qui est de 26% [38]. L'arthrite constitue le principal motif d'utilisation d'antibiotiques.

Les affections respiratoires représentent 9,57% des recours à l'antibiothérapie par les éleveurs. Ce taux est proche des 11% rapporté par Cazeau G et al. en 2010 [33], par contre, il est inférieur à celui de 27% rapporté au Bénin en 2014 par Mensah et al. [34].

Les affections oculaires constituent la dernière catégorie de maladie citée dans le recours à l'antibiothérapie par l'éleveur. En général, la kératoconjonctivite infectieuse

bovine est la principale maladie dans cette catégorie. Elle était citée dans 4,25% des recours à l'antibiothérapie (4 cas sur les 188 recensés).

II.2. Médicaments antibiotiques utilisés en fonction des différentes pathologies

II.2.1. Constat général sur l'utilisation d'antibiotiques

Sept (7) familles d'antibiotiques ont été enregistrées dont la famille des pénicillines, les tétracyclines, les aminoglycosides, les sulfamides, les macrolides, les polypeptides et les fluoroquinolones. Ce résultat est supérieur à celui du résultat trouvé au Bénin qui est de 4 familles d'antibiotiques [34]. Par contre c'est plus faible par rapport à l'accès à 12 familles d'antibiotiques autorisées en France [33]. Ce faible nombre de familles d'antibiotiques s'explique par la non disponibilité de certains produits sur le marché du médicament vétérinaire à Madagascar et les prix onéreux de ces produits.

L'utilisation d'association d'antibiotiques a été notée, pourtant ce n'est pas l'éleveur qui a choisi les molécules à associer mais c'est déjà préparé par les laboratoires fabriquant dans une formulation unique.

La fréquence d'utilisation des différentes familles d'antibiotiques est fonction des diverses catégories de maladies. Néanmoins l'oxytétracycline et l'association benzylpénicilline - dihydrostréptomycine sont systématiquement utilisées quelle que soit la maladie. La raison de cette pratique c'est que ces médicaments ont une spectre d'activité large. Ainsi, l'éleveur et même les praticiens ont tendance à les utiliser quel que soit le type d'infection sans tenir compte de ses propriétés pharmacocinétique et pharmacodynamique. La seconde hypothèse est la disponibilité de la substance dans l'armoire à pharmacie de certains élevages conduisant à son utilisation tacite par l'éleveur en automédication.

Le taux élevé de l'utilisation de la famille des cyclines, en particulier l'oxytétracycline qui était cité dans 97 cas de traitement sur les 188 recensés soit 51,60%, peut s'expliquer par fait que les substances de cette famille sont moins chères et sont facilement accessible sur le marché des médicaments vétérinaires à Madagascar. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus au Bénin et au Cameroun lors d'une étude similaire [34, 41]. Ils sont différents de ceux observés en Suisse et en France où les bêta-lactamines sont les plus souvent utilisées [32, 33].

II.2.2. Adéquation entre maladies traitées et médicaments utilisés

➤ Affections de la mamelle

Etant donné que les mammites peuvent être dues à des bactéries Gram + (*staphylococcus sp.*, *streptococcus sp.*, ...) ou Gram – (enterobactéries), l'antibiotique à utiliser en première intention doit être liposoluble et à large spectre [42]. La voie intramammaire doit être privilégiée. La voie générale peut être utilisée en complément, notamment dans les infections à *Streptococcus uberis*, ou lors d'infections anciennes grâce à la diffusion possible dans le parenchyme de molécules peu ionisées comme les macrolides ou les tétracyclines. Elle est également utile lors de mammite aigue toxigène pour prévenir les septicémies, ou lors d'obstruction du canal du trayon. La plupart des éleveurs de la présente étude ont recours à des antibiotiques à large spectre d'activité comme l'oxytétracyclines (50% des cas), l'association benzylpénicilline - dihydrostréptomycine (24,13% des cas), l'association oxacilline – néomycine et l'association triméthoprim - érythromycine. Néanmoins, la voie d'administration privilégiée était la voie intramusculaire (74,13% des cas), la voie intra-mammaire était utilisée dans seulement 35,87% des cas. Aucun éleveur n'a pas associé les deux voies. Ce résultat est différent de ceux observé en France en 2002 qui, dans 97% des cas, un traitement intra-mammaire a été entrepris et un traitement à action systémique a été effectué dans 35,7% [43]. L'étude réalisée par Chatellet en 2007 a encore confirmé que la majorité des produits utilisés lors de mammite sont des spécialités à administration intra-mammaire avec la prédominance d'une formulation qui associe la tétracycline, la néomycine, la bacitracine et un anti-inflammatoire, la prednisolone [9]. L'utilisation plus fréquente des antibiotiques administrés par voie intramusculaire peut être expliqué par le fait que la plupart des éleveurs n'ont aucune notion sur les spécialités recommandées pour ce genre de pathologie et préfèrent utiliser ce qu'ils ont à portée de main. L'inconvénient de cette voie est relatif à la quantité d'antibiotique employée, qui doit être proportionnel au poids de l'animal, et donc du coût du traitement. De plus, l'injection engendre aussi des stress supplémentaires pour l'animal.

➤ Affections cutanées

La dermatophilose est due à une bactérie filamenteuse appelée *Dermatophilus congolensis*. Le traitement doit se reposer sur l'utilisation des antibiotiques à dose massive

et unique, utilisés sous forme retard afin qu'ils restent présents à une concentration inhibitrice durant une longue période [44]. Les éleveurs dans cette étude ont recours à l'utilisation de l'oxytétracycline 20% (67,64%) et l'association benzylpénicilline - dihydrostréptomycine (32,46% des cas). Ces médicaments donnent des bons résultats toutefois des rechutes sont rapportées. L'utilisation de la Terramycine longue action (LA) à la dose de 1ml pour 10kg de poids vif par voie intramusculaire ou de la Spiramycine à la dose de 25mg par kg de poids vif donne aussi une efficacité satisfaisante mais le coût est élevé [37].

➤ Affections gynéco-obstétricales

Comme nous avons vu plus haut, les problèmes en gynécologie obstétrique cités par les éleveurs concernaient principalement la prévention et le traitement de la métrite puerpérale. Etant donné que cette maladie est souvent liée à une contamination de l'utérus par la bactérie *Arcanobactérium pyogenes*, soit seule soit conjointement à d'autres bactéries pathogènes tels que *Fusobacterium necrophorum*, *Bacteroides spp.* ou *Escherichia coli*, un traitement antibiotique par voie générale est recommandé avec un antibiotique à large spectre ayant une bonne diffusion dans l'utérus et une efficacité contre les bactéries responsables [39]. Les résultats de l'enquête ont révélé que les éleveurs ont largement utilisé l'association constituée par le benzylpénicilline et le dihydrostréptomycine (51,6% des cas) et de l'oxytétracycline (38,7% des cas). Ces deux médicaments sont tous administrés par voie générale. Les pénicillines semblent être les antibiotiques de choix pour traiter les infections utérines par voie générale. En revanche, l'efficacité de l'utilisation par voie générale de l'oxytétracycline a été remise en question [45]. Selon la même référence, le traitement systémique permet d'obtenir des concentrations d'antibiotiques dans la lumière utérine et les tissus utérins semblables ou mêmes supérieures à celles du plasma. Par ailleurs, les antibiotiques utilisés par cette voie se distribuent beaucoup mieux au tractus génital entier qu'après une administration intra-utérine. Leur répartition dans la paroi utérine n'est pas influencée par la présence de membranes fœtales ou d'un contenu purulent.

➤ Affections digestives

La diarrhée était le principal motif d'utilisation d'antibiotique par l'éleveur tant chez les veaux que chez les bovins adultes. Différents pathogènes sont responsables de la diarrhée néo-natale selon l'âge du veau. Chez les veaux moins de quatre jours, une origine

colibacillaire est très probable, tandis que les diarrhées des veaux plus âgés sont dues à une association de virus et de bactéries [46]. Les affections digestives des bovins adultes sont, quant à elles, relativement peu d'origine bactérienne. Le traitement de la diarrhée est surtout basé sur la réhydratation, mais l'utilisation des antibiotiques sur les veaux est bénéfique en cas de colibacillose. Les molécules préconisées dans ce cas sont la colistine, la gentamicine et les quinolones. La voie d'administration privilégiée est alors la voie orale, qui permet d'atteindre une concentration efficace dans la lumière intestinale. En cas de septicémie, plusieurs molécules comme un aminoside, le ceftiofur, la cefquinome, ou une fluoroquinolone peuvent être administrés par voie générale. En cas d'entérite d'origine virale, les associations amoxicilline + acide clavulanique ou sulfamide + triméthoprimine peuvent être utilisés par voie orale ou générale en cas de suspicion de septicémie [47]. Pour le cas de diarrhée des bovins adultes, les aminosides (gentamicine, apramycine), la colistine, les céphalosporines (cefalexine, ceftiofur, cefquinome), les fluoroquinolones (fluméquine, enrofloxacin, danofloxacin, marbofloxacin) ou une association sulfamide + triméthoprimine peuvent être utilisés grâce à leur diffusion dans l'appareil digestif et la paroi intestinale [48]. Les éleveurs enquêtés dans cette étude font appel à l'oxytétracycline dans 38,1% des cas, à l'association benzylpénicilline – dihydrostreptomycine administrés par voie parentérale dans 23,8% des cas et à l'association sulfadiazine - triméthoprimine administré par voie orale dans 23,8% des cas. L'utilisation des tétracyclines ne concorde pas avec les substances recommandées pour ce genre de maladie. L'utilisation plus fréquente de ce dernier peut s'expliquer par le fait que la plupart des éleveurs n'ont aucune notion sur les spécialités recommandées pour le genre de pathologie, comme nous l'avons déjà vu dans d'autres pathologies, et préfèrent utiliser ce qu'ils ont à portée de main.

➤ Affections de l'appareil locomoteur

Les arthrites peuvent prendre beaucoup d'origine : arthrites par contiguïté, par exemple les arthrites distales du pied, conséquences d'une infection profonde du podophylle (rôle prédominant de *Fusobacterium necrophorum*) ; arthrites d'origine exogène secondaire à une plaie (*Staphylococcus aureus*, streptocoques β -hémolytiques, *Escherichia coli*, *Trueperella* [*Arcanobacterium*] *pyogenes*..); arthrites d'origine endogène, faisant suite à une septicémie ou bactériémie due à une infection digestive (*Escherichia coli* ou *Salmonella enterica enterica*) ou à une omphalite (*Escherichia coli*,

Trueperella pyogenes) chez le veau ou lors de métrite (*Escherichia coli*) chez la vache adulte [49]. Une antibiothérapie par voie générale, à forte dose, doit être mise en œuvre précocement. Le choix de l'antibiotique est basé sur le germe supposé à l'origine de l'arthrite et sa sensibilité connue aux différentes classes d'antibiotiques. On peut utiliser soit des associations de bêta-lactamines (pénicilline à action durable), céphalosporines (céfalexine ou ceftiofur) et d'aminosides (streptomycine, dihydrostreptomycine, gentamicine ou apramycine), soit les tétracyclines, le florfénicol ou les quinolones (enrofloxacin, marbofloxacin) [17]. Les médicaments utilisés par les éleveurs interrogés dans cette étude sont en accord avec ces molécules préconisées. La majorité de ces éleveurs font appel à l'oxytétracycline (66,7% des cas) d'autres ont utilisé l'association benzylpénicilline – dihydrostréptomycine (33,3% des cas).

➤ Affections respiratoires

Les maladies respiratoires des bovins sont causées par divers agents pathogènes d'origine virale (virus respiratoire syncytial bovin, Parainfluenza 3, Adenovirus), bactérienne (*Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Histophilus somni*, *Mycoplasma bovis*), parasitaire (strongles pulmonaires) ou fongique (*Aspergillus*). Les bactéries peuvent venir surinfecter les lésions initiées par les virus et provoquer des syndromes plus graves [50]. Les familles antibiotiques préconisées en cas d'infection respiratoire sont globalement les mêmes pour traiter les bronchopneumonies infectieuses enzootiques, les surinfections lors d'infection par le virus respiratoire syncytial, et les pasteurelloses : pénicillines du groupe A, tétracyclines et phénicolés avec le florfénicol. Dans les mycoplasmoses, il est conseillé d'utiliser des antibiotiques de la famille des macrolides ou des quinolones [17]. Lors de cette étude, la majorité des éleveurs ayant traité les infections respiratoires ont recours à l'oxytétracycline (72,2% des cas) administré par voie parentérale. Le choix porté par les éleveurs concorde à ceux préconisés dans la littérature. Cet antibiotique a une bonne diffusion tissulaire avec une concentration pulmonaire supérieure aux concentrations plasmatiques et une diffusion dans les sécrétions bronchiques. Le deuxième antibiotique le plus utilisé est l'association benzylpénicilline – dihydrostréptomycine (22,2% des cas). Cet antibiotique diffuse dans les liquides interstitiels mais les concentrations pulmonaires sont inférieures aux concentrations plasmatiques.

➤ Affections oculaires

Etant donné que la kératoconjonctivite infectieuse bovine (KCIB) est une maladie infectieuse oculaire des bovins qui se traduit par une conjonctivite associée à une kératite ulcéraire due à la multiplication d'un coccobacille gram négatif, *Moraxella bovis*. Le traitement consiste soit en l'installation locale de collyres antibiotiques (2 ou 3 fois par jour) ou application de pommade à base d'antibiotique (2 fois par jour), soit en l'injection sous-conjonctivale d'antibiotique injectable au moins une fois par jours pendant trois jours, soit un traitement général par injection d'antibiotiques pendant trois jours. Parmi les très nombreuses substances efficaces on peut utiliser la bacitracine, la néomycine, la pénicilline, la gentamicine, la kanamycine, la polymyxine et les tétracyclines, seules ou en association [51]. La majorité des éleveurs dans cette étude ont utilisé la tétracycline (62,5%, les autres ont utilisé la ciprofloxacine (25%) et la framycétine (12,5%). Ces médicaments sont tous des pommades oculaires. Ces traitements sont en général en accords avec les recommandations.

III. Conditions d'utilisation des antibiotiques

III.1. Estimation du poids

Dans la plupart du temps la quantité de médicament à administrer dépend du poids de l'animal. Néanmoins, le pesage est quasiment impossible sur le terrain. L'estimation du poids avec un ruban spécial ou de visu seul constitue une alternative utilisée que ce soit par les vétérinaires praticiens ou par les éleveurs avant l'administration d'un médicament. Nous avons vu dans les résultats que 79,16% des éleveurs ont affirmé estimer le poids de leurs animaux avant de leur administrer un antibiotique dont 65,62% le font toujours, par contre 20,83% ne le font jamais. La fréquence de l'estimation du poids observé dans cette étude est inférieure à celui observé en France en 2006, qui indique que 88 % des éleveurs font estimer toujours le poids de leurs animaux avant de leur administrer un antibiotique et que les éleveurs l'ont estimé exclusivement par observation de leurs animaux dans 84% [9]. Le fait de ne pas évaluer le poids des animaux avant d'administrer un antibiotique constitue un comportement à risque, par le fait que l'animal risque de recevoir une dose insuffisante, ou au contraire l'animal est exposé au surdosage. De même lors de l'estimation visuel du poids des animaux, un écart de quelques dizaines de kilogrammes peut être à l'origine d'un sous-dosage, qui peut être par la suite responsable de la sélection d'une souche résistante.

III.2. Respect de la dose

Nous avons vu dans les résultats que la dose de l'antibiotique indiquée par le vétérinaire ou indiquée dans la notice du médicament était respectée par 65,62% des éleveurs tandis qu'elle était modifiée par 34,38% dont 15,62% ont augmentée, 6,25% ont diminuée et 12,50% ont répondu autre chose. Ce taux de respect est inférieur par rapport au résultat d'une étude similaire, menée en Anjou (France), qui a affirmé que la dose était modifiée par 11% des éleveurs [9]. Il est aussi inférieur par rapport au résultat d'une enquête concernant l'utilisation des médicaments vétérinaires (tout confondus) menée dans le district d'Ambatolampy, qui a révélé que la dose était respectée par 69,88% des éleveurs [52]. Le fait de modifier la posologie peut être expliquée par diverses raisons : certains éleveurs voulaient que son animal soit guérit dans le plus court délai possible et pensent qu'une dose plus forte serait plus efficace pour combattre la maladie ; d'autres éleveurs, par souci financier, ont diminuée la dose de l'antibiotique à administrer pour amortir le coût du traitement ; certains n'ont aucune notion sur l'utilisation d'un médicament mais ils prennent des conseils à ses collègues éleveurs ou reprennent le traitement déjà effectué par le vétérinaire lors d'un cas similaire sur d'autre ou sur le même animal. Ces éleveurs, en général, n'ont jamais évalué le poids de leurs animaux avant l'administration d'un antibiotique et par conséquent la dose administrée est aléatoire.

III.3. Respect de la fréquence d'administration

D'après les résultats, la fréquence d'administration était respectée par 92,71% des éleveurs interrogés et était donc modifiée par 7,29%. Ce résultat est similaire à celui rapporté par Chatellet en 2007 [9], par contre il est supérieur au résultat trouvé dans le district d'Ambatolampy où la fréquence d'administration était respectée par 81,63% des éleveurs [52]. La fréquence d'administration d'un antibiotique est rarement modifiée, de par le fait qu'il est rare que les traitements exigent une administration deux fois par jour ou plus, et de par l'utilisation plus fréquente dans les exploitations de produits à longue action.

III.4. Respect de la durée d'administration

40,62% des éleveurs interrogés ont déclaré suivre la durée d'administration du traitement antibiotique indiquée par le vétérinaire ou par la notice du médicament. Ce

résultat est inférieur à ceux trouvés en France lors d'une étude similaire qui a révélé que la durée du traitement antibiotique a été respectée par 80% des éleveurs [9]. La majorité des éleveurs cessent le traitement dès qu'il y a amélioration clinique ou que l'animal leur paraît guéri. Ceci peut être expliqué par le fait que le critère économique semble plus important pour les éleveurs et ils pensent qu'il n'est pas nécessaire d'augmenter encore plus les dépenses lorsque l'animal présente une amélioration ou guérison clinique. De plus la majorité de ces éleveurs ignorent les risques encourus par la réduction du temps de contact entre l'antibiotique et la bactérie responsable de l'infection.

Le non-respect des posologies, de la fréquence et de la durée d'utilisation des antibiotiques, ne permettent pas de se débarrasser des germes en cause, d'où le risque de rechute de la maladie est très grand sur les animaux ainsi mal traités. La persistance de la maladie entraîne la chute de la production pour un temps beaucoup plus long que dans le cas de respect des modalités d'utilisation des antibiotiques. L'autre conséquence est, en dehors de la perte de la production, le coût à long terme plus élevé et peut être la perte de l'animal. Alors vivant, ce dernier peut demeurer une source de contamination pour ses congénères. Dans le même temps, cette mauvaise utilisation des antibiotiques conduit au développement de résistance chez les germes au niveau de l'animal et certains sont pathogènes pour l'homme ; aussi d'autres, habituellement inoffensifs pour l'homme, peuvent devenir très agressifs par le jeu des mutations devenant ainsi très pathogènes pour l'homme.

Pour réduire le risque de sélection de microorganisme résistant, il serait important de :

- former les éleveurs sur la bonne pratique d'utilisation des antibiotiques ;
- sensibiliser les éleveurs à réduire la consommation d'antibiotiques. La maîtrise des différents facteurs de risque d'apparition des maladies bactériennes en élevage est un élément déterminant de la diminution d'utilisation des antibiotiques en médecine vétérinaire : il s'agit à la fois de réduire la pression d'infection dans l'environnement de l'animal et de placer celui-ci dans des conditions physiologiques lui permettant d'exprimer au mieux ses défenses naturelles. L'atteinte de ces objectifs est conditionnée à la fois par le respect des mesures de biosécurité (internes et externes à l'élevage), par la qualité des bâtiments, de l'alimentation, par les pratiques d'élevage s'inscrivant dans des

systèmes de productions plus résilients (âge au sevrage, gestion des animaux en lots, ...) et par les caractéristiques des animaux eux-mêmes (génétique / réponses immunitaires des animaux, robustesse, ...).

IV. Prévalence des pratiques à risque liés à l'utilisation des antibiotiques et les facteurs pouvant influencer cette prévalence

Les résultats ont révélé que 64,60% des éleveurs enquêtés ont eu au moins une pratique à risque lors de l'utilisation d'un antibiotique. Cette prévalence est plus élevée par rapport à celle obtenue lors d'une étude similaire en France en 2006, qui est de 53% [9] et celle obtenue dans le district d'Ambatolampy lors d'une enquête concernant l'utilisation des médicaments vétérinaires (tout confondus) qui est de 51,61% [52]. Les tests statistiques effectués ont montré que le profil de l'éleveur (niveau d'instruction, ancienneté dans le cadre de l'élevage, suivi de formation en élevage) et les caractéristiques de l'exploitation (taille du cheptel, races des bovins élevés, type d'élevage) n'ont pas une influence significative sur la prévalence des pratiques à risque. Par contre la fréquence des pratiques à risque est influencée par le choix du protocole de traitement et du lieu d'achat du médicament. Ainsi, la fréquence des pratiques à risque diminue lorsque les éleveurs ont pris des conseils chez le vétérinaire avant l'achat du médicament. Il semble que les éleveurs portent plus d'attention à la durée du traitement lorsque le traitement est indiqué par le vétérinaire. En effet, ils veulent peut-être moins risquer une rechute car les dépenses engagées pour l'animal malade ont déjà été importantes. Dans le cas de l'automédication les éleveurs instaurent un traitement sans l'avis des professionnels de la santé animale, pourtant la plupart d'entre eux n'ont pas la connaissance en matière de bonne pratique d'utilisation des antibiotiques. La plupart cessent le traitement dès que l'animal présente une amélioration clinique ou apparemment guérit, d'autres diminuent la dose du médicament pour minimiser le coût du traitement.

Afin de réduire la prévalence des comportements à risques liés à l'utilisation des antibiotiques, les éleveurs devraient être informés sur les dangers engendrés par l'utilisation abusive et inappropriée des antibiotiques.

Il serait important de :

- Réviser les législations régissant la délivrance des médicaments vétérinaire à Madagascar afin de limiter la pratique de l'automédication qui est impliqué dans l'augmentation des comportements à risque lié à l'utilisation d'antibiotiques.
- Rendre accessible le coût du traitement et encourager les éleveurs à consulter un praticien vétérinaire avant de mettre en place un traitement antibiotique. Ceci dans le but d'avoir une prescription rationnelle.

CONCLUSION

CONCLUSION

La présente étude a permis d'avoir un aperçu sur l'utilisation des antibiotiques par les éleveurs de bovin dans le district d'Antanarivo Antsimondrano. Elle a été menée auprès de 96 éleveurs de bovins répartis dans 4 communes dudit district.

Le résultat a révélé que 7 catégories de maladies ont motivé l'utilisation d'antibiotiques par l'éleveur. Les maladies de la mamelle (mammite), les maladies de la peau (dermatophilose) et les problèmes de gynécologie obstétrique (métrite puerpérale) sont les maladies les plus citées, elles représentent respectivement 31%, 18% et 16% des cas. Les éleveurs ont accédé à 7 familles d'antibiotiques dont deux médicaments sont les plus utilisés : l'oxytétracycline et l'association benzylpénicilline – dihydrostréptomycine, qui sont utilisés respectivement dans 51% et 30% des cas. La majorité des éleveurs, soit 65%, a eu au moins un comportement à risque lors de l'utilisation de l'antibiotique. La prévalence des pratiques à risque est significativement liée à la non consultation du vétérinaire.

Les résultats de cette étude constitueraient une donnée préliminaire pour l'élaboration d'une stratégie pour mieux encadrer l'usage des antibiotiques vétérinaires par les éleveurs. Du point de vue scientifique, la large utilisation de l'oxytétracycline et du benzylpénicilline – dihydrostréptomycine associée à des mauvaises pratiques d'usage devrait conduire à de nouvelles recherches sur la résistance des bactéries à ces molécules.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Sanders P, Bousquet-Mélou A, Chauvin C, Toutain PL. Utilisation des antibiotiques en élevage et enjeux de santé publique. INRA Prod Anim. 2011;24(2):199-204.
2. Carle S. La résistance aux antibiotiques : un enjeu de santé publique important ! Pharmactuel. 2009 ; 42 Suppl 2 : S6-21.
3. Gharbi M, Messadi L, Benzarti M, Bouzghaia H. Utilisation des antibiotiques chez les animaux de rente. Archs Inst Pasteur Tunis. 1999;76:3-11.
4. Sanders P. L'antibiorésistance en médecine vétérinaire : enjeux de santé publique et de santé animale. Bull Acad Vét France. 2005 Jan;158(2):137-43.
5. Guillot JF. Apparition et évolution de la résistance bactérienne aux antibiotiques. Ann Rech Vét. 1989;20(1):3-16.
6. Anses. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif aux risques d'émergence d'antibiorésistances liés aux modes d'utilisation des antibiotiques dans le domaine de la santé animal. Maisons-Alfort. 2014. Disponible sur <https://www.anses.fr/fr/content/l'anses-publie-son-évaluation-des-risques-d'émergence-d'antibiorésistances-liés-aux-modes-d> , consulté le 21 Novembre 2016.
7. Chevalier P, Dutil L. L'usage des substances antimicrobiennes en production animale : position des experts et des gouvernements. Québec : Institut national de santé publique Québec; 2012.
8. Brügger M. Directives concernant l'emploi judicieux des médicaments vétérinaires. Société des Vétérinaires Suisses SVS ; 2010.
9. Chatellet MC. Modalités d'utilisation des antibiotiques en élevage bovin : enquête en Anjou [Thèse]. Médecine vétérinaire : Créteil; 2007. 201p.
10. Muylaert A, Mainil JG. Résistances bactériennes aux antibiotiques : les mécanismes et leur « contagiosité ». Ann Méd Vét. 2012;156:109-23.

11. Bambeke FV, Tulkens P. Pharmacologie et Pharmacothérapie Anti-infectieuse. Louvain : Unité de Pharmacologie Cellulaire et Moléculaire Université catholique de Louvain; 2007.
12. Youssef B, Boujelbene S. Généralités sur les anti-infectieux en Médecine vétérinaire. Tunisie : ENMV; 2014.
13. Chardon H, Brugere H. Usage des antibiotiques en élevage et filières viandes. Bercy-Paris : Centre d'Information des Viandes; 2014.
14. Gutmann L, Williamson R. Paroi bactérienne et bêta-lactamines. Médecine/sciences. 1987 Fév;3(2):75-81.
15. Cocito C, Giambattista MD. Les antibiotiques inhibiteurs de la synthèse protéique. Médecine/sciences. 1990 Jan;6(1):46-54.
16. Cambau E, Guillard T. Antibactériens agissant sur la synthèse et la conformation des acides nucléiques. Rev Sci Tech Off Int Epiz. 2012;31(1):65-76.
17. Puyt JD, Guerin-Fablée V, Arcangioli MA, Prouillac C. Vadémécum d'antibiothérapie bovine. Paris : Med'com; 2013.
18. Van Bambeke F, Tytca D, Ouadrhiri Y, Tulkens PM. Optimisation des traitements antibactériens sur base de propriétés pharmacodynamiques des antibiotiques. Louvain Med. 1999;118:43-63.
19. Guillemot B, Brisaboia, Brugere H, Leclercq R, Megraud F, Guillot F, et al. Usages vétérinaires des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquences pour la santé humaine. Agence Française de Sécurité Sanitaire des aliments. 2006. Disponible sur <https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT-Sy-ABR.pdf> , consulté le 15 mars 2017.
20. Courvalin P. La résistance des bactéries aux antibiotiques : Combinaisons de mécanismes biochimiques et génétiques. Bull Acad Vét Fr. 2008 ;161(1):7-12.
21. Espinasse J. Antibiothérapie et antibioprévention chez les bovins. Rec Méd Vét. 1983;159(6):549-59.
22. Faroult B. La bonne utilisation des médicaments vétérinaires. In : Institut de l'élevage, dir. Maladies des bovins. Paris : Editions France Agricole; 2008. p. 656-9.

23. Puyt JD. Vadémécum d'antibiothérapie chez les carnivores domestiques. Paris : Med'com; 2001.
24. Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires. Guide de bonnes pratiques de l'antibiothérapie vétérinaire à l'usage des vétérinaires. SNGTV. 2006. Disponible sur <http://www.ngtv.org/4DACTION/Telechargement/Action/Fichier3056.pdf> ,consulté le 27 septembre 2016
25. Fedesa. Antibiotics for animals. A FEDESA perspective on Antibiotics, Animal Health and the Resistance Debate; 1999.
26. Corpet DE. Antibiotiques en élevage et résistances bactériennes : vers une interdiction?. Rev Méd Vét. 1999;150(2):165-70.
27. Armange B. La gestion thérapeutique des résistances. Antibiothérapie vétérinaire. Quel avenir ?. Virbac Editions :1996:39-49.
28. Martel JL. Critères de choix d'un antibiotique. In : Dictionnaire des Médicaments Vétérinaires et des produits de Santé Animale commercialisés en France. 13ème édition, Paris : Le Point Vétérinaire. 2005:101-13.
29. Witte W. Ecological impact of antibiotic use in animals on different complex microflora : environment. Int J Antimicrobial Agents. 2000;14:321-5.
30. Mensah SEP, Koudandé OD, Sanders P, Laurentie M, Mensah GA, Abiola FA. Résidus d'antibiotiques et denrées d'origine animale en Afrique : risques de santé publique. Rev Sci Tech Off Int Epiz. 2014;33(3):975-86.
31. Corpet DE. Antibiotic resistant bacteria in human food. Rev Méd Vét. 1998;149:19-22.
32. Schaeren W. Antibiotiques utilisés en production laitière en 2003-2004. Rev Suisse Agric. 2006;38(4):215-20.
33. Cazeau G, Chazel M, Jarrige N, Sala C, Calavas D, Gay E. Utilisation des antibiotiques par les éleveurs en filière bovine en France. Renc Rech Ruminants. 2010;17:71-4.

34. Mensah SEP, Laurentie M, Salifou S, Sanders P, Mensah GA, Abiola FA, et al. Usage des antibiotiques par les éleveurs bovins au centre du Bénin, quels risques pour la santé publique ?. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB). 2014;1(75):1-16.
35. Rahamefy JM. Mammite clinique des vaches laitières dans les districts d'Ambatondrazaka et d'Amparafaravola [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2017. 93p.
36. Ralison P. La dermatophilose à Madagascar [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Toulouse ; 1978. 58p.
37. Blancou JN. Traitement de la streptothricose par injection unique d'antibiotique à haute dose. Rev Elev Med Vet Pays Trop. 1969;22:51-140.
38. Rambelonirina HE. Situation de la dermatophilose et de la dermatose nodulaire contagieuse bovine dans le district de Fandriana [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2016. 59p.
39. Chastant S, Badinand F, Remy D. Troubles de la reproduction. In : Institut de l'élevage, dir. Maladies des bovins. Paris : Editions France Agricole; 2008. p. 458-520.
40. Gay E, Cazeau G, Jarrige N, Calavas D. Utilisation des antibiotiques chez les ruminants domestiques en France. Résultats d'enquêtes auprès d'éleveurs et vétérinaires. Bull Epidemiol. 2012;53:8-11.
41. Tatsadjieu Ngoume L, Tanedjieu CMF, Mbofung, Impact de l'utilisation des antibiotiques sur la sensibilité des bactéries pathogènes de poules dans la ville de Ngaoundéré. Cameroun Journal of Experimental Biology. 2009;5(2):52-61.
42. Lafont JP, Martel JL, Maillard R. Quelle antibiothérapie lors de mammites chez les vaches ?. In : Pfizer, dir. Antibiothérapie bovine. Acquis et consensus. Maisons-Alfort : les Editions du Point vétérinaire. 2002. p. 259-63.

43. Gay E, Bord S, Boichard D, Barnouin J. Modalités de traitement des mammites cliniques en élevage bovin laitier en France. *Renc Rech Ruminants*. 2002;9:37-40.
44. Gourreau JM, Guillot J, Franc M, Demolin G, Gault C. Maladies de la peau & des nœuds lymphatiques. In : Institut de l'élevage, dir. Maladies des bovins. Paris : Editions France Agricole; 2008. p. 376-442.
45. Hanzen C, Houtain JY, Laurent Y. Les infections utérines dans l'espèce bovine : 2. Thérapeutiques anti-infectieuses et hormonales. *Point Vét*. 1996;28:175-81.
46. Lafont JP, Martel JL, Maillard R. Quelle antibiothérapie dans le traitement des infections digestives des veaux ?. In : Pfizer, dir. Antibiothérapie bovine. Acquis et consensus. Maisons-Alfort : les Editions du Point vétérinaire. 2002. p. 265-7.
47. Navetat H, Rizet CL. Diarrhées néo-natales. Quand faut-il recourir à l'antibiothérapie ?. Journées Nationales GTV-INRA ; 26-28 Mai 1999 ; Nantes. Nantes : Groupements Techniques Vétérinaires ; 1999. p.107-12.
48. Desjouis G. Utilisation des antibiotiques dans les diarrhées infectieuses des bovins adultes. Journées Nationales GTV-INRA ; 26-28 Mai 1999 ; Nantes. Nantes : Groupements Techniques Vétérinaires ; 1999. p. 87-90.
49. Ravary-Plumioën B, Delacroix M. Maladies de l'appareil locomoteur. In : Institut de l'élevage, dir. Maladies des bovins. Paris : Editions France Agricole; 2008. p. 232-314.
50. Maillard R, Schelcher F. Maladies de l'appareil respiratoire. In : Institut de l'élevage, dir. Maladies des bovins. Paris : Editions France Agricole; 2008. p. 208-28.
51. Clerc B. Maladies des yeux. In : Institut de l'élevage, dir. Maladies des bovins. Paris : Editions France Agricole; 2008. p. 444-56.
52. Rambeloson E. Modes d'utilisations des médicaments vétérinaires dans le district d'Ambatolampy [Thèse]. Médecine vétérinaire : Antananarivo ; 2016. 79 p.

ANNEXES

Annexe 1 : FICHE D'ENQUETE

Date de la visite : / /

N° :

RENSEIGNEMENT CONCERNANT L'ELEVEUR ET LA FERME

1) Localisation

Commune :

Fokontany :

2) Renseignement sur l'éleveur

Age :

Genre : ☐ M ☐ F

Niveau d'instruction :

Ancienneté dans le domaine de l'élevage :

Formation dans le domaine de l'élevage : ☐ Oui ☐ Non

3) Type d'élevage :

☐ Vache laitière

☐ Bœuf de trait

☐ Elevage mixte

4) Races des bovins :

☐ Race locale

Effectif :

☐ Race améliorée

Effectif :

☐ Race métisse

Effectif :

UTILISATION D'ANTIBIOTIQUES

1) Quelle(s) pathologie(s) avez-vous motivé l'utilisation d'antibiotiques ?

2) Quel(s) était (étaient) l'(les)antibiotique utilisé(s) ?

3) Quelle forme galénique ?

4) Quelle était la voie d'administration ?

Pathologies	Antibiotiques utilisés	Forme galénique	Voie d'administration

5) Comment avez-vous choisi les médicaments ?

- ☐ Conseil du vétérinaire
☐ Ancienne prescription
☐ Conseil d'autre éleveur
☐ Autre

6) Où avez-vous acheté le médicament ?

- ☐ Au vétérinaire
☐ Dans un dépôt
☐ A un autre éleveur
☐ Autre

7) Avez-vous estimé le poids des animaux avant de leur administrer un antibiotique ?

- ☐ Oui
☐ Non

8) Si oui,

a. À quelle fréquence ?

- ☐ Toujours

☐ Parfois

b. Par quelle méthode ?

☐ Estimation avec un ruban spécial

☐ Estimation à l'œil seul

9) Avez-vous respecté la dose indiquée par le vétérinaire ou par la notice du médicament ?

☐ Oui

☐ Non

10) Si non,

a. Pourquoi ?.....

b. Avez-vous

☐ L'augmentée ?

☐ La diminuée ?

11) Avez-vous respecté la fréquence d'administration indiquée par le vétérinaire ou par la notice du médicament ?

☐ Oui

☐ Non

12) Si non,

a. Pourquoi ?.....

b. Avez-vous

☐ L'augmentée ?

☐ La diminuée ?

13) Avez-vous respecté la durée du traitement indiquée par le vétérinaire ou par la notice du médicament ?

☐ Oui

☐ Non

14) Si non, quel a été le critère d'arrêt du traitement ?

☐ Amélioration clinique

☐ Guérison clinique

VELIRANO

« Eto anatrehan'i ZANAHARY, eto anoloan'ireo mpikambana ao amin'ny Holafitra Nasionalin'ny Dokotera Veterinera Malagasy sy ireo Mpampianatra ahy, mianiana aho fa hitandro lalandava ary hatraiza hatraiza ny haja आम-boninahitry ny Dokotera Veterinera sy ny asa. Noho izany dia manome toky ary mianiana aho fa:

- a. Hanatanteraka ny asako eo ambany fifehezan'ny fitsipika misy ary hanaja ny rariny sy ny hitsiny ;
- b. Tsy hivadi-belirano amin'ny lalàn'ny voninahitra, ny fahamendrehana, ny fanajana ny rariny sy ny fitsipim-pitondran-tena eo am-panatanterahana ny asa maha Dokotera Veterinera ;
- c. Hanaja ireo nampianatra ahy, ny fitsipiky ny hai-kanto. Hampiseho ny sitraka sy fankatelemana amin'izy ireo ka tsy hivaona amin'ny soa nampianarin'izy ireo ahy;
- d. Hanaja ny ain'ny biby, hijoro ho toy ny andry iankinan'ny fiarovana ny fahasalaman'izy ireo sy ho fanatsarana ny fiainany ary hikatsaka ny fivoaran'ny fahasalaman'ny olombelona sy ny toe-piainany ;
- e. Hitazona ho ahy samirery ny tsiambaratelon'ny asako;
- f. Hiasa ho an'ny fiarovana ny tontolo iainana sy hiezaka ho an'ny fisian'ny fiainana mirindra ho an'ny zava-manan'aina rehetra ary hikatsaka ny fanatanterahana ny fisian'ny rehetra ilaina eo amin'ny fiaraha-monina tsy misy raoraon'ny olombelona sy ny biby;
- g. Hiezaka hahafehy ireo fahalalana vaovao sy hai-tao momba ny fitsaboana biby ary hampita izany amin'ny hafa ao anatin'ny fitandroana ny fifanakalozana amin'ny hairaha mifandray amin'izany mba hitondra fivoarana ho azy;
- h. Na oviana na oviana aho, tsy hanaiky hampiasa ny fahalalako sy ny toerana misy ahy hitondra ho amin'ny fahalovana sy hitarika fihetsika tsy mendrika.

Ho toavin'ny mpiara-belona amiko anie aho raha mahatanteraka ny velirano nataoko.

Ho rakotry ny henatra sy ho rabirabian'ny mpiray asa amiko kosa aho raha mivadika amin'izany ».

PERMIS D'IMPRIMER

LU ET APPROUVE

Le Directeur de Thèse,

Signé : Professeur RAKOTOARISON Ratsaraharimanana Catherine Nicole

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Le Doyen de la Faculté de Médecine d'Antananarivo

Signé : Professeur SAMISON Luc Hervé

Title of thesis: USE OF ANTIBIOTICS BY CATTLE FARMERS IN THE DISTRICT
OF ANTANANARIVO ATSIMONDRANO

Category: Pharmacology

Number of pages: 68

Number of tables: 17

Number of figures :23

Number of appendices: 1

Number of bibliographical references: 52

ABSTRACT

Introduction: Over last decade, in international level, bacterial resistance to antibiotics has become a major concern in terms of human and animal health. Excessive or inadequate use is the main cause of the emergence of this microbial resistance. The aim of this study is to describe how cattle breeders use antibiotics.

Methods: We have carried out a descriptive, cross-reference and retrospective study nearby cattle farmers in the Antananarivo Atsimondrano district for three months (December 2016 to February 2017).

Results: At the end of the study, ninety-six (96) breeders were surveyed. Antibiotics are used for 7 diseases types with access to 7 families of antibiotics including two medicines (Oxytétracycline and Benzylpénicilline - dihydrostreptomycine) are used almost systematically regardless of the disease. Sixty-five percent (65 %) of the breeders surveyed had at least one risk behavior when using the antibiotic. Factor analysis has shown that the veterinarian advice before medicine use has a significant effect on reducing the prevalence of risk practices.

Conclusion: this study contributes to the knowledge of field situations on the use of antibiotics and enables decision-makers to respond to the gaps found.

Keywords: antibiotics, antibiotic-resistance, breeders, cattle, pathologies, risk practices

Director of thesis : Professor RAKOTOARISON Ratsaraharimanana Catherine Nicole

Reporter thesis : Doctor RANDRIAMANANTENASOA Tiana Nathalie

Author's address : Bloc 45 porte 1 CU Ankatso II

Titre de la thèse : UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES PAR LES ELEVEURS
DE BOVINS DANS LE DISTRICT D'ANTANANARIVO
ATSIMONDRANO

Rubrique : Pharmacologie

Nombre de pages : 68 **Nombre de tableaux** : 17 **Nombre de figures** : 23

Nombre de référence bibliographiques : 52 **Nombre d'annexes** : 1

RESUME

Introduction : La résistance bactérienne aux antibiotiques est devenue au cours de la dernière décennie, sur le plan international, une préoccupation majeure en termes de santé humaine et animale. L'usage abusif des antibiotiques ou leur utilisation inadéquate est principalement responsable de l'émergence de cette résistance microbienne. L'objectif de cette étude est de décrire les modalités d'utilisation des antibiotiques par les éleveurs de bovins dans le district d'Antananarivo Atsimondrano.

Méthodes : Une étude descriptive, transversale, rétrospective, à type d'enquête a été menée auprès des éleveurs de bovins dans le district d'Antananarivo Atsimondrano sur une période de trois mois, allant du Décembre 2016 au Février 2017.

Résultats : Au terme de l'étude, quatre-vingt-seize (96) éleveurs ont été enquêtés, sept (7) catégories de maladies ont motivé l'utilisation d'antibiotiques par les éleveurs avec un accès à sept (7) familles d'antibiotiques dont deux médicaments (oxytétracycline et benzylpénicilline – dihydrostréptomycine) sont utilisés presque systématiquement quel que soit la maladie. Soixante-cinq pourcent (65%) des éleveurs enquêtés ont eu au moins un comportement à risque lors de l'utilisation de l'antibiotique. L'analyse factorielle a montré que la demande de conseil au vétérinaire avant la mise en place du traitement a un effet significatif sur réduction de la prévalence des pratiques à risque.

Conclusion : Cette étude contribue à la connaissance des situations de terrain sur l'utilisation d'antibiotiques et permet aux décideurs de réagir face aux lacunes trouvées.

Mots clés : antibiorésistance, antibiotique, bovin, éleveur, pathologie, pratiques à risque

Directeur de thèse : Professeur RAKOTOARISON Ratsaraharimanana Catherine
Nicole

Rapporteur de thèse : Docteur RANDRIAMANANTENASOA Tiana Nathalie

Adresse de l'auteur : Bloc 45 porte 1 CU Ankatso II