

ANDRY Tiburce

IMPACT ECONOMIQUE DES INFESTATIONS ET DES MALADIES A TIQUES  
A BETAFO ET A MANDOTO

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



**UNIVERSITE D'ANTANANARIVO**  
**FACULTE DE MEDECINE**  
**DEPARTEMENT D'ENSEIGNEMENT DE SCIENCE**  
**ET DE MEDECINE VETERINAIRE**

Année : 2017

N° : 0252 VET

**IMPACT ECONOMIQUE DES INFESTATIONS ET DES MALADIES A TIQUES**  
**A BETAFO ET A MANDOTO**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 08 Décembre 2017  
à Antananarivo

Par

Monsieur ANDRY Tiburce  
Né le 06 Janvier 1987 à Morondava

Pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE (Diplôme d'Etat)**

Directeur de thèse : Professeur RATSIMBAZAFIMAHEFA RAHANTALALAO  
Henriette

**MEMBRES DU JURY**

Président : Professeur RATSIMBAZAFIMAHEFA RAHANTALALAO Henriette  
Juge : Professeur RAMANAMPAMONJY Rado Manitrana  
Professeur RANJALAHY RASOLOFOMANANA Justin  
Rapporteur : Docteur ANDRIANIRINARISON Jean Claude



REPOBLIKAN'IMADAGASIKARA  
Fitiavana – Tanindrazana- Fandrosoana

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

FACULTE DE MEDECINE

☎/Fax : 22 277 04 - ✉ : BP. 375 Antananarivo  
E-mail : [facultedemedecine\\_antananarivo@yahoo.fr](mailto: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)

Pr. ANDRIANAMPANALINARIVO HERY Rakotovao

- Scolarité

- 1<sup>er</sup> cycle
- 2<sup>ème</sup> cycle
- 3<sup>ème</sup> cycle court (stage interné,  
examens de clinique et thèses)

Pr. VOLOLONTIANA Hanta Marie Danielle

Pr. RAHARIVELO Adeline

- Législation et LMD

Pr. RAMANAMPAMONJY Rado Manitralla

Pr. SOLOFOMALALA Gaëtan Duval

- Projet, Recherche et Ethique

Pr. HUNALD Francis Allen

- DU, Master et Responsabilité Sociale

Pr. RAZAFINDRABE John Alberto Bam

- Partenariat et Système d'Information

Pr. RAKOTO RATSIMBA Hery Nirina

### C. SECRETAIRE PRINCIPAL

- Administration Générale et Finances

M. RANDRIANJAFIARIMANANA Charles Bruno

## II. CONSEIL D'ETABLISSEMENT

### PRESIDENT

Pr. RAZAFIMAHANDRY Henri Jean Claude

## III. RESPONSABLES DE MENTIONS

Mention Médecine Humaine

Pr. RAKOTO ALSON Aimée Olivat

Mention Vétérinaire

Pr. RAFATRO Herintsoa

Mention Pharmacie

Dr. RAOELISON Guy Emmanuel

Mention Science Paramédicales

Pr. RAVELOSON Nasolotsiry Enintsoa

Mention Master de Recherche

Pr. RAZAFIMAHANDRY Henri Jean Claude

Mention Master Professionnel

Pr. RAKOTOTIANA Auberlin Felantsoa

μ

**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 Andriamiliharison 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. 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

**MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES**

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

Pr. RABEARIVONY Nirina  
Pr. RAKOTOARIMANANA Solofonirina  
Pr. RAPELANORO RABENJA Fahafahantsoa  
Pr. RAMANAMPAMONJY Rado Manitrana  
Pr. RANDRIA Mamy Jean de Dieu  
Pr. RAJAONARIVELO Paul  
Pr. RANDRIAMAROTIA Harilalaina Willy Franck  
Pr. TEHINDRAZANARIVELO Djacoba Alain  
Pr. RAHARIVELO Adeline  
Pr. RAJAONARISON Bertille Hortense  
Pr. RAFARAMINO RAZAKANDRAINA Florine  
Pr. RAHARIMANANA Rondro Nirina

**MERE ET ENFANT**

- Gynécologie Obstétrique
- Pédiatrie

Pr. ANDRIANAMPANALINARIVO HERY Rakotovao  
Pr. RAVELOMANANA RAZAFIARIVAO Noëline  
Pr. ROBINSON Annick Lalaina

### SANTE PUBLIQUE

- Administration et Gestion Sanitaire
- Education pour la Santé
- Santé Communautaire
- Santé Familiale
- Statistiques et Epidémiologie

Pr. RATSIMBAZAFIMAHEFA RAHANTALALAO  
Henriette  
Pr. ANDRIAMANALINA Nirina Razafindrakoto  
Pr. RANDRIANARIMANANA Dieudonné  
Pr. RANJALAHY RASOLOFOMANANA Justin  
Pr. RAKOTOMANGA Jean de Dieu Marie

### SCIENCES FONDAMENTALES ET MIXTES

- Anatomie Pathologique
- Radiodiagnostic et Imagerie Médicale

Pr. RANDRIANJAFISAMINDRAKOTROKA  
Nantenaina Soa  
Pr. AHMAD Ahmad

### TETE ET COU

- Neurochirurgie
- Ophthalmologie
- Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale

Pr. ANDRIAMAMONJY Clément  
Pr. RABARIJAONA Mamiarisoa  
Pr. ANDRIANTSOA RASOAVELONORO Violette  
Pr. BERNARDIN Prisca  
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 Pédiatrique
- Urologie Andrologie

Pr. HUNALD Francis Allen  
Pr. RAKOTOTIANA Auberlin Felantsoa

### MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

- Dermatologie Vénérologie
- Maladies Infectieuses
- Médecine Interne
- Néphrologie
- Réanimation Médicale

Pr. RAMAROZATOVO Lala Soavina  
Pr. ANDRIANASOLO Radonirina Lazasoa  
Pr. VOLOLONTIANA Hanta Marie Danielle  
Pr. RANDRIAMANANTSOA Lova Narindra  
Pr. RAVELOSON Nasolotsiry Enintsoa

### MERE ET ENFANT

- Gynécologie Obstétrique

Pr. RANDRIAMBELOMANANA Joseph Anderson

### SANTE PUBLIQUE

- Epidémiologie

Pr. RAKOTONIRINA El-C Julio

## SCIENCES FONDAMENTALES ET MIXTES

- Anesthésie Réanimation

Pr. RAKOTOARISON Ratsaraharimanana  
Cathérine Nicole

- Physiologie

Pr. RAJAONERA Andriambelo Tovohery

Pr. RAKOTOAMBININA Andriamahery Benjamin

## 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  
Dr. RATSIMBASOA Claude Arsène

#### 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. RAJEMIMARIMOELISOA Clara Fredeline  
Dr. RAKOTONDAMANANA Andriamahavola  
Dina Louisino  
Dr. RANDRIAMANANTENASOA Tiana Nathalie  
Dr. RAKOTOARIVELO Nambinina Vololomiarana

### B-4- ASSISTANTS

#### ➤ MENTION VETERINAIRE

➤ **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. ANDRIANANDRASANA Arthur  
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  
Pr. ZAFY Albert  
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. SOLOFOAONA R. Sahondranirina  
Mme. RANIRISOA Voahanginirina  
Mme. RAKOTOARIVELO Liva Harinivo Vonimbola  
M. RANDRIANARISOA Rija Hanitra  
M. RATSIMBAZAFIARISON Nivoson Espérant  
M. ANDRIAMBOLOLONIANA Faly Herizo

VII. IN MEMORIAM

- Pr. RAMAHANDRIARIVÉLO 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. RATSIFANDRIHAMANANA Bernard  
Pr. RAZAFINTSALAMA Charles  
Pr. FIDISON Augustin  
Pr. RANDRIAMAMPANDRY
- Pr. RANAIVOARISON Milson Jérôme  
Pr. RASOLONJATOVO Andriananja Pierre  
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. RAKOTOVAO Joseph Dieudonné  
Pr. KAPISY Jules Flaubert  
Pr. ANDRIAMBAO Damasy Seth  
Pr. RAKOTO RATSIMAMANGA S.U  
Pr. RANDRIARIMANGA Ratsiatery  
Honoré Blaise

## **DEDICACES ET REMERCIEMENTS**

Je dédie cette thèse

**A DIEU LE TOUT PUISSANT**

Seigneur, si je suis en arrivé là, aujourd'hui, c'est parce que vous l'avez accepté. Je dédie ce travail pour témoigner ma foi envers votre existence et votre miséricorde.

**A MON PAPA ET A MA MAMAN**

Pour tous vos amours, vos soutiens, vos encouragements et tous les sacrifices que vous avez endurés. Que Dieu vous bénisse et vous accorde la grâce de voir réussir vos enfants tout en vous gardant en bonne santé

**A MES SOEURS PRISCA, EMILIE, et FAIDAH.**

Si je suis arrivé jusqu' à ce stade de mes études, c'est grâce aux sacrifices que vous avez accepté de faire, aux soutiens que vous m'avez accordés. J'en suis très reconnaissant et je vous accorde, mes sœurs, mes vifs et sincères remerciements.

**A TOUT MA FAMILLE.**

A mes grands-parents, mes oncles et tantes, à mes cousins et à mes cousines, à mes beaux-frères. Merci infiniment pour vos conseils, vos amabilités, vos générosités et vos aides précieuses!

**A Docteur CLAUDIA (Chef de Service Vétérinaire régional Pour la région de Vakinankaratra)**

Je vous remercie infiniment Docteurs pour toutes les aides et les sacrifices que vous avez accepté de faire, veuillez voir ici mes sincères remerciement

**A Docteur HAJA ET A Docteur HERY (Vétérinaires Sanitaires dans la commune d'Ankazomiriotra)**

Qui ont accepté de m'héberger et de m'encadrer durant mes travaux de terrain. Vous avez fait preuve de patiences et de compréhensions, je vous remercie infiniment.

**A la promotion « Tivoka »**

Pour tous les moments que nous avons passés ensemble, que Dieu préserve notre amitié pour toujours

Mes sincères remerciements, à tous ceux qui m'ont aidé de loin ou de près à la réalisation de ce travail

**A NOTRE MAÎTRE, DIRECTEUR ET PRESIDENT DE THESE**

**Madame le Docteur RATSIMBAZAFIMAHEFA RAHANTALALAO Henriette**

- Professeur Titulaire d'Enseignement Supérieur et de Recherche en Santé Publique à la  
Faculté de Médecine d'Antananarivo

- Ancien Ministre de la Santé Publique

Pour avoir rempli son rôle de directeur de thèse avec beaucoup d'attention et de  
gentillesse et qui nous a fait l'honneur de présider notre thèse. Veuillez voir ici mes  
sincères remerciements et l'expression de mes profonds respects.

## **A NOS MAITRES ET HONORABLES JUGES DE THESE**

Monsieur le Docteur RAMANAMPAMONJY Rado Manitrana.

- Professeur titulaire d'enseignement supérieur et de recherche en Hépatologie- Gastro-Entérologie à la faculté de Médecine d'Antananarivo
- Chef de service en hépatologie-gastrologie à la CHU Joseph Raseta Befelatanana

Qui ont eu la gentillesse d'accepter de juger ce travail, mes sincères remerciements

Monsieur le Docteur RANJALAHY RASOLOFOMANANA Justin

- Professeur titulaire en Santé Publique

Je vous remercie d'avoir accepté de juger mon travail. Veuillez trouver ici l'expression de toute ma gratitude.

## **A NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE**

Monsieur le Docteur ANDRIANIRINARISON Jean Claude

- Diplômé en Santé Publique et Communautaire,
- Enseignant Assistant à la Faculté de Médecine d'Antananarivo

Je vous remercie pour tous les conseils que vous m'avez donnés. Ces conseils m'ont été très précieux. Vos encouragements m'ont permis de surmonter les moments difficiles. Merci pour votre disponibilité et votre patience. Veuillez retrouver ici les détails de mes profondes et sincères reconnaissances

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

Monsieur le Professeur SAMISON Luc Hervé

Veillez recevoir nos salutations les plus distinguées

**A NOTRE MAÎTRE ET CHEF DE DEPARTEMENT D'ENSEIGNEMENT DE  
SCIENCE ET DE MEDECINE VETERINAIRE (DESMV)**

Monsieur le Professeur RAFATRO Herintsoa, Chef de la DESMV

Veillez recevoir ma profonde reconnaissance pour ces précieux soutiens et  
orientation pendant notre formation..

**A TOUS NOS MAÎTRE ET PROFESSEUR DE LA FACULTE DE MEDECINE  
DEPARTEMENT VETERINAIRE**

Qui ont contribué à notre formation pendant les années académiques.

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

Mes sincères remerciements pour tous les aides que vous avez apportés

## SOMMAIRE

	<b>Pages</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>I GENERALITES SUR LES TIQUES DURES .....</b>	<b>3</b>
I . 1. Morphologie générale des Ixodidés .....	<b>3</b>
I . 1. 1. Sur la face ventrale .....	3
I . 1. 2. Sur la face dorsale .....	4
I . 1. 3. Particularités chez les mâles.....	5
I . 1. 4. Nymphe.....	5
I . 1. 5. Larves.....	5
I . 2. Biologie et cycle de vie des Ixodidés .....	<b>5</b>
I . 2. 1. Phase de vie libre.....	5
I . 2. 2. Phase de vie parasitaire.....	6
I . 2. 3. Amblyomma variégatum .....	7
I . 2. 4. Boophilus microplus.....	9
I . 3. Rôle pathogène des tiques .....	<b>10</b>
I . 3. 1. Rôle pathogène direct des tiques .....	10
I . 3. 2. Rôle pathogène indirect des tiques .....	11
I . 4. Méthodes de prévention.....	<b>13</b>
I . 4. 1. Vaccination .....	13
I . 4. 2. Chimioprévention .....	14
I . 4. 3. Lutte contre les arthropodes vecteurs .....	15
I . 5. Etude d'impact économique .....	<b>16</b>
<b>I METHODES .....</b>	<b>18</b>
I . 1. Cadre de l'étude .....	<b>18</b>
I . 2. Type d'Etude.....	<b>18</b>
I . 3. Période d'étude .....	<b>18</b>
I . 4. Durée de l'étude .....	<b>19</b>
I . 5. Population d'étude.....	<b>19</b>
I . 5. 1. Définition de la population d'étude .....	19
I . 5. 2. Mode d'échantillonnage et taille de l'échantillon .....	19
I . 6. Variables étudiées .....	<b>21</b>
I . 6. 1. Modalité et Nature des variables étudiés.....	<b>21</b>
I . 7. Mode de collecte de données .....	<b>22</b>

I. 8.	Mode de saisie et analyse de données .....	23
I. 9.	Limite de l'étude .....	23
<b>I. 10.</b>	<b>Considérations éthiques.....</b>	<b>24</b>
<b>II</b>	<b>RESULTATS.....</b>	<b>25</b>
II. 1.	Description de l'échantillon.....	25
II. 2.	Incidence et létalité des maladies à tiques .....	28
II. 2. 1.	Incidence des maladies à tiques.....	28
II. 2. 2.	Létalité due aux maladies à tiques.....	31
II. 3.	Moyens de traitements et de la lutte contre les maladies à tiques.....	33
II. 3. 1.	Traitement des maladies à tiques.....	33
II. 3. 2.	Prévention contre les maladies à tiques .....	36
II. 4.	Impact économiques de la présence des tiques dans les élevages de bovins .....	40
II. 4. 1.	Coût des traitements .....	40
II. 4. 2.	Coûts de la lutte contre les maladies à tiques.....	41
II. 4. 3.	Manques à gagner.....	44
II. 5.	Récapitulation .....	46
<b>II. 6.</b>	<b>Extrapolation.....</b>	<b>47</b>
<b>I.</b>	<b>DISCUSSION .....</b>	<b>49</b>
I. 1.	Réflexion par rapport à la méthodologie de recherche.....	49
I. 2.	Incidence des maladies à tiques et les taux de létalité bovine .....	50
I. 2. 1.	Incidence des maladies à tiques.....	50
I. 2. 2.	Létalité bovine.....	52
I. 3.	Moyens de lutte et de traitement contre les maladies à tiques .....	53
I. 3. 1.	Moyens de luttés.....	53
I. 3. 2.	Méthodes de traitement contre les maladies à tiques .....	54
I. 4.	Coût de traitement, coût de la lutte et des manques à gagner .....	55
I. 5.	Problèmes soulevés par l'étude.....	57
I. 6.	Solutions proposées.....	57
	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>60</b>
	<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	
	<b>ANNEXES</b>	

## LISTE DES TABLEAUX

	Pages
<b>Tableau I</b> : Nombre de cas et nombre moyen d'éleveurs enquêtés par commune.....	20
<b>Tableau II</b> : Variable relative au premier objectif spécifique .....	21
<b>Tableau III</b> : Variable relative au deuxième objectif spécifique .....	22
<b>Tableau IV</b> : Variable relative au troisième objectif spécifique .....	22
<b>Tableau V</b> : Variation du nombre de bovins par catégorie d'âge et de sexe .....	26
<b>Tableau VI</b> : Répartition par type d'élevage du nombre de bovins élevés. ....	27
<b>Tableau VII</b> : répartition du nombre de bovins élevés par commune. ....	28
<b>Tableau VIII</b> : Fréquence des maladies transmises et favorisées par les tiques .....	29
<b>Tableau IX</b> : Répartition des bovins malades selon la catégorie et selon les communes .....	30
<b>Tableau X</b> : Classement par ordre décroissant des différentes pathologies rencontrées.....	30
<b>Tableau XI</b> : Fréquence des maladies à tiques selon l'âge et le sexe de l'animal.....	31
<b>Tableau XII</b> : Nombre de bovins morts par type de maladie à tique .....	32
<b>Tableau XIII</b> : Répartition par catégorie d'âge et de sexe des bovins morts des maladies à tiques.....	32
<b>Tableau XIV</b> : Répartition des bovins morts selon l'âge et le sexe de l'animal et selon les communes .....	33
<b>Tableau XV</b> : Liste des produits injectables contenant de l'ivermectine avec la posologie et les prix. ....	34
<b>Tableau XVI</b> : Traitement et durée de traitement des principales maladies à tiques dans les communes de Betafo et d'Antsoso .....	35
<b>Tableau XVII</b> : Traitement médical et durée de traitement en jour des principales maladies à tiques dans les communes d'Ankazomiriotra et de vinany.....	36
<b>Tableau XVIII</b> : Moyens de lutte contre les tiques dans les 4communes .....	37
<b>Tableau XIX</b> : Méthodes et molécules utilisées pour le détiqage chimique.....	39
<b>Tableau XX</b> : Liste des produits à usage externe avec leurs posologies et leurs prix.....	39

<b>Tableau XXI</b> : Variation du coût de traitement des maladies véhiculées et favorisées par les tiques .....	41
<b>Tableau XXII</b> : Prix par catégorie d'âge et de sexe des poulets.....	42
<b>Tableau XXIII</b> : Variation en Ar des coûts de la lutte chimique par type de produit utilisé.....	43
<b>Tableau XXIV</b> : Variation du nombre de jour de travail, durée moyenne de travail par jour et salaire moyen perçu après chaque. travail effectué .....	44
<b>Tableau XXV</b> : Manques à gagner(en Ar) par éleveurs dues à l'inaptitude au travail des bovins de traits.....	45
<b>Tableau XXVI</b> : Prix par catégorie et par races des bovins.....	45
<b>Tableau XXVII</b> : Vus d'ensemble des différents paramètres épidémiologiques et économiques .....	47
<b>Tableau XXVIII</b> : Pertes estimatives engendrées par les tiques et les maladies à tiques pour la région de Vakinankaratra .....	48

## LISTE DES FIGURES

	Pages
<b>Figure 1</b> : Morphologie générale d'un acarien hématophage adulte .....	4
<b>Figure 2</b> : Répartition des éleveurs selon leur genre et par commune .....	25
<b>Figure 3</b> : Répartition des éleveurs enquêtés selon les types d'élevages .....	26
<b>Figure 4</b> : Fréquence d'utilisation de chaque moyen de lutte traditionnelle .....	38
<b>Figure 5</b> : lutte écologique contre les tiques.....	40

## LISTE DES SIGLES ET DES ABREVIATIONS

Ar	:	Ariary
CECAM	:	Caisses d'Epargne et de Crédit Agricole Mutuels
CIRAD	:	Centre International de la Recherche Agronomique et de Développement
°C	:	Degré Celsius
FAO	:	Food and Agriculture Organization of the united Nation
FOFIFA	:	Foiben'ny Fikarohana Ampiharina amin'ny Fampanandrosoana ny eny Ambanivohitra (Centre National de la Recherche appliquée au développement Rural)
M	:	Mètre
OIE	:	Office International des Epizooties devenu récemment Organisation International de la Santé Animale
PSDR	:	Projet de Soutien au Développement Rural
SVR	:	Service Vétérinaire Régional

## **LISTE DES ANNEXES**

- ANNEXE 1 : Questionnaires sur éleveurs et vétérinaires praticiens
- ANNEXE 2 : Formules utilisées

## **INTRODUCTION**

## Introduction

L'élevage de bovins occupe une place essentielle dans l'économie mondiale. En effet, les bovins sont les principales sources de protéines pour l'alimentation humaine (Viande et lait). En 2014, la production mondiale de viande est estimée par le Food and Agriculture Organisation of the United Nation (FAO) à 68 millions de tonnes [1], tandis que la production mondiale de lait a été estimée par le même organisme à 769 millions de tonnes en 2013 [2]. La filière bovine est également une source de plusieurs activités issues des sous-produits : production de cuir, de fumier, de provende, de corne, etc.... Mais comme toutes activités humaines, l'élevage de bovin rencontre de nombreuses contraintes dont entre autres les infestations par les tiques. Les tiques peuvent provoquer non seulement des maladies par leurs actions pathogènes directes, mais plusieurs espèces d'entre elles sont aussi capables de transmettre des maladies durant leurs fixations [3]. Selon la FAO, la dermatophilose, une maladie dont la forme grave est favorisée par la présence de la tique du genre *Amblyomma variégatum*, a réduit le cheptel bovin de l'île de Saint-kitts dans les Caraïbes de 5800 à 400 têtes à la fin des années 80. Toujours dans les Caraïbes, au Nevis, cette même maladie a causé la mort de 9/10 têtes de bovins sur dix ans [4]

Dans les pays de l'Afrique orientale, L'East Cost Fever qui est une maladie transmise par les tiques impose aux éleveurs un traitement hebdomadaire de leurs bétails par des produits acaricides, afin d'éviter des pertes. Mais pour le cas des animaux de race Européenne introduits dans cette partie du continent, le rythme est de deux fois par semaine afin d'éviter un taux de mortalité pouvant aller jusqu'à 90% à 100% de l'effectif du cheptel [5].

A Madagascar, les ruraux constituent au moins 80% de la population nationale [6]. Pour cette tranche de la population qui est largement majoritaire, l'élevage de bovins tient une place essentielle pour des raisons à la fois socioculturelles et économiques. En effet, en plus d'être source de nourriture et de revenu, les bovins jouent un rôle socioculturel très important. Pour les habitants de la campagne, en général la possession de bovin est un signe extérieur de richesse qui est souvent associée à une grande capacité de décision. A part ce rôle culturel, les bovins fournissent l'énergie nécessaire pour les travaux agricoles et les transports (traction, piétinage de rizière, transport,...etc) et participent d'une manière significative à la fertilisation du

sol. Par contre dans les zones urbaine ou périurbaine, l'élevage de bovin est orienté vers des objectifs purement économiques dont la production laitière, la production de fumiers, la production de viande ...etc. La FAO a estimé le nombre de bovins du pays à 10 millions de têtes toutes races confondues en 2012 [7]. Deux espèces de tiques des ruminants existent dans la grande île : *Boophilus microplus*, *Amblyomma variegatum* [8, 9]. Le *Boophilus microplus* recouvre toutes les régions de l'île mais l'*Amblyomma variegatum* avait été considéré comme rare dans l'extrême sud et dans les hauts plateaux Malgaches il y a trente ans de cela. Actuellement, la région de Vakinankaratra est déjà envahie par cette tique. La tique est signalée à Ambatolampy, Faratsiho et Antsirabe [6]. Ces tiques avaient pratiquement décimé le cheptel de bovins dans les Caraïbes. Il apparaît alors primordial de mesurer la conséquence de leurs existences à Madagascar. Il s'agit de se demander, quel est l'impact de la présence de tiques dans les élevages de bovins notamment « Quelle est l'importance des pertes économiques engendrées par la présence des tiques et des maladies y associées dans les élevages de bovins ? ». A titre d'hypothèse : les pertes dues à l'infestation et aux maladies à tiques sont très importantes.

Cette étude va apporter des éléments nouveaux sur la connaissance et l'évaluation des pertes dues aux tiques et aux maladies qu'elles transportent. Sur le plan technique, les données obtenues peuvent compléter les connaissances déjà acquises sur les tiques et les maladies associées aux tiques, afin de conscientiser les éleveurs sur l'importance de la mise en place des mesures de prévention. Sur le plan médical, cette étude peut apporter des éléments nouveaux permettant de réajuster les programmes de lutte déjà utilisés, ou à prendre une initiative visant à établir un programme d'éradication. Ce travail cherche à mesurer l'importance des pertes économiques engendrées par la présence des tiques et des maladies à tiques dans les élevages de bovins. Pour atteindre cet objectif général, il s'agit spécifiquement : d'évaluer l'incidence des tiques et des maladies y associées ainsi que la mortalité y afférente chez les bovins Malgaches, de déterminer les méthodes de lutte et de traitement contre les tiques et les maladies à tiques, de mesurer les coûts du traitement et de la lutte ainsi que la valeur de manques à gagner associée à la présence ces maladies.

## **PREMIERE PARTIE : RAPPELS**

## I Généralités sur les tiques dures

Les tiques jouent un rôle majeur en épidémiologie animale. Parasites hématophages obligatoires, elles sont impliquées dans les cycles de transmission d'agents pathogènes variés (virus, bactéries, protozoaires, helminthes) [10]. Les tiques dures ou Ixodidae appartiennent à l'embranchement des Arthropode, à la Classe des Arachnides, au Sous-classe des Acariens, au Super-ordre des Anactinotrichida, à l'Ordre des Ixodida. L'*Amblyomma variégatum* et la *Boophilus microplus* sont les deux Ixodidés parasites des bovins à Madagascar ; elles appartiennent au **Sous ordre des Ixodina**, à la **Superfamille des Ixodoïdes**, à la **Famille des Amblyommidae**, au **Genre** : *Amblyomma* et *Rhipicephalus* et à l'**Espèces** : *Amblyomma variégatum* et *Rhipicephalus microplus* [11].

### I. 1. Morphologie générale des Ixodidés

Les Ixodidés sont de véritables « géants » parmi les acariens. Les femelles gorgées ont une taille beaucoup plus importante. Chez les ixodidés, dont font partie les Amblyommidae, la partie antérieure du corps est appelée capitulum ou gnathosoma. Cette partie est constituée d'une base (basis capitalis) et d'un rostre. Le rostre est volumineux chez les ixodidés, il est constitué d'une paire de chélicères qui est un organe de perforation formé par un doigt interne fixe et un doigt externe mobile, ainsi que d'une paire de pédipalpes (organe sensoriel) et d'un hypostome (organe de l'ancrage et d'alimentation).

La partie postérieure est formée par l'idiosome. L'idiosome est partiellement recouverte par un tégument souple et d'une partie rigide fortement sclérifiée chez les femelles et les stades immatures.

#### I. 1. 1. Sur la face ventrale

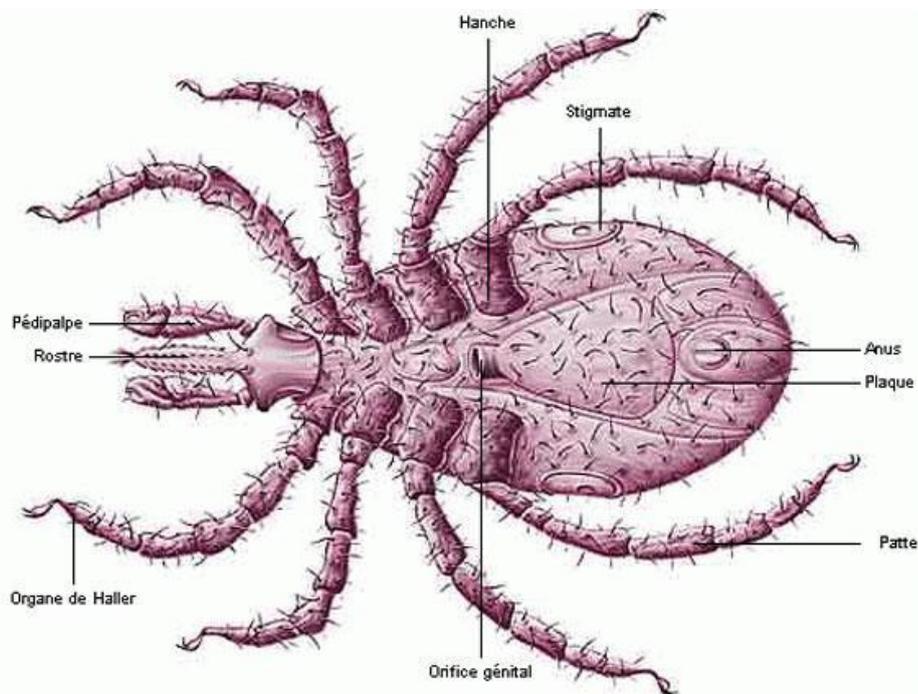
Sur la face ventrale de l'idiosome s'insèrent 4 paires de hanches (3 pour les larves en générale). Sur ces hanches s'insèrent les pattes (5 articles) qui se terminent par une ventouse et deux griffes. La hanche « I » est particulièrement importante car elle peut jouer un rôle sur le diagnostic du genre et de l'espèce de tiques. Le tarse de la première paire de pattes des Ixodidés porte sur sa face dorsale un organe sensoriel essentiel qui est l'organe de Haller. Cet organe est sensible à l'hygrométrie, aux phéromones, au CO<sub>2</sub>, aux métabolites exhalés par les ruminants, à l'acide lactique, etc..., et permet notamment de localiser l'hôte [12]. Des sillons longitudinaux couvrent l'étendue du

tégument sur la partie souple. Depuis les parties postérieures de la face ventrale se trouve l'orifice anal ou l'uropore ou l'anus. Chez les Amblyommidae, un sillon qui passe au-dessous de l'anus permettra de distinguer cette famille des autres ixodidés. Les tiques ne possèdent pas de poumons. Par contre, ils sont munis, sur le bord latéral suivant la ligne de la hanche, des plaques stigmatiques (péritrèmes) dont la forme peut varier suivant les espèces (en virgule ou ovale ou.....)

Dans la partie antérieure de la face ventrale de l'idiosome, on trouve l'orifice génital ou le gonopore dont la structure entre dans le diagnostic de certaines espèces.

### I . 1. 2. Sur la face dorsale

Chez les femelles, la face dorsale de l'idiosome est formée en partie par le « scutum ». Cette partie ne recouvre pas la totalité de la face dorsale chez les femelles ; en effet, cette particularité constitue un élément de diagnostic pour le dimorphisme sexuel chez les ixodidés. La partie restante du tégument dorsale, qui est couverte par des rides transversales et des sillons longitudinaux, est souple. Grâce à cette souplesse, les femelles peuvent changer considérablement de volume après les repas sanguins.



**Figure 1** : Morphologie générale d'un acarien hématophage adulte [13]

(Source : Collot M E. Babesiose bovine, une zoonose à risque pour l'homme [THESE]. Pharmacie : Nancy ; 2010. 128P)

### **I . 1. 3. Particularités chez les mâles**

Les mâles diffèrent des femelles sur plusieurs points. Chez les mâles, l'idiosome est recouverte en totalité par un scutum épais et rigide. Parfois, des punctuations peuvent être visibles sur cette partie.

Sur la face ventrale de l'idiosome, il peut y avoir un épaissement par de paires de plaques du tégument. De ce fait, les mâles changent très peu de volume après les repas sanguins.

Concernant le capitulum, les aires poreuses sur sa partie dorsale sont absentes chez les mâles, le dimorphisme sexuel est plus net chez certaines espèces. En général chez les Ixodidés, les mâles sont de tailles réduites par rapport aux femelles.

### **I . 1. 4. Nymphe**

Elle ressemble à une femelle de taille inférieure (1 à 2,5 mm). Elle est dépourvue de pore génital et d'aires poreuses [14].

### **I . 1. 5. Larves**

Les larves ressemblent à la nymphe, mais sont de taille encore beaucoup plus réduite. La principale caractéristique des larves c'est qu'elles ne possèdent que trois paires de pattes. Cette particularité est propre à la tique au stade larvaire.

## **I . 2. Biologie et cycle de vie des Ixodidés**

Au cours de leurs cycles de vies, les tiques connaissent une alternance entre une phase parasitaire et une phase de repos. La phase parasitaire se déroule sur l'hôte, tandis que la phase de repos (phase de vie libre) se déroule généralement au sol. La durée de la phase parasitaire dépend de plusieurs facteurs dont la disponibilité de l'hôte, les conditions climatiques, le genre et l'espèce de la tique en question. La durée de la phase de repos varie de quelques semaines à plusieurs mois et dépend énormément des conditions climatiques [15, 16].

### **I . 2. 1. Phase de vie libre**

Cette phase de vie correspond à la période durant laquelle les tiques restent à l'état libre sans parasiter aucun animal. Elle se déroule au sol. Selon leurs habitats dans le milieu naturel, il existe des tiques **endophiles** (ou pholéophiles) et des tiques **exophiles**.

Les tiques **endophiles** possèdent des habitats très particuliers dans le milieu naturel (niches ou terriers etc. ...) en raison des conditions microclimatiques qui y règnent. Ces tiques infestent l'hôte dans son gîte (terrier, nids) et s'y reproduisent. De ce fait, l'infestation de l'hôte est facile et se déroule dans ces habitats, mais l'attente est longue.

Les tiques **exophiles**, par contre, n'ont pas d'habitat spécialisé dans le milieu naturel. L'hôte est rencontré à la suite d'un affût sur la végétation [17].

Cependant, certaines espèces de tiques sont endophiles aux stades larvaire et nymphal, et deviennent exophiles lorsqu'elles sont adultes [18]

## **I. 2. 2. Phase de vie parasitaire**

### **a. Nombre de phases de la vie parasitaire**

En général chez les ixodidés dont font partie les Amblyommidae, il existe trois stades qui suivent l'évolution des tiques après l'œuf : les stades immatures (larvaire et les nymphale) et le stade adulte (adultes mâles et femelles). Lorsque les œufs éclosent, ils deviennent des larves ; ensuite les larves se transforment en nymphes ; et les nymphes donnent des adultes ou « imago ». Ces trois stades sont séparés par deux périodes de métamorphoses (larvaire et nymphale).

Durant la phase parasitaire, la relation hôte-parasite et hôte-environnement fait qu'il existe trois types de cycles de vies pour les tiques:

Les tiques à cycle triphasique ou trixène : la larve, la nymphe, et les adultes mâles et femelles se nourrissent sur 3 hôtes différents. Ce cycle est de type primitif correspondant à trois repas sanguins sur trois hôtes différents, séparés par deux périodes de chute au sol pour la pupaison larvaire et nymphale.

Les tiques à cycle diphasique ou dixène, où les trois stades de développements se déroulent sur deux hôtes différents. Les immatures (larves et nymphes) se gorgent sur un même hôte, et le stade adulte sur un autre hôte différent de celui des immatures.

Les tiques à cycle monophasique ou monoxène, où toutes les stades de développement (les immatures et les adultes) se nourrissent sur un même hôte. Cette adaptation présente un avantage pour la tique car elle la permet de minimiser les risques liés à la recherche, mais aussi de fuir les dures conditions du milieu [19].

### **b. Tropisme d'hôte**

Pour le choix de l'hôte, des spécificités sont très bien marquées chez les uns en fonction de l'espèce et du stade évolutif, tandis qu'elles sont moindres chez les autres.

Selon la similitude ou la différence des différents types de stade évolutif sur les types d'hôtes recherchés, il existe des tiques **monotrope**, des tiques **ditrope** et des tiques **télotrope** [11].

Pour les tiques **monotropes**, les trois stades évolutifs - les larves, les nymphes et les adultes- recherchent les mêmes types d'hôtes. Pour les tiques **ditropes**, les stades immatures ou pré-imago-les nymphes et les larves- se gorgent sur les petits mammifères, les oiseaux et les reptiles, tandis que le stade adulte se retrouve uniquement sur les grands mammifères.

Pour les tiques **télotropes**, les immatures sont presque ubiquistes car elles se nourrissent sur tous les vertébrés terrestres disponibles, alors que les stades adultes se retrouvent uniquement sur les grands mammifères.

Deux espèces de tiques sont parasites des ruminants à Madagascar : *Boophilus microplus* et *Amblyomma variégatum*[8, 9].

### **I. 2. 3. *Amblyomma variégatum***

Les *Amblyomma variégatum* possèdent les caractéristiques générales des Amblyommidae. Une femelle d'*Amblyomma variégatum* après gorgement mesure en moyenne 22 mm [14].

Les adultes de l'*Amblyomma variégatum* sont multicolores. Leur scutum est orné d'une plaque émaillée de tâche de coloration jaune ou orangée. Ce qui différencie le genre *Amblyomma* des autres genres d'*Amblyommidae*. Les mâles sont plus colorés que les femelles. Chez les mâles, le scutum couvre la totalité de la face dorsale. Chez les femelles par contre, leur couleur et leur volume varient selon l'état de gorgement. Ainsi, une femelle à jeun est de couleur noire et une femelle gorgée devient marron [20].

Chez les imagos, leur ornementation émaillée et l'existence des yeux hémisphériques permettent de les reconnaître aisément [20]. Leurs pattes sont bicolores (blanc et marron). Les immatures ressemblent aux femelles mais leurs tailles sont beaucoup plus réduites. Le pore génital ou gonopore est absent, et les aires poreuses au niveau du capitulum n'existent pas encore. Les immatures sont unicolores et de couleur grise [11, 21]. Cette couleur ne subit pas un énorme changement lors du repas sanguin.

La nymphe, bien que sans ornementation émaillée, se reconnaît facilement grâce à ses yeux semblables à ceux des imagos [22].

La larve est de taille très réduite par rapport à la nymphe. Elles ne possèdent que trois paires de pattes et les stigmates sont absents [23].

### **Cycle de vie des *Amblyomma variégatum***

Les tiques *Amblyomma variégatum*, comme tous les ixodidés, passent au cours de son cycle évolutif par trois stades après l'œuf : le stade immature (larvaire et les nymphale), le stade adulte (les tiques mâles et femelle).

Ce cycle est séparé par deux périodes de métamorphose (larvaire et nymphale) qui se déroulent au sol [22], et comprend deux phases : une phase de vie libre, qui se déroule au sol, et une phase de vie parasitaire.

#### **a. Phase de repos (Phase de vie libre)**

Durant la phase de vie libre, les *Amblyomma variégatum* sont considérées comme des tiques exophiles [23].

Leur habitat est constitué des milieux ouverts herbacés, des racines, des débris de végétaux, des anfractuosités...etc. La durée de cette phase est très dépendante des conditions climatiques et environnementales, notamment de la température et de l'humidité. Les adultes mâles ou femelles d'*Amblyomma variégatum* peuvent rester au repos jusqu'à 23 mois dans des sites protégés sur le sol des prairies [22, 24].

#### **b. Phase parasitaire**

Suivant la terminologie élaborée par Morel, l'*A. Variégatum* doit être considéré comme une espèce télotrope parce que les préimagos ou les stades immatures sont ubiquistes alors que les imagos sont sélectifs des ongulés et accessoirement des carnivores. Toutefois, une forte tendance au monotropisme sur les ongulés (tous les stades se nourrissent sur des ongulés) a été rapportée [23].

Cette tique a un cycle vie triphasique. En effet, chacun des 3 stades différents (larve, nymphe adulte) infestent 3 hôtes différents sur lesquels elle effectue un unique repas sanguin ; ensuite, elle tombe au sol pendant la période de la métamorphose ou de la ponte [14]. La durée moyenne de gorgement chez l'hôte varie en fonction du stade évolutif. En moyenne, elle varie entre 7 à 15 jours. Ainsi, pour les stades larvaires, cette

période dure en moyenne 7 jours, chez les nymphes elle est de 6 jours en moyenne [25], et 10 à 12 jours en moyenne chez les femelles [21]. Par contre les mâles ne se gorgent jamais. Leurs durées de fixation chez l'hôte dépendent de leur espérance de vie [24].

A l'éclosion, les larves sortent des coquilles et mettent un moment pour se durcir. Elles seront par la suite à l'affût sur les végétations à la recherche de l'hôte. Une fois sur l'hôte, elles prennent un seul repas sanguin et retombent au sol, cherchent un micro-habitat favorable et se métamorphosent.

La durée de la métamorphose larvaire est environ de un mois, et est influencée essentiellement par le taux d'humidité (supérieure à 70%) [26].

Après leurs métamorphoses, les larves deviennent des nymphes. Une fois sur l'hôte, les nymphes prennent à leur tour un seul repas sanguin et retombent au sol pour se métamorphoser. Après la métamorphose nymphale, les nymphes deviennent des adultes mâles ou femelles.

Au stade adulte (tiques mâles ou femelles), une des particularités biologiques importantes de la tique *Amblyomma variëgatum* consiste au fait que ce sont les mâles qui sont les premiers à se fixer sur l'hôte, une fois fixée, ils sécrètent une phéromone d'attraction-agrégation-fixation pour attirer les femelles et les mâles non encore fixés [22, 25, 27, 28].

#### **I. 2. 4. *Boophilus microplus***

Les *Boophilus microplus* appartiennent aussi à la famille Amblyommidae. Elles possèdent la morphologie générale des Amblyommidae et ressemblent beaucoup à l'*Amblyomma variëgatum* du point de vue morphologique. Mais leurs rostrs sont moins longs que ceux des *Amblyomma variëgatum*. Leurs pattes sont unicolores et plus courtes que celle des *Amblyomma variëgatum* [11]. Les mâles adultes ont une teinte rougeâtre ; les femelles à jeûn sont brunes claires avant de devenir gris foncé une fois gorgées de sang [12]. Les *Boophilus microplus* sont de forme ronde et de taille plus petite que les *Amblyomma variëgatum*. Les dessins émaillés sont absents au niveau du scutum.

### **Cycle de vie des *Boophilus microplus*.**

Comme tous les ixodidés, le cycle de vie des *Boophilus microplus* comprend deux phases : une phase de vie parasitaire qui se déroule sur l'hôte, et une phase de vie libre correspondant à la ponte des femelles jusqu'à la période où les larves abordent leur hôte.

#### **I. 2. 4. 1. Phase de repos**

Durant la phase de vie libre, les *Boophilus microplus* sont des tiques exophiles. Comme chez tous les ixodidés, la durée de cette phase est influencée principalement par la température et l'humidité.

#### **I. 2. 4. 2. Phase parasitaire**

A la différence des *Amblyoma variegatum*, les *Rhynchiphilus (boophilus) microplus* ont un cycle monophasique (monoxènes). En effet, les repas sanguins pour tous les stades s'effectuent sur le même hôte abordé au stade larvaire. Les *Boophilus microplus* sont considérés comme spécifiques des bovins (monotrope). En moyenne, la durée de gorgement des larves est de 6 à 8 jours, celle des nymphes en moyenne entre 7 à 9 jours. Après leur gorgement, les nymphes se métamorphosent et deviennent des adultes mâles et femelles. C'est à ce stade (stade adulte) que s'accomplissent l'accouplement et la fécondation des œufs. La prise de repas sanguin est rapide et intense dans les dernières heures du repas. C'est grâce à ce rythme de prise de repas que les femelles augmentent de volume et deviennent bien visibles chez l'hôte [29].

### **I. 3. Rôle pathogène des tiques**

Les tiques des bétails possèdent de pouvoirs pathogènes qu'on peut classer en 2 ordres :- ceux qui sont dus à la présence du parasite sur la peau de l'hôte : - rôle pathogène direct,

- ceux qui résultent de la transmission d'agents pathogènes : - rôle pathogène indirect [30].

#### **I. 3. 1. Rôle pathogène direct des tiques**

Par leurs actions mécaniques, les tiques peuvent causer des blessures de la peau et de la mamelle. Les blessures de la mamelle sont plus graves pour le cas des *Amblyomma variégatum*, parce que le pis et le poitrail sont des zones des fixations préférées par ces tiques. A cause de la taille de leurs rostrs et de leurs capacités à se fixer en amas, elles peuvent entraîner la destruction de la mamelle et la chute des

trayons des vaches infestées lorsqu'elles ne sont pas éliminées rapidement [30]. Les blessures de la peau peuvent servir de porte d'entrée pour d'autres infections secondaires tant bactériennes que parasitaires. A titre d'exemple, l'infestation par les tiques du genre *Amblyomma variégatum* est un facteur de risque majeur pour le développement d'une forme grave de la dermatophilose. Cette maladie est due à une bactérie qui est la *dermatophilus congolensis* [31]. A part la dermatophilose, le myase à *cochliomya hominivrax*, qui est une maladie parasitaire, est aussi réputée comme étant souvent secondaire à une infestation des animaux domestiques par les tiques [6]. Les tiques sont des parasites hématophages obligatoires. Leur présence chez l'hôte entraîne des pertes de poids et une anémie qui, selon le taux d'infestation des animaux hôtes, peut-être plus ou moins sévère. Les cas extrêmes entraîneront la mort de l'animal hôte [32]. Quelle que soit l'espèce de tiques, qu'elle soit *Amblyomma variégatum* ou *Boophilus microplus*, elle provoque généralement des pertes directes chez leurs hôtes.

### **I. 3. 2. Rôle pathogène indirect des tiques**

Les pertes indirectement liées aux tiques concernent les maladies qui sont véhiculées par les tiques vers les animaux hôtes. A Madagascar, il existe des maladies animales qui sont associées aux tiques des ruminants. Parmi ces maladies, les unes sont d'origine bactérienne : Cowdriose, Anaplasmose, Dermatophilose. Mais la babesiose, qui est due à un protozoaire parasite du sang, a été aussi signalée. D'après Nicolas BARRE en 1997, le *Boophilus microplus* est un vecteur pour la Babesiose (*Babesia bovis* et *babesia bigémina*) et l'Anaplasmose (*anaplasma marginale*), tandis que l'*Amblyomma variégatum* transmet la cowdriose (*Ehrlichia ruminantium*) et favorise la forme sévère de la Dermatophilose [3].

#### **I. 3. 2. 1. Cowdriose**

La cowdriose ou « heartwater » en anglais est une maladie mortelle des ruminants domestiques et sauvages, avec une sensibilité plus élevée des petits ruminants par rapport aux bovins. Elle est due à une bactérie intracellulaire obligatoire de l'ordre des rikettsiales et de la famille des Anaplasmataceae qui est l'*Ehrlichia ruminantium*. Cette bactérie est transmise à l'hôte par de nombreuses espèces de tiques appartenant au genre *Amblyomma* dont l'*Amblyomma variégatum*. La cowdriose peut évoluer de la forme aiguë à la forme inapparente. Les symptômes dominants sont : Gastro-enterite parfois hémorragique, fièvre élevée, symptôme respiratoire suivi des troubles nerveux graves (attitude de pousser au mur, tremblement, nystagmus ...). L'injection des médicaments

à base de tétracycline peut apporter une guérison à l'animal malade si la maladie est diagnostiquée précocement et si l'injection s'effectue dès le début de l'hyperthermie. Mais, le taux de mortalité due à cette maladie peut être élevé surtout chez les petits ruminants ou les bovins de races améliorées en provenance des zones indemnes. L'ouverture des animaux morts suite à cette maladie révèle généralement une accumulation de liquide au niveau du péricarde et dans la plupart des cavités internes dont le thorax.

### **I. 3. 2. 2. Dermatophilose**

La dermatophilose ou « *lumpywool disease* » est une maladie cutanée (dermatite cutanée) qui affecte de nombreux animaux domestiques et sauvages dont les ruminants, les carnivores, les équidés, les reptiles mais aussi occasionnellement l'homme. C'est une bactérie gram positive, classée aux ordres des Actinomycétale et dans la famille des Dermatophilaceae [33]. La *Dermatophilus congolensis* n'est pas véhiculée par *Amblyomma variégatum*, mais l'infestation des animaux par cette tique provoque l'apparition de la forme grave de la maladie [32].

Cette maladie se manifeste surtout sous la forme chronique et se caractérise cliniquement par des lésions de dermatite (formation de croûtes épaisses sur la peau de l'animal, des dépilations,...). La dermatophilose peut évoluer rapidement vers l'amaigrissement de l'animal suivi par le décès de celui-ci par épuisement [9, 24]. Le traitement fait appel à l'utilisation d'antibiotique et/ou d'antiseptique, mais de nombreuses écritures antérieures ont rapporté des difficultés généralement rencontrées lors de ce traitement.

### **I. 3. 2. 3. Babésiose**

La babesiose, ou « red water fever » est une maladie causée par des protozoaires. L'agent étiologique appartient aux embranchements de sporozoaire, au sous-embranchement des Apicomplexa, à la classe des Hématozoaires, aux ordres des pyroplasmida et à la famille des Babésiidae [28]. La babesiose affecte généralement les mammifères domestiques (Bovins, caprins, ovins, chevaux, chiens, ...) et sauvages ainsi que les oiseaux et l'homme [28]. Parmi ces protozoaires, la *babesia bovis* et la *Babesia bigemina* sont retrouvées dans les pays tropicaux, et la *Babesia divergens* est considérés comme des parasites des animaux dans les pays tempérés. Généralement, la *Babesia bovis* est plus pathogène que la *Babesia bigemina* et la *Babasié divergens*. L'infection

par cet agent pathogène est caractérisée par une fièvre élevée, une ataxie, une anorexie, un syndrome de choc circulatoire, et des symptômes nerveux [34]. Actuellement, la molécule utilisée pour traiter la babesiose est le Dipropionate d'imidocarbe, à la dose de 1 à 2mg/kg par voie sous cutanée [12]. Mais d'autres molécules plus anciennes comme la Diminazène, Imicarbalide, etc..., sont encore utilisées [12].

#### **I. 3. 2. 4. Anaplasmose**

L'anaplasmose bovine est une maladie infectieuse et inoculable, elle est due à une bactérie gram négatif intracellulaire du genre *Anaplasma*. Cette bactérie est transmissible à l'hôte par l'intermédiaire des vecteurs mécaniques ou biologiques et peut causer une maladie qui se manifeste généralement par une fièvre, une anémie sévère, et parfois des ictères. L'anaplasmose est spécifique des ruminants en particulier les bovidés et les cervidés. Mais de nombreuses espèces de ruminants domestiques et sauvages peuvent servir de réservoir pour la maladie. Toute utilisation de produit curatif contre l'anaplasmose nécessite un diagnostic précoce de la maladie et une application rapide du traitement afin de garantir son efficacité [35]. L'antibiotique indiqué est la tétracycline, en l'occurrence l'oxytétracycline, utilisée à la dose de 5 à 10mg/kg /jour pendant deux ou trois jours par voie IM ou IV; ou sa forme longue action, à la dose de 20mg/kg en une seule prise ou deux prises à 7 jours d'intervalle [36, 37]. A part l'oxytétracycline, l'imidocarbe utilisé à la dose élevée de 2 à 5 mg/kg peut être administré par deux injections à 15 jours d'intervalle [38, 39].

#### **I. 4. Méthodes de prévention**

D'une manière générale, la prévention contre les maladies à tiques nécessite une lutte contre ces vecteurs. Dans les pays tropicaux et subtropicaux, cette lutte fait largement appel à l'utilisation des produits acaricides avec les limites et les risques que cette méthode représente. Ainsi, la découverte de nombreux problèmes (développement de la chimiorésistance), et la présence des résidus des produits chimiques dans les viandes ou le lait ont poussé de nombreux chercheurs à explorer d'autres méthodes de prévention contre ces maladies.

##### **I. 4. 1. Vaccination**

Il existe deux types de vaccin : vaccin vivant, vaccin inactivé.

#### **I. 4. 1. 1. Vaccins vivants**

Des vaccins vivants produits à partir du sang d'animaux sont disponibles dans plusieurs pays.

Pour le cas de la babésiose à *Babesia bigemina* et à *Babesia bovis*, les vaccins vivants sont préparés à partir des souches sélectionnées de ces agents pathogènes en utilisant le sang des veaux. Mais d'autres techniques, comme des vaccins expérimentaux contre les *Babesia divergens* fabriqués à partir du sang de gerbilles sont utilisés avec succès en Irlande. La vaccination contre l'anaplasmose utilise des souches vivantes atténuées et des souches moins pathogènes. Les souches utilisées sont respectivement des souches d'*Anaplasma marginale* atténuées et celles d'*Anaplasma centrale*. A part les vaccins dérivés du sang, d'autres techniques sont disponibles ou ont été expérimentées.

Les cultures in vitro des babésia spp ont été développées pour produire des parasites afin de fabriquer des vaccins. Mais son coût est élevé, et il existe une possibilité de dérive antigénique durant le période de culture des *Babesia* spp [33]. Cependant, l'emploi d'antigènes issus de la culture de *Babesia bovis* a donné des résultats prometteurs lors des expérimentations limitées sur le terrain, mais le degré et la durée de cette protection contre les infections hétérologues restent encore flous [36].

#### **I. 4. 1. 2. Vaccin inactivé**

Un vaccin inactivé existe mais son efficacité est douteuse. Ce type de vaccin est ainsi moins utilisé que les vaccins vivants [36].

#### **I. 4. 2. Chimio-prévention**

La chimio-prévention est l'emploi de médicaments avant le contact des animaux avec l'agent pathogène dans le but d'éviter l'apparition des signes cliniques. Par contre, elle ne peut pas prévenir l'infection et le portage asymptomatique [9] [39]. Cette méthode confère une protection de courte durée, et le risque d'apparition d'un phénomène de résistance est très grand.

Dans un but prophylactique, la tétracycline, en l'occurrence l'oxytétracycline, retarde la multiplication et du coup allonge le temps d'incubation. Ainsi elle est efficace pour empêcher l'apparition des signes cliniques dans le cas de l'anaplasmose et de la cowdriose. La chlortétracycline peut être administré (par voie orale) à la dose

prophylactique de 0,5mg/kg par jour pendant 120 jours. Cette dose prophylactique indiquée permet de réduire l'incidence clinique de l'anaplasmose de 60% à 80% [39].

Pour la babesiose, l'imidocarbe est utilisable à titre préventif à la dose de 2 mg/kg. Cette dose peut donner une protection de 6 semaines contre la *Babesia bovis*, et d'une durée de 12 semaines contre la *Babesia bigémina* mais n'empêche pas la formation d'anticorps. Ce qui permet, dans un système à réinfection fréquente, l'installation d'une prémunition dès que la concentration le permet [12]. Cette même molécule, c'est à dire l'Imidocarbe, est utilisable à une dose prophylactique de 3 mg/kg, renouvelée au 14<sup>ème</sup> jour contre l'anaplasmose.

### **I . 4. 3. Lutte contre les arthropodes vecteurs**

A part les tiques, certaines maladies, à l'exemple de l'anaplasmose, sont véhiculées par d'autres vecteurs. Mais les méthodes de prévention traitées dans ce chapitre ne concernent que la lutte contre les tiques. Nombreuses sont les méthodes de prévention contre les tiques, parmi lesquelles figurent la lutte chimique, la lutte traditionnelle, la lutte écologique et la lutte biologique.

#### **I. 4. 3. 1. Lutte chimique**

C'est la méthode qui préconise l'utilisation des produits chimiques contre les tiques. Elle est basée sur l'utilisation de produits acaricides pour éliminer les tiques chez les bovins d'élevages. Les produits acaricides les plus utilisés de nos jours sont constitués par les pyréthrinoïdes de synthèse et les Amidines (Amitraz) [21]. Ces produits sont utilisés soit en bain détiqueur soit par des pulvérisateurs manuels [11, 25].

En plus des formes citées ci-dessus, il y a eu récemment le développement des produits systémiques (injectable) qui sont essentiellement des Avermectine (Ivermectine) [9].

#### **I. 4. 3. 2. Lutte traditionnelle**

La méthode traditionnelle de lutte contre les tiques se fait surtout par l'arrachage manuel de celles-ci. Cette méthode est simple et elle est la plus utilisée par les éleveurs traditionnels d'Afrique [40], mais coûteuse en main d'œuvre et en temps pour les troupeaux de grande taille [22]. En plus, l'enlèvement des tiques se trouvant dans des parties sensibles (anus, partie inguinal...) peut entraîner des blessures et des réactions de la part de l'animal.

### **I. 4. 3. 3. Lutte écologique**

La méthode de lutte écologique contre les tiques implique l'environnement. Cette méthode consiste à modifier les biotopes des tiques dans le but de détruire leur cycle. Nombreux sont les moyens utilisés pour la lutte écologique. Parmi ces moyens figurent les feux de brousse, les rotations de pâturage, la mise en culture et l'évitement des zones reconnues comme fortement infestées par les tiques. Ces moyens possèdent leurs propres avantages et inconvénients. Les feux de brousse par exemple, sont pratiqués pour détruire les tiques qui tombent au sol. Mais les feux sont superficiels alors que les tiques qui tombent se réfugient dans des anfractuosités difficiles à atteindre par le feu [20].

### **I. 4. 3. 4. Lutte biologique**

La méthode biologique est une méthode qui exploite les animaux ou des micro-organismes dont les effets peuvent avoir une conséquence négative sur l'accomplissement des cycles biologiques des tiques. L'élevage de poulet est un des moyens qui peuvent avoir des conséquences non négligeables sur le cycle biologique des tiques. Les autres animaux comme les cigales et des micro-organismes (des bactéries, des champignons...) sont aussi capables de nuire à ce cycle, mais leurs efficacités ne sont pas connues car il y a peu d'essai d'utilisation de ces moyens sur le terrain [40]. Une étude récente a montré que des spores de champignons (*Beauveria bassiana* et *Metarhizium anisopliae*) sont capables de pulvériser des espèces de tiques de bovins [40].

### **I. 5. Etude d'impact économique**

Les maladies animales figurent parmi les contraintes majeures auxquelles font faces nombreux éleveurs propriétaires d'animaux. Ces maladies peuvent provoquer directement et indirectement des pertes économiques aux seins de l'élevage. Parmi les pertes directes engendrées par ces dernières figurent la mortalité des animaux (coût de la mortalité), les pertes relatives à la production dont la production laitière, les pertes de performance de croissance, l'amaigrissement, etc.... Concernant les pertes indirectes, elle est constituée notamment par le coût des mesures de préventions et de contrôles, les pertes sur les sous activité dépendant de l'élevage (fabrication de fromages, production de cuirs, etc...). Il est évident que les maladies animales peuvent avoir des impacts économiques non négligeables même là où elles ne sont présentes. En conséquence, l'étude sur les impacts économiques des maladies animales intègres tous

les effets mesurable ou non en terme de valeur monétaires qui peuvent se produire en relation avec les maladies étudiés.

Concernant les tiques et des maladies à tiques, les pertes occasionnées par ces ectoparasite ainsi que les maladies y associées sont de différentes ordres. Elles peuvent engendrer des pertes directes relatives à la mortalité et à la morbidité des animaux infestés, ainsi que des pertes indirectes consécutives aux mesure de préventions contre les tiques, à la vaccination, aux limitation de déplacement des troupeaux, etc ...[36].

En effet, une étude sur l'impact économique des infestations et des maladies transmises par les tiques chez les bovins nécessite préalablement la connaissance des paramètres épidémiologies (taux de mortalité, taux de morbidité) et des mesures de préventions et de contrôles mises en place (lutte contre les tiques, vaccination, contrôle des déplacements des animaux, etc...), ainsi que les prix unitaires des différents paramètres économiques considérées (prix d'un bovin, prix d'un litre de lait, prix d'un kilogramme de viande, coût unitaire de la mesure de prévention entreprise, etc...) afin de mesurer la valeur moyenne de pertes et de dépenses générées par les tiques et les maladies à tiques chez les éleveurs de bovins.

## **DEUXIEME PARTIE : METHODE ET RESULTATS**

## **I Méthode**

### **I. 1. Cadre de l'étude**

Cette étude s'est déroulée dans les deux districts de Betafo et de Mandoto qui se trouvent dans la région de Vakinankaratra, dans la province d'Antananarivo. Elle a couvert quatre communes se trouvant dans ces deux districts qui sont les communes de Betafo, d'Antsoso, d'Ankazomiriotra et de Vinany. Ces deux districts ont été choisis car ils représentent le lieu d'intervention d'un projet financé par l'Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique de l'Est et du Centre (ASARECA) sur une large diffusion des méthodes de lutte contre les tiques chez les bovins. La région de Vakinankaratra est caractérisée par un climat tropical d'altitude supérieur à 900 m. La température moyenne annuelle est inférieure ou égale 20°C [41].

Du point de vue santé animale, selon le Service Vétérinaire régional (SVR), en 2016, la région de Vakinankaratra contient 12 cabinets appartenant à des vétérinaires sanitaires mandataires qui travaillent dans la région ainsi que plusieurs cabinets des vétérinaires privés.

Les deux districts de Betafo et de Mandoto se trouvent dans la partie Ouest de la région de Vakinankaratra dans des latitudes 19° 34- 19° 50 Sud et des longitudes comprises entre 46° 50- 46° 17 Est. Ces deux districts se situent dans des hauteurs comprises entre 840 m à 1490 m [41].

Leurs économies sont basées sur l'agriculture et l'élevage, étant donné que la majorité de la population active exerce dans ces deux secteurs et grâce aux potentialités offertes par son milieu naturel (topographie, hiver moins rigoureux,...etc). L'agriculture est dominée par les cultures vivrières (riz, maïs, manioc,...) et la majorité de l'élevage de bovins dans ces deux districts est de type extensif. Au total, la région de vakinankaratra compte en moyenne 274 824 têtes de bovins en 2015 selon le S V R.

### **I. 2. Type d'Etude**

C'est une étude descriptive transversale rétrospective

### **I. 3. Période d'étude**

La période étudiée s'étend de 1 janvier 2012 jusqu'à Décembre 2012.

#### **I. 4. Durée de l'étude**

La rédaction du protocole de recherche a commencé au mois de février 2014 et les résultats sont restitués en janvier 2017.

#### **I. 5. Population d'étude**

##### **I. 5. 1. Définition de la population d'étude**

La population d'étude est définie par :

- **Une unité d'échantillonnage** : élevage et cabinet vétérinaire
- **Une unité déclarante** : éleveur et vétérinaire praticiens
- **Une unité d'analyse** : bovin
- **Critères d'inclusions**

Les éleveurs inclus dans cette étude sont des propriétaires d'animaux résidant dans l'une des 4 communes choisies au préalable, ayants déclarés au moins un bovin atteint de maladies à tiques durant l'année 2012.

En ce qui concerne les personnels soignants animaliers, l'enquête auprès de cette catégorie de population a couvert toutes les personnes pratiquant cette activité d'une manière formelle ou non dans les quatre communes cibles de l'enquête.

L'enquête sur les cas de maladies à tiques dans les 4 communes cibles de la présente étude touche toutes les catégories de bovins ayants été victimes des maladies à tiques durant l'année 2012. Seul les cas enregistrés dans les cahiers d'enregistrements des cabinets des vétérinaires sanitaires situés dans les communes d'Ankazomiriotra et d'Antsirabe ont été considérés.

- **Critères d'exclusions**

Parmi les éleveurs exclus sont les éleveurs qui ont déclaré au moins un cas de maladies enregistré dans les cahiers d'enregistrement concernés mais qui ne sont plus résidant dans aucune de ces 4 communes considérées durant la période de l'enquête.

Les personnels soignants de passage dans ces 4 communes ou n'y résidants pas seront exclus de cette étude.

##### **I. 5. 2. Mode d'échantillonnage et taille de l'échantillon**

###### **I. 5. 2. 1. Mode d'échantillonnage**

Cette étude a été réalisée de façon exhaustive sur la population cible.

### a Eleveurs de bovins

Les deux districts ont été choisis par les responsables dans la mise en œuvre du projet financé par une Association pour le renforcement de la recherche Agricole en Afrique de l'Est et du Centre (ASARECA). A l'intérieur de chaque district, 2 communes ont été choisies au hasard. Ainsi, les communes d'Ankazomiriotra et de Vinany ont été choisies dans le district de Mandoto ; les Communes de Betafo et d'Antsoaso ont été choisies dans le district de Betafo. Le nom des éleveurs enquêtés a été puisé parmi une liste des éleveurs qui ont déclaré au moins un cas de maladies à tiques durant l'année 2012. La liste en question a été établie par les vétérinaires sanitaires praticiens propriétaires des cabinets vétérinaires situés dans la commune d'Ankazomiriotra et d'Antsirabe suivant le nom et prénom de l'éleveur déclarant, son lieu de résidence (Commune et fokontany), la date du signalement et le nombre de bovins atteint d'une maladie spécifique en lien avec les tiques de bovins. Seuls les noms d'éleveurs habitant dans les 4 communes tirées au sort ont été considérés. Au final, tous les éleveurs habitant dans le même fokontany que les éleveurs enregistrés ont été enquêté de la manière exhaustive.

Le nombre de cas de maladies à tiques ainsi que le nombre d'éleveurs enquêtés par fokontany et par commune sont montrés par le tableau suivant (**Tableau I**):

**Tableau I** : Nombre de cas et nombre moyen d'éleveurs enquêtés par commune

Commune	Fokontany	NB cas	NB éleveurs enquêtés
Ankazomiriotra	4	16	33
Vinany	2	4	11
Betafo	6	42	48
Antsoaso	1	5	9
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>67</b>	<b>101</b>

### b Personnels soignants d'animaux

Les vaccinateurs ont été regroupés par fokontany. Leur liste a été obtenue auprès des chefs de fokontany correspondant.

Pour les techniciens aide vétérinaires sanitaires, leurs noms ont été recueillis auprès des cabinets des vétérinaires qui les parrainent. Leur liste a été consultée au cabinet vétérinaire 2H situé dans la commune d'Ankazomiriotra, dans le fokontany

d'Ankazomiriotra pour les techniciens travaillant dans la commune d'Ankazomiriotra et de Vinany, et dans le cabinet vétérinaire VETOVAK situé dans la commune urbaine d'Antsirabe, dans le fokontany Mahazoarivo pour les techniciens travaillant dans la commune de Betafo et d'Antso.

Tous les techniciens vétérinaires ou vaccinateurs mentionnés dans les listes disponibles auprès de chaque source ont été enquêtés de façon exhaustive.

## **I. 6. Variables étudiées**

### **I. 6. 1. Modalité et Nature des variables étudiés**

Les variables étudiés dans cette étude sont décrites ci-dessous suivant les objectifs spécifiques. Le tableau II montre les variables relatives à l'incidence des tiques, des maladies y associées ainsi que les mortalités y afférentes, le tableau III montre les variables correspondantes aux méthodes de lutttes et de traitement adoptées par les éleveurs enquêtés tandis que le tableau IV montre les variables correspondantes aux coûts de la lutte et de traitement ainsi que la valeur des manques à gagner associées à la présence de ces maladies.

**Tableau II** : Variables relatives à l'incidence des tiques et des maladies y associées ainsi que la mortalité y afférente.

Variable	Modalité	Nature
Nombre de bovin par éleveur	Nombre	Quantitative
Nombre de bovin atteints des maladies provoquées par les tiques	Nombre	Quantitative
Nombre de bovins atteints de maladies véhiculées et favorisées par les tiques	Nombre	Quantitative
Sexe de bovin malade	Sexe	Qualitative
Âge de bovin malade	Âge	Quantitative
Nombre de bovins décédé	Nombre	Quantitative
Sexe des bovins décédés	Catégorie	Qualitative
Âge de bovin décédé	Âge	Quantitative

**Tableau III : Méthode de lutte et de traitement utilisées par les éleveurs Enquêtés.**

Variable	Modalité	Nature
Méthode de traitement	type de traitement	Qualitative
Prix des produits utilisés	Coût	Quantitative
Méthode de prévention contre les tiques	type de prévention	Qualitative

**Tableau IV : Coûts de la lutte et du traitement ainsi que la valeur des Manques à gagner associées à la présence de ces maladies**

Variable	Modalité	Nature
Coût du traitement	coût	Quantitative
Coût de la lutte	coût	Quantitative
Coût du manque à gagner	coût	Quantitative
Coût de la mortalité	coût	Quantitative
Coût du remplacement	coût	Quantitative

### **I. 7. Mode de collecte de données**

Les données ont été recueillies auprès des différentes populations d'études de manières différentes.

D'abord, concernant les données relatives à chaque éleveur, elles ont été obtenues à l'aide d'une fiche comportant 20 questions individuelles correspondant aux informations sur le répondant, à l'incidence et à la mortalité bovine dus aux maladies à tiques, aux différentes pertes chiffrées en argent occasionnées par ces maladies dans son élevage et à la méthode de prévention contre les tiques adoptée.

Ensuite, les informations obtenues auprès des vétérinaires praticiens ont été recueillies à l'aide d'une fiche comportant trois catégories de questions : information sur les vétérinaires enquêtés, situation épidémiologique des tiques et des maladies à tiques dans les zones circonscrites pour son travail, méthodes disponibles concernant le traitement et la lutte contre les tiques et les maladies associées.

Enfin, l'information relative à l'incidence et à la létalité bovine ont été recueillies durant la consultation des cahiers d'enregistrement des cabinets vétérinaires présent dans la commune d'Ankazomiriotra et dans la commune urbaine d'Antsirabe.

### **I. 8. Mode de saisie et analyse de données**

Les données collectées ont été saisies sur Excel 2003, ensuite elles ont été traitées et analysées en utilisant le logiciel Epi-info version 7.1.3.3

### **I. 9. Limite de l'étude**

Cette étude est limitée par :

#### **I. 9. 1. des biais de sélection**

Ils sont causés par :

- l'existence de nombreuses personnes qui pratiquent les soins animaliers dans les 4 communes enquêtées, mais, ne figurants ni dans la liste relevée auprès du cabinet des vétérinaires sanitaires ni dans la liste fournie par le chef de fokontany, et du coup, elles ne sont pas couvertes par l'enquête,
- l'enquête sur les éleveurs non enregistrés mais répondants aux critères d'exclusions et d'inclusions, et résidants dans les mêmes fokontany que les éleveurs enregistrés,
  - l'impossibilité d'avoir une confirmation de cas de maladies déclarées par les éleveurs non enregistrés.

#### **I. 9. 2. des biais d'information**

Ils sont dus :

- à l'inexistence d'une confirmation des cas de maladies rapportées par un diagnostic de laboratoires (maladies véhiculées et favorisées par les tiques),
- à la difficulté éprouvée par une partie des éleveurs à se souvenir du prix de la mesure de prévention entreprise ainsi que de la catégorie des animaux malades et/ou décédés suites aux maladies à tiques. Aucun éleveur enquêté ne possède une fiche technique comportant le statut sanitaire de son élevage. Or, la plupart de ces éleveurs ne connaissent pas la différence entre les produits acaricides, et les autres produits comme la vaccination anti-charbonneuse ou des produits douvicides injectés à leurs bovins,

- à la possibilité de la non sincérité des réponses données par les éleveurs et les personnels intervenant dans les soins animaliers (vétérinaires, techniciens d'élevage, vaccinateurs),

- enfin, cette étude étant conduite dans deux districts des Hauts Plateaux de Madagascar, les résultats ne peuvent pas être généralisés à l'ensemble du territoire national.

#### **I. 10. Considérations éthiques**

Les objectifs, les étapes, les actions à entreprendre ainsi que le bien fait et les risques éventuels liés à ce travail de recherche ont été expliqués aux répondants à chaque début de l'enquête, et ils ont été informés sur leur droit d'accepter ou de refuser,

➤ Toutes informations reçues de la part des personnes enquêtées sont restées entre l'enquêteur et les personnes enquêtées afin de préserver leurs vies privées et leurs secrets professionnels,

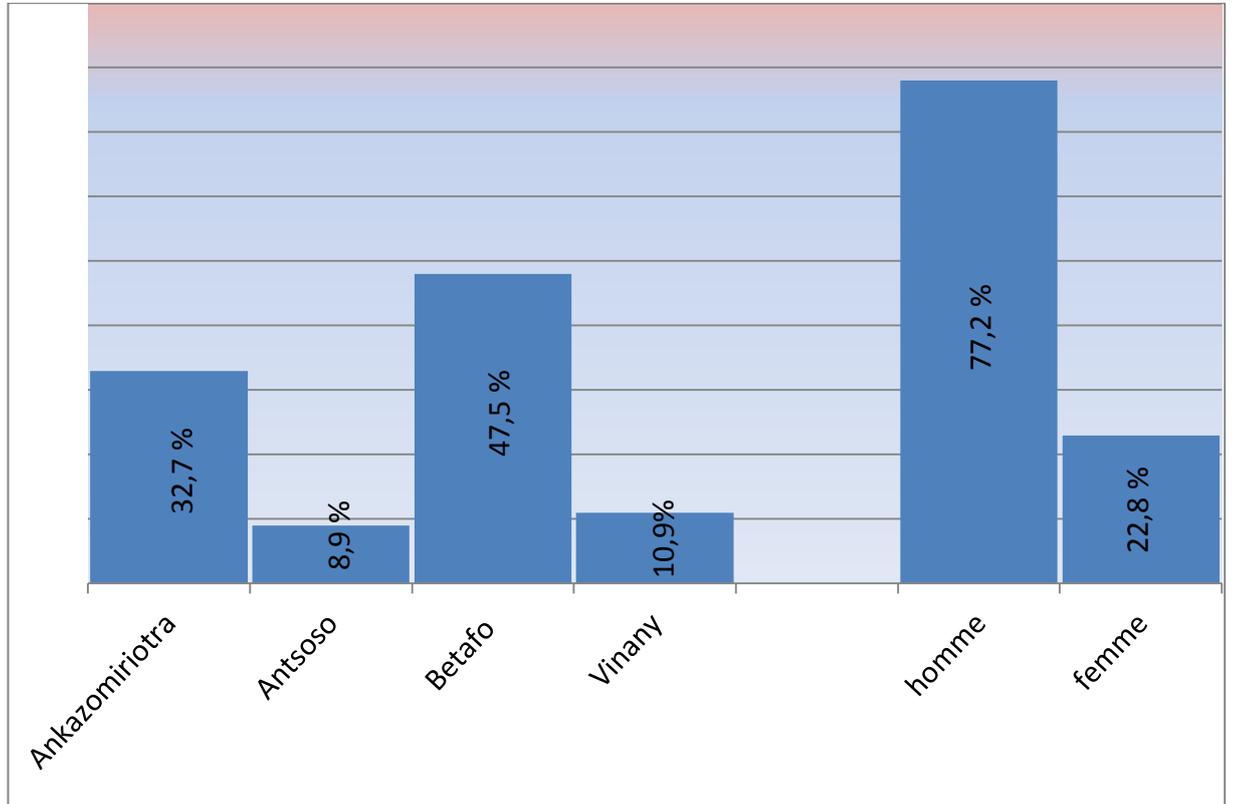
➤ L'enquêteur est resté neutre concernant les discussions entre les personnes enquêtées

➤ Les consentements éclairés des enquêtés a été recherchés avant de commencer l'interview.

## II Résultats

### II. 1. Description de l'échantillon

L'enquête s'est déroulée dans 4 communes des districts de Mandoto et de Betafo. La figure ci-après (Figure 2) montre le nombre des éleveurs enquêtés pour chaque commune et selon leur genre

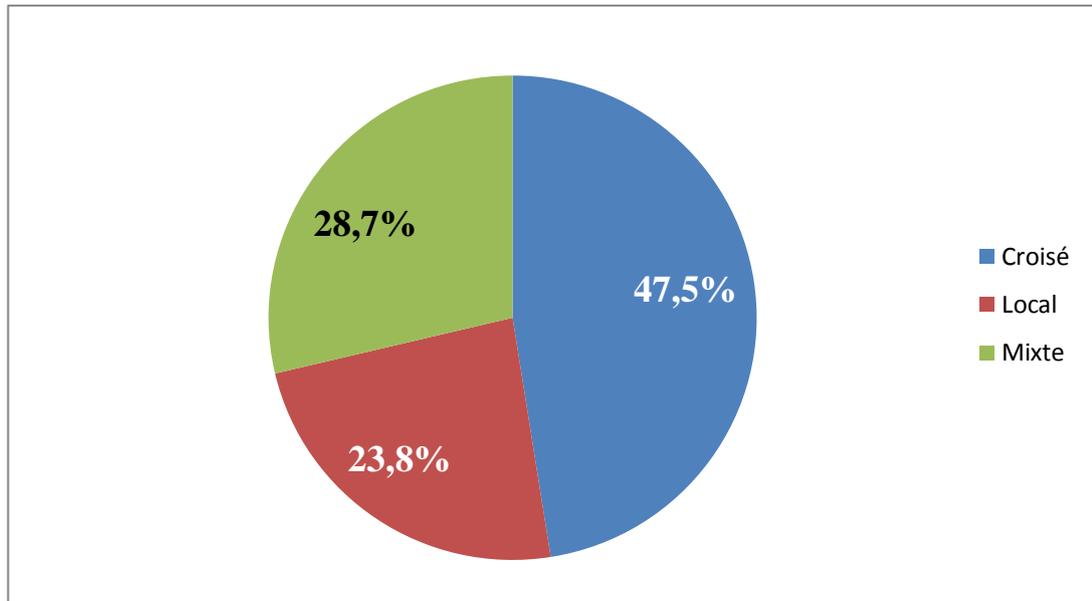


**Figure 2:** Répartition des éleveurs selon leur genre et par commune

Soixante-dix-sept pour cent (77,2 %) des éleveurs enquêtés sont des hommes et la majorité de ces éleveurs (47,5%) habite dans la commune de Betafo.

Sur l'ensemble des éleveurs enquêtés 91 sur 101, soit 90%, ne sont affiliés à aucune association tandis que 10% d'entre eux sont répartis dans différentes associations ou organismes : 2 éleveurs membres de l'association Avotra, 2 de l'association CECAM, 1 de l'association Fikritama, 1 de l'association Rova, 1 de l'association Vontsy et un à la FOFIFA et un au PSDR.

Trois types d'élevages ont été identifiés en fonction de la race des bovins élevés : l'élevage des bovins de race locale, l'élevage de bovins de race croisée, l'élevage mixte qui regroupe à la fois la race locale et les races croisées. (Figure 3)



**Figure 3** : Répartition des éleveurs enquêtés selon les types d'élevages

Quarante-sept virgule cinq pour cent des éleveurs enquêtés (47,5%) élèvent seulement des bovins de races croisées.

Soixante-dix-sept virgule trois pour cent des éleveurs enquêtés (71,3%) élèvent la race locale (Zébus malgaches) et les races croisées (taurin et les Zébus métis).

Le nombre de bovins élevés (toutes races confondues) par les éleveurs enquêtés varie de 2 à 48 bovins par éleveur. Le nombre moyen par éleveur est égal à 6 bovins avec un mode à 5.

Selon la catégorie d'âge et de sexe, le nombre des bovins mâle et femelle est montré dans le tableau suivant (**Tableau V**)

**Tableau V**: Variation du nombre de bovins par catégorie d'âge et de sexe

Catégorie	Obs	Minimum	Moyenne	Mode	Médiane	Maximum	Ecart-type
Mâle adulte	65	1	3	2	2	15	2,3
Vache	68	1	1,9	1	1	13	1,8
Génisse	57	1	1,7	1	1	12	2,1
Vèle	69	1	1,7	1	1	4	0,9
Veau	54	1	1,3	1	1	5	0,7

Le nombre de bovins mâles adultes élevés par les éleveurs varie de 1(11éleveurs) à15 (1 éleveur) avec une moyenne de 3 et un mode à 2. Le nombre de vaches élevées varie de 1(25éleveurs) à 13 (1 éleveur) avec une moyenne de 1,9 et un mode de 1.

Le tableau suivant montre l'effectif des bovins réparti par types d'élevages. Le groupe « I » regroupe les éleveurs qui possèdent individuellement moins de 3 têtes ; le groupe « II » regroupe les éleveurs qui possèdent individuellement un effectif compris entre 3 à 5 têtes de bovins et le groupe « III » comporte les éleveurs qui possèdent plus de 5 têtes (**Tableau VI**)

**Tableau VI** : Répartition par types d'élevages du nombre de bovins élevés.

Type d'élevage	Groupe d'éleveurs						Total	%
	I	%	II	%	III	%		
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>31,7</b>	<b>29</b>	<b>28,7</b>	<b>40</b>	<b>39,6</b>	<b>101</b>	<b>100</b>
Elevage de race Croisée	17	35,4	18	37,5	13	27,1	<b>48</b>	<b>100</b>
Elevage de race Locale	11	45,8	3	12,5	10	41,7	<b>24</b>	<b>100</b>
Elevage de race croisée et de Race locale	4	13,8	8	27,6	17	58,6	<b>29</b>	<b>100</b>

La majorité des éleveurs qui élèvent à la fois la race croisée et la race locale (58,6%) possèdent plus de 5 têtes de bovins tandis que 45,8% de ceux qui élèvent la race locale possède entre 3 à 5 têtes de bovins.

Ce même codage a été utilisé pour décrire la répartition par commune des bovins élevés (**Tableau VII**)

**Tableau VII:** Répartition du nombre de bovins élevés par commune.

Commune	Groupe d'éleveurs						Total	%
	I	%	II	%	III	%		
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>31,7</b>	<b>29</b>	<b>28,7</b>	<b>40</b>	<b>39,6</b>	<b>101</b>	<b>100</b>
Ankazomiriotra	11	33,3	3	9,1	19	57,6	<b>33</b>	<b>100</b>
Antsoso	2	22,2	3	33,3	4	44,4	<b>9</b>	<b>100</b>
Betafo	17	35,4	19	39,6	12	25	<b>48</b>	<b>100</b>
Vinany	2	18,2	4	36,4	5	45,5	<b>11</b>	<b>100</b>

Cinquante-sept virgule six pour cent (57,6%) des éleveurs de bovins qui habitent dans la commune d'Ankazomiriotra élèvent plus de 5 têtes de bovins.

## **II. 2. Incidence et létalité des maladies à tiques**

### **II. 2. 1. Incidence des maladies à tiques**

Les maladies à tiques sont les maladies provoquées directement par les tiques ainsi que les maladies véhiculées et favorisées par les tiques.

#### **II. 2. 1. 1. Incidence des maladies provoquées par les tiques**

La présence des tiques chez les bovins provoque directement des maladies. Ces maladies peuvent se manifester sous différentes formes : la paralysie, le retard de croissance, l'amaigrissement, la chute de production laitière, la blessure de la peau, la destruction de la mamelle des vaches et la chute des trayons et voire même le décès de l'animal. Parmi ces manifestations, seules les blessures de la peau, la destruction de la mamelle et la chute des trayons des vaches ont été recueillies à cause de l'absence d'un suivi longitudinal permettant de confirmer les autres cas.

Cinq bovins ont présenté le cas de maladies provoquées par les tiques dont 3 atteintes de la destruction de la mamelle et de la chute des trayons, tandis que les 2 autres sont affectés par des blessures de la peau, soit une fréquence égale à 0,8% (N= 583)

#### **II. 2. 1. 2. Incidence des maladies véhiculées et favorisées par les tiques**

Les maladies véhiculées par les tiques sont des maladies dont les tiques sont les principaux vecteurs tandis que les maladies favorisées par les tiques sont des maladies dont l'apparition des symptômes est liée à la présence des tiques chez les bovins. Ces

maladies ont été recueillies sur le terrain à partir des symptômes de maladies décrits par les éleveurs, à partir des symptômes et des traitements administrés relevés dans les cahiers d'enregistrement auprès des cabinets vétérinaires sanitaires dans les lieux d'enquêtes. Soixante-deux bovins sur 583 têtes (soit 10,6 %) que possèdent les 101 éleveurs enquêtés ont été atteints des maladies véhiculées et favorisées par les tiques. La fréquence de chaque cas de maladies est illustrée dans le tableau suivant (**Tableau VIII**).

**Tableau VIII** : Fréquence des maladies transmises et favorisées par les tiques

Maladie à tique	Nombre de cas	Fréquence (N=583)
Dermatophilose	36	6,2
Cowdriose	17	2,9
Anaplasmosse	7	1,2
Babésiose	2	0,34

La dermatophilose constitue la plus fréquente des maladies transmises et favorisées par les tiques

Le tableau qui suit (**Tableau IX**) regroupe à la fois le nombre de bovins atteints des maladies provoquée par les tiques (5 cas) ainsi que les bovins présentant des cas de maladies véhiculées et favorisées par les tiques (62 cas) et montre la relation qui existe entre le nombre de bovins atteint des maladies à tique par catégorie d'âge et de sexe et la commune où vivent les éleveurs enquêtés

**Tableau IX** : Répartition des bovins malades selon la catégorie et selon les communes

Commune	Nombre et pourcentage de bovins atteints par catégorie									
	Génisse		mâle adulte		Vache		Vêle		Total	%
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%		
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>16,4</b>	<b>16</b>	<b>23,9</b>	<b>39</b>	<b>58,2</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>67</b>	<b>100</b>
Ankazomiriotra	1	6,3	7	43,8	7	43,8	1	6,3	16	100
Antsoso	0	0	1	25	3	75	0	0	4	100
Betafo	10	23,8	6	14,3	26	61,9	0	0	42	100
Vinany	0	0	2	40	3	60	0	0	5	100

Aucune génisse n'a contracté les maladies à tiques dans la commune de Vinany tandis que 61,9 % des vaches ayant été victimes de ces maladies ont été recensées à Betafo.

Outre les maladies à tiques, d'autres pathologies des bovins ont été recensées. Le tableau suivant (**Tableau XI**) montre le classement par ordre décroissant de la fréquence d'apport de différentes pathologies de bovins rapportées au nombre total des bovins de l'échantillon.

**Tableau X**: Classement par ordre décroissant des différentes pathologies rencontrées.

Rang des maladies	NB	Fréquence (N= 583)
maladie à tique	67	11,4
pathologie digestive	33	5,6
pathologie cutanée	8	1,4
pathologie oculaire	8	1,4
pathologie de reproduction	7	1,2
autres pathologies	5	0,9
pathologie respiratoire	4	0,7

La catégorie « Autres pathologies » regroupe les blessures des membres, l'avortement et le tremblement ; cette catégorie représente 0,9 % des pathologies rencontrées. Les maladies à tiques ont touché plus de 1 bovin sur dix dans les deux

districts ciblés par l'enquête. En effet, ces maladies constituent les pathologies les plus fréquemment rencontrées tandis que la pathologie respiratoire qui n'a touché que moins de un bovin sur 100 représente la pathologie la moins fréquemment rencontrée chez les bovins dans les deux districts ciblés par l'enquête.

Le tableau VII montre que les maladies à tiques sont les principales maladies qui ont touché les bovins des deux districts ciblés de l'enquête pendant un an. L'incidence de ces maladies par rapport à l'âge et le sexe de l'animal atteint est montrée par le tableau suivant (**Tableau XII**).

**Tableau XI** : Fréquence des maladies à tiques selon l'âge et le sexe de l'animal

Catégorie des bovins	Effectif	Nombre de cas	%
Veau	69	0	0
Vêla	90	1	1,1
Vache	130	39	30
Génisse	98	11	11,2
Mâle adulte	196	16	8,1
Effectif total	583	67	11,4

Les maladies à tiques ont touché principalement les jeunes bovins (plus de un an) et les adultes. Trente pour cent des vaches ont été atteintes par ces maladies pendant un an. Cette proportion est de 11,2% chez les génisses tandis qu'aucun veau n'a été malade.

## II. 2. 2. Létalité due aux maladies à tiques

Les maladies à tiques peuvent se compliquer de mortalité chez les bovins atteints même en présence de traitement. Le décès des bovins suite à ces maladies a été vérifié dans les cahiers d'enregistrement des cas auprès des cabinets vétérinaires dans les sites de l'enquête et à partir des anamnèses auprès des éleveurs propriétaires des bovins morts.

Le tableau suivant (**Tableau XIII**) montre la proportion des bovins décédés, par catégorie d'âge et de sexe, due aux maladies à tiques

**Tableau XII:** Nombre de bovins morts par type de maladie à tique

Maladie	Veau		Vêlè		Génisse		Vache		mâle adulte	
	Nb malade	Nb mort	Nb malade	Nb mort						
Dermatophilose	0	0	1	1	0	0	21	1	14	1
Anaplasmosse	0	0	0	0	0	0	7	0	2	0
Babésiose	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Cowdriose	0	0	0	0	10	10	5	5	2	2
Maladie à tique	0	0	1	1	10	10	34	6	18	3

La cowdriose a tué 100% des animaux atteints de cette maladie, et ce sont les génisses qui ont payé une lourde tribu.

Au total 20 bovins sont morts suite aux maladies véhiculées et favorisées par les tiques. Ce chiffre varie de 1 à 10 par éleveur dont 6 éleveurs ont perdu chacun une tête, 2 autres ont perdu chacun 2 têtes de bovins, tandis qu'un éleveur a perdu 10 têtes de bovins.

Le tableau qui suit (Tableau XIII) montre, par catégorie d'âge et de sexe, le taux de létalité bovine.

**Tableau XIII :** Répartition par catégorie d'âge et de sexe des bovins morts des maladies à tiques

Catégorie	Effectif des bovins atteints	NB de mort	létalité (%)
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>20</b>	<b>29,9</b>
Veau	0	0	0
Vêlè	1	1	100
Génisse	11	10	90
Vache	39	7	17,9
mâle adulte	16	2	12,5

Le taux de létalité bovine est plus fort chez les bovins de moins de un an et chez les génisses par rapport aux bovins adultes.

Le tableau suivant (**Tableau XV**) montre la relation qui existe entre les bovins morts par catégorie d'âge et de sexe et les communes où vivent les propriétaires

**Tableau XIV** : Répartition des bovins morts selon l'âge et le sexe de l'animal et selon les communes

Commune	Génisse		Taureau		Vache		Vêl		Total	%
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Vêl	%		
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
Ankazomiriotra	0	0	1	25	2	50	1	25	4	100
Antsoso	0	0	0	0	2	100	0	0	2	100
Betafo	10	71,4	0	0	4	28,6	0	0	14	100

Aucune catégorie de bovins (0%) n'est morte dans la commune de Vinany. La totalité, soit 100%, de bovins morts dans la commune d'Antsoso sont des vaches et aucun veau n'est mort dans les communes ciblées par l'étude.

## II. 3. Moyens de traitements et de la lutte contre les maladies à tiques

### II. 3. 1. Traitement des maladies à tiques

#### II. 3. 1. 1. Traitement des maladies provoquées par les tiques

Les maladies à tiques sont traitées soit par des moyens médicaux soit par des moyens traditionnels soit les deux à la fois. Le traitement proposé diffère en fonction du type des maladies à tiques. Le traitement médical des maladies provoquées par les tiques consiste à injecter des produits à base d'ivermectine sauf pour le cas des vaches en période de lactation. Le tableau suivant (Tableau XV) montre les différents types de produits injectables qui contiennent de l'ivermectine avec la dose administrée et le prix par 50 kg de poids vif

**Tableau XV** : Liste des produits injectables contenant de l'ivermectine avec la posologie et les prix.

Nom commercial	Posologie en mg/kg	Prix/50 kg de poids vif en Ariary
Vitamec®	0,2	500
Intermectin®	0,2	600
Ibiomec plus®	0,4	800
Ivotek ®	0,2	300
Ivotek super®	0,4	800
Vermax <sup>(R)</sup>	0,4	1000
Vermectine®	0,2	300

Le prix d'une dose des produits injectable contenant de l'ivermectine varie de 500Ar à 1000Ar par produits.

Pour les mêmes maladies provoquées par les tiques, le traitement traditionnel consiste à appliquer localement de l'huile végétale ou de la graisse mécanique. Au total, 3 éleveurs ont annoncé le cas des maladies provoquées par les tiques sur 5 bovins. Parmi ces 3 éleveurs, un d'entre eux n'a utilisé que les moyens médicaux pour traiter ses bovins malades, les 2 restants ont utilisé à la fois les moyens traditionnels et les moyens médicaux.

### **II. 3. 1. 2. Traitements des maladies véhiculées et favorisées par les tiques**

Les protocoles de traitement mis en place pour traiter les maladies transmises et favorisées par les tiques sont identiques pour les communes d'un même district, mais différent d'un district à l'autre.

Selon les informations puisées dans les cahiers d'enregistrement auprès des cabinets des vétérinaires et les réponses aux questions posées auprès des personnels responsable des soins animalier (vétérinaires sanitaires et des techniciens d'élevage) travaillant dans les communes concernées, les méthodes et les moyens médicaux utilisés pour traiter les maladies véhiculées et favorisées par les tiques se présentent comme suit (Tableau XVI)

**Tableau XVI** : Traitement et durée de traitement des principales maladies à tiques dans les communes de Betafo et d'Antsoso

Maladie	Durée	Produits et Protocole de traitement
Babésiose	3j	Oxytetracycline 5% ou 10%.Peut être injecté le matin et l'après-midi selon l'évolution de la maladie + Diminazène + Calcium ou Vitamine C+ Café, injectés le premier jour Oxytetracycline 5% ou 10%, injecté le deuxième jour Oxytetracycline 5% ou 10%, injecté le troisième jour
Anaplasmosse	3j	Oxytetracycline 5% ou 10%.Peut être injecté le matin et l'après-midi selon l'évolution de la maladie + Diminazène + Vitamine C ou calcium +Café, injecté le premierjour Oxytetracycline 5% ou 10 %, injecté le deuxième jour Oxytetracycline 5% ou10%, injecté le troisième jour
Dermatophilose	3j	Streptomisinepénicilline + vitamine C + Dexamethazone, injecté le premier jour Streptomisine - pénicilline, injecté le deuxième jour Streptomisine - pénicilline, injecté le troisième jour

Les mêmes sources ont donné les méthodes et les moyens médicaux utilisés pour traiter les maladies véhiculées et favorisées par les tiques dans les communes d'Ankazomiriotra et de Vinany. Le résultat obtenu est présenté par le tableau ci-après (Tableua XVII)

**Tableau XVII :** Traitement médical et durée de traitement en jour des principales maladies à tiques dans les communes d'Ankazomiriotra et de Vinany

Maladies	Durée	Produit et Protocole de traitement
Babésiose	1j	Oxytetracycline 5% ou 10% +Oxytetracycline 20% Multivitamine+Déxamétazone+ imidocarbe, en une seule injection
Anaplasmosse	1j	Oxytetracycline 5% ou 10% +Oxytetracycline 20% + Multivitamine + Imidocarbe, en une seule injection
Dermatophilose	3j	Streptomycine penicilline+injection d'ivermectine+ Vitamine B complexe, injecté le premier jour du traitement.  Pénicilline streptomycine, injecté le deuxième jour du traitement  Pénicilline streptomycine, injecté en troisième jour du traitement

Les tableaux XIII et XIV ci-dessus montrent que les deux vétérinaires sanitaires dans ces deux districts ciblés de l'enquête utilisent les mêmes antibiotiques pour les mêmes maladies à tiques (Oxytetracyclines, streptomycine-pénicilline). Leur différence réside dans le fait que les vétérinaires praticiens dans la commune de Betafo et d'Antoso utilisent plus de traitement de soutien pour les maladies à tiques comparés à ceux de la commune d'Ankazomiriotra et de Vinany. A la place de l'Imidocarbe utilisée dans les communes d'Ankazomiriotra et de Vinany contre la Babésiose, ils utilisent la Diminazène pour cette même maladie.

### II. 3. 2. Prévention contre les maladies à tiques

La lutte contre les maladies à tiques repose sur l'immunisation des animaux sensibles, la chimioprophylaxie et la lutte contre les tiques vectrices. Les moyens de luttés ainsi que les moyens effectivement réalisés dans les 4 communes enquêtées ont été recueillis et illustrés dans le tableau ci-dessous (Tableau XVIII)

**Tableau XVIII** : Moyens de lutte contre les tiques dans les 4 communes

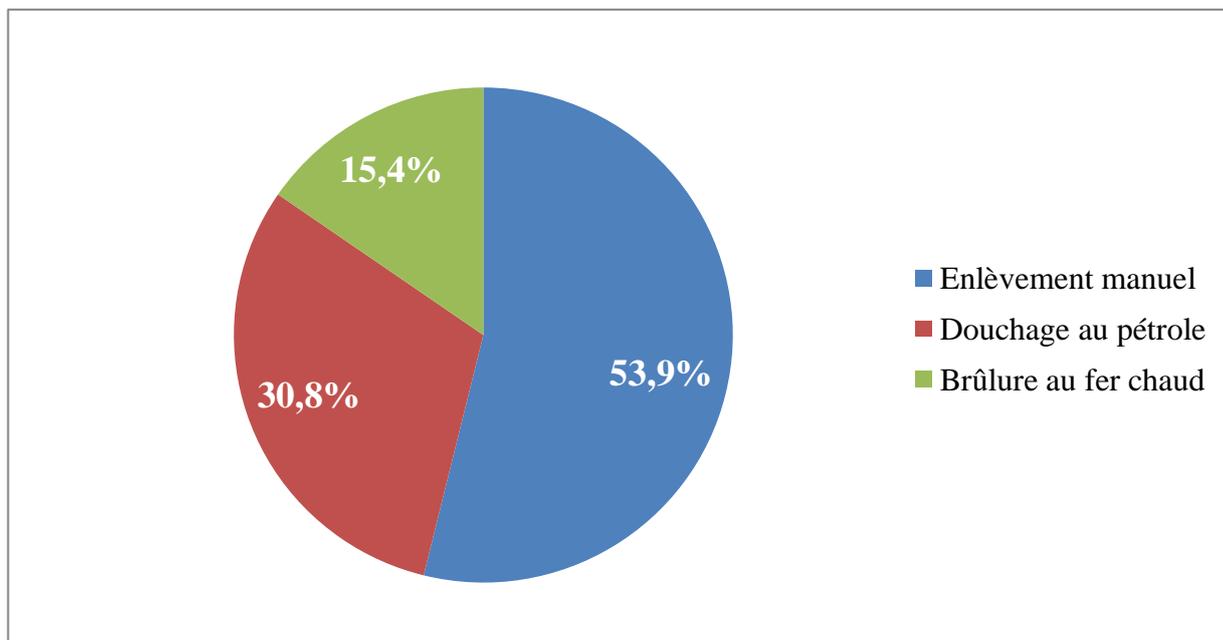
Méthode de Prévention	Moyens de lutte	Moyen de lutte effectivement réalisé	
Immunisation	Vaccination, infection-traitement	Non réalisé	
Chimio prophylaxie	Injection d'Oxytetracycline,	Molécule disponible mais non réalisée.	
	injection de la Diminazène	Molécule disponible mais non réalisée	
	Injection d'imidocarbe	Molécule disponible mais non réalisée.	
lutte contre les tiques	Lutte chimique	Utilisation des produits acaricides	
	Lutte biologique	Elevage des poules.	
	Lutte écologique	Lutte traditionnelle	Nettoyage de l'étable, renouvellement fréquent et brûlure des litières et des purins
			Enlèvement manuel, brûlure avec du fer chaud et douchage au pétrole

Le tableau ci-dessus montre que la lutte contre les maladies à tiques dans les 4 communes repose essentiellement sur les luttes contre les tiques.

Comme la montre le tableau ci-dessus (**tableau XV**), les moyens de lutte contre les tiques réalisés dans les 4 communes comprend une lutte chimique, une lutte écologique, une lutte biologique et une lutte traditionnelle.

### II. 3. 2. 1. Lutte traditionnelle

Les moyens de lutte traditionnelle contre les tiques sont constitués par l'arrachage manuel des tiques, la brûlure des tiques par des fers chauds chez des bovins sur pied et le douchage avec du pétrole. Treize éleveurs sur les 101 enquêtés utilisent cette méthode traditionnelle pour lutter contre les tiques des bovins.



**Figure 4** : Fréquence d'utilisation de chaque moyen de lutte traditionnelle

La lutte traditionnelle contre les tiques pratiquées par les éleveurs est dominée par l'arrachage manuel des tiques chez les bovins (53,9%) (Figure 4).

Les éleveurs qui pratiquent cette méthode de lutte ont annoncé que la méthode traditionnelle n'est praticable que sur des élevages de petite unité de 1 à 3 têtes. Quand le nombre de leurs troupeaux dépasse 3 têtes de bovins, 8 éleveurs sur les 13 privilégient l'injection d'ivermectine tandis que les 5 autres préfèrent abandonner la lutte contre les tiques.

### II. 3. 2. 2. Lutte biologique

Les moyens de lutte biologique contre les tiques des bovins consistent essentiellement en l'élevage des animaux ou micro-organismes dont les effets peuvent avoir un impact négatif pour les tiques. Dans les 4 communes, la lutte biologique contre les tiques des bovins est dominée par l'élevage des poulets. Les poulets élevés picorent les tiques qui se fixent sur les bovins d'élevage.

Cinquante-quatre virgule cinq pour cent des éleveurs enquêtés élèvent des poules dans le but de lutter contre les tiques de leurs bovins.

Le nombre de poulets par éleveur varie de 1 à 12. Mais en moyenne, chacun d'entre eux possède 4,1 têtes de poulets.

### II. 3. 2. 3. Lutte chimique

La lutte chimique consiste en l'utilisation de produits chimiques contre les tiques. Ces produits sont appliqués sur l'animal traité, soit par usage externe (pulvérisation manuelles, douchage, pour-on ou spot-on), soit par injection (produit systémique).

**Tableau XIX** : Méthodes et molécules utilisées pour le détiqage chimique.

Méthode	Molécule
Injection	Ivermectine
Pulvérisation et douchage	Amitraz
Douchage	Cyperméthrine
Douchage	Diazinon

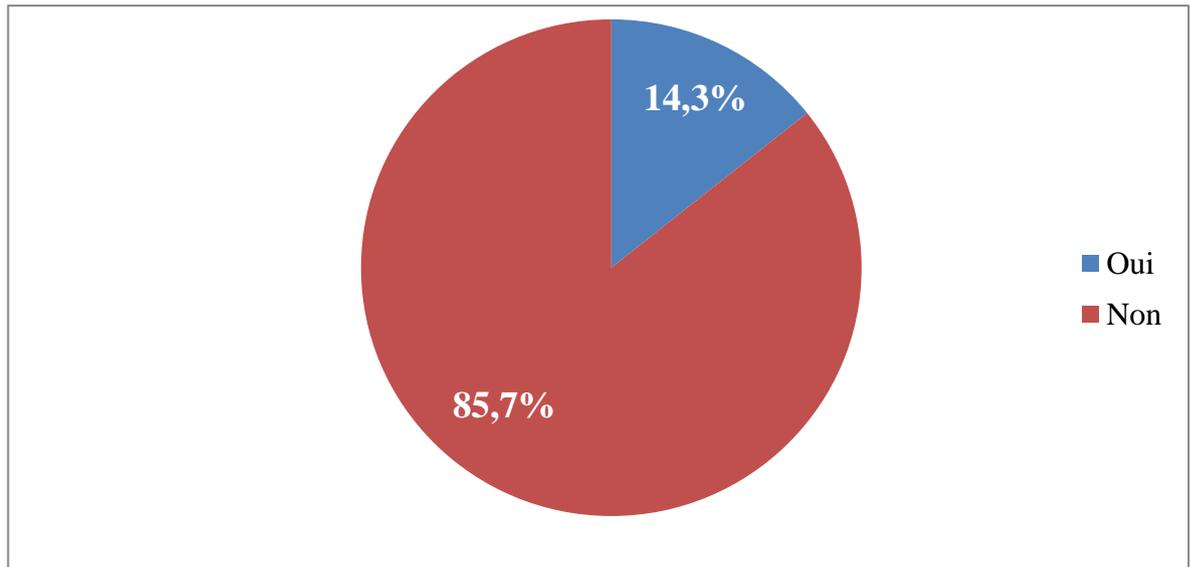
Le tableau suivant (Tableau XX) montre la posologie et le prix(en Ariary) des produits de détiqage à usage externes par bovin et par utilisation.

**Tableau XX** : Liste des produits à usage externe avec leurs posologies et leurs prix.

Nom commercial	DCI	Posologie	Prix par bovin (en Ar)
Milbitraz®	Amitraz	5ml/2,5 L d'eau	1000
Cyprin 100Ec ®	Cypermethrine	5ml/2,5 L d'eau	600
Prochidipe <sup>(R)</sup>	Prochitox	5ml/2,5 L d'eau	600
Diazon ®	Diazinon	1ml/1 L d'eau	1000
Tactic ®	Amitraz	3ml/10L d'eau	1000

### II. 3. 2. 4. Lutte écologique

La lutte écologique est la lutte contre les tiques impliquant l'environnement. Cette méthode consiste en une modification du biotope des tiques dans le but de briser leurs cycles. Les éleveurs pratiquant ces méthodes dans les communes concernées appliquent à la fois le nettoyage de l'étable, l'enlèvement journalier des purins et le renouvellement fréquent des litières.



**Figure 5:** lutte écologique contre les tiques

La majorité des éleveurs enquêtés (soit 85,7%) ne pratique pas la lutte écologique contre les tiques des bovins (Figure 5).

#### **II. 4. Impact économique de la présence des tiques dans les élevages de bovins**

##### **II. 4. 1. Coûts des traitements**

##### **II. 4. 1. 1. Traitement des maladies provoquées par les tiques**

Le nombre de bovins atteints des maladies provoquées par les tiques a été rapporté dans le chapitre correspondant à l'incidence des maladies provoquées par les tiques à la page 27. Les maladies provoquées par les tiques sont traitées à la fois par des moyens médicaux et des moyens traditionnels qui sont déjà décrits auparavant (Page 33). Le coût du traitement traditionnel est difficile à traduire en valeur monétaire parce que la quantité utilisée n'est pas connue par les éleveurs. Les dépenses des éleveurs dues aux traitements des blessures de la peau des bovins, de la destruction de la mamelle des vaches et des chutes des trayons sont représentées par les coûts des traitements médicaux mis en œuvre.

La dépense par têtes de bovins générée par la fixation directe des tiques varie de 1 200Ar à 10 000 Ar. Le coût moyen par bovin est estimé à 4 940 Ar. Au total, le prix à payer par l'ensemble de 3 éleveurs propriétaires des 5 bovins atteints de maladies en questions est de 24 700 Ar, soit 8233,3 Ar par éleveur

### II. 4. 1. 2. Traitement des maladies véhiculées et favorisées par les tiques

Le nombre total des bovins atteints des maladies véhiculées et favorisées par les tiques est égal à 62. Les coûts de traitements varient en fonction des cas et des communes où se trouvent les éleveurs enquêtés. Les informations fournies par les cahiers d'enregistrement des cabinets vétérinaires sanitaires, et les enquêtes auprès des personnels responsables des soins animaliers (vétérinaires sanitaires et les techniciens aides vétérinaires) travaillants dans les communes ciblées par cette étude ont permis de dresser le tableau ci- après (Tableau XXI)

**Tableau XXI** : Variation du coût de traitement des maladies véhiculées et favorisées par les tiques

Maladie	Coût de l'intervention par commune	
	Ankazomiriotra et Vinany	Betafo et Antsoaso
(Dermatophilose)	11 000 Ar à 15 000 Ar	12 000 Ar à 25 000 Ar
Babesiose (hémoglobinurie)	30 000 Ar	29 000 Ar
Anaplasmosse (constipation, ictère, boiterie)	30 000 Ar	29 000 Ar
Cowdriose (hydropéricarde, hydrothorax)	30 000 Ar	29 000 Ar

Pour les 4 communes ciblées, le coût de traitement de la dermatophilose bovine (maladies favorisée par les tiques) est moins cher par rapport au coût de traitement des maladies véhiculées par les tiques.

Au total, 62 cas des maladies véhiculées et favorisées par les tiques ont été enregistrés dans ces deux districts. Le coût de traitement par bovin malade varie de 11 000 Ar à 30 000 Ar par bovin avec une moyenne de 21 838,7 Ar. Le montant total pour le traitement de ces maladies s'élève à 1 391 000 Ar, soit une valeur moyenne par éleveur estimé à 26 750 Ar (N= 52 éleveurs)

### II. 4. 2. Coûts de la lutte contre les maladies à tiques

#### II. 4. 2. 1. Coût de la lutte biologique

Les luttes contre les maladies à tiques dans les 4 communes ciblées par cette étude reposent essentiellement sur la lutte contre les tiques vectrices. Il est déjà décrit antérieurement que la lutte biologique contre les tiques repose principalement sur

l'élevage de poulets. Dans cette lutte, le rôle des poulets âgés de moins de 4 mois est considéré comme minime. De ce fait, cette catégorie a été exclue. La variation du prix des autres catégories de poulet, selon les informations recueillies auprès des éleveurs, est montrée par le tableau qui suit (Tableau XXII).

**Tableau XXII : Prix par catégorie d'âge et de sexe des poulets**

Catégorie des poules	prix en Ar
Coq	15 000
Poule	10 000
Jeune mâle	7 000
Poulette	4 000

Selon la valeur de l'élevage de poulets, le coût de la lutte biologique contre les tiques varie de 4 000 Ar (3 éleveurs) à 77 000 Ar (1éleveur) par éleveur avec une moyenne de 27 490,9 Ar par éleveurs. La valeur totale de la lutte biologique effectuée par l'ensemble des 55 éleveurs pratiquant cette activité s'élève à 1 512 000Ar.

#### **II. 4. 2. 2. Coûts de la lutte traditionnelle**

La lutte traditionnelle est difficile à traduire en valeur monétaire. Certains éleveurs pratiquent le douchage au pétrole mais la quantité utilisée n'est pas connue. D'autres ont recours à l'arrachage manuel des tiques ou à la brûlure des tiques par des fers chauds. Mais toutes ces activités sont faites par le propriétaire lui-même sans intervention d'un salarié ou des outils ou des produits spécialement achetés.

#### **II. 4. 2. 3. Coûts de la lutte écologique**

Comme pour la lutte traditionnelle, la lutte écologique est aussi difficile à traduire en valeur monétaire. Les propriétaires des bovins eux-mêmes effectuent le nettoyage de l'étable, l'enlèvement journalier des purins et le renouvellement fréquent des litières

#### **II. 4. 2. 4. Coûts de la lutte chimique**

La lutte chimique contre les tiques est réalisée à l'aide des produits à usage interne ou à usage externe.

Cinquante-quatre virgule cinq pour cent des éleveurs propriétaires de 310 têtes de bovins utilisent la lutte chimique contre les tiques des bovins en utilisant séparément ou simultanément les deux types de produits.

Soixante-trois pour cent (63,6%) des éleveurs propriétaires ont utilisé des produits systémiques (injectables), vingt-cinq virgule cinq pour cent d'entre eux (25,5%) ont appliqué des produits à usage externe (douchage ou pulvérisation) et 10,9%, emploient à la fois les produits à usage interne et les produits à usage externe. La variation annuelle des coûts de la lutte chimique, selon les produits utilisés, est montrée par le tableau qui suit (Tableau XXIII)

**Tableau XXIII** : Variation en Ar des coûts de la lutte chimique par type de produit utilisé.

Types de produits utilisés	Coût en Ar						Total	Ecart-type
	Effectif	Minimum	Moyenne	Médiane	Mode	Maximum		
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>500</b>	<b>7 921,8</b>	<b>4 800</b>	<b>1 200</b>	<b>36 000</b>	<b>437 600</b>	<b>8 887,8</b>
Produit	35	1 200	11 708,60	6 000	5 000	36 000	<b>409 800</b>	10 941
Systémique								
Produit à usage Externe	14	600	942,9	600	600	2 400	<b>14 000</b>	653,6
Utilisation de Deux types de produits	6	1 200	2 300	3 000	2 700	30 000	<b>13 800</b>	883,2

Les produits systémiques sont les plus chers. La dépense moyenne par éleveurs, pour les éleveurs qui utilisent ce produit, s'élève à 11 708,6 Ar, tandis que les produits à usage externe sont les moins chers, la dépense moyenne par éleveur qui utilisent ce type de produit est de 942,9Ar. La somme totale de dépenses des éleveurs qui utilisent les produits chimiques s'élève à 437 600 Ar sur un an, soit 7 956 Ar par éleveur et par an. La dépense moyenne par tête de bovins est estimée à 1411,5 Ar.

### II. 4. 3. Manques à gagner.

#### II. 4. 3. 1. Inaptitude au travail des bovins malades

Les bovins malades sont inaptes aux travaux. La maladie entraîne des coupes et /ou des baisses au niveau des revenus des éleveurs qui louent le travail de leurs bovins ou qui utilisent leurs bovins pour leurs travaux dans l'agriculture et le transport.

**Tableau XXIV :** Variation du nombre de jour de travail, durée moyenne de travail par jour et salaire moyen perçu après chaque travail effectué.

Objet	Nombre moyen de jour de travail/semaine	durée de travail	Prix du travail effectué en (Ar)
Sarclage	3	3 heures/jour	5 000/deux bovins/3heurs
Labour	3	3 heures/jour	5 000/deux bovins/3heurs
Transport	5	Selon la distance parcourue	5 000 à 8 000 /transport

Les pertes traduites en valeurs monétaires dues à des bovins inaptes aux travaux ont été obtenues par questionnaire auprès de chaque éleveur propriétaire. Au total 8 éleveurs propriétaire de 16 bovins de traits ont été touchés par le problème en question. En effet 8 séances de labours (travaux de 4 éleveurs, une fois par semaine avec 2 bovins et durant 3 heures/jours) et 16 séance de sarclage (travaux de 3 éleveurs, 3 fois par semaine pour deux éleveurs et 2 fois par semaine pour 1 éleveurs, avec 2 bovins durant 3 heures/ jours pendant 2 semaines) ont été impossible à réaliser. En plus, 4 éleveurs ont perdu de l'argent dans le transport. La synthèse de toutes les pertes subies par ces éleveurs a permis de dresser le tableau ci-dessous (Tableau XXV)

**Tableau XXV** : Manques à gagner(en Ar) par éleveurs dues à l'inaptitude aux travaux des bovins de traits

Travail	éleveur perdant	Pertes en Ariary	coût de perte (Ar)/éleveur
<b>Total</b>		<b>270 000</b>	<b>33 750</b>
Sarclage	3	80 000	26666,7
Labour	4	40 000	10000
Transport	4	150 000	37500

L'inaptitude aux travaux des bovins de traits a occasionné des manques à gagner estimé à 270 000Ar, soit une valeur moyenne par éleveur estimée à 33750 Ar.

#### II. 4. 3. 2. Pertes par dévalorisation de la viande

La viande est dite dévalorisée si la valeur économique de l'animal malade diminue ou si cet animal serait dépourvu de toute valeur économique à cause de son mauvais état général (amaigrissement, déshydratation, etc...) dû à une maladie spécifique. A cause du mauvais état des animaux et /ou par la crainte du décès de leurs animaux, ces derniers ont été vendus souvent à des prix inférieurs à leurs valeurs « normales ». L'écart entre la valeur normale et la valeur annoncée par l'acheteur constitue le coût de la dévalorisation de la viande pour les bovins vendus à cause de la maladie à tiques. Le prix normal d'un bovin, selon les races et la catégorie, est présenté dans le tableau suivant (Tableau XXVI).

**Tableau XXVI** : Prix par catégorie et par races des bovins

Catégorie des bovins	Race croisée(Ar)	Race locale et bovins métis(Ar)
Moins de un an	90 000	60 000 à 80 000
Génisse	900 000	400 000 à 450 000
Vache primipare	1 200 000	520 000
Mâle adulte	1 300 000	570 000 à 600 000

Quatre éleveurs sur 101 ont vendu à perte 4 bovins. Parmi ces 4 éleveurs, un éleveur a perdu 70 000Ar, un autre a perdu 65 000Ar et les 2 restants ont perdu

100 000 Ar chacun. Le coût total pour les 4 éleveurs ayant perdu de l'argent à cause de la dévalorisation de la viande de leurs bovins s'élève à 335 000 Ar, soit une valeur moyenne estimée à 83 750Ar par éleveur ou 83 750Ar par tête de bovin.

#### **II. 4. 3. 3. Pertes dues aux décès des bovins**

Le nombre de bovins décédés à cause des maladies à tiques a été recueilli à partir des informations puisées dans les cahiers d'enregistrement de cas auprès des cabinets vétérinaires sanitaires dans les lieux ciblés par l'étude et selon les réponses données par les éleveurs enquêtés. Le nombre de bovins décédés réparti en fonction de l'âge et le sexe est détaillé dans le tableau X (page 31). Le coût de la mortalité par éleveur varie en fonction du nombre, de la catégorie d'âge et de sexe, ainsi que de la race du bovin mort.

Au total 9 (8,9%) éleveurs ont perdu 20 têtes de bovins à cause de ces maladies. Le manque à gagner par éleveur à cause du décès des animaux varie de 60 000Ar à 1 800 000Ar par éleveur avec une moyenne de 876 316Ar par éleveur. Le montant total pour ces 20 têtes de bovins décédés s'élève à 16 517 000Ar, soit 825 850 Ar par bovin.

Parmi les éleveurs qui ont perdu des bovins, 5 ont racheté 5 têtes de bovins dans le but de remplacer leurs animaux décédés compte tenu du rôle des bovins dans l'agriculture, le transport et la production de lait. Le rachat de bovin pour remplacer les morts constitue le coût de remplacement. Le montant total de ce coût de remplacement est estimé à 5 500 000 Ar. Cette somme varie de 530 000 Ar (1éleveur) à 3 000 000Ar (1éleveur) avec une moyenne de 1 100 000Ar par éleveurs.

#### **II. 5. Récapitulation**

La récapitulation des données relatives aux différents paramètres tant épidémiologique qu' économiques retrouvés dans les zones cibles de ce travail de recherche a permis de dresser le tableau qui suit(Tableau XXVII)

**Tableau XXVII :** Vus d'ensemble des différents paramètres épidémiologiques et économiques

<b>Paramètres étudiés</b>	<b>Valeur</b>
<b><u>Paramètres épidémiologiques</u></b>	
Nombre de cas	67
Fréquence	11,4 %
Fréquence des maladies provoquées par les tiques	0,8 %
Fréquence des maladies véhiculées et favorisées par les tiques	10,6 %
Nombre de bovins décédés	20
Létalité bovine	29,9 %
<b><u>Paramètres économiques</u></b>	
<b>Traitement contre les maladies à tiques</b>	
Coût moyen/éleveur de traitement des maladies provoquées par les tiques	8 233,3Ar
Coût moyen / éleveur de traitement des maladies véhiculées et favorisées par les tiques	26 750 Ar
<b>Mesure de la prévention contre les tiques</b>	
Coût moyen par éleveurs généré par l'utilisation des produits chimiques	7 956Ar
Coût moyen / éleveur dû à l'utilisation des produits biologiques	27 490,9 Ar
<b>Manque à gagner</b>	
Coût moyen par éleveur dû à l'inaptitude des bovins	33 750 Ar
Coût moyen par éleveur dû à la dévalorisation de la viande	83 750 Ar
Coût moyen par éleveur dû aux décès des bovins	876 316 Ar
Coût moyen par éleveur dû aux remplacements des bovins perdus	1 100 000 Ar
Somme totale de pertes et de dépenses dues à la présence des tiques dans les deux districts	21 037 300Ar

## **II. 6. Extrapolation**

La région de Vakinankaratra comporte environ 274 824 têtes de bovins toutes races confondues, en 2015, selon le Service Vétérinaire Régional. La valeur par extrapolation des pertes pour l'ensemble de la région a été obtenue par la multiplication

des coûts unitaires moyens par type de perte au nombre total de bovins dans la région de Vakinankaratra en tenant compte des paramètres épidémiologiques. L'effectif moyen de bovins par éleveur (6 têtes) montré dans la page 25 a été utilisé pour estimer le nombre d'éleveurs dans la région (Tableau XXVIII).

**Tableau XXVIII : Pertes estimatives engendrées par les tiques et les maladies à tiques pour la région de Vakinankaratra**

Objet	Valeur sur la région
Population de bovins	274 824
Nombre estimatif d'éleveurs	45 804
Nb de cas des maladies à tique	31 330
Nb de bovins décédés	9 344
Coût total de traitement des maladies provoquées par les tiques	3 021 621, 1 Ar
Coût total de traitement des maladies véhiculées et favorisées par les tiques	129 877 242 Ar
Coût total des dépenses dues à l'utilisation des produits chimiques	231 768 972Ar
Coût total des dépenses dues à l'utilisation des produits biologiques	685 001 092Ar
Coût total des pertes dues à la dévalorisation de la viande	149 160 726 Ar
Coût total des pertes dues à l'inaptitude des bovins malades aux travaux	122 124 915 Ar
Coût total des pertes dues aux décès des bovins	3 572 351 245 Ar
Coût total des dépenses pour le remplacement des bovins décédés	2 468 835 600 Ar
<b>Coût total des dépenses et des pertes pour la région</b>	<b>7 362 141 413, 1 Ar</b>

En cas d'explosion d'un foyer de maladies à tiques qui toucheraient la totalité de la région de Vakinankaratra, la valeur moyenne de pertes et de dépenses prévues pour les éleveurs de bovins habitant dans cette région serait de 15 628 529 785 Ar, soit 4 692 406 USD

## **TROISIEME PARTIE : DISCUSSION**

## **I. Discussion**

### **I. 1. Réflexion par rapport à la méthodologie de recherche**

La méthodologie adoptée pour cette étude est une étude descriptive avec une enquête transversale rétrospective des événements qui se sont passés durant l'année 2012. Ce type d'étude est facile à réaliser, il est simple parce qu'il n'est pas long et n'engage pas d'énormes ressources. Elle a permis de décrire l'importance du problème par l'intermédiaire de l'incidence des maladies, du taux de létalité retrouvés et de différentes pertes dues aux tiques et aux maladies associées traduites en valeur monétaires.

Cette étude a été limitée par deux principaux biais :

- des biais de sélection qui ont survécu lors de l'enquête sur la population cible. Ils sont dus à l'existence de nombreuses personnes qui pratiquent les soins animaliers dans les 4 communes enquêtées mais ne figurant ni dans la liste relevée auprès du cabinet vétérinaire sanitaire ni dans la liste fournie par le chef de fokontany et à l'inexistence de preuves permettant de prouver le cas de maladies déclarées par les éleveurs non enregistrés,
- des biais d'information qui sont dus : soit à la possibilité de la non sincérité des réponses données par les éleveurs et les personnels soignants (vétérinaires, techniciens d'élevage, vaccinateurs), soit à l'inexistence d'une confirmation de tous les cas de maladies), soit à l'impossibilité de recueillir les données relatives à la diminution de la performance de production (production de viande, production de lait, etc...) due à l'absence d'un suivi longitudinal.

Selon Lafia S en 1982 à Dakar (Sénégal) et Zward D en 1985, l'évaluation de l'impact économique des tiques sur la santé et la production animale nécessite une étude épidémiologique des maladies transmises par les tiques ainsi qu'une évaluation des pertes directes et indirectes dues à la mort de l'animal malade, à la diminution de croissance, aux mesures des quarantaine, à la lutte contre les tiques, aux vaccinations et aux limitations de déplacement des troupeaux [14, 36].

De ce fait, dans la perspective d'une amélioration future, il est recommandé de faire une étude épidémiologique des tiques et des maladies à tiques. Cette étude consiste à suivre un échantillon représentatif de bovins pris au hasard par fokontany dans chaque commune et dans chaque district concernés durant une année. Elle permet notamment d'enregistrer tous les paramètres tant épidémiologiques qu'économiques en relation

avec les tiques et les maladies à tiques sur l'échantillon étudié dont l'incidence, les facteurs de risques, la mortalité, le coût moyen de traitement, le coût moyen de la prévention, etc....

## **I . 2. Incidence des maladies à tiques et les taux de létalité bovine**

### **I. 2. 1. Incidence des maladies à tiques**

Cette étude a montré que les maladies à tiques ont tenu le premier rang dans le classement des différentes pathologies des bovins dans les deux districts de Betafo et de Mandoto en un an. Durant cette période, ces maladies ont touché 11,4% des bovins élevés dans ces deux districts. L'incidence des maladies provoquées par les tiques est de 0,8% sur un an et les maladies véhiculées et favorisées par les tiques ont touché les différents types d'élevages à des proportions diverses : 6,2 % pour la dermatophilose, 2,9% pour la cowdriose, 1,2 % pour l'anaplasmose, 0,34% pour la babésiose.

Le rang des maladies à tiques parmi le classement des différentes pathologies des bovins s'explique par les rôles pathogènes (directs et indirects) de ces ectoparasites. Les tiques ont provoqué directement des maladies (destruction de la mamelle, amaigrissement de l'animal et blessure de la peau). A part ce rôle pathogène direct, des bovins atteints par les maladies provoquées et favorisées par les tiques ont été recensés dans des proportions différentes.

Cependant, la fréquence de ces maladies à tiques reste encore à un niveau faible comparé à celles rapportés par d'autres études dans d'autres régions du globe. Farougou S, Adakal H, Boko C. en 2014 au Bénin a rapporté une prévalence de la cowdriose de 38,7% chez les bovins et 28,1% chez les ovins [42]. Pangui et Salifou en 1992 dans le département d'Atacora et de Donga ont révélé la présence de *Babesia bigemina*, *Babesia bovis*, *Anaplasma marginale* et *Theileria* sp dans des prévalences variant de 8,3 à 47,9 % [43]. Vandemaele a révélé la prévalence de la dermatophilose dans des pays africains dont 80 % au Rwanda et 10 % au Nigéria [44]. La faible fréquence des maladies à tiques dans notre étude pourrait s'expliquer par trois facteurs :

- ✓ la résistance de bovins de race locale (zébus malgache) à la tique *Rhipicéphalus (Boophilus) microplus*
- ✓ Le système de zéro pâturage pour les bovins laitier élevés dans la commune de Betafo

✓ Les zones infestées par la tique *Amblyomma variégatum* encore circonscrites dans certaines localités.

La résistance des zébus à la tique du genre *Boophilus microplus* se manifeste par sa capacité à autocontrôler l'infestation. Selon BARRE N, les zébus (*Bos indicus*) ne sont pleinement sensibles qu'à la première infestation des tiques. Ils peuvent produire des femelles parfaitement gorgées pendant quelques semaines, le temps de développer une réaction efficace. Ensuite, ils ne sont pratiquement plus parasités par les tiques (et plus du tout par les femelles gorgées). Cependant, ce même auteur a aussi rapporté l'existence des individus relativement sensibles parmi les zébus et d'individus particulièrement résistants parmi les taurins. Or, la tique *Boophilus microplus* ne transmet pas la babesiose ou l'anaplasmose sans parasiter un hôte [12].

En plus des races résistantes, les éleveurs de certaines zones surtout ceux de la commune de Betafo ne pratiquent pas le pâturage naturel. La plupart des éleveurs de la zone concernée ont substitué cette méthode d'alimentation de bétail par des cultures fourragères. En effet, les bovins ne sortent pratiquement pas de leurs étables, ce qui limite fortement la contamination venant des pâturages naturels bien que ce système d'élevage est loin d'être à l'abri du danger venant des autres sources.

Zward D en 1985, dans un article sur les hémoparasitoses bovines a rapporté les effets de ce système sur l'apparition des maladies à tiques. Il a dit qu'en Europe la mise en culture des terres a rendu l'écosystème défavorable pour les tiques vectrices aboutissant à la disparition des maladies transmises. Le zéro-pâturage, qui est aussi employé dans les unités laitières de production intensive de pays tropicaux ou subtropicaux, a des effets similaires [36].

Enfin, concernant l'*Amblyomma variégatum*, beaucoup d'éleveurs enquêtés ne connaissent pas la tique, et ils affirment ne l'avoir jamais vue. Ce qui laisse dire que, la tique est présente dans certaines zones, mais absente dans d'autres.

L'étude sur la distribution de la tique *Amblyomma variégatum* dans les zones des hauts plateaux de Madagascar a été faite par le Centre International pour la Recherche Agronomique et de Développement (CIRAD) en partenariat avec le Centre de Recherche appliquée au Développement Rural « Foiben'ny fikarohana ampin'ny Fampanandrosoana ny eny ambanivohitra » (FOFIFA) en 2008. L'investigation faite par ces organismes a permis de connaître que cette tique est déjà présente aux alentours

d'Antsirabe dans presque toutes les zones situées à une altitude inférieure à 1600 m, avec une nuance par zone en fonction de la végétation [6].

Au sujet de l'incidence des maladies à tique, Zward D a apporté ses explications sur les facteurs d'influence. Il a expliqué que les cas de maladies cliniques n'apparaissent pas uniformément dans les zones infestées par les tiques. Cette situation est due à la différence de la résistance génétique ou à l'âge du bétail, à la variation de la population de tiques et au nombre de tiques infectées, ainsi qu'aux moyens de lutte mis en œuvre. Selon cet auteur, les jeunes bovins sont plus résistants et la fréquence des maladies à tiques est moindre chez cette catégorie de bovins par rapport aux adultes. Selon la race, les bovins de races européennes sont très sensibles aux maladies à tiques et les zébus (*boss indicus*) sont beaucoup plus résistants. [36]

### **I. 2. 2. Létalité bovine**

Les maladies à tiques ont tué près de 3 bovins sur 10 malades en un an dans les deux districts ciblés par l'enquête. Parmi elles, la cowdriose est la plus meurtrière. Le taux de létalité suite à cette maladie a été de 100% chez toutes les catégories atteintes. Elle est suivie de loin par la dermatophilose (0,5 %) tandis qu'aucun animal décédé n'a été enregistré suite à la babésiose ou à l'anaplasmose.

Le taux de létalité (100%) élevé dus à la cowdriose s'explique d'abord par le caractère récent de l'introduction de cette tique dans la zone cible de l'étude. L'*Amblyomma variégatum* est une tique récemment introduite dans les zones alentours d'Antsirabe parce que selon le Centre International de Recherche Agronomique et de Développement en 2008 et Rahajarison NTPG en 2014 cette tique était encore rare, voir absent dans cette zone il y a trente ans. Or, l'introduction de cette tique dans une zone qui était encore indemne auparavant constitue un facteur de risque important pour tous les animaux sensibles présents dans cette zone. Selon Uilemberg G, la cowdriose se situe, pour tous les bovins, moutons et chèvres originaires de régions indemnes, au premier rang des maladies transmises par les tiques. Bien qu'il existe des différences de virulence entre souches, il est généralement admis que, la mortalité des bovins et des ovins de races importées peut facilement dépasser 50 % des animaux infectés [45]. En effet, Mathieu Jean-Robert Frebling en 2006 a rapporté des résultats d'une étude épidémiologique de la cowdriose mais en zones d'enzootie. Le résultat obtenu par cet auteur montre des valeurs du taux de létalité et du taux de mortalité

respectivement égale à 15 et 22% pour les chèvres créoles et 40 et 30% pour les jeunes bovins de race améliorées [24].

Par ailleurs, la mise en place de traitement est parfois tardive parce que les éleveurs propriétaires des bovins décédés suite à la cowdriose ont déclaré que la maladie a évolué durant 48 heures en moyenne chez la plupart des animaux malades. Les seules manifestations observées par les propriétaires sont des fortes fièvres suivies par une chute de la température corporelle juste avant la mort de l'animal. Les traitements médicaux n'ont été mis en place par les vétérinaires praticiens qu'au stade de l'hypothermie, c'est-à-dire juste avant la mort de l'animal. Or, ce type de traitement n'est efficace qu'au début de la maladie.

En décembre 2004, Stachurski F, Adakal H et Desquesnes M ont affirmé l'efficacité de la tétracycline et notamment l'oxytétracycline contre la cowdriose. L'efficacité de l'Oxytétracycline contre la cowdriose sera constatée lorsque celui-ci est appliqué rapidement (au début de la fièvre et avant les symptômes nerveux). Après une injection de cette molécule sur un animal atteint de la cowdriose, l'animal en question sera guéri et pourra devenir porteur asymptomatique [46].

Cette affirmation a été confirmée par l'expérience menée par Gueye A. et Vassiliades G. sur des moutons infectés expérimentalement à l'aide des souches de *Cowdriose ruminention* qui s'est soldée par la guérison de 100% de l'effectif des animaux atteints de la maladie par un traitement à l'Oxytetracycline longue action mis en place dès le début de l'hyperthermie [47].

Par contre, Uilemberg G a nuancé ce résultat en rapportant les résultats des expériences d'immunisations faites sur des chèvres néerlandaises avec des souches Welgevonden de la *cowdria ruminentionium*. Cette expérience s'est soldée par la mort de 100% de l'effectif de chèvres infectées, malgré l'injection de l'oxytetracycline longue action dès le début de l'hyperthermie [45].

### **I. 3. Moyens de lutte et de traitement contre les maladies à tiques**

#### **I. 3. 1. Moyens de luttés**

Dans cette étude, la prévention contre les maladies à tique adoptée par les éleveurs repose sur l'utilisation des produits chimiques, l'élevage des poulets, l'enlèvement manuel des tiques chez les bovins, le nettoyage et la désinfection de l'étable.

Plusieurs facteurs influencent le choix fait par chaque éleveur parmi les nombreuses méthodes de prévention disponibles. Mais en général, ce choix dépend de leur habitude ainsi que de leurs moyens financiers.

Pour lutter contre les tiques, l'emploi de produits acaricides est la méthode la plus couramment utilisée par les éleveurs (54,5%) et demeure la seule méthode conseillée par les vétérinaires praticiens aux éleveurs de bovins. Concernant l'élevage de poulets, c'est l'aspect économique et sa simplicité qui ont motivé une grande partie des éleveurs 55/101 (54,5%) à adopter cette méthode. Il suffit de mélanger les poulets avec les bovins afin de déclencher l'évènement. Certaines éleveurs considèrent cette méthode de prévention comme une alternative à l'utilisation des produits chimiques et leur permet de minimiser la dépense. Mais une autre partie de ces propriétaires de bovins l'adopte en complémentarité avec l'utilisation des produits chimiques.

Les autres méthodes (arrachage manuel et nettoyage de l'étable) ressortent des habitudes des éleveurs de bovins à cause des efforts que demandent ces méthodes aux éleveurs.

Au Sénégal, la lutte contre les tiques des bovins fait largement appel à l'utilisation des produits acaricides bien que les éleveurs peuls aient une pratique courante de la détiqage manuel [48].

En Nouvelle-Calédonie par contre, les tiques des bovins manifestent leur première résistance à un produit acaricide au bout de 5 à 7 ans d'utilisation de la molécule en question, soit en moyenne au bout de 70 à 90 utilisations. Constatant cet échec, le comité de la lutte contre les tiques a encouragé les éleveurs pour une lutte intégrée. Cette lutte intégrée comporte des volets agronomiques, génétiques et chimiques [12].

### **I. 3. 2. Méthodes de traitement contre les maladies à tiques**

Les maladies provoquées par les tiques sont traitées par des méthodes médicales (1 éleveur) ainsi que par l'association des méthodes médicales et traditionnelles (2 éleveurs), tandis que seule la méthode médicale a été adoptée afin de traiter la totalité (100%) des maladies véhiculées et favorisées par les tiques. Pour ces dernières, 43/63 (68,2%) de cas de maladies traités sont guéris après la mise en place du traitement médical tandis qu'un peu moins de 1/3 des cas sont décédés suite à la maladie.

La gravité de la maladie et le pouvoir d'achat de chaque éleveur influencent le choix des méthodes de traitement disponibles.

Pour les maladies n'ayant pas des répercussions sur l'état général de l'animal, comme le cas des maladies provoquées par les tiques, les éleveurs utilisent différentes méthodes traditionnelles souvent conseillées par leurs amis ou leurs voisins pour minimiser leurs dépenses. En revanche, si la maladie affecte l'état général de l'animal, comme le cas des maladies véhiculées et favorisées par les tiques, ils ont recours immédiatement aux traitements médicaux à défaut de preuves tangibles et reconnues de l'efficacité des méthodes traditionnelles.

Cette attitude des éleveurs concernant les mesures de traitement à adopter est aussi rapportée dans la littérature. L'une est une synthèse faite par Martine B, Lehmann et Michel A concernant l'utilisation de la médecine vétérinaire traditionnelle dans quelques pays d'Afrique. Ils ont affirmé la persistance de l'usage des plantes médicinales par l'éleveur autochtone pour différentes raisons. Une première raison de ce maintien résulte de la fréquence relativement importante des effets curatifs de cette phytothérapie. La deuxième raison est provoquée par les conditions socio-économiques actuelles, la rareté grandissante des produits pharmaceutiques fabriqués à l'étranger, et les prix inaccessibles qu'ils atteignent [49].

En 2000, Njangwe B, Henrard C, Marc D, Malaisse F rapportent que l'existence de nombreuses plantes médicinales prouve que la science vétérinaire traditionnelle pouvait être efficace dans plusieurs cas sauf pour les cas de maladies qui se trouvaient être des plus redoutables. De ce fait, il a été relégué en second rang par rapport à la médecine "moderne" au fur et à mesure que celle-ci faisait sentir ses apports positifs dans les différents élevages [50].

#### **I . 4. Coût de traitement, coût de la lutte et des manques à gagner**

Les tiques et les maladies associées aux tiques ont généré des pertes chez les éleveurs propriétaires de bovins dans les deux districts cibles de ce travail de recherche. Le traitement des maladies provoquées par les tiques a coûté 8 233,3Ar par éleveur, soit 4 940Ar par tête de bovin, tandis que le traitement des maladies véhiculées et favorisées par les tiques a coûté 26 750 Ar par éleveur, soit 21 838,7Ar par bovin malade. Le coût moyen de la prévention contre les tiques est estimé à 4 940 Ar par éleveur, soit 1 411,5 Ar par bovin pour les produits chimiques et 26 750Ar par éleveur

soit 3 837,5Ar par bovin pour les produits biologiques. Le coût moyen de la perte par bovin perdu s'élève à 825 850 Ar et le coût total des dépenses et des pertes relatives aux tiques de bovins s'élève à 21 037 300 Ar dans les deux districts cibles de l'enquête.

Les moyens consacrés par chaque éleveur (1184,3Ar ou 0,35 USD) à la prévention contre les tiques est l'équivalent d'une dose de produit acaricide par bovin et par an dans le but de les protéger contre les tiques. Par contre dans d'autres régions du globe comme le cas des éleveurs dans les Antilles rapporté par Mathieu JR en 2008, les éleveurs de bovins dépense en moyenne 21 USD par bovin et par an pour un traitement hebdomadaire par des produits acaricides (Tactic®).L'efficacité de la protection sanitaire offerte par l'utilisation des produits acaricides nécessite le renouvellement, selon le besoin, de la dose active après l'expiration de chaque durée d'action supposée pour la molécule. Il apparait évident que les éleveurs habitant dans les deux districts cibles de l'enquête ne se pressent pas encore de protéger leurs bovins contre les tiques.

En ce qui concerne le coût de traitement des maladies à tique, la valeur moyenne par bovin (4 290Ar, soit 1,2 USD) du coût de traitement des maladies provoquées par les tiques est nettement inférieure à la valeur estimative (18 000Ar soit 5,4 USD par bovin et par an) rapportée par Ralaarison R. A. en 2011 pour le traitement des maladies similaires [51]. Par contre, chaque éleveur propriétaire de bovin malade a payé une somme plus élevée (26 700Ar par éleveurs, soit 8 USD) pour traiter les maladies véhiculées et favorisées par les tiques. Cette hausse du prix de traitement est due au nombre important de médicaments administrés par les vétérinaires praticiens lors de traitement de ce type de maladies, et aussi à la difficulté qui est parfois rencontrée par ces derniers pour mener un diagnostic différentiel devant un cas de maladies à tiques.

Cependant, la plus grosse perte des éleveurs de bovins en matière de maladies à tiques reste la mortalité. En effet, en plus des pertes par éleveur engendrée par les bovins décédés (825 850 Ar, soit 247,9 USD), certains éleveurs de bovins ont dû remplacer les morts. La dépense moyenne par éleveur générée par le remplacement des bovins décédés s'élève à 1 100 000Ar, soit 330 USD. Le sacrifice fait par les éleveurs qui ont remplacé leurs bovins décédés démontre la place importante de cet élevage dans leur vie. En effet, pour la majorité des éleveurs de bovins habitant dans les lieux ciblés par cette enquête, l'élevage de bovins est une source importante de revenu de par les nombreuses activités telles que le sarclage, le labour, le transport, etc.... Le coût moyen

de pertes occasionnées par des bovins inaptes aux travaux est estimé à 33 750 Ar, soit 10 USD par éleveur durant l'année 2012.

Au total, les tiques et les maladies à tiques ont occasionné des pertes estimées à 21 034 300Ar, soit 6 315 USD dans les deux districts de Betafo et de Mandoto.

Bien que les chiffres relatifs aux dépenses et aux pertes dues à la présence des tiques chez les bovins d'élevage soient importants pour les deux districts concernés, ils restent largement en dessous des pertes générées par ces ectoparasites dans d'autres régions du globe. En Australie, le coût moyen annuel des pertes dues à l'anaplasmose et à la babesiose s'élève à 11,7 millions d'Euro, soit 12 465 065 USD et les pertes directement provoquées par les tiques (*Rhipicephalus microplus*) sont estimées à 4,4 millions d'Euro, soit 4 687 705 USD [12].

Notre hypothèse de départ, selon laquelle les pertes dues aux infestations et aux maladies à tiques sont très importantes, n'est pas vérifiée parce que les valeurs des différents paramètres épidémiologiques (incidence et mortalité) et économiques utilisés pour quantifier les pertes dans les deux districts cibles de ce travail sont largement inférieures à celles rapportées dans la littérature.

### **I . 5. Problèmes soulevés par l'étude**

La présente étude a mis en évidence trois principaux problèmes.

1. la dermatophilose est une maladie fréquente et mortelle dans les élevages de bovins ;
2. les éleveurs de bovins négligent l'application des mesures de préventions contre les tiques;
3. le traitement médical coûte cher. Or, le décès de bovins malades représente la perte la plus élevée pour les éleveurs propriétaires.

### **I . 6. Solutions proposées**

#### **Par rapport au premier problème**

En matière de dermatophilose, l'infestation des animaux par les tiques du genre *Amblyomma variégatum*, ainsi que l'humidité font partie des facteurs de risques les plus importants. Pour lutter contre les tiques *Amblyomma variégatum*, les éleveurs doivent adopter une mesure de prévention efficace contre elles. De ce fait, Le ministère chargé de l'élevage et de l'agriculture doit sortir un arrêté demandant à la Direction de Service Vétérinaire (DSV) d'ordonner tous les Services vétérinaires régionaux (SVR) présents

dans les 22 régions de l'île de collaborer avec les vétérinaires praticiens et les autorités compétentes présents dans la zones de leurs circonscriptions afin de tester une ou plusieurs méthodes ou association de méthodes de prévention en tenant compte des conditions réelles de l'élevage et des saisons de l'année. Après cette étude, les vétérinaires praticiens devraient connaître les limites et les avantages de chaque stratégie thérapeutique testée. Ensuite, ils peuvent proposer aux éleveurs de bovins une méthode à la fois pratique, efficace, préférée par les éleveurs et à la portée de la majorité d'entre eux.

De plus, en ce qui concerne la protection contre l'humidité, la saison de pluie représente le risque le plus important pour les bovins d'élevages. Durant cette période, il faut que les éleveurs de bovins retiennent et nourrissent leurs animaux dans des endroits tenus à sec, de préférence une étable. Mais pour amener les éleveurs à considérer l'importance de la méthode recommandée, les témoignages des éleveurs ayant construit des étables seront utiles pour convaincre les autres dans les endroits où le système d'élevage intensif et extensif coexiste. Par contre, pour les zones qui ne comportent que l'élevage extensif, la direction de service vétérinaire régional doit recommander aux vétérinaires sanitaires praticiens travaillant dans sa circonscription, en collaboration avec les éleveurs de bovins sur place, d'identifier d'autres méthodes plus adéquate.. Ensuite, il faut que les vétérinaires praticiens accordent des séances de formations aux éleveurs intéressés concernant les normes recommandées pour construire une étable.

### **Par rapport au deuxième problème**

Les vétérinaires sanitaires praticiens travaillant sur place doivent connaître les zones touchées par l'infestation des tiques et des maladies à tiques. Ensuite, il faut que le chef de service vétérinaire régional fasse une proposition au chef de districts afin qu'il signe un arrêté demandant à toutes les entités (vétérinaires praticiens, éleveurs de bovins, service d'ordre, autorités compétentes) de collaborer pour des mesures de prévention collectives. Une négociation tripartite entre chef de districts, éleveurs de bovins et vétérinaires sanitaires, sous l'assistance du chef de Service Vétérinaire Régional doit fixer le prix de chaque intervention de détiquage à effectuer. Cette mesure devrait être appliquée sous peine de sanction (paiement d'une amende) pour les contrevenants dans les zones touchées par l'infestation, afin de minimiser le risque lié à l'apparition des foyers de maladies et de prévenir l'extension de l'infestation à d'autres

zones encore indemnes. De plus, les vétérinaires praticiens travaillant sur place devront faire des descentes fréquentes dans les communes et les fokontany et devront établir des réseaux d'information avec les communautés, dans le but de recueillir des informations relatives à la situation épidémiologique des maladies à tiques sur place. Ensuite, à partir des informations recueillies, il faut que les vétérinaires en question établissent une fiche de suivi de la situation épidémiologique permettant de connaître en permanence son évolution.

### **Par rapport au troisième problème**

La création d'un fond régional de l'élevage est souhaitable. Ce fond sera renfloué par l'Etat, la Commune et les éleveurs de bovins résidants dans les régions concernées. A partir d'un seuil de mortalité et de morbidité fixé préalablement, ce Fond Régional de l'Elevage sera mobilisé pour aider les éleveurs dans l'achat des médicaments et le remplacement des bovins décédés. Le pourcentage de cet appui sera fonction du contexte et de l'ampleur de la perte subies par les éleveurs.

## Conclusion

Ce travail de recherche a mis en évidence la fréquence des maladies à tiques ainsi que les impacts économiques engendrés par la présence des tiques dans les élevages des bovins. Bien que les impacts relevés dans la présente étude soient encore faibles comparés à ceux rapportés dans la littérature, les entités concernées par la protection de la santé animale (Etat, administration vétérinaire ainsi que les éleveurs de bovins) doivent adopter des mesures de surveillance et de prévention adéquates afin de minimiser l'impact de ce problème sur les éleveurs de bovins.

La présente étude a été réalisée dans les deux districts de Mandoto et de Betafo, ce qui ne permet pas de généraliser les résultats obtenus à l'ensemble du territoire national. De plus, elle a été limitée par des biais d'informations et des biais de sélections. Cependant, les résultats obtenus permettent de conscientiser tous les différentes parties prenantes sur l'importance de la mise en place des mesures de surveillance et de préventions étant donné que les zones qui étaient considérées comme étant indemnes à l'infestation des tiques du genre *Amblyomma variégatum* jusqu'à un passé récent sont déjà infestées actuellement. Les résultats obtenus devront permettre de réorienter les stratégies de lutte afin d'améliorer la situation existante.

Pour disposer des informations complètes relatives à la fréquence et à l'impact réel de la présence de ces ectoparasites dans les élevages de bovins, dans le but de prendre une décision concrète visant à établir les mesures de préventions ou d'éradications, une surveillance permanente de la situation épidémiologique des tiques et des maladies à tiques est nécessaire surtout dans les zones considérées encore indemnes à l'infestation par cette tiques.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Food and Agriculture Organization of United Nation. Production et santé animale. Département de l'agriculture et de la protection des consommateurs. FAO. 2014. Disponible sur [www.fao.org/meat/background](http://www.fao.org/meat/background) consulté le 29/12/2016.
2. Food and Agriculture Organization of United Nation. Les animaux laitiers. FAO 2014. Disponible sur le site [www.fao.org/agriculture/dairy-gateway](http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway) consulté le 29/12/2016.
3. Barré N. Les tiques des ruminants dans les Petites Antilles : biologie, importance économique, principes de lutte. INRA Prod. Anim. 1997; 10 (1): 111- 9
4. Food and Agriculture Organization of United Nation. Lutte contre les tiques dans les Caraïbes. FAO 2002. disponible sur le site [www.fao.org/ag/fr/magazine/0205sp1.htm](http://www.fao.org/ag/fr/magazine/0205sp1.htm) consulté le 20/08/2016
5. Tropicultura. Quelque aspect économique en rapport avec les parasitologies vétérinaire. Inst de méd trop. 1986; 4.3: 112- 6.
6. FOFIFA-DRZV. Profil fourrager Madagascar. FOFIFA-DRZV 2003. mise en ligne sur [www.fao.org/.../Madagascar-French.pdf](http://www.fao.org/.../Madagascar-French.pdf). consulté le 19/11/2016
7. Food and Agriculture Organization of United Nation. Accès au marché de la viande bovine : exemple de Madagascar. FAO 2013 disponible sur [www.fao.org/](http://www.fao.org/) docrep. Consulté le 29/12/2016.
8. Guinat C. La tique dure *Amblyomma variégatum* (Acari, Ixodidae) à Madagascar : détermination du seuil de température pour la métamorphose de la nymphe gorgé en adulte [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Toulouse; 2002. 85P.
9. Rahajarison NTPG. Distribution actuelle et potentielles des *Amblyomma variégatum* dans les hauts plateaux Malgaches [Thèse]. Médecine Vétérinaire. Antananarivo: 2014. 182P
10. Boyard C. Facteurs environnementaux de variation de l'abondance des tiques *Ixodes ricinus* dans des zones d'étude modèles en Auvergne. Science: Auvergne; 2007. 233P.

11. Barré N, Chartier C, Itard J, Morel PC, Troncy PM. Maladies à tiques du bétail en Afrique. Préc Parasitol Vét Trop. 2000: 452-516.
12. Marchal C. Campagne d'éradication de la babesiose bovine en Nouvelle Calédonie [Thèse]. Médecine Vétérinaire: Paris; 2011. 125P.
13. Collot M E. La babesiose bovine une zoonose à risque pour l'homme [thèse]. Pharmacie : Nancy ; 2010. 128P
14. Lafia S. Les tiques parasites des bovins en république populaire du Benin [Thèse]. Médecine Vétérinaire. Dakar ; 1982. 91p.
15. Durrey J. Syndrome paralysie du aux morsures de tiques chez les ruminants [Thèse] Médecine Vétérinaire : Paris; 2012. 149P.
16. Eid PC. Les tiques. Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire. Paris: Lavoisier; 2007
17. François J B. Les tiques des bovins en France [Thèse]. Pharmacie. Nancy1; 2008. 130P.
18. Usserias J, Charmette R. Parasitologie Vétérinaire, Entomologie Vétérinaire. Polycopié du Service de Parasitologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort ; 1991, fascicule IV.163 pages.
19. Ouedraogo M. Contribution à l'étude de certains paramètres biologiques de la tique *Amblyomma variegatum* (Acarina: Ixodina) au stade nymphal. (Mémoire). Ingénierie du Développement rural : Bobo-Dioulasso ; 1999. 109p.
20. Barré N. Biologie et écologie de la tique *Amblyomma variegatum* (Acarina : Ixodina). en Guadeloupe (Antilles Françaises). Parasitologie. Paris ; 1989. 268 p.
21. Camicas JL et Cornet JP. Contribution à l'étude du tiques du Sénégal (acarida: ixodida) Biologie et rôle pathogène d'*Amblyomma variegatum*. RCA IAfr Méd. 1981; 20: 335 - 44.

22. Stachurski F. Modalités de la rencontre entre la stase adulte de la tique *Amblyomma variegatum* (acari, ixodida) chez les bovins: applications potentielles à la lutte contre ce parasite. Parasitologie: Montpellier; 2000. 264 p.
23. Morel PC. Contribution à la connaissance de la distribution des tiques (Acariens Ixodidae et Amblyommidae) en Afrique éthiopienne continentale [Thèse]. Médecine vétérinaire. Paris; 1969. 388P
24. Frebling MJR. Prévalence et intensité des infestations des bovins de Marie- Galente par *Amblyomma Variégatum* conséquence pour les programmes d'éradication dans les antilles françaises [Thèse]. Médecine Vétérinaire: Toulouse; 2006. 77P.
25. Gueye A, Mbengue M, Diouf A, Tiques et hémoparasitoses du bétail au Sénégal. La zone soudano sahélienne. Rev Elev Méd Vét Pays Trop. 1994; 47: 39-46.
26. Stachurski F, Lancelot R. Footbath acaricide treatment to control cattle Infestation by the tick *Amblyomma variegatum*. Med Vet Entomol. 2006; 20:402-12.
27. Bigalke RD. The ecology of the African vectors of heartwater. Onder J Vet Res. 1987; 54: 387- 8.
28. Hunter A. Les arthropodes parasites. La santé animale. Moscou : Lavoisier: Tec&doc ; 2006.
29. Barré N, Delathière J-M. Stratégies de lutte contre la tique du bétail en Nouvelle-Calédonie, synthèse des connaissances, Etudes et synthèses. IAC Editions ; 2010.
30. Centre International de Recherche Agronomique et de Développement. Santé animal en Afrique de l'Ouest: Le pédiluve Acaricide ; CIRAD; Fiche n°1 ; 2000. 7P.
31. Organisation Internationale de la santé animale. La Dermatophilose. Manuel terrestre de l'OIE. Chapitre 2008.Chapitre 2.4.10. Disponible sur [www.oie.int/.../2.04.09 DERMATO](http://www.oie.int/.../2.04.09_DERMATO). Consulté le 20/08/2016

32. Organisation International de la santé animale. La Cowdriose. Manuel terrestre de l'OIE. 2008, Chapitre 2.1.6 Disponible sur [ww.oie.int/fr/norme/mmanual/pdf\\_](http://ww.oie.int/fr/norme/mmanual/pdf_). Consulté le 20/08/2016
33. Auswick PKC. Cutaneous streptothricosis, mycotic dermatitis and strawberry foot-rot and the germ *Dermatophilus congolensis*. Veto Rev. 1958; 4: 33-48.
34. Organisation International de la santé animale. Babesiose bovine. Manuel terrestre de l'OIE. 2005. Chapitre 2.3.8. Disponible sur [www.oie.Int/normes/mmanual/pdf](http://www.oie.Int/normes/mmanual/pdf). Consulté le 20/08/2016
35. Gasquet C. Etude d'un foyer d'Anaplasmose bovine dans le Département de la Loire [Thèse]. Pharmacie: Lyon ; 2014. 120P.
36. Zward D. Hémoparasitoses bovines. Rev Sci Tech Off Int Epiz. 1985; (3): 459- 68
37. Shkap V, Kocan K, Molad T, Mazuz M, Leibovich B, Krigel Y et al. Experimental transmission of field *Anaplasma marginale* and the A. centrale vaccine strain by *Hyalomma excavatum*, *Rhipicephalus sanguineus* and *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* ticks, Vet Microbio. 2009; 134: 254– 60.
38. Pailley J. Les bactéries hémotropes des ruminants transmises par les arthropodes des hématophages [Thèse]. Médecine vétérinaire. Paris; 2007. 134P.
39. MADPRM/DERD. Transfert de technologie en Agriculture. MADRPM. 2007 ; fiche n°151. 4P.
40. Kande S. Évaluation de la résistance des tiques *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1888) aux acaricides dans les zones d'introduction en Afrique de l'Ouest (Bénin, Burkina Faso et Côte d'Ivoire) [Thèse]. Production et industrie animal. Bobo-Dioulasso ; May 2014. 79P.

41. Ministère de l'Agriculture, de l'élevage et de la pêche (MAEP). Monographie de la région de Vakinankaratra. MAEP 2003. Disponible sur [www.maep.gov.com](http://www.maep.gov.com) consulté le 11/11/2015
42. Farougou S, Adakal H, Boko C. Evaluation de la prévalence de la coudriose chez les ruminants domestiques au Bénin, *Revue Méd Vét*, 2013, 12, 572- 6
43. Pangui LJ, Salifou S. Enquêtes parasitologiques sur les hémoparasites des bovins transmis par les tiques au Bénin. *Rev. Mond. Zootech.* 1992 ; 73 : 48-50.
44. Basirou M. Contribution à l'étude de la dermatophilose sur le plateau d'Adamoua(Cameroun) [Thèse]. *Médecine Vétérinaire* : Dakar ; 1985 ; 153P
45. Food and Agriculture Organization of United Nations. La coudriose caprine - Heartwater in goats. Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux. FAO 2015 disponible sur [www.fao.org/wairdocs/ilri/x5489b/X5489b16](http://www.fao.org/wairdocs/ilri/x5489b/X5489b16) du 10/09/2016
46. CIRAD/CIRDES. Coudriose : épidémiologie et contrôle. CIRDES. Décembre 2004 ; Fiche N<sup>o</sup> 11. 8P.
47. Gueyes, Vassiliades G. traitement et perspective de chimioprophylaxie de la Coudriose ovine par une Oxytetracycline à longue durée. *Rev Elev Med. Vet Pays Trop.* 1985 ; (38) : 428- 32
48. Ibrahima N. Contribution à la lutte contre les tiques des bovins au Sénégal [Thèse]. *Vétérinaire*. Dakar ; 1988. 105 P.
49. Martines B, Lehmann J et Michel Ansay. L'usage de plantes en médecine traditionnelle vétérinaire en Afrique sub-saharienne. Hier, aujourd'hui et demain. IRD 2002. Disponible sur <http://www.documentation.ird.fr/hr/fdi.010030485> consulté le 08/12/2016.

50. Njangwe B, Henrard C, Marc D, Malaisse F. Phytothérapie traditionnelle des bovins dans l'élevage de la plaine de la Ruzizi. *Biotechnol Agron Soc Environ.* 2000 ; 3 : 135–56
  
51. Ralaiarison R A. Efficacité et rémanence de l'Ivermectine sur les tiques à Madagascar [thèse]. *Médecine Vétérinaire : Antananarivo* ; 2011. 142P.

## **ANNEXES**

DATE: /\_\_\_//\_\_\_//\_\_\_/

District /\_\_\_/

Kaominina /\_\_\_/

Fokontany /\_\_\_/

### Information sur le répondant

- ◆ Vavy /\_\_\_/ lehilahy /\_\_\_/
- ◆ Anarana sy ny fanampiny :  
\_\_\_\_\_
- ◆ Taona niompiana omby :  
\_\_\_\_\_
- ◆ Ny isan'ny omby ompiana /\_\_\_/

### Ny sokajin'omby ompiana :

- ◆ Lahy mihoatra ny ray taona /\_\_\_/
- ◆ Vavy efa niteraka /\_\_\_/
- ◆ Vantony vavy /\_\_\_/
- ◆ Saraka vavy /\_\_\_/
- ◆ Saraka lahy /\_\_\_/.

### Karazan'ny omby ompiana :

- ◆ omby gasy /\_\_\_/
- ◆ Zafindraona /\_\_\_/
- ◆ Rana /\_\_\_/.

### Hoan'ireo manana omby miasa, inona avy ireo karazan'asa ataonareo?

- ◆ Asa fitaterana /\_\_\_/
- ◆ asa tanim-boly /\_\_\_/
- ◆ asa tanimbary /\_\_\_/
- ◆ Asa hafa /\_\_\_/

### Isaky ny karazan'asa ataonareo, miasa tena ve ianareo sa mikarama aman'olona?

- ◆ miasa tena /\_\_\_/
- ◆ mikarama aman'olona /\_\_\_/
- ◆ miasa tena sady mikarama /\_\_\_/
- ◆ **Ohatrinona ny tambikarama azonareo isaky ny asa atao?**
- ◆ Asa fitaterana /\_\_\_/
- ◆ Asa tanimbary
- ◆ Asa hafa /\_\_\_/
- ◆ Valiny hafa
- ◆ Raha namidy, ohatrinona no nivarotanao azy /\_\_\_/

### Ny mahakasika ireo trangan'aretina fahita

### Nahitana trangan'aretina ve tao amin'ny fiompiana?

- ◆ Eny /\_\_\_/
- ◆ Tsia /\_\_\_/
- ◆ Tsy fantatro /\_\_\_/

### Raha Eny, inona avy ireo trangan'aretina

### Ireo ?

- ◆ omby boka /\_\_\_/
- ◆ arenti- koditra hafa /\_\_\_/
- ◆ omby mivalana /\_\_\_/
- ◆ omby mafy kàkà /\_\_\_/
- ◆ omby mizihikibo /\_\_\_/
- ◆ omby mipipy rà /\_\_\_/
- ◆ omby tsy mety taitra /\_\_\_/
- ◆ omby tsy mety mitondra /\_\_\_/
- ◆ Areti-maso /\_\_\_/

- ◆ valiny hafa /\_\_\_/

### Inona ny nataonareo tamin'ireo omby ireo?

- ◆ namidy /\_\_\_/
- ◆ notsaboina /\_\_\_/
- ◆ novoina de namidy ny henany /\_\_\_/
- ◆ tsy nanao ninoninona /\_\_\_/
- ◆ Omby boka /\_\_\_/
- ◆ Aretinkoditra hafa /\_\_\_/

- ◆ Hoan'ireo notsaboina, inona no fitsaboana nataonareo?
- ◆ Fitsaboana vaterinera/\_\_\_\_\_/
- ◆ Fitsaboana nentim-paharazana /\_\_\_\_\_/
- ◆ Fitsaboana vaterinera sy nentim-paharazana /\_\_\_\_\_/
- ◆ Hoan'ireo nampiasa fitsaboana vaterinera, ohatrinona ny vola laninareo? /\_\_\_\_\_/
- ◆ Naharitra hafiriana /\_\_\_\_\_/
- ◆ Hoan'ireo nampiasa fitsaboana nentim-paharazanapaharazana, inona no nampiasainareo?

\_\_\_\_\_

Nisy maty ve ireo ombinareo narary ?

- ◆ Eny /\_\_\_\_\_/
- ◆ Tsia /\_\_\_\_\_/

Raha eny, firy ny maty araka ny trangan'aretina hitanao?

- ◆ Omby boka
- ◆ Aretin-koditra hafa
- ◆ Omby mafy kàkà /\_\_\_\_\_/
- ◆ Omby mizihy - kibo /\_\_\_\_\_/
- ◆ Omby mipipy rà /\_\_\_\_\_/
- ◆ Omby manopy mavo ny masonry toy ny Voan'ny tazovony /\_\_\_\_\_/

- ◆ **Inona ny sokajy sy karazan'omby maty araka ny trangan'aretina Hitanao?**

- ◆ Omby mivalana /\_\_\_\_\_/
- ◆ Omby mafy kàkà /\_\_\_\_\_/
- ◆ Omby mizihy- kibo /\_\_\_\_\_/
- ◆ Omby mipipy rà /\_\_\_\_\_/
- ◆ Omby manopy mavo ny masonry toy ny voan'ny tazovony /\_\_\_\_\_/
- ◆ Nisy nosoloanareo ve ireo omby maty?
- ◆ Eny /\_\_\_\_\_/

- ◆ Tsia /\_\_\_\_\_/

Raha eny, ahoana ny fomba nanoloana azy?

- ◆ Omby novidina/\_\_\_\_\_/
- ◆ Omby nomen'olona/\_\_\_\_\_/
- ◆ Valiny hafa /\_\_\_\_\_/
- ◆ Raha novidina, ohatrinona no nividiananareo azy?/\_\_\_\_\_/

- ◆ **Mahakasika ny ady amin'ny kongona Mahafantatra kongon'omby ve ianareo?**

- ◆ Eny /\_\_\_\_\_/
- ◆ Tsia /\_\_\_\_\_/
- ◆ Raha eny, inona ny karazan'ny kongona fantatrareo?
- ◆ kongo-mara na kogom-pisaka na kongo-mainty/\_\_\_/
- ◆ kongo-bota na kongon'tsotrangona volondavenina /\_\_\_/
- ◆ valiny hafamarina /\_\_\_/
- ◆ valiny hafa diso /\_\_\_/

Miady amin'ny kongona ve ianao?

- ◆ Eny /\_\_\_\_/
- ◆ Tsia /\_\_\_\_/
- ◆ Raha eny, inona no ampiasainareo hiadivana aminin'ny kongona?
- ◆ Fanafody avy amin'ny dokotera /\_\_\_\_\_/
- ◆ Manongotra amin'ny Tanana /\_\_\_\_\_/
- ◆ Mampiasa zavatra hafa /\_\_\_\_\_/

Hoan'ireo mampiasa fanafody avy amin'ny Dokotera, inona

inona ny ampiasainareo ?

Fanafody atsintrona/\_\_\_\_/

- ◆ Fanafody fampandroana na atifitra /\_\_\_\_\_/
- ◆ Fanafody omena ambava /\_\_\_\_/
- ◆ Hoan'ireo mampiasa fanafody atsintrona, ohatrinona ny vola laninareo isaky ny mampiasa /\_\_\_\_\_/
- ◆ Impiry isan-taona ianareo no miady amin'ny kongona /\_\_\_\_\_/
- ◆ Hoan'ireo mampiasa fanafody atifitra na fampandroana, ohatrinona ny laninareo isaky ny mampiasa?/\_\_\_\_\_/
- ◆ Impiry isan-taona ianareo no miady amin'ny kongona /\_\_\_\_\_/
- ◆ Hoan'ireo mampiasa fanafody omena ambava, ohatrinona ny vola laninareo isaky ny miady? /\_\_\_\_\_/

- ◆ Impiry isan-taona ianareo no mampiasa an'io karazampanafody io? /\_\_\_\_\_/

## Questionnaires pour les vétérinaires praticien

Date: / \_\_\_\_// \_\_\_\_// \_\_\_\_/

District / \_\_\_\_/ kaominina / \_\_\_\_/

### **Ny mombamomba an'ilay olona anontaniana**

- ◆ Anaran'ny toeram-piasana(cabinet hoan'ny dokotera): \_\_\_\_\_
- ◆ Adiresin'ny toeram-piasana: \_\_\_\_\_
- ◆ anarana sy ny fanampy ny anaran'ny olona mamaly fanontaniana \_\_\_\_\_

- ◆ Sexe : masculin / \_\_\_\_/ feminin/ \_\_\_\_/
- ◆ asa atao : \_\_\_\_\_
- ◆ faritra iasana : \_\_\_\_\_
- ◆ taona naharetan'ny niasana tamin'io faritra io : / \_\_\_\_/

### **Mahakasika ny fitsaboana ireo aretina hoentiny kongona**

Inona avy ireo aretina mifandray amin'ny Kongona misy ato amin'ny faritra iasanao?

- ◆ cowdriose / \_\_\_\_/
  - ◆ Dermatophilose / \_\_\_\_/
  - ◆ Anaplasnose / \_\_\_\_/
  - ◆ babesiose/ \_\_\_\_/
  - ◆ fahasimban'ny nonon'omby vokatry ny Kongona/ \_\_\_\_/
  - ◆ vay na fery vokatry nykongona / \_\_\_\_/
- Inona amin'izy ireo no tena fahita matetika ato amin'ny faritra iasanao? / \_\_\_\_/

- ◆ Anaplasnose / \_\_\_\_/
- ◆ Dermatophilose / \_\_\_\_/
- ◆ babesiose/ \_\_\_\_/
- ◆ fahasimban'ny nononomby vavy vokatry ny kongona / \_\_\_\_/
- ◆ vay na fery vokatry ny kongona / \_\_\_\_/

### **Ahoana ny fomba fitsaboana ataonao**

#### **araka ny trangan'aretina hitanao?**

- ◆ Dermatophilose \_\_\_\_\_
- ◆ Anaplasnose \_\_\_\_\_
- ◆ babesiose \_\_\_\_\_
- ◆ fahasimban'ny nononomby vavy vokatry ny Kongona \_\_\_\_\_

◆ Vay na fery vokatry ny kongona/ \_\_\_\_/

Ohatrinona ny vola aloan'ireo mpiompy Amin'ny fitsaboany ireo biby voan'ireo aretina misy ifandraisany amin'ny kongona?

- ◆ Dermatophilose / \_\_\_\_/
- ◆ Babesiose / \_\_\_\_/
- ◆ Anaplasnose / \_\_\_\_/
- ◆ fahasimban'ny nononomby vavy vokatry ny kongona / \_\_\_\_/
- ◆ vay na fery vokatry ny kongona / \_\_\_\_/

**Mahakasika ny kongona sy ny aretina hoentiny**

Inona avy ireo fomba fiady misy ahafahana

miady amin'ny kongona sy ireo aretina hoentiny,

Ary inona ny torohevitra omenareo ny mpiompy

**Fomba fiady misy :**

➤ **Ady amin'ny aretina**

◆ Tsindrona fanafody alohan'ny itrangan'ny aretina /\_\_\_\_\_/

◆ Ady amin'ny kongona/\_\_\_\_\_/

◆ Valiny hafa /\_\_\_\_\_/

➤ **Ady amin'ny kongona**

◆ Fanafody ampandroana /\_\_\_\_\_/

◆ Comprime /\_\_\_\_\_/

◆ Tsindrona fanafody /\_\_\_\_\_/

◆ Fanafody atifitra /\_\_\_\_\_/

◆ Inona avy ireo karazana fanafody  
atsindrona misy \_\_\_\_\_

◆ Inona avy ireo fanafody atifitra misy  
\_\_\_\_\_

Inona ny torohevitra omenao ny mpiompy  
mahakasika ny ady atao amin'ny kongona?  
\_\_\_\_\_

### **Formule utilisée pour cette étude d'impact**

**Formule appliquée sur les données obtenues dans les deux districts ciblés par cette étude**

#### **Le taux d'incidence**

$$TI = \frac{(\sum_{i=1}^{67} I_i = i_1 + i_2 + \dots + i_{67}) \times 100}{N}$$

TI : Le taux d'incidence trouvé dans les deux districts

$I_i$  = Nombre de bovin malade

N = nombre total des bovins

#### **Taux de létalité**

$$TL = \frac{(\sum_{i=1}^{20} m_i = m_1 + m_2 + \dots + m_{20}) \times 100}{I_i}$$

TL : Taux de létalité retrouvé dans les deux districts ciblé par cette étude

$m_i$  = Nombre de bovins mort de la maladie

$I_i$  = nombre de bovin malade

#### **Taux de mortalité spécifique**

$$TM = \frac{(\sum_{i=1}^{20} m_i = m_1 + m_2 + \dots + m_{20}) \times 100}{N}$$

TM : taux de mortalité spécifique

$m_i$  : nombre de bovin mort par une maladie spécifique

N = nombre total de bovin

#### **Coût moyen des pertes liées à l'incidence des maladies**

#### **Coût de traitement**

#### **Coût de traitement des maladies provoquées par les tiques**

Le coût moyen de traitement par bovin malade

$$C_{tp} = \frac{(\sum_{p=1}^5 P_p = P_1 + P_2 + \dots + P_5)}{(\sum_{ip=1}^5 m_{ip} = m_1 + m_2 + \dots + m_5)}$$

$C_{tp}$  = Le coût moyen de traitement par bovin malade

$P_p$  = Le coût total traitement des maladies provoquées par les tiques

$m_{ip}$  = Nombre de bovin atteints des maladies provoquées par les tiques

### **Le coût de traitement des maladies véhiculées et favorisées par les tiques**

#### **Le coût moyen de traitement par bovin malade**

$$C_{tv} = \frac{(\sum_{v=1}^{62} P_v = P_1 + P_2 + \dots + P_{62})}{(\sum_{iv=1}^{62} m_{iv} = m_1 + m_2 + \dots + m_{62})}$$

$C_{tv}$  : Coût moyen de traitement par bovin

$P_v$  = le coût total de traitement des maladies véhiculées et favorisées par les tiques

$m_{iv}$  : Nombre de bovins atteints des maladies provoquées et favorisées par les tiques

#### **Le coût moyen du manque à gagner par éleveur de bovin malade**

$$C_{pi} = \frac{\sum_{i=1}^n J_i (Ssa) + \sum_{i=1}^n J_i (Sl) + \sum_{i=1}^n J_i (St)}{Nm} + \frac{D}{Nv}$$

$C_{pi}$  : Le coût moyen du manque à gagner par éleveur de bovin malade

$J_i$  = nombre de jour durant lesquels les bovins étaient inaptes aux travaux

$Ssa$  = salaire perçu pour le sarclage

$Sl$  = Salaire perçu pour le labour

$St$  = Salaire perçu pour transport

$Nm$  = Nombre d'éleveurs de bovins inapte aux travaux

$D$  : Somme totale de la perte à cause de la vente des bovins malades

$Nv$  : Nombre total d'éleveurs ayant vendus à perte

## **Coût moyen des pertes liées à la mortalité des bovins**

### **Le coût moyen de pertes par éleveur dues aux décès de bovins malades**

$$Pd = \frac{\sum_{i=1}^{20} Pi (p1+p2+\dots+p20)}{Bm}$$

*Pd* : coût moyen par éleveur

*Pi* = prix total des bovins décédés

*Bm* = nombre total d'éleveurs de bovins décédés

### **Le coût de remplacement par éleveur**

$$Pr = \frac{\sum_{i=1}^{20} P (p1+p2+\dots+p20)}{Bm}$$

*Pr* : prix moyen par éleveur de bovins rachetés

*P* : Prix total des bovins rachetés

*Bm* : Nombre total d'éleveurs ayant rachetés de bovins

## **Formules utilisées lors de l'extrapolation des données obtenues sur la région de Vakinankaratra**

### **L'incidence de la maladie dans la région de Vakinankaratra**

$$Ir = TI (\%) \times Nbr$$

Ir : le nombre de bovins atteint de la maladie dans la région de Vakinankaratra

IT : Taux d'incidence retrouvé dans les deux districts cibles de l'enquête

Nbr : Nombre total de bovin dans la région de Vakinankaratra

### **La mortalité causée par les tiques et les maladies associées aux tiques pour la région de Vakinankaratra**

Le nombre de bovin mort suite aux maladies à tiques

$$NMr = TL (\%) \times Nbr$$

NMr: Nombre de bovin décédé suite aux maladies à tiques

TL : Taux de létalité retrouvé dans les deux districts cible de cette étude

Nbr : Nombre total de bovin dans la région Vakinankaratra

### **Dépense total des éleveurs due aux traitements des maladies à tiques dans la région de Vakinankaratra**

$$CTr = CT \times Ir$$

CTr: Coût total de traitement pour la région de Vakinankaratra

CT : Coût moyen de traitement d'une maladie spécifique par éleveurs

Ir : Nombre de bovin atteint des maladies à tiques dans la région de Vakinankaratra

### **Le coût de la mortalité**

### **Le coût moyen des pertes générées par les bovins décédés**

### **Le coût de la mortalité**

$$Pdr = Pd \times NMr$$

Pdr: le coût total de la mortalité bovine pour la région

Pd : Le coût moyen de la mortalité par éleveur

NMr : le nombre total d'éleveurs ayant perdus de bovins dans la région.

### **Le coût de remplacement des bovins perdus**

$$Crr = Pr \times NMr$$

Crr : coût total de la dépense liée aux remplacements des bovins perdus pour la région

Pr : coût moyen de remplacement par éleveur

NMr : Nombre total d'éleveurs ayant perdu de bovins à cause des tiques et des maladies à tiques

### **Les manques à gagner dues aux tiques et aux maladies à tiques**

$$Cpir = Cpi \times Ir$$

Cpir : coût total du manque à gagner dues aux tiques et aux maladies à tiques

Cpi : Le coût moyen du manque à gagner par éleveurs de bovins

Ir : Nombre total d'éleveur propriétaires des bovins malades

## 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 hitaiza ny haja amam-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 haikanto. 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 haitao 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 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 RATSIMBAZAFIMAHEFA RAHANTALALAO Henriette

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Le Doyen de la Faculté de Médecine d'Antananarivo

Signé : Professeur SAMISON Luc Hervé

Full name: ANDRY Tiburce

Title of thesis: ECONOMIC IMPACT OF TICK AND TICK BORNE DEASES IN  
MANDOTO AND BETAFO.

Heading: Health economics

Number of page: 60

Number of table: 28

Number of figures: 5

Number of appendices: 2

Number of references bibliographical: 51

### **ABSTRACT**

**Introduction:** Tick and tick borne diseases are barriers to cattle livestock development. This work aims to measure the economic impact in cattle farms.

**Methods:** A retrospective cross-sectional study was carried out in the district of Mandoto and Betafo in June and July 2014. The survey was carried out among 101 farmers who reported at last one case of tick borne diseases during the year 2012.

**Results:** The incidence of tick borne diseases was estimated to 11.4% in 2012, of which 29.9 % are fatal. The average cost per farmer of the loss linked to the depreciation of the meat, inability for work and mortality are estimated respectively to 25.1 USD, 10.1 USD and 247.9 USD. The average cost per farmer of the expenditure incurred by the treatment of ticks and tick borne diseases are estimated respectively to be 1.2 USD and 8 USD. Tick prevention measures were costly for each farmer of the sums estimated to 2.3 USD and 8.2 USD.

**Conclusion:** Although the costs generated by ticks and ticks borne diseases are low compared to other countries, it is important to adopt adequate monitoring and prevention measures to fight against ectoparasites in order to minimize losses.

**Key words:** cattle, cost, economic impact, epidemiology, tick, tick borne diseases.

**Director of thesis:** Professor RATSIMBAZAFIMAHEFA RAHANTALALAO  
Henriette

**Reporter of thesis:** Doctor ANDRIANIRINARISON Jean Claude

**Author's address :** [tiburceandry@gmail.com](mailto:tiburceandry@gmail.com)



Nom et Prénom : ANDRY Tiburce

Titre de la thèse : « IMPACT ECONOMIQUE DES INFESTATIONS ET DES  
MALADIES A TIQUES A BETAFO ET A MANDOTO »

Rubrique : ECONOMIE DE LA SANTE

Nombre de page : 60

Nombre de tableaux : 28

Nombre de figure : 5

Nombre d'annexes : 2

Nombre de bibliographie : 51

## RESUME

**Introduction :** La tique et les maladies à tiques sont des obstacles pour le développement de l'élevage de bovins. Ce travail a pour objectif de mesurer l'impact économique de la présence des tiques dans les élevages de bovins.

**Méthode:** Une étude transversale rétrospective a été effectuée dans les deux districts de Mandoto et de Betafo en juin et juillet 2014. L'enquête a été effectuée auprès des 101 éleveurs ayant déclaré au moins un cas de maladies à tiques durant l'année 2012.

**Résultats :** La fréquence des maladies à tiques chez les bovins se chiffre à 11,4% durant l'année 2012 dont environ 29,9 % d'entre eux sont des cas mortels. Le coût moyen par éleveur de la perte liée à la dévalorisation de la viande, à l'inaptitude de bovins de trait et aux décès des bovins sont estimés respectivement à 25,1 USD, 10,1USD et 247,9 USD. Les coûts moyens par éleveur de la dépense occasionnée par le traitement des maladies provoquées par les tiques, ainsi que les maladies véhiculées et favorisées sont estimés respectivement à 1,2 USD et à 8 USD, tandis que les luttes contre les tiques de bovins ont coûté en moyenne 2,3 USD et 8,2 USD à chaque éleveur.

**Conclusion :** Bien que les coûts engendrés par la présence des tiques chez les bovins d'élevage soient faibles par rapport à d'autres pays, il est important de mettre en place des mesures de surveillance et de préventions adéquate contre ces ectoparasites afin de minimiser les pertes.

**Mot-clé:** bovins, coût, épidémiologie, impact économique, maladie à tique, tique

**Directeur de thèse :** Professeur RATSIMBAZAFIMAHEFA RAHANTALALAO  
Henriette

**Rapporteur de thèse :** Docteur ANDRIANIRINARISON Jean Claude

**Adresse de l'auteur :** [tiburceandry@gmail.com](mailto:tiburceandry@gmail.com)