

**RAKOTOTSIRINDRAIBE Nirify**

**PREVALENCE ET FACTEURS DE RISQUE DE LA CYSTICERCOSE  
PORCINE DANS LA COMMUNE URBAINE  
D'AMBATOFINANADRAHANA**

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



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO  
FACULTE DE MEDECINE

DEPARTEMENT D'ENSEIGNEMENT DES SCIENCE ET DE MEDECINE  
VETERINAIRE

ANNEE : 2017

N° : 249 VET

**PREVALENCE ET FACTEURS DE RISQUE DE LA CYSTICERCOSE  
PORCINE DANS LA COMMUNE URBAINE  
D'AMBATOFINANADRAHANA**

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement, le 24 Novembre 2017 à Antananarivo

Par

**Monsieur RAKOTOTSIRINDRAIBE Nirifidy**

Né le 27 Avril 1986 à Antsenavolo

Pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE**

(Diplôme d'Etat)

**Directeur de thèse :** Professeur RAKOTOZANDRINDRAINNY Raphaël

**MEMBRES DU JURY**

**Président** : Professeur RASAMINDRAKOTROKA Andry

**Juge** : Professeur RAKOTO ALSON Aimée Olivat

: Professeur RANDRIAMANANTSOA Lova

**Rapporteur :** : Professeur RAKOTOZANDRINDRAINNY Raphaël



REPUBLIKAN'IMADAGASIKARA  
Fitiavana – Tanindrazana- Fandrosoana

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

FACULTE DE MEDECINE

Tel/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)
- Scolarité
  - 1<sup>er</sup> cycle
  - 2<sup>ème</sup> cycle
  - 3<sup>ème</sup> cycle court (stage interne, examens de clinique et thèses)
- Législation et LMD
- Projet, Recherche et Ethique
- DU, Master et Responsabilité Sociale
- Partenariat et Système d'Information

Pr. ANDRIANAMPANALINARIVO HERY Rakotvao

Pr. VOLOLONTIANA Hanta Marie Danielle

Pr. RAHARIVELO Adeline

Pr. RAMANAMPAMONJY Rado Manitrana

Pr. SOLOFOMALALA Gaëtan Duval

Pr. HUNALD Francis Allen

Pr. RAZAFINDRABE John Alberto Bam

Pr. RAKOTO RATSIMBA Hery Nirina

C. 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

Mention Vétérinaire

Mention Pharmacie

Mention Sciences Paramédicales

Mention Master de Recherche

Mention Master Professionnel

Pr. RAKOTO ALSON Aimée Olivat

Pr. RAFATRO Herintsoa

Dr. RAOELISON Guy Emmanuel

Pr. RAVELOSON Nasolotsiry Enintsoa

Pr. RAZAFIMAHANDRY Henri Jean Claude

Pr. RAKOTOTIANA Auberlin Felantsoa

#### IV. CONSEIL SCIENTIFIQUE

**PRESIDENT**

Pr. SAMISON Luc Hervé

#### V. COLLEGE DES ENSEIGNANTS

**A- PRESIDENT**

Pr. RAJAONARISON Bertille Hortense

**B- ENSEIGNANTS PERMANENTS**

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

➤ **MENTION MEDECINE HUMAINE**

##### **BIOLOGIE**

- Hématologie Biologique
- Immunologie
- Parasitologie

Pr. RAKOTO ALSON Aimée Olivat

Pr. RASAMINDRAKOTROKA 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 Latatiana

Pr. HUNALD Francis Allen

Pr. RAKOTOVAO Hanitrana Jean Louis

Pr. SAMISON Luc Hervé

Pr. RAKOTOARIJAONA Armand Herinirina

Pr. RAZAFIMAHANDRY Henri Jean Claude

Pr. SOLOFOMALALA Gaëtan Duval

Pr. RANTOMALALA Harinirina Yoël Honora

Pr. RAKOTOTIANA Auberlin Felantsoa

##### **MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES**

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

Pr. RABEARIVONY Nirina

Pr. RAKOTOARIMANANA Solofonirina

Pr. RAPELANORO RABENJA Fahafahantsoa

Pr. RAMAROZATOVO Lala Soavina

Pr. RAMANAMPAMONJY Rado Manitrana

Pr. RANDRIA Mamy Jean de Dieu

Pr. ANDRIANASOLO Radonirina Lazasoa

Pr. RANDRIAMAROTIA Harilalaina Willy Franck

Pr. RANDRIAMANANTSOA Lova Narindra

Pr. TEHINDRAZANARIVELO Djacoba Alain

Pr. RAHARIVELO Adeline

Pr. RAJAONARISON Bertille Hortense

Pr. RAFARAMINO RAZAKANDRAINA Florine

Pr. RAHARIMANANA Rondro Nirina

Pr. VOLOLONTIANA Hanta Marie Danielle

Pr. RAVELOSON Nasolotsiry Enintsoa



## **MERE ET ENFANT**

- Gynécologie Obstétrique
- Pédiatrie

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

## **SANTE PUBLIQUE**

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

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

## **SCIENCES FONDAMENTALES ET MIXTES**

- Anatomie Pathologique
- Radiodiagnostic et Imagerie Médicale
- Physiologie

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

## **TETE ET COU**

- Neurochirurgie
- Ophtalmologie
- Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale

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

## **➤ MENTION VETERINAIRE**

### **VETERINAIRE**

- Pharmacologie

Pr. RAFATRO Herintsoa

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

## **➤ MENTION MEDECINE HUMAINE**

### **BIOLOGIE**

- Hématologie Biologique

Pr. RAKOTOVAO Andriamiadana Luc

### **CHIRURGIE**

- Chirurgie Thoracique

Pr. RAKOTOARISOA Andriamihaja Jean Claude

### **SANTE PUBLIQUE**

- Epidémiologie

Pr. RAKOTONIRINA El-C Julio

## SCIENCES FONDAMENTALES ET MIXTES

- Anesthésie Réanimation

Pr. RAKOTOARISON Ratsaraharimanana  
Cathérine Nicole

Pr. RAJAONERA Andriambelo Tovohery

## 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-Physiologie

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. RAJEMIARIMOELISOA Clara Fredeline  
Dr. RAKOTONDRAMANANA Andriamahavola  
Dina Louisino  
Dr. RANDRIAMANANTENASOA Tiana Nathalie  
Dr. RAKOTOARIVELO Nambinina Vololomiarana

#### **B-4- ASSISTANTS**

##### **➤ MENTION VETERINAIRE**

###### **VETERINAIRE**

- Virologie

M. KOKO

##### **➤ MENTION PHARMACIE**

###### **PHARMACIE**

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

Dr. RAVELOJAONA RATSIMBAZAFIMAHEFA  
Hanitra Myriam

#### **C- ENSEIGNANTS NON PERMANENTS**

##### **C-1- PROFESSEURS EMERITES**

Pr. 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 Samimamy  
Pr. RABENANTOANDRO Rakotomanantsoa

##### **C-2- CHARGE D'ENSEIGNEMENT**

###### **TETE ET COU**

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

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

<b>VI. SERVICES ADMINISTRATIFS</b>
------------------------------------

#### **CHEFS DE SERVICE**

##### **SCOLARITE**

##### **TROISIEME CYCLE LONG**

##### **PERSONNEL**

##### **AFFAIRES GENERALES**

##### **COMPTABILITE**

##### **TELE-ENSEIGNEMENT ET**

##### **INFORMATIQUE MEDICALE**

Mme. SOLOFOSAONA R. Sahondranirina  
Mme. RANIRISOA Voahanginirina  
Mme. RAKOTOARIVELO Liva Harinivo Vonimbola  
M. RANDRIANARISOA Rija Hanitra  
M. RATSIMBAZAFIARISON Nivoson Espérant  
Dr. ANDRIAMBOLOLOLONIANA Faly Herizo



## VII. IN MEMORIAM

Pr. RAMAHANDRIARIVELO Johnson  
Pr. RAJAONERA Frédéric  
Pr. ANDRIAMASOMANANA Veloson  
Pr. RAKOTOSON Lucette  
Pr. ANDRIANJATOVO RARISOA Jeannette  
Dr. RAMAROKOTO Razafindramboa  
Pr. RAKOTOBÉ Alfred  
Pr. ANDRIAMIANDRA Aristide  
Dr. RAKOTONANAHARY  
Pr. ANDRIANTSEHENO Raphaël  
Pr. RANDRIAMBOLOLONA Robin  
Pr. RAMANANIRINA Clarisse  
Pr. RALANTOARITSIMBA Zhouder  
Pr. RANIVOALISON Denys  
Pr. RAKOTOVAO Rivo Andriamiadana  
Pr. RAVELOJAONA Hubert  
Pr. ANDRIAMAMPIHANTONA Emmanuel  
Pr. RANDRIANONIMANDIMBY Jérôme  
Pr. RAKOTONIAINA Patrice  
Pr. RAKOTO-RATSIMAMANGA Albert  
Pr. RANDRIANARISOLO Raymond  
Dr. RABEDASY Henri  
Pr. MAHAZOASY Ernest  
Pr. 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  
Pr. ZAFY Albert

## **DEDICACES ET REMERCIEMENTS**

Je dédie cette thèse :

**A Dieu Tout-Puissant**

« Ton ancienne prospérité semblera peu de chose, celle qui t'est réservée sera bien plus grande » Job 8 :7

**A mes parents : RAKOTO Modeste et RAZANADRAIBE Sahondra,**

Qui m'ont donné la vie, merci pour votre soutien et affection, ainsi qu'aux nombreux sacrifices que vous avez enduré afin d'assurer ma réussite.

**A mon oncle : RASOLONDRAIBE Andrianarinony**

Merci pour votre soutien.

**A ma femme et ma petite fille**

Pour votre encouragement et grand amour.

**A mes frères et sœurs : Henintsoa, Mamy, Aina, Avotra, Zarasoa, Tolotra, Nirina et Lucie**

**A Madame RAZANAMAHASOA Christine Harijaona**

- Députée de Madagascar élue à Ambatofinandrahana
- Ancienne Présidente de l'Assemblée Nationale
- Ancienne Garde des Sceaux, Ministre de la Justice

Pour votre prière, soutien et aide.

**A mes amis : Docteur Tahiana, Madame RAKETAMALALA Mesmine...**

**A la promotion TIVOKA,**

**Au Docteur RAMIANDRISOANIAINA Gabriel**, Vétérinaire Sanitaire à Ambatofinandrahana, et à **Monsieur RANDRIANIRINA Harison Nanja**, boucher et collecteur de porc.

**Que Dieu vous aide !**

**A NOTRE MAITRE PRESIDENT DE THESE**

**Monsieur le Docteur RASAMINDRAKOTROKA Andry**

- Professeur Titulaire d'Enseignement Supérieur et de Recherche en Immunologie à la Faculté de Médecine d'Antananarivo.
- Ancien Ministre de la Santé Publique et du Planning Familial.

Qui nous a fait l'immense honneur de présider cette thèse. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de notre reconnaissance.



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

### **Madame le Docteur RAKOTO ALSON Aimée Oliva**

- Professeur Titulaire d'Enseignement Supérieur et de Recherche en Hématologie Biologique à la Faculté de Médecine d'Antananarivo.
- Directeur d'établissement du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona (CHU-JRA)

### **Monsieur le Docteur RANDRIAMANANTSOA Lova**

- Professeur Titulaire d'Enseignement Supérieur et de Recherche en Néphrologie à la Faculté de Médecine d'Antananarivo.
- Directeur d'établissement du Centre Hospitalier Universitaire Andohatapenaka.

Nous vous remercions d'avoir accepté de juger notre thèse. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

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

### **Monsieur le Docteur RAKOTOZANDRINDRAINY Raphaël**

- Professeur Titulaire Honoraire d'Enseignement Supérieur et de Recherche en Microbiologie et Parasitologie à l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomique d'Antananarivo.
- Enseignant auprès du Département d'Enseignement des Sciences et de Médecine Vétérinaire

Qui nous a fait l'immense honneur de diriger cette thèse.

Veuillez trouver ici l'expression de nos sincères reconnaissances et notre profonde gratitude.

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

**Monsieur Le Professeur SAMISON Luc Hervé**

Veillez recevoir nos salutations les plus distinguées.

**A NOTRE MAITRE ET CHEF DE DEPARTEMENT D'ENSEIGNEMENT DES  
SCIENCES ET DE MEDECINE VETERINAIRE**

**Monsieur Le Professeur RAFATRO Herintsoa, Chef du DESMV**

Veillez recevoir l'expression de notre haute considération.

**A TOUS NOS MAITRES ET PROFESSEURS DE LA FACULTE DE  
MEDECINE ET DU DEPARTEMENT D'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ET  
DE MEDECINE VETERINAIRE**

Qui ont contribué à notre formation pendant nos années académiques. Nous vous adressons toute notre gratitude.

**A TOUS LE PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE DE LA  
FACULTE DE MEDECINE ET DU DEPARTEMENT VETERINAIRE**

Sincères remerciements !

## SOMMAIRE

	Pages
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE.....</b>	<b>3</b>
<b>I.1. Généralités .....</b>	<b>3</b>
<b>I.2. Le parasite.....</b>	<b>5</b>
<b>II. EPIDEMIOLOGIE .....</b>	<b>8</b>
<b>II.1. Modes de contamination .....</b>	<b>8</b>
II.1.1.Chez l'Homme.....	8
II.1.2.Chez le porc.....	9
<b>II.2.Diagnostics cysticerose porcine .....</b>	<b>9</b>
II.2.1.Le langage :.....	9
II.2.2. Inspection de viande .....	11
II.2.3. Sérologie.....	12
<b>II.3. Les prévalences connues à nos jours : .....</b>	<b>12</b>
<b>II.4. Facteurs de risque .....</b>	<b>14</b>
<b>II.5. Traitement de la cysticerose porcine.....</b>	<b>14</b>
<b>II.6. Conséquences économique et sociétales.....</b>	<b>16</b>
<b>III. METHODES .....</b>	<b>17</b>
<b>III.1. Présentation de la zone d'étude.....</b>	<b>17</b>
<b>III.2. Type d'étude .....</b>	<b>20</b>
<b>III.3. Période d'étude .....</b>	<b>21</b>
<b>III.4. Population d'étude.....</b>	<b>21</b>
<b>III.5. Critère d'inclusion et d'exclusion.....</b>	<b>21</b>
III.5.1. Pour les porcs .....	21
III.5.2. Pour les élevages .....	21
<b>III.6. Échantillonnage .....</b>	<b>21</b>

III.6.1. Taille de l'échantillon .....	21
III.6.2. Modalité d'échantillonnage.....	23
<b>III.7. Variables d'étude.....</b>	<b>23</b>
<b>III.8. Collecte de données.....</b>	<b>28</b>
III.8.1. Enquêtes .....	28
III.8.2. Language .....	28
III.8.3. Inspection de viande .....	28
<b>III.9. Traitement et analyse des données .....</b>	<b>28</b>
III.9.1. Stockage des données .....	28
III.9.2. Analyse statistique .....	29
<b>III.10. Considérations éthiques.....</b>	<b>30</b>
<b>IV. RESULTATS.....</b>	<b>31</b>
<b>IV.1. Résultat de language .....</b>	<b>31</b>
IV.1.1. Prévalence de la cysticercose .....	31
IV.1.2. Prévalence de la cysticercose au niveau d'élevage .....	32
<b>IV.2. Résultat de l'inspection de viande .....</b>	<b>33</b>
<b>IV.3. Population explorée.....</b>	<b>34</b>
IV.3.1. Au niveau de l'élevage .....	34
IV.3.2. Au niveau de la tuerie .....	35
<b>IV.4. Description de l'élevage .....</b>	<b>36</b>
IV.4.1. Le type d'élevage .....	36
IV.4.2. Les raisons de choix du système d'élevage. ....	37
IV.4.3. Antécédent de cysticercose dans l'élevage.....	38
IV.4.4. Caractéristiques des élevages.....	38
<b>IV.5. Facteurs favorisant .....</b>	<b>39</b>
IV.5.1. Analyses univariées .....	39
IV.5.2. Analyse multivariée.....	44
<b>V. DISCUSSION.....</b>	<b>46</b>
<b>V.1. Choix de zone d'étude .....</b>	<b>46</b>



<b>V.2. Niveau de connaissance des éleveurs.....</b>	<b>46</b>
<b>V.3. Système d'élevage .....</b>	<b>47</b>
<b>V.4. Moyen de diagnostic .....</b>	<b>48</b>
<b>V.5. Résultat sur l'analyse des facteurs de risque .....</b>	<b>50</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>53</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	
<b>ANNEXES</b>	

## LISTE DES TABLEAUX

	<b>Pages</b>
<b>Tableau I</b> : Variables montrant les pratiques d'élevage.....	24
<b>Tableau II</b> : Variable étalant le mode d'alimentation.....	25
<b>Tableau III</b> : Variables exposant le niveau d'hygiène et de connaissance des éleveurs.....	26
<b>Tableau IV</b> : Variable à expliquer (langueyage au niveau de l'élevage et inspection de viande).....	27
<b>Tableau V</b> : Répartition des élevages dans la zone d'étude .....	34
<b>Tableau VI</b> : Raisons de choix du type d'élevage .....	37
<b>Tableau VII</b> : Sélection de variable univariée selon l'âge de porcs .....	39
<b>Tableau VIII</b> : Sélection univariée de variable selon le nombre du cheptel.....	40
<b>Tableau IX</b> : Sélection univariée des variables selon le nombre de porc mâle dans l'élevage .....	40
<b>Tableau X</b> : Sélection univariée des variables selon les types d'élevage .....	41
<b>Tableau XI</b> : Résultat univariée des variables selon la distribution de fourrage aux porcs.....	41
<b>Tableau XII</b> : Sélection univariée de variable selon l'expérience sur l'élevage porcin.....	42
<b>Tableau XIII</b> : Sélection univariée de variable selon l'origine de porcs d'élevage. ....	43
<b>Tableau XIV</b> : Analyse multivariée des facteurs de risques, expérience élevage, type d'élevage et nombre de mâle .....	44
<b>Tableau XV</b> : Analyse multivariée des variables .....	45

## LISTE DES FIGURES

	<b>Pages</b>
<b>Figure 1:</b> Répartition géographique de l'élevage porcin à Madagascar.....	3
<b>Figure 2:</b> Répartition du cheptel porcin à Madagascar .....	4
<b>Figure 3:</b> Cycle de vie de <i>T.solium</i> .....	6
<b>Figure 4:</b> De cysticerques .....	7
<b>Figure 5:</b> Cas de langueyage positif.....	10
<b>Figure 6:</b> Cas de cysticercose oculaire .....	10
<b>Figure 7:</b> Cas de viande ladre .....	11
<b>Figure 8:</b> Répartition mondiale de la cysticercose/Taeniasis 2011 .....	13
<b>Figure 9:</b> Carte administrative de la Région Amoron'i Mania avec identification de zone d'étude.....	19
<b>Figure 10:</b> Carte administrative de la Commune urbaine d'Ambatofinandrahana .....	20
<b>Figure 11 :</b> Prévalence animale dans la zone d'étude.....	31
<b>Figure 12:</b> Prévalence de la cysticercose au niveau d'élevage .....	32
<b>Figure 13:</b> Prévalence de la cysticercose par l'inspection de viande.....	33
<b>Figure 14:</b> Répartition de la population inspectée selon le sexe.....	35
<b>Figure 15:</b> Systèmes d'élevage de porcs avec leurs fréquences respectives.....	36
<b>Figure 16:</b> Fréquence d'antécédent à la cysticercose au niveau d'élevage .....	38

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>ABZ</b>	: Albendazole
<b>ACSQDA</b>	: Agence de Contrôle de la Sécurité Sanitaire et de la Qualité de Denrée Alimentaire.
<b>DAOA</b>	: Denrée Alimentaire d'Origine Animale.
<b>EITB</b>	: ElectroImmuno Transfer Blot.
<b>ELISA</b>	: Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay.
<b>EPI info</b>	: Logicielle de traitement de donné.
<b>EPP</b>	: Ecole Primaire Publique.
<b>FKT</b>	: Fonkotany
<b>FTM</b>	: Foibe Taosaritany Malagasy.
<b>NCC</b>	: NeuroCystiCercose
<b>OFZ</b>	: Oxifindazole
<b>OMC</b>	: Organe Mixte de Conception.
<b>OMS</b>	: Organisation Mondiale de la Santé.
<b>OR</b>	: Odds Ratio.
<b>PPA</b>	: Peste Porcine Africaine.
<b>RDC</b>	: République Démocratique du Congo.
<b>RN</b>	: Route Nationale.
<b>SHSP</b>	: Service d'Hygiène et de la Santé Publique.



## **LISTE DES ANNEXES**

- Annexes 1** : Questionnaire sur la cysticerose porcine
- Annexes 2** : Fiche de renseignement sur les porcs testés par élevage
- Annexes 3** : Fiche d'enquête sur l'inspection de viande

## **INTRODUCTION**

## INTRODUCTION

Les infections zoonotiques sont les maladies les plus répandues dans le monde et responsables de plus de 60% des maladies infectieuses humaines [1].

Classée depuis 2011 dans la liste des maladies tropicales négligées, la cysticercose est une maladie parasitaire due aux larves du *Taenia solium* (*Cysticercus cellulosae*) [2]. Il s'agit d'une infestation cosmopolite à l'exception des régions où l'élevage et surtout la consommation du porc constituent un tabou religieux [3]. Ces infections sont banales dans les zones où les villages n'ont accès aux locaux d'aisance et où les porcs sont errants et ont accès aux fèces humain [4].

En Amérique, la maladie est fortement répartie dans la région Centrale et le Sud : Mexique, Amérique Centrale, Brésil, Pérou [5]. Dans ces régions, la maladie est causée principalement par le système d'élevage de porc en divagation et le faible niveau d'hygiène par absence de latrines [5, 6].

En Europe, la maladie a été éradiquée mais à la suite de la mondialisation, les échanges ont favorisé l'importation de la maladie [7]. Les données dans cette région du globe sont incomplètes à cause de la politique de lutte négligée (non surveillance) [7].

En Afrique, la cysticercose est un vrai problème de santé publique à cause du système d'élevage majoritairement extensif et le faible niveau d'assainissement [5, 7, 8]. La prévalence ainsi que la séroprévalence de la maladie y sont très élevées, de 0,45 à 45% [7].

A Madagascar, la maladie est découverte pour la première fois en 1901 [9]. Plusieurs études ont été faites et dans des régions différentes, les plus récentes sont : l'étude de la cysticercose porcine à travers l'inspection de viande dans le district de Mandritsara [10], la séroprévalence de la cysticercose porcine et facteurs de risque à Moramanga [11].

A Ambatofinandrahana, aucune étude de prévalence de la cysticercose n'a été menée, ce qui nous amène à poser la question suivante : « Quelle serait la prévalence de la cysticercose porcine dans cette commune et ses facteurs de risque? ».

Les réponses à ces questions apportent de nouvelles bases de données sur la cysticerose porcine. Les résultats obtenus pourraient être utilisés par d'autres chercheurs pour valider la présente étude.

L'objectif général de l'étude est d'évaluer la prévalence de la cysticerose dans cette zone afin d'améliorer la santé publique et de diminuer le manque à gagner des éleveurs. Les objectifs spécifiques sont :

- Déterminer la prévalence de la cysticerose par langage des porcs destinés à l'abattage au niveau des fermiers ;
- Déterminer la prévalence au niveau des tueries par l'inspection des viandes ;
- Caractériser la situation de l'élevage porcine dans la commune urbaine d'Ambatofinandrahana;
- Identifier les facteurs de risque de la cysticerose porcine.

L'ouvrage est composé de trois grandes parties :

- La première partie traite les rappels théoriques sur la cysticerose et ses facteurs de risque ;
- La seconde porte sur la méthodologie et les résultats ;
- La troisième partie concerne la discussion et les suggestions.

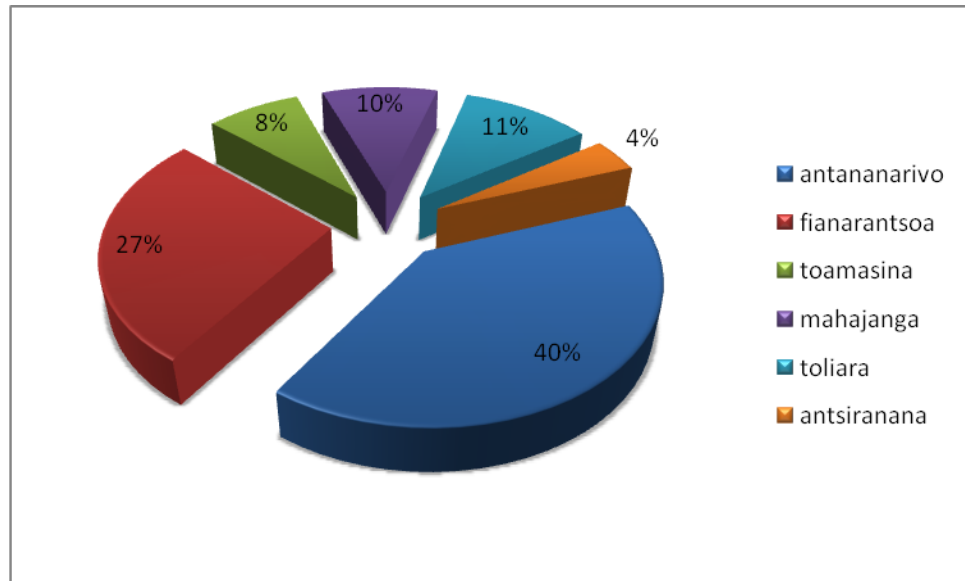


## **PREMIERE PARTIE : RAPPELS**

## I. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

### I.1. Généralités

L'élevage de porc est rencontré partout à Madagascar. Cette pratique constitue une source de revenu non négligeable des foyers Malagasy [12]. Bien avant l'introduction de la Peste Porcine Africaine ou P.P.A, l'élevage de porc occupait une place importante [12].

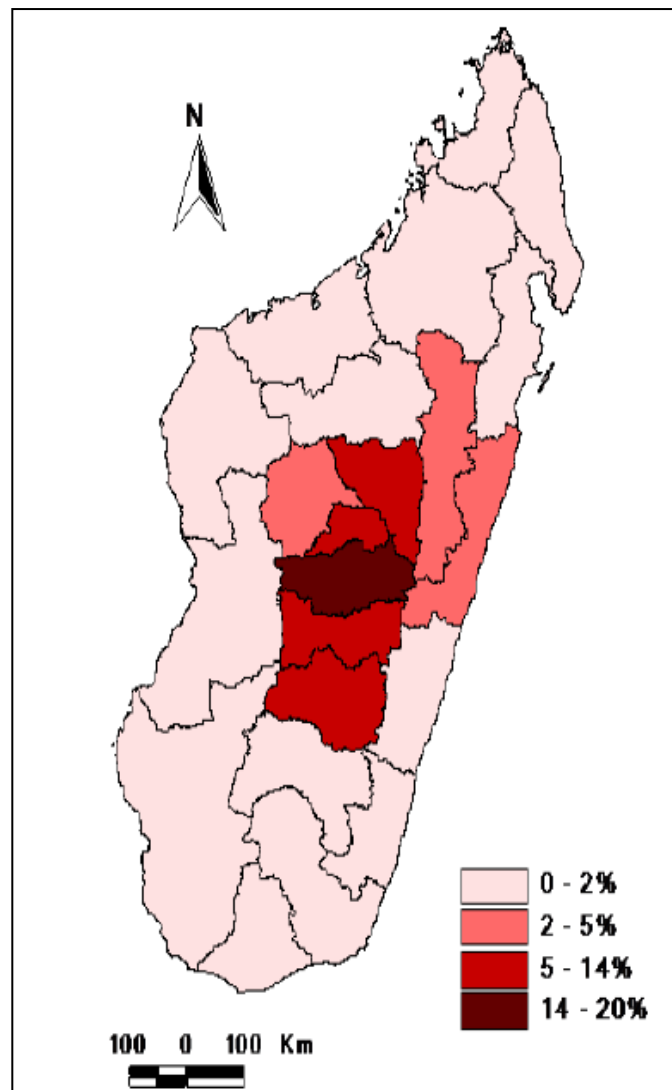


**Figure 1: Répartition géographique de l'élevage porcin à Madagascar**

**Source : Razafindraibe NP. Première détection du *parvovirus porcin* à Madagascar [Thèse]. DESMV Antananarivo. 2014. 103p.**

Malgré l'incidence de la PPA qui dérangeait la répartition géographique habituelle, les plus gros effectifs de porcs sont dans les régions traditionnellement productrices de cultures vivrières [13]. Antananarivo et Fianarantsoa regroupent 67% de l'effectif total (Figure 1) [14].

D'après les données statistiques du recensement agricole de 2004-2005, Madagascar compte 1,3 millions de têtes de porcs. La filière porcine tient le troisième rang du cheptel après l'élevage de volailles (2,3 millions de têtes) et celui de bovins (9,5 millions de têtes) (Figure 1) dont 179 992 têtes assurent la reproduction avec 112 667 têtes de truies et 67 325 verrats. La race locale prédomine aussi bien pour les mâles que pour les femelles. Le nombre de truies de races améliorées est estimé à 7 723 têtes dont plus de 5 400 têtes pour la province d'Antananarivo. En se référant aux résultats du Recensement National de l'Agriculture de 1984-1985, l'effectif du cheptel porcin a enregistré un taux de croissance annuel moyen de 2,7%, malgré l'épidémie de la peste porcine africaine [12].



**Figure 2: Répartition du cheptel porcin à Madagascar**

**Source : Unité épidémiologie et socio-économie FOFIFA – DRZV. 2004.**

## **I.2. Le parasite**

### **I.2.1. Description du parasite : *Taenia solium***

*T. solium* est un plathelminthe qui appartient à la famille des Taeniidae et au genre *Taenia*. Actuellement, sur 42 espèces connues au sein du genre *Taenia*, seules 3 ont comme hôte définitif l'Homme, il s'agit de *T. solium*, *T. saginata* et *T. asiatica* [15]. Cependant, seul *T. solium* est capable d'adapter son cycle larvaire chez l'Homme et ainsi de causer la forme larvaire de la parasitose : la cysticercose. *T. saginata* a comme hôte intermédiaire le bœuf et *T. asiatica* le porc, or cette espèce n'a jamais été mise en cause dans la cysticercose humaine [16, 17].

La forme adulte de *T. solium* est un parasite strictement humain se développant dans l'intestin grêle. Il se présente sous la forme d'un ruban aplati et segmenté en 800 anneaux ou proglottis. Il est blanc ou jaunâtre opaque et peut mesurer jusqu'à 8 mètres au stade adulte [16].

### **I.2.2. Cycle évolutif**

Le cycle de *T. solium* [Figure 1] comporte deux hôtes, un hôte intermédiaire (le porc) et un hôte définitif (l'Homme). L'hôte définitif est l'organisme qui héberge la forme sexuée du parasite alors que l'hôte intermédiaire abrite la forme larvaire, permettant ainsi la dissémination du parasite.

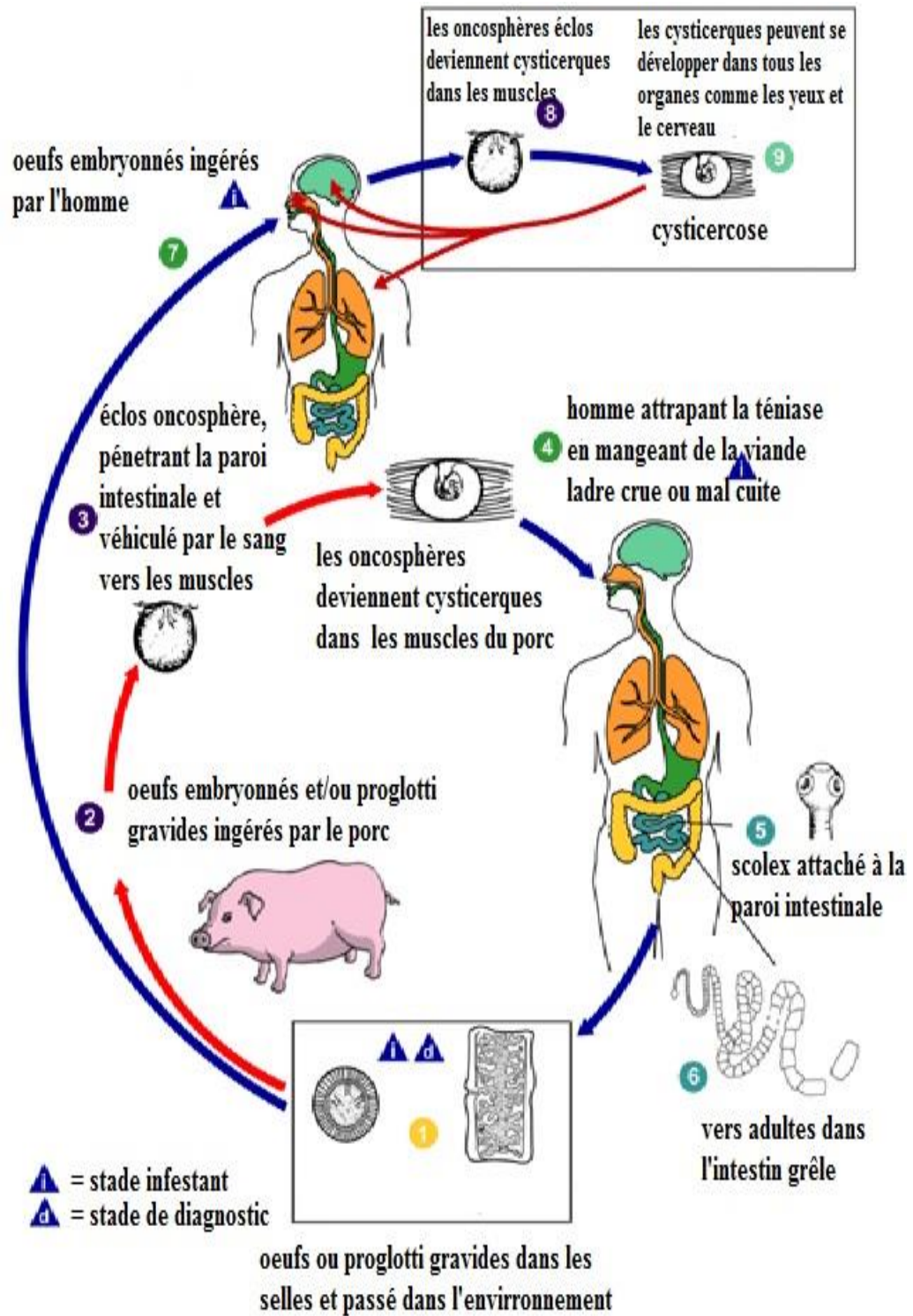


Figure 3: Cycle de vie de *T. solium*

Source : Adaptée à partir de données du CDC

Les Hommes sont infestés par le parasite excrètent dans leur selle des œufs ou des proglottis gravides qui sont rejetés avec les déjections dans l'environnement. L'embryon directement infestant, est capable de rester viable plusieurs mois à l'intérieur de ces œufs résistants à l'eau mais pas à la sécheresse. Les porcs s'infectent alors en ingérant les œufs ou les proglottis présents dans l'environnement. Dans l'estomac l'embryophore sera digéré, libérant des embryons hexacanthés appelés aussi oncosphères. Ces embryons vont ensuite franchir la muqueuse de l'estomac ou la paroi intestinale et se propager par voie sanguine pour se loger dans les muscles squelettiques, les yeux ou le cerveau et former en 3 à 4 mois, des kystes contenant chacun une larve cysticerque appelée *Cysticercus cellulosae*. Ces formes larvaires ont la capacité de persister plusieurs années chez leur hôte [18]. L'Homme s'infecte en consommant de la viande de porc crue ou insuffisamment cuite contenant des cysticerques.



**Figure 4: De cysticerques**

**Source : Rakototsirindraibe N. 15 Avril 2015**

Au niveau de l'intestin grêle, la larve de *T. solium* s'évagine du kyste, le scolex du parasite s'attache à la muqueuse et la larve se transforme progressivement en ver adulte. Le ver s'allonge par le développement de nouveaux proglottis, chacun suivant un processus de maturation le conduisant à un état grvide. Deux mois après l'ingestion, les proglottis gravides se détachent de la partie distale du ver et sont excrétés dans les fèces, entraînant la dissémination de nombreux œufs dans l'environnement [19, 20].

L'Homme, l'hôte définitif de ce cycle, développe un taeniasis c'est-à-dire une infection intestinale souvent asymptomatique causée par le ver adulte. En revanche, l'Homme peut aussi être l'hôte intermédiaire et développer une cysticercose. Dans ce cas, l'Homme s'infeste à partir des œufs de *T. solium* et comme chez le porc, les œufs ingérés vont éclore, libérant un embryon qui va pouvoir traverser la paroi stomacale ou intestinale, passer dans la circulation sanguine et s'enkyster au niveau des muscles, des yeux, du cerveau ou des tissus sous-cutanés ou dans tout autre organe bien irrigué. Cette branche du cycle représente une impasse parasitaire. De même, la lyse de proglottis grvide par régurgitation dans l'estomac peut, aussi mais plus rarement, être à l'origine de l'infestation pour les porteurs de la forme adulte du taenia [18,19].

## **II. EPIDEMIOLOGIE**

### **II.1. Modes de contamination**

#### **II.1.1.Chez l'Homme**

##### **II.1.1.1. La cysticercose**

La cysticercose se développe suite à l'ingestion d'œufs de *T. solium* présents dans les déjections humaines. Ce dernier se traduit par une transmission oro-fécale, l'origine étant les porteurs du ver, souvent asymptomatiques, qui contaminent l'environnement. Ainsi, cette transmission peut avoir lieu lors de la préparation de nourriture par des mains insuffisamment lavées, lors de l'ingestion de fruits ou légumes fertilisés par des déjections humaines contaminées ou lors de la consommation d'eau souillée. Ceci permet d'expliquer pourquoi des personnes ne consommant pas ou ne côtoyant pas de porcs peuvent être infestées par cette parasitose [21]. L'auto-infection interne par la régurgitation dans l'estomac de proglottis en cas de téniasis est possible mais difficile à prouver. Cependant, l'auto-infection externe par des œufs transmis de l'anus à la bouche par des mains sales semble être une façon plus probable de contracter l'infection causée par *T. solium* [22].

Il est également important de s'intéresser à la transmission à l'Homme de *T. solium* dans le cadre de téniasis car les individus infectés représentent une source importante de contamination pour la cysticercose par l'émission de milliards d'œufs dans l'environnement [7].

### **II.1.1.2.Le téniasis :**

La transmission du porc vers l'Homme s'effectue lors de l'ingestion de viande de porc infectée n'ayant pas subi de contrôles vétérinaires, chose fréquente dans les régions endémiques. En effet, dans ces régions les porcs sont, la plupart du temps, abattus par les éleveurs eux-mêmes dans leurs exploitations pour leur propre consommation ou vendus sur les marchés locaux. Ainsi, la viande est consommée sans aucun contrôle. Par ailleurs, les mœurs des populations locales favorisant la consommation de viande crue ou peu cuite, augmentent le risque de transmission [22-25].

### **II.1.2.Chez le porc**

Le porc s'infeste lors de l'ingestion d'œufs du parasite. Pour se faire, il doit avoir accès aux déjections humaines contaminées, mode de transmission très fréquent dans les pays en développement où les porcs sont en liberté, les latrines inexistantes ou inadaptées et le manque d'hygiène important. De plus, les porcs sont parfois utilisés dans le seul et unique but d'éliminer les déchets et résidus de l'alimentation humaine, ces derniers ayant l'avantage de représenter une alimentation bon marché [22, 23, 25].

Ainsi, tous les éléments permettant l'accomplissement du cycle de vie du parasite représentent un risque avéré de transmission de ce dernier.

Afin de mieux comprendre les signes cliniques et l'évolution de la parasitose, il est nécessaire de s'intéresser au devenir du parasite chez son hôte définitif ainsi qu'aux multiples réactions de l'organisme consécutives à l'invasion parasitaire.

## **II.2.Diagnostics cysticercose porcine**

### **II.2.1.Le language :**

Dans de nombreux pays d'endémie, le language est réalisé par la population, afin d'identifier les porcs atteints de la cysticercose. Si elle est effectuée correctement (à la fois la palpation et inspection visuelle tout au long de la base) par des personnes expérimentées, il est généralement admis que la spécificité de cette technique est 80 % [5]. Cependant, la sensibilité de la technique dépend en grande partie du degré d'infection des animaux. Bien que trouvé fortement infecté pendant l'inspection de



viande, le language ne peut être détecté que seulement jusqu'à 70 % des porcs cysticercotiques.

Toutefois, chez les animaux légèrement infectés la sensibilité est beaucoup plus faible.



**Figure 5: Cas de language positif**

**Source : Rakototsirindraibe N. 16 Avril 2015**



**Figure 6: Cas de cysticercose oculaire**

**Source : Rakototsirindraibe N. 16 Avril 2015**

Plusieurs études ont montré que chez les porcs expérimentalement ou naturellement infectés abritant moins de 80 kystes, aucun des animaux ne pourrait être détecté par l'inspection de la langue [5, 26]. Sur les animaux modérément à fortement infectés ( $> 80$  kystes) la sensibilité est inférieure à 50 % [23, 27, 28]. Au Zambie, en utilisant une analyse bayésienne, la sensibilité globale de l'inspection de la langue a été estimée à 21 % (IC : 14-26 %) [5].

### II.2.2. Inspection de viande

Dans certains pays, seulement l'inspection visuelle est effectuée sur un ou plusieurs sites dits de prédilection, comme le cœur, le diaphragme, les muscles masséters, la langue, le cou, les épaules, les muscles intercostaux et abdominaux. Dans d'autres pays, la réglementation exige également des incisions dans certains de ces muscles. Il est évident que l'efficacité de l'inspection de la viande ne dépendra pas seulement de la rigueur des méthodes d'inspection, mais aussi sur le degré d'infection des porcs [5]. Il a été démontré dans les zones rurales d'Afrique et d'Amérique du Sud que des animaux légèrement infectés sont déclarés plus souvent qu'on ne le croyait auparavant [5, 29, 30], l'inspection de viande dans ces zones sous-estime la prévalence réelle de la cysticercose porcine.



**Figure 7: Cas de viande ladre**

**Source : Rakototsirindraibe N. 24 Avril 2015**

Une étude menée en 1993 sur la commercialisation des porcs cysticercotiques dans la Sierra du Pérou montre que 65 % de viande de porcs consommés sont issus des voies informelles, qui ne sont pas inspectés ou contrôlés [31]. Selon cette étude, les enquêtes dans les abattoirs et les viandes sur les marchés ne sont pas des moyens fiables pour surveiller la prévalence de la cysticercose porcine au Pérou [31].

Madagascar manque d'Inspecteur en Denrée Alimentaire d'Origine Animale ou DAOA [32]. Selon un expert de l'ONUDI, au 01 Mars 2008, le Service d'Hygiène et de la Santé Publique ou SHSP ne comptait seulement que trois vétérinaires et deux techniciens et l'Agence de Contrôle de la Sécurité Sanitaire et de la Qualité des Denrées Alimentaires ou ACSQDA n'avaient que dix-huit inspecteurs [32]. Non seulement lié à cette lacune à la fois d'inspecteurs mais aussi d'abattoirs, la prévalence de la cysticercose porcine au niveau des abattoirs ne reflète pas la prévalence réelle de la maladie. L'insuffisance d'abattoirs et d'inspecteurs favorisaient les abattages clandestins et augmentaient ainsi le risque d'infection [31].

### **II.2.3. Sérologie**

Jusqu'à maintenant aucun test de référence n'a été mis au point pour le diagnostic de la cysticercose porcine. Des techniques de diagnostics sérologiques comme la méthode de détection d'anticorps (ELISA et EITB) et la méthode de détection d'antigène peuvent être utilisés pour le diagnostic de la cysticercose porcine. [11].

L'équipe de l'Institut Pasteur de Madagascar est sur le point de mettre au point des tests de référence en sérologie (ELISA et Western Blot) [33].

Cependant, il existe des tests de diagnostics de biologie moléculaire à savoir le Polymerase Chain Reaction et la Flow Through Assay [28, 34]. Mais ces derniers ne sont pas très exploités du fait de leur coût.

### **II.3. Les prévalences connues à nos jours**

Le téniasis/cysticercose est un problème émergent de santé publique en Afrique [5,7]. L'origine du problème se base sur l'explosion de l'élevage traditionnel de porcs et l'augmentation de la consommation de viandes [7]. Il existe des régions d'hyperendémicité. En Afrique de l'Ouest la prévalence de la cysticercose porcine à l'inspection y était de 20,5% au Nigeria, 17 % au Togo et en Afrique centrale, 26% au

0000

■ ENDEMIQUE (CYCLE DE VIE DU PARASITE COMPLETE)  
 ■ SUSPECTÉ D'ÊTRE ENDEMIQUE  
 ■ CAS IMPORTÉS (TRANSMISSION DEPUIS UN HUMAIN PORTEUR DE TAENIA)  
 ■ PAS D'INFORMATION DISPONIBLE

**Source : adapté à partir du deuxième rapport de l’OMS sur les maladies tropicales négligées. Genève : 2013**

#### **II.4. Facteurs de risque**

Les principaux facteurs de risque associés à la cysticercose porcine sont :

- l'élevage extensif des porcs et l'accès à des matières fécales humaines [5, 38-43] ;
- l'alimentation par de la déjection humaine [5, 44] ;
- L'utilisation des eaux grasses ou aliment contaminé par des matières fécales humaines contenant des œufs de *T. solium* [35, 42] ;
- La présence de personnes porteuses de ténia parmi celles qui s'occupent des porcs dans l'élevage [5, 40, 45] ;
- L'augmentation de l'âge des porcs est un facteur de risque s'il est exposé [40, 41].

Une étude d'évaluation des risques menée récemment en Tanzanie a révélé un risque très élevé associé à l'élevage de porcs en liberté et le manque de latrines familiales [39].

Cependant, une étude menée au Mozambique montre que la prévalence de la cysticercose porcine des ménages possédant de latrine ne diffère pas de ceux qui n'en a pas [40].

#### **II.5. Traitement de la cysticercose porcine**

Des études ont été faites sur le traitement de la cysticercose porcine depuis 1995. Elles consistaient surtout à rechercher les molécules les plus efficaces, les moins chers et de facilité d'emplois [11].

L'étude menée en 2001, a démontré que les porcs qui sont traités et réexposés à la maladie sont immunisés et sont protégés pour une durée de trois mois après traitement [46].

Les molécules les plus fréquents testés sont l'albendazole (ABZ) avec une efficacité de 80%, mais des effets secondaires sont observés comme l'anorexie et la

léthargie. Les résultats du test d'oxfendazole (OFZ) et du praziquantel (PQZ) montre un taux de réussite de 80% et sans effet secondaire [46].

La localisation cérébrale est difficile à traiter. Après les traitements à dose unique et même les doses multiples, les kystes localisés au niveau du cerveau persiste toujours [47, 48].

Lors d'une infestation importante du cerceau, le traitement peut conduire au décès de l'animal. Celui-ci est surtout causé par de forte réaction inflammatoire dont l'animal ne supportera pas [49].

## II.6. Conséquences économique et sociétales

D'une part, si le téniasis n'a qu'un faible impact clinique chez l'Homme, la cysticercose par contre est une maladie dont la gravité dépend surtout de la localisation des cysticerques dans l'organisme.

Dans les années 1980 aux USA, il a été estimé que le coût du traitement de la cysticercose par individu atteint 238 dollars en moyenne [50]. En 1988, au Mexique, le coût d'hospitalisation des nouveaux cas de NeuroCystiCercose (NCC) est estimé à US\$ 15 millions par an [51]. Au Pérou, le coût total de du traitement de la NCC remonte à US\$ 966 par personne pour toute la durée du traitement [51].

Le coût de traitement de la maladie est élevé. Selon une étude faite sur l'évaluation des enjeux socio-économiques sur la lutte contre la cysticercose à Madagascar en 2002, le coût de traitement de la cysticercose humaine s'élève à 1 334 392 de francs, soit environ Ariary 266 878.5 [52].

D'autre part, l'impact clinique de la cysticercose est très faible chez l'animal. La productivité n'est pas affectée mais les moyens de lutte mis en place associés aux pertes économiques dues aux saisies par la dévalorisation de la carcasse et par les moyens de décontamination engendrent des frais importants [53].

La perte due à la cysticercose porcine en Asie est estimée à US\$ 40 million par an [53]. Au Mexique, la cysticercose porcine cause la perte de plus de la moitié du budget attribué par l'Etat pour le développement de la filière porcine, soit une somme d'environ US\$ 43 millions par an [51].

La cysticercose porcine occupe la première place en matière de maladie à l'origine de perte économique en élevage à Madagascar. Une étude menée en 2008 a montré que le coût de la perte économique liée à la cysticercose porcine s'élève à Ariary 35 254 292 034, soit 11 751 430. 678 d'Euro [54].

## **DEUXIEME PARTIE : METHODES ET RESULTATS**



### III. METHODES

#### III.1. Présentation de la zone d'étude

L'étude se passe dans la Commune Urbaine d'Ambatofinandrahana, plus précisément dans les 09 sur 20 Fokontany de la Commune, à savoir : Mahavanona, Anavozo, Andraikita, Vinany, Ambatomenaloha, Ambohitsaony, Matahimasina, Sambalahy, Antsahavory. Elle est le chef-lieu du District d'Ambatofinandrahana, située dans la zone centrale de la Région d'Amoron'i Mania et limitée [55]:

- Au Nord : par le fleuve Mania qui la sépare du District de Betafo (Région Vakinankaratra) ;
- Au Nord-Est : par la Commune d'Ambondromiositra et de Soavina;
- Au Sud-Est : par la Commune d'Ambatomarina et d'Ambovombe dans le District de Manandriana.
- Au Sud, par la Commune de Fenoarivo ;
- Et à l'Ouest, par la Commune d'Itremo.

L'apparence de l'urbanisation de cette Commune reste seulement au niveau du Chef -lieu de la Commune, qui est le Fonkotany d'Ambatofinandrahana.

La Commune Urbaine d'Ambatofinandrahana est traversée par la Route Nationale N°35, qui est actuellement en mauvaise état. Elle possède 34 Ecoles Primaires Publiques (EPP), 3 Collèges d'Enseignement Général et un Lycée ; un Service de Santé de District, un Centre Hospitalier de District, un Centre de Santé de Base niveau II et trois Centres de Santé de Bases niveau I [55].

L'installation vétérinaire se situe dans le Fokontany d'Ambatofinandrahana. L'accessibilité était généralement difficile, 11 Fokontany se trouvent entre 00-10km, 4 fonkotany à 10-20km, 2 Fokontany dans 20-30km et 2 Fokontany se situent à 30-54km.

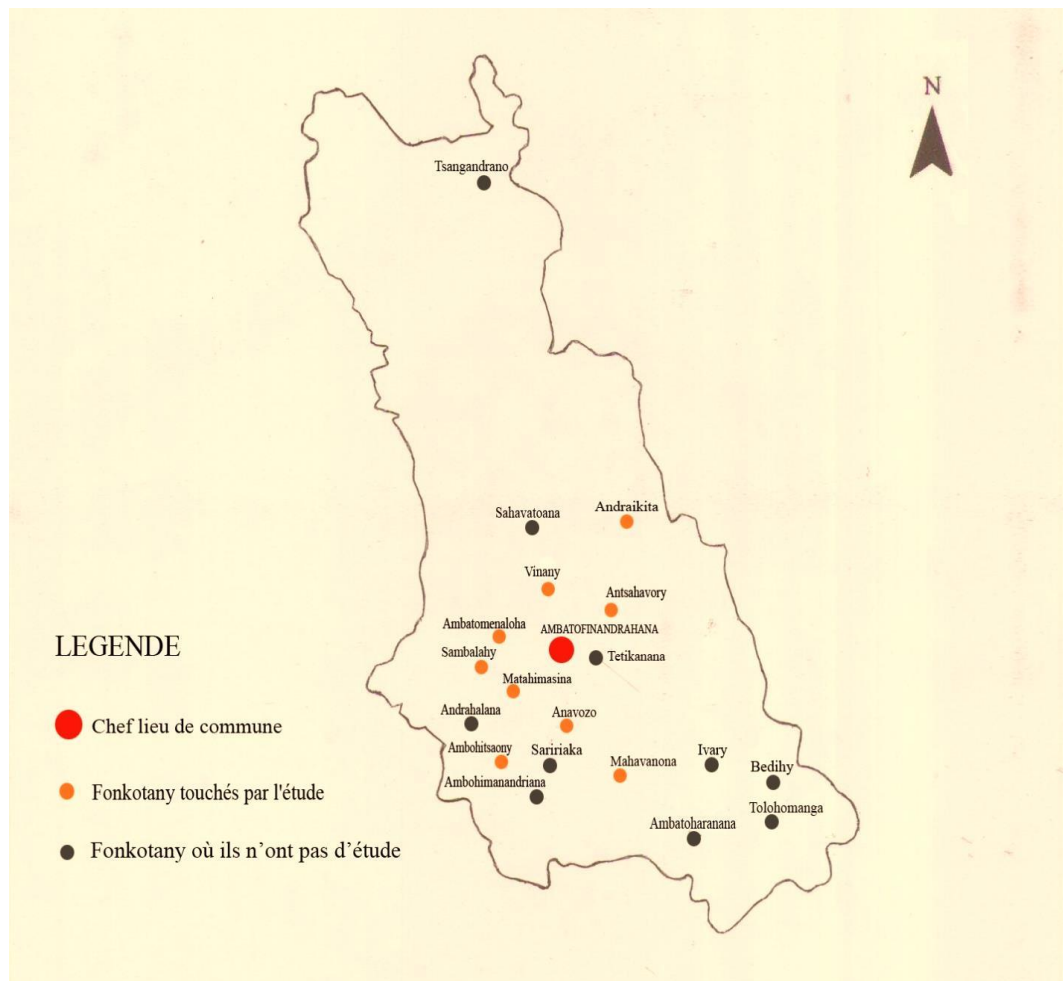
La dernière donnée statistique de la Commune en 2004 montre que l'élevage porcin, avec 6 277 têtes, prend la seconde position après l'élevage bovin avec 10310 têtes [55]. Les vrais problèmes de développement sont les insécurités, l'insuffisance d'eau potable et les mauvais états routiers (RN 35).

Jusqu'ici, il n'y avait aucune étude pratiquée sur le cadre de l'élevage porcin dans la Commune d'Ambatofinandrahana.



**Figure 9: Carte administrative de la Région Amoron'i Mania avec identification de zone d'étude**

**Source : adaptée à partir de la carte administrative de la Région Amoron'i Mania. FTM 2000**



**Figure 10: Carte administrative de la Commune urbaine d'Ambatofinandrahana**

**Source : adaptée à partir du plan de développement de la Commune d'Ambatofinandrahana 2005-2009**

Les débouchés de l'élevage porcin sont la consommation locale et les abattoirs de la Capitale.

### **III.2. Type d'étude**

Il s'agissait d'une étude descriptive. Une enquête transversale a été effectuée pour estimer la prévalence à travers le langage, l'inspection de viande et identifier les facteurs favorisant la cysticercose.

### **III.3. Période d'étude**

La conception du protocole de recherche a été réalisée le mois d'Avril 2014. La période d'étude sur terrain s'étendait du 02 Avril au 03 Mai 2015 pour la collecte de données.

### **III.4. Population d'étude**

La population d'étude consistait les porcs dans les neuf Fokontany de la Commune urbaine d'Ambatofinandrahana dont Mahavanona, Anavozo, Andraikita, Vinany, Ambatomenaloha, Ambohitsaony, Matahimasina, Sambalahy, Antsahavory.

La population source était les éleveurs de porcs.

### **III.5. Critère d'inclusion et d'exclusion**

#### **III.5.1. Pour les porcs**

Tous les porcs d'âge supérieur à trois mois ont été inclus dans la population d'étude, quel que soit leur race et leur sexe.

Tous les porcs d'âge inférieur à trois mois, les truies pleines et les porcs qui présentent de traumatisme ont été exclus de la population d'étude quel que soit leur race.

#### **III.5.2. Pour les élevages**

Tous les élevages, quel que soit leur type, ont été inclus.

Les élevages de porcs installés moins de trois mois dans la zone ont été exclus de l'étude.

### **III.6. Échantillonnage**

#### **III.6.1. Taille de l'échantillon**

Elle est déterminée à partir d'une proportion **n** :

$$n = t^2 \times p (1-p)/e^2$$

Avec :

– **n** = taille de l'échantillon attendu.

- **t** = niveau de confiance déduit du taux de confiance (traditionnellement 1,96 pour un taux de confiance de 95%)
- **p** = 7,3% (prévalence de la cysticercose à travers le langage dans le District de Mbulu, Nord Tanzanie) [56].
- **e** = marge d'erreur (fixée à 5%).

Donc le calcul donne :

$$n = 118$$

Pour celle de la prévalence de la cysticercose à travers l'inspection de viande, en utilisant la même proportion :

$n = t^2 \times p (1-p) / e^2$
--------------------------------

Avec :

- **n** = taille de l'échantillon attendu.
- **t** = niveau de confiance déduit du taux de confiance (traditionnellement 1,96 pour un taux de confiance de 95%)
- **p** = 4,5% (prévalence de la cysticercose porcine dans les abattoirs d'Ampasika) [57].
- **e** = marge d'erreur (fixée à 5%).

$$n = 70$$

Ainsi, pour estimer la prévalence à travers le langage et l'inspection de viande de la cysticercose porcine, l'étude aurait besoin respectivement de 118 et 70 têtes de porcs.

### **III.6.2. Modalité d'échantillonnage**

Il s'agit d'un échantillonnage empirique. La sélection des élevages était basée sur l'offre des éleveurs, ces derniers appellent le collecteur pour acheter leurs porcs. Ensuite, le choix des animaux dans chaque ferme était exhaustif. Tous les porcs remplissant les critères d'inclusion étaient sélectionnés.

### **III.7. Variables d'étude**

D'une part, les variables explicatives étaient représentées par la pratique d'élevage [tableau I], le mode d'alimentation [tableau II], le niveau d'hygiène et de connaissance des éleveurs [tableau III].

D'autre part, les variables à expliquer étaient représentées par le statut de l'animal et/ou de l'élevage par rapport à la cysticerose [tableau IV].

**Tableau I : Variables montrant les pratiques d'élevage**

Variables	Modalités	Type de variable	Descriptions
Sexe des porcs	Mâle	Variable qualitative binaire	Présence d'un sexe ou de porc mâle et de porc femelle dans un élevage
	Femelle		
Type d'élevage	En divagation	Variable qualitative	Caractéristique du type d'élevage
	Clos	nominale	
	Intermédiaire		
Achat de porcs	Dans le même village	Variable qualitative	Endroit où les éleveurs achètent les porcelets
	Dans d'autre village	nominale	
Taille de cheptels	<ou= à 2	Variable qualitative	Caractéristique du nombre de porcs par élevage
	> à 2	ordinale	
Race de porcs	Locale	Variable qualitative	-croisée : croisement de porcs locaux et exotiques -phénotype exotique: landrace ou large white
	Croisée	nominale	
	Phénotype exotique		
Age des animaux (en mois)	[1 à 10[	Variable qualitative	Caractéristique des âges de porcs
	[10 à 20 [	ordinale	
	[20 à 30 [		



**Tableau II : Variable étalant le mode d'alimentation**

Variables	Modalités	Type de variable		Observations
Son de riz	Oui	Variable qualitative		Donne du son de riz ou non
	Non	Binaire		
Déchet de cuisine	Oui	Variable	qualitative	Donne des déchets de cuisine ou non
	Non	binaire		
Fourrage verte	Oui	Variable	qualitative	Donne de fourrage ou non
	Non	binaire		
Manioc	Oui	Variable	qualitative	Donne de manioc ou non
	Non	binaire		
Maïs	Oui	Variable	qualitative	Donne de maïs ou non
	Non	binaire		

**Tableau III : Variables exposant le niveau d'hygiène et de connaissance des éleveurs**

<b>Variables</b>	<b>Modalités</b>	<b>Type de variable</b>	<b>Observations</b>
<b>Possession et utilisation de latrine</b>	Oui Non	Variable qualitative binaire	La possession et utilisation de latrine ou non
<b>Distance entre le lieu de défécation et l'élevage</b>	0-20 m 20-40 m 40-60 m	Variable qualitative ordinale	Concernant ceux qui ne possèdent pas de latrine.
<b>Lavage de mains</b>	Oui Non	Variable qualitative binaire	Lavage de mains avant de manger.
<b>Connaissance de l'existence de cysticercose</b>	Oui Non	Variable qualitative binaire	Connait l'existence de la cysticercose ou non.
<b>Connaissance du cycle de vie de la cysticercose</b>	-Réponse correcte -Réponse fausse		Correcte si l'éleveur connaît les hôtes et les modes de transmissions.

**Tableau IV : Variable à expliquer (langueage au niveau de l'élevage et inspection de viande)**

<b>Variables</b>	<b>Modalités</b>	<b>Type de variables</b>	<b>Observations</b>
<b>Statut de l'animal au niveau de l'élevage sur la cysticercose</b>	Positif Négatif	Variable qualitative binaire	Un animal était considéré comme positif si les cysticerques se trouvent au niveau de la langue.
<b>Statut de l'animal au niveau de tuerie sur la cysticercose</b>	Positif Négatif	Variable qualitative binaire	Un animal était considéré comme positif si de cysticerque se trouve dans ses muscles.
<b>Statut de l'élevage sur la cysticercose</b>	Positif Négatif	Variable qualitative binaire	Un élevage était considéré comme positif s'il a possédé un porc positif.

### **III.8. Collecte de données**

#### **III.8.1. Enquêtes**

Des listes de questions ont été confectionnées selon les facteurs de risques de la cysticerose à identifier et des fiches d'enquête ont été également testées pour vérifier la compréhension des éleveurs.

Ensuite, les questionnaires sont présentés aux éleveurs sous-forme d'interview sur le système et la pratique d'élevage, l'approvisionnement en porcelet et le niveau d'hygiène [annexe 1]. Pendant ce temps, des observations directes ont été effectuées pour réduire les biais d'information sur le niveau d'hygiène, existence de latrine, certaines pratiques d'élevage : type de porcherie, race de porc.

#### **III.8.2. Language**

Les porcs âgés de trois mois et plus ont été concernés par le language. Ce dernier consiste à palper la langue du porc. Le résultat du test ainsi que les renseignements individuels du porc ont fait l'objet d'un enregistrement dans la fiche d'enquête.

#### **III.8.3. Inspection de viande**

Toutes les viandes de porcs présentées sur les tables de marché, ont été inspectées pour détecter la présence de cysticerque, tout en considérant les organes et les parties infestées de la carcasse et le degré d'infestation.

### **III.9. Traitement et analyse des données**

#### **III.9.1. Stockage des données**

Les données sur terrain ont été enregistrées et stockées sous Microsoft Excel 2010.

Une étape de vérification de la base a été effectuée : suppression des doublons, complément et correction des éventuelles erreurs lors de la saisie initiale.

### **III.9.2. Analyse statistique**

#### **III.9.2.1. Caractérisation des élevages**

Elle a été faite à l'aide des tris à plat de chaque variable pour déterminer les fréquences de chaque modalité pour les variables qualitatives et les moyennes pour les variables quantitatives.

#### **III.9.2.2. Prévalence**

La prévalence d'une maladie est le nombre total de cas à un moment donné. Le taux de prévalence est le rapport de la prévalence sur l'effectif de la population.

La prévalence par langueyage est le taux des animaux testés positifs par palpation de langue sur l'effectif total de la population porcine.

La prévalence à travers de l'inspection de viande est le taux des animaux testés positifs par la présence de larve de cysticerque dans la carcasse de l'animal.

#### **III.9.2.3. Analyse statistique des données**

Pour déterminer les facteurs de risque de la cysticercose, quinze variables explicatives ont été retenues. Les variables étudiées étaient issues des questionnaires concernant la structure générale, la pratique d'élevage, le niveau d'hygiène des éleveurs, le mode d'alimentation et les niveaux de connaissance des éleveurs.

Les analyses des facteurs de risque étaient effectuées par la logicielle EPI INFO, version 7.1.3.3. La variable à expliquer a été représentée par la prévalence à travers de langueyage au niveau individu et au niveau élevage et les variables explicatives par les facteurs de risque, ainsi que par la prévalence par l'inspection de viande.

#### **III.9.2.4. Analyse univariée**

L'analyse univariée a permis de présélectionner parmi toutes les variables explicatives, les facteurs de risque potentiels. Avec  $p < 0,05$  était le seuil de significativité définie.

Cette analyse a été réalisée pour mettre en relation une à une chaque variable explicative avec la variable réponse. Toutes les variables ayant  $p < 0,40$  doivent être retenues pour l'analyse multivariée.

Le logiciel EPI Info 7.1.3.3 a été utilisé. Les analyses ont été testées par Chi carré (pour les variables qualitatives dont les effectifs théoriques d'une ou plusieurs cases du tableau de contingence sont supérieurs à 5) et par le Fisher exact (pour les variables qualitatives dont les effectifs théoriques d'une ou plusieurs cases du tableau de contingence sont inférieurs à 5).

#### **III.9.2.5. Analyse multivariée**

La régression logistique avait été réalisée pour cette analyse sur la version 7.1.3.3 d'EPI Info. Tout en tenant compte des variables explicatives retenues dans l'analyse univariée, une présélection, en examinant un modèle avec une seule variable explicative puis introduction une à une d'autres variables explicatives.

A la fin de cette analyse, seules les variables significatives ont été retenues. Le seuil de significativité défini dans l'analyse multivariée était de  $p < 0,05$ . Le test utilisé lors de la régression logistique est l'Odds ratio.

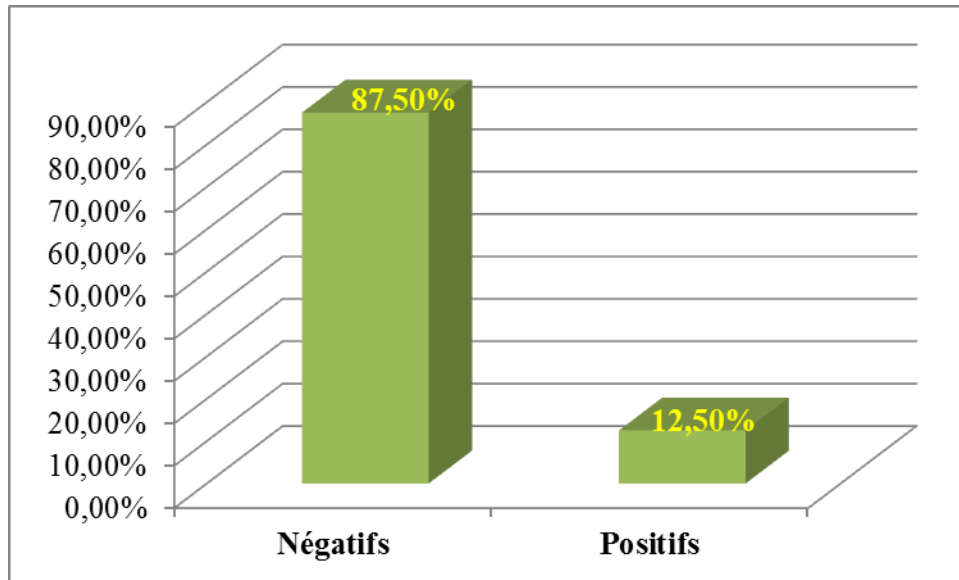
#### **III.10. Considérations éthiques**

Un consentement éclairé du propriétaire était nécessaire avant la réalisation de l'enquête et du language auprès de leur élevage. Toutes les informations obtenues étaient ensuite confidentiellement gardées.

## IV. RESULTATS

### IV.1. Résultat de langueyage

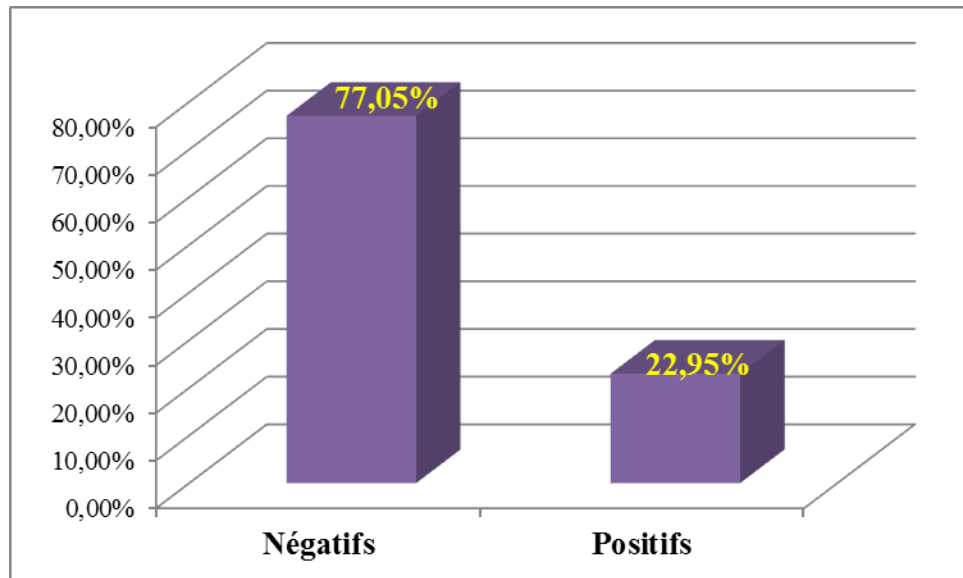
#### IV.1.1. Prévalence de la cysticercose



**Figure 11 : Prévalence animale dans la zone d'étude**

La figure 11 présente la prévalence de la cysticercose porcine par langueyage avec 12,5% de porcs touchés.

#### IV.1.2. Prévalence de la cysticercose au niveau d'élevage

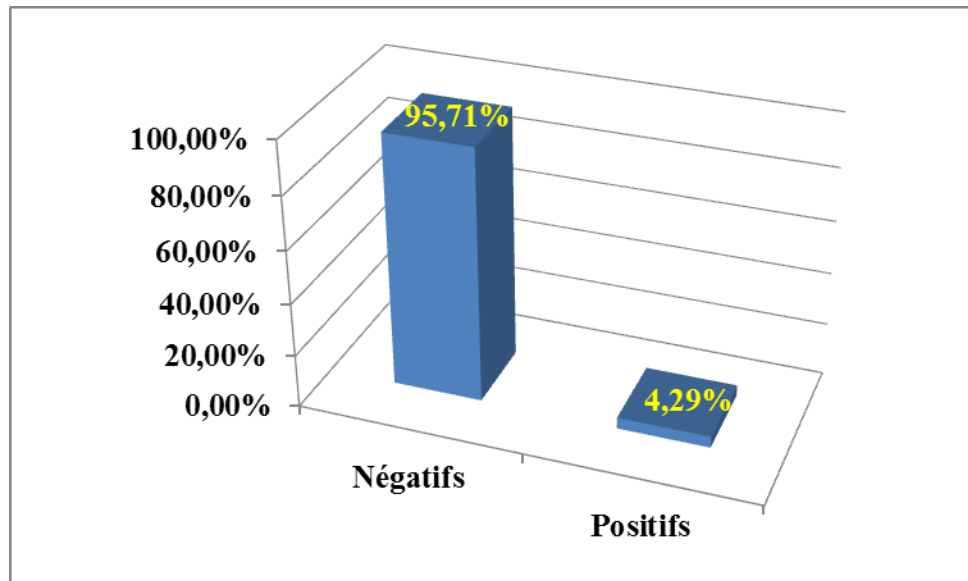


**Figure 12: Prévalence de la cysticercose au niveau d'élevage**

La cysticercose a été observée dans 22,95% des élevages étudiés (figure12).



#### IV.2. Résultat de l'inspection de viande



**Figure 13: Prévalence de la cysticercose par l'inspection de viande**

La figure 13 montre la prévalence de la cysticercose porcine à travers de l'inspection de viande avec 4,29% des porcs abattus dont le nombre de larve par surface de coupe dépasse 5 cysticerques.

### IV.3. Population explorée

#### IV.3.1. Au niveau de l'élevage

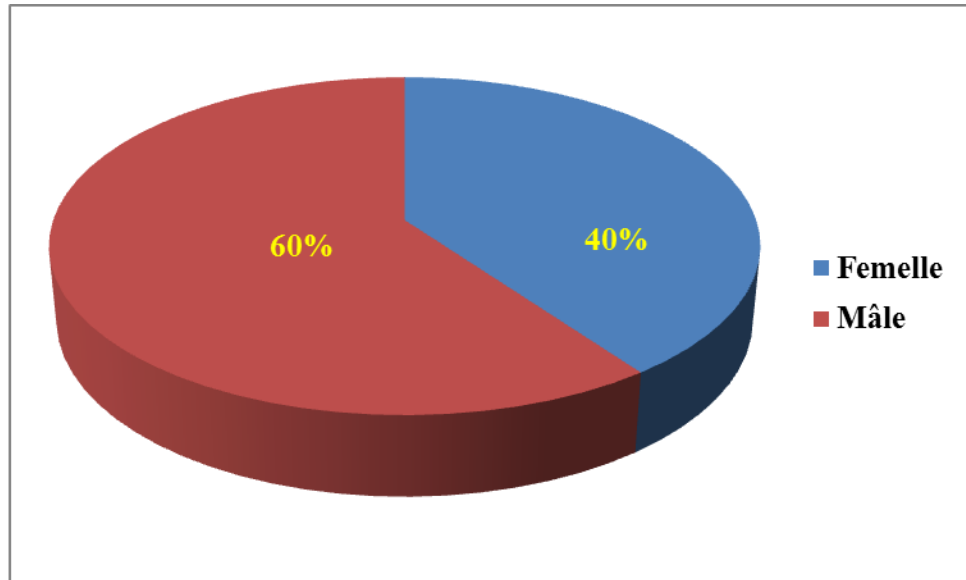
L'étude par langage a été réalisée sur 118 porcs dans 61 élevages qui se trouvent dans 09 Fokontany (tableau V).

**Tableau V : Répartition des élevages dans la zone d'étude**

<b>Fonkotany</b>	<b>Nb n = 61</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Ambatomenaloha</b>	11	18,03	9,36-29,98
<b>Ambohitsaony</b>	12	19,67	10,60-31,84
<b>Anavozo</b>	9	14,75	6,98-26,17
<b>Andraikita</b>	7	11,48	4,74-22,22
<b>Antsahavory</b>	5	8,20	2,72-18,10
<b>Mahavanona</b>	6	9,84	3,7-20,19
<b>Matahimasina</b>	4	6,56	1,82-15,95
<b>Sambalahy</b>	6	9,84	3,7-20,19
<b>Vinany</b>	1	1,64	0,04-8,80

#### IV.3.2. Au niveau de la tuerie

Pour celle de l'inspection de viande, 70 porcs ont été inspectés avec 60% de mâles et 40% de femelles (figure 14), le sexe ratio était de 1,5. L'inspection de viande se passait sur les tables.



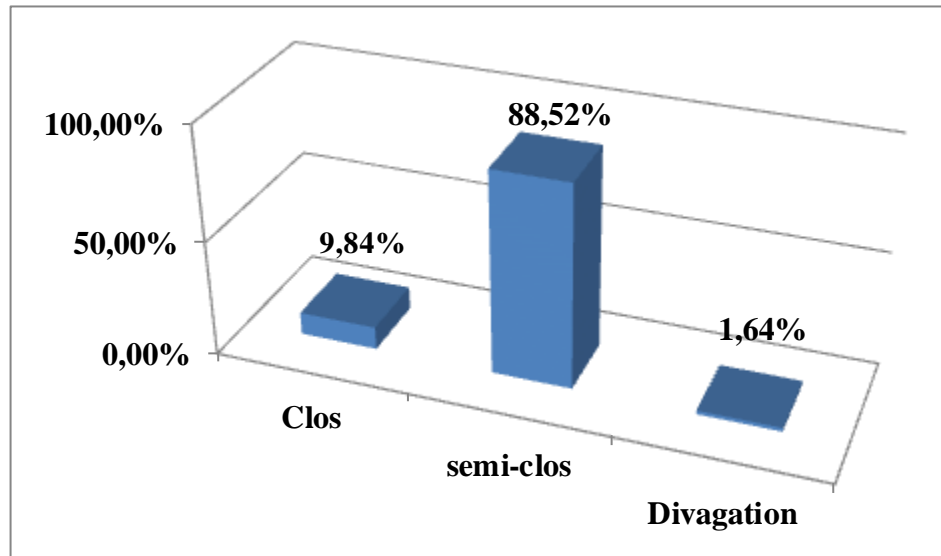
**Figure 14: Répartition de la population inspectée selon le sexe**

Faute d'infrastructure, l'abattage de porc se déroulait dans plusieurs endroits différents, selon la localité de chaque boucher.

#### IV.4. Description de l'élevage

##### IV.4.1. Le type d'élevage

La figure 15 présente les types des systèmes d'élevage dans la zone d'étude.



**Figure 15: Systèmes d'élevage de porcs avec leurs fréquences respectives.**

Pour le système semi-clos, les porcs attachés avec de la corde, ont été le plus dominant avec 88,52% de l'élevage étudié, contre 9,84% en clos et 1,64% en divagation.

#### IV.4.2. Les raisons de choix du système d'élevage.

Le choix du type d'élevage varie d'un éleveur à l'autre mais les raisons majeures concernaient l'insécurité et le problème matériel avec une proportion respectivement de 55,74% et de 24,59%.

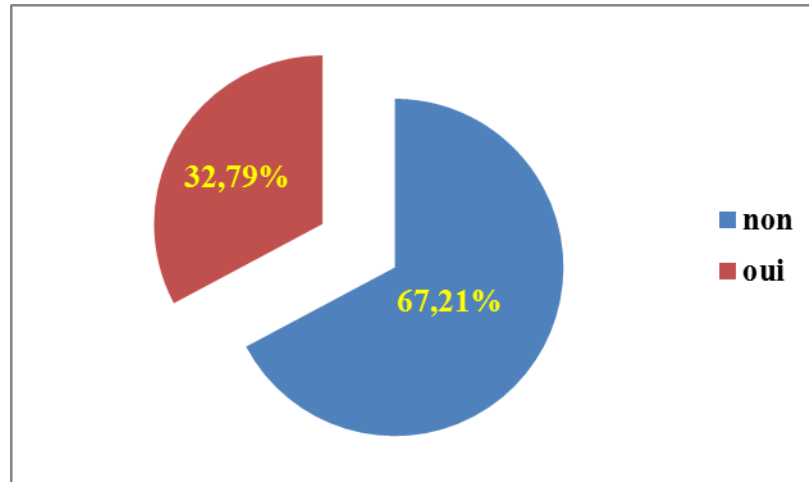
Tableau VI indiquant les raisons de choix du type d'élevage.

**Tableau VI : Raisons de choix du type d'élevage**

<b>Les raisons</b>	<b>Nb n = 61</b>	<b>%</b>
<b>n'a pas eu d'idée</b>	1	1,64
<b>Insécurité</b>	34	55,74
<b>Problème matériel</b>	15	24,59
<b>Pour pâturer</b>	4	6,56
<b>Porcherie détruite</b>	2	3,28
<b>Beaucoup d'espace</b>	1	1,64
<b>En copiant sur les autres</b>	1	1,64
<b>Maladies transmissible</b>	2	3,28
<b>Habitude</b>	1	1,64

#### IV.4.3. Antécédent de cysticerose dans l'élevage

Dans lapopulation d'étude, 32,79% de l'élevage avait des antécédent de cysticerose (figure 16).



**Figure 16: Fréquence d'antécédent à la cysticerose au niveau d'élevage**

#### IV.4.4. Caractéristiques des élevages

La population de porcs étudiés se répartit en 51,17% mâles et 48,83% femelles dont le sexe ratio est de 1,2.

La population d'étude rencontrée a été toute de race locale.

Par élevage, le nombre de porc variait de 1 à 9 avec une moyenne de 2,8 et un mode de 2 et dont la variance était de 1,68.

L'âge de porc dans la totalité de la population étudiée variait de 3 à 28 mois avec une moyenne de 7,5 mois et un mode de 8 mois.

Dans 61 élevages, 6,65% d'éleveur connaissent le cycle de vie de la *Taenia solium*.

#### IV.5. Facteurs favorisant

##### IV.5.1. Analyses univariées

Tableau VII : Sélection de variable univariée selon l'âge de porcs

Résultat language					
Age de porcs (mois)	Négatifs		Positifs		p
	Nb	%	Nb	%	
	n = 104		n = 14		
3	3	100	0	0	0,018
4	11	100	0	0	
5	16	100	0	0	
6	12	70,59	5	29,41	
7	14	77,78	4	22,22	
8	22	88	3	12	
9	7	100	0	0	
10	1	33,33	2	66,67	
12	13	100	0	0	
13	3	100	0	0	
18	1	100	0	0	
28	1	100	0	0	

Le tableau VII montre que les porcs qui atteignent l'âge de six à huit mois sont les plus touchés par la cysticercose, avec des proportions respectives de 29,41%, 22,22% et 12%. La différence était significative  $p=0,018$ .

**Tableau VIII : Sélection univariée de variable selon le nombre du cheptel**

Résultat language						
Nombre de cheptel	Négatifs		Positifs		Total	p
	Nb n= 47	%	Nb n= 14	%	Nb N=61	
1	12	85,71	2	14,76	14	0,123
2	15	88,24	2	11,76	17	
3	12	80	3	20	15	
4	4	50	4	50	8	
5	2	66,67	1	33,33	3	
6	0	0	1	100	1	
7	0	0	1	100	1	
8	1	100	0	0	1	
9	1	100	0	0	1	

Le tableau VIII montre que l'élevage à effectif réduit présente une prévalence faible à la cysticercose.

**Tableau IX : Sélection univariée des variables selon le nombre de porc mâle dans l'élevage**

Résultat language						
Nombre de porcs mâle dans chaque élevage	Négatifs		Positifs		Total	p
	Nb n= 47	%	Nb n= 14	%	Nb N= 61	
0	18	81,82	4	18,18	22	0,0199
1	19	86,36	3	13,64	22	
2	10	71,43	4	28,57	14	
3	0	0,00	2	100	2	
4	0	0,00	1	100	1	

Le tableau IX montre que plus l'élevage possède de porc mâle adulte, plus la proportion des élevages positifs était élevée, 18,18% pour ceux qui possèdent un porc mâle contre 100% pour les élevages ayant 3 ou 4 mâles. La différence a été significative (p=0,019).



**Tableau X : Sélection univariée des variables selon les types d'élevage**

Type d'élevage	Résultat langage				Total Nb N= 61	p
	Négatifs		Positifs			
	Nb n= 47	%	Nb n= 14	%		
Clos	4	66.67	2	33.33	6	0,14
Semi-clos	43	79.63	11	20.37	54	
En divagation	0	0.00	1	100	1	

Le tableau X montre que la proportion des élevages qui pratiquent le système d'élevage en clos et possédant de porcs positifs est deux fois inférieure avec ceux des élevages négatifs pratiquant le même système.

**Tableau XI : Résultat univariée des variables selon la distribution de fourrage aux porcs**

Résultat langage						
Distribution de fourrage	Négatifs		Positifs		Total	P
	Nb n= 47	%	Nb n= 14	%	Nb N= 61	
Non	32	82,05	7	17,95	39	0,216
Oui	15	68,18	7	31,82	22	

Le tableau XI montre que la proportion de porcs recevant de fourrage et hébergeant de cysticerques est presque le double de ceux qui n'en ont pas reçu.

**Tableau XII : Sélection univariée de variable selon l'expérience sur l'élevage porcin**

Résultat languageye						
Expérience sur l'élevage	Négatifs		Positifs		Total	P
(Nb de porcs déjà élevés)	Nb n= 47	%	Nb n= 14	%	Nb N=61	
2	3	75	1	25	4	
3	1	100	0	0	1	0,129
4	3	100	0	0	3	
5	5	83,33	1	16,67	6	
6	6	85,71	1	14,29	7	
7	0	0	1	100	1	
8	4	66,67	2	33,33	6	
9	2	100	0	0	2	
10	10	100	0	0	10	
12	3	75	1	25	4	
13	1	100	0	0	1	
15	5	83,33	1	16,67	6	
16	1	100	0	0	1	
17	1	100	0	0	1	
18	1	50	1	50	2	
20	1	25	3	75	4	
30	0	0	1	100	1	
80	0	0	1	100	1	

Il est constaté sur ce tableau que la proportion des élevages qui ont déjà élevé 20 porcs et hébergeant de cysticerques est trois fois plus élevé (75%) que ceux des élevages ayant la même expérience mais négative à la cysticercose.

**Tableau XIII : Sélection univariée de variable selon l'origine de porcs d'élevage.**

Origine de porcs	Résultat language					P
	Négatifs		Positifs		Total	
	Nb n= 47	%	Nb n= 14	%	Nb N= 61	
<b>Porcs de la même FKT</b>	20	71,43	8	28,57	28	0,336
<b>Porcs venant d'autre FKT</b>	27	81,82	6	18,18	33	

Le tableau XIII montre que la proportion des élevages possédant des porcs positifs et qui avaient acheté leurs porcs dans le même Fokontany, était inférieure à celle des élevages ayant acheté les porcs dans d'autres Fokontany.

En tenant compte de p-value inférieur de 0,40, sept variables ont été retenues pour le traitement de l'analyse multivariée lors de l'analyse univariée : l'âge des porcs, le nombre de cheptel, le nombre mâle adulte, le type d'élevage (clos, semi-clos et en divagation), la distribution de fourrage aux porcs, l'expérience sur l'élevage et l'origine des porcs.

Deux facteurs de risque ont été trouvés à savoir :

- Selon la caractéristique d'élevage, avec  $p=0,018$ , l'âge de porcs a été prouvé comme facteur de risque.
- De même, selon la caractéristique d'élevage, le nombre de mâle dans le cheptel a été confirmé comme facteur de risque de cysticercose porcine, avec  $p=0,019$ .

#### IV.5.2. Analyse multivariée

Le tableau XIV montrait la régression logique entre les variables : le type d'élevage, l'expérience sur l'élevage, et le nombre de porc mâle dans l'élevage.

**Tableau XIV : Analyse multivariée des facteurs de risques, expérience élevage, type d'élevage et nombre de mâle**

<b>Facteurs de risques</b>	<b>O. R.</b>	<b>IC à 95%</b>	<b>P-Value</b>
<b>Type d'élevage</b>	0,5195	0,0806-3,3507	0,4911
<b>Expérience sur l'élevage</b>	1,1427	1,0114-1,2911	<b>0,0322</b>
<b>Nombre de mâle</b>	2,1786	10046-4;5374	<b>0,0375</b>

Le tableau XIV affiche qu'en associant ces trois variables (type d'élevage, expérience et le nombre de mâle), le nombre de porc mâle dans l'élevage a été confirmé comme facteur de risque ( $p=0,037$ ) par l'analyse multivariée et l'expérience dans l'élevage était aussi révélée parmi les facteurs de risque ( $p=0,032$ ).

Tableau XV montré la régression logique des variables: distance du lieu de défécation, possession de latrine et le type d'élevage.

**Tableau XV : Analyse multivariée des variables**

<b>Facteurs de risques</b>	<b>O. R.</b>	<b>IC 0 95%</b>	<b>P-Value</b>
<b>Distance du lieu de défécation</b>	0,9183	0,8463-0,9964	<b>0,0408</b>
<b>Type d'élevage</b>	0,9947	0,1195-8,2818	0,996
<b>latrine (oui/non)</b>	0,1222	0,0147-1,0151	0,0516

L'association de ces trois variables met en exergue que la distance de l'élevage du lieu de défécation était un facteur de risque de la cysticerose porcine ( $p=0,040$ ).

Deux facteurs de risques ont été identifiés lors de l'analyse multivariée à savoir l'expérience sur l'élevage ( $p=0,0322$ ) et la distance au lieu de défécation ( $p=0,04$ ).

### **TROISIEME PARTIE : DISCUSSION**

## V. DISCUSSION

### V.1. Choix de zone d'étude

La Commune Urbaine d'Ambatofinandrahana se trouve dans la zone qui tient le deuxième rang en nombre de cheptel à Madagascar après Antananarivo [12].

La première donnée sur l'élevage porcin dans la Commune urbaine d'Ambatofinandrahana remontait en novembre 2004, concerne seulement le nombre de cheptel a 6277 têtes [55]. Jusqu'à ce moment il n'y avait pas d'étude approfondie sur la situation de l'élevage porcin dans la zone.

Suite à l'explosion du phénomène dahalo (vol de bœuf) la demande sur la consommation de viande de porc connaissait une hausse. Une destination qui ne se limite pas à la consommation locale mais aussi pour alimenter le marché de la Capitale avec 100 à 150 porcs par mois. Pour le bien de la sante publique il est nécessaire d'avoir des idées sur la situation de cysticercose porcine dans la Commune Urbaine d'Ambatofinandrahana.

### V.2. Niveau de connaissance des éleveurs

Parmi les 61 éleveurs, 100% savaient l'existence de la cysticercose porcine, mais seulement 6,65% connaissaient le cycle de vie de *Taenia solium*. Les notions sur ce parasite se transmettent de génération en génération. Pendant tous ces temps, il y avait de fausses idées qui disent : que la cysticercose est héréditaire et aussi par l'ingestion de grains de tomate. Certains éleveurs disent aussi que le porc peut être atteint du cysticerque quand on le frappe avec le dos de la main.

A cause de ces fausses compréhensions ou par simple méconnaissance, les éleveurs ne savent quoi faire ou se trompent de cible sur la lutte contre la cysticercose porcine; même s'ils ont conscience du manque à gagner que peuvent provoquer ce parasite.

Il faut donc que le vétérinaire sanitaire fournisse des éducations régulières aux paysans par le biais de la radio locale et les collecteurs de porc préalablement informés sur le cycle de vie de *Taenia solium* et les mesures préventives.

### V.3. Système d'élevage

La pratique d'élevage est largement prédominée par de système semi-clos avec 88,52% de l'élevage étudié, contre 9,48% en clos et 1,64% en divagation. Elle est influencée principalement par de problèmes d'insécurité, 55,74% des éleveurs disaient que le problème de « dahalo » les oblige à choisir cette méthode d'élevage, 24,59% le fait à cause de l'insuffisance de matériels. Les porcs sont attachés avec des cordes dans la nature pendant toute la journée, donc en contact direct avec tout le milieu environnant. Le chien et les autres animaux domestiques jouent le rôle d'intermédiaire entre la défécation humaine, et le porc en mangeant les débris d'aliments restés dans la mangeoire. La répétition de ce même fait pour chaque cycle d'élevage accentue l'exposition des porcs à la cysticerose. La nuit, le porc est installé dans un coin aménagé dans la maison, dans la même locale que l'homme. Mais les odeurs produites par les déjections des animaux provoquent des problèmes respiratoires, surtout pendant la saison de pluie.

Pour les truies allaitantes, il est impossible d'attacher tous les porcelets avec sa mère, donc pendant le trois mois de lactation, ils sont en divagation permanent durant toute la journée. Cependant que les porcelets ingéraient d'œufs à travers la défécation humaine infesté par le *tænia* et les cysticerques apparaissent au niveau de la langue pendant l'engraissement. Pour cette cause que l'âge de porcs est l'un des facteurs de risque de la cysticerose porcine dans cette étude.

Même si les éleveurs sont conscients du manque à gagner à cause de la cysticerose, ils ne peuvent rien faire face à ce problème d'insécurité. Il s'agit donc d'une affaire nationale que les dirigeants doivent prendre des dispositions concrètes et efficaces pour remédier à ce grand obstacle en augmentant les effectifs de force de l'ordre dans le District d'Ambatofianadrahana.

La Commune urbaine d'Ambatofinandrahana se différencie des autres zones connues endémiques à la cysticerose à Madagascar par le faible niveau de connaissance des éleveurs et l'insécurité. Ces deux situations perturbent l'évolution des élevages porcins dans cette zone.



#### **V.4. Moyen de diagnostic**

L'étude de prévalence se faisait par le moyen de langageage et d'inspection de viande. Ces deux méthodes permettent d'avoir de résultat immédiat sur terrain, à travers l'œil nu. Ce sont des méthodes à la portée de tous et peu coûteuses.

Les résultats de ces deux moyens de diagnostics donnaient, 12,50% sur 120 têtes, prévalence par langageage et 4,29% sur 70 porcs, prévalence par l'inspection de viande. Une prévalence à travers le langageage supérieur à celle dans le District de Tsiroanomandidy (8,70%) et inférieur à celle du District d'Ambatolampy en 2011 (16,6%) [57, 58]. Une prévalence par l'inspection de viande inférieure à celle du District de Mandritsara (5,2%) et de Fandriana (15%) [10, 59]

Avant d'acheter un porc, le collecteur faisait impérativement le test de langageage avec de grandes attentions. Le porc testé positif au langageage a été laissé à l'éleveur. Dans ce cas, l'éleveur attend la période de fête pour abattre le porc ladre et le vendre à un prix bas aux villageois. Or la moitié de l'éleveur ne savait même pas le temps nécessaire pour cuire une viande ladre. Les villageois sont donc exposés aux risques.

Faute d'infrastructure et d'eau potable, il est impossible de faire l'examen post mortem au niveau des tueries. Les bouchers tuent les porcs chez eux, l'inspection n'est donc pas pratiquée que sur les étalages du marché. Il peut arriver que des viandes ladres arrivent sur les lieux de vente. Dans ce cas, selon le degré d'infestation de la carcasse, celle des moins infestée (inférieure à 5 cysticerques sous la pomme de la main) le responsable n'ordonne pas le traitement de celle-ci et ne la saisit pas. Il la laisse vendre mais sans estampillage. Il s'agit donc d'une faille qui permet aux parasites de compléter leur cycle de vie et de favoriser leur propagation.

Il est nécessaire de construire une tuerie commune par la municipalité pour avoir un optimum de surveillance de la cysticercose porcine dans la zone et de renforcer la rigueur sur l'application de la loi en vigueur concernant l'inspection des viandes.

Une étude récente sur l'évolution spacio-temporaire de la cysticercose porcine à Madagascar par une suivie d'abattoir, en février 2014, d'Antananarivo révèle une prévalence de 4,5% [60], un résultat presque identique avec celle de la prévalence

par l'inspection de viande à Ambatofinandrahana 4,29%. Ces deux résultats montrent que l'inspection de viande est un diagnostic complémentaire du language pour évaluer l'envergure de la cysticercose porcine dans une zone.

La présence de 4,29 % de prévalence à l'inspection de viande montre qu'il y avait de porcs porteurs de cysticerques mais qui n'étaient pas détectable au language. Donc l'apparition de cysticerque au niveau du muscle de la langue ne se manifeste qu'à un niveau d'infestation plus ou moins élevée. Plusieurs études ont montré que chez les porcs expérimentalement ou naturellement infestés abritant moins de 80 kystes, aucun des animaux ne pourrait être détecté à travers le language [5, 2]. Sur les animaux modérément à fortement infectés, abritent plus de 80 kystes, la sensibilité est inférieure à 50% [5, 2].

Selon l'expérience du collecteur, trois mois après le premier language négatif, les cysticerques sont palpables au niveau de la langue pour un porc qui les porte déjà durant son premier test négatif.

De tests en série, tout d'abord EISA pour avoir de résultat qualitatif et en suite EITB ou Western Blot pour un résultat quantitatif, se permettent d'avoir une séroprévalence fiable [11]. L'EITB peut représenter une sensibilité jusqu'à 98% et une spécificité proche de 100% [61]. Le résultat de la séroprévalence de la cysticercose porcine dans le District de Moramanga révèle une prévalence élevée de 23% [11].

Le diagnostic par language a une fiabilité intermédiaire entre la sérologie et l'inspection de viande, mais il a une importance capitale pour connaître la situation de l'élevage porcin dans la zone et en termes de santé publique.

Les autorités compétentes doivent déployer les moyens nécessaires pour soutenir les recherches sur le domaine de diagnostic et de l'infrastructure en vue d'une amélioration de la surveillance épidémiologique de la cysticercose porcine. Le développement du test de diagnostic rapide (TDR) de la cysticercose porcine, adapte sur terrain, sensible et à la portée de tous, est l'un de moyen efficace. Une étude préliminaire sur cette méthode de diagnostique était déjà élaborée à Madagascar en 2013 [58].

A part le langage et l'inspection de viande, l'enquête auprès des éleveurs faisait partie des moyens pour collecter les données dans cette étude. La fiabilité de résultat de cette enquête dépend de l'honnêteté des éleveurs enquêtés. Dans ce cas, les résultats sont fiables parce que la fiche d'enquête a été testée pour vérifier la compréhension des éleveurs ; des observations directes ont été effectuées pour réduire les fausses informations au niveau de l'hygiène, de l'utilisation de latrine et certaine pratique d'élevage (type de porcherie, race de porc, alimentation), sauf au niveau de la propreté des éleveurs (lavage de mains).

### **V.5. Résultat sur l'analyse des facteurs de risque**

Dans cette étude, quatre facteurs ont été prouvés comme facteurs de risque de la cysticerose porcine dans la Commune Urbaine d'Ambatofinandrahana :

- L'âge de porc est l'un des facteurs de risque de la cysticerose. Les porcs entre cinq à huit mois d'âge ont été les plus touchés. A cet âge, les porcs sont au stade de croissance, très dynamique, donc exposés à toutes sortes de danger. Pendant l'allaitement les porcelets étaient en divagation, à trois mois d'âge c'est le sevrage et durant cette période de trois mois entre le sevrage et les six mois d'âge, les cysticerques apparaissent au niveau de la langue pour ceux des porcelets qui ingéraient de déjection humaine infestée d'œufs de *Taenia solium*.

Dans la littérature, l'âge de porcs est aussi marqué comme facteur de risque de la cysticerose [40, 41].

- Le nombre de mâle dans l'élevage a été révélé parmi le facteur de risque. Le comportement de brutalité du mâle qui coupe souvent sa corde, qui l'attache, permet son accès à la défécation humaine.
- D'après l'analyse multivariée, il est constaté que l'expérience dans l'élevage (c'est le nombre de fois que l'éleveur pratique l'élevage de porcs) fait partie du facteur de risque de la cysticerose porcine dans cette zone. Il était associé avec le type d'élevage à 88,52% semi-clos et avec le nombre de mâle dans l'élevage. La répétition d'un système d'élevage traditionnel multiplie le risque d'apparition de la cysticerose dans l'élevage.

- Combinée avec le type d'élevage et l'utilisation de latrine, la distance de l'élevage du lieu de défécation apparaît comme facteur de risque de la cysticercose porcine. Ces deux dernières variables ne sont pas retenues dans l'analyse univariée à cause de la valeur de p-value élevée,  $p=0,64$  pour celle de la distance du lieu de défécation et  $p=0,69$  pour celle de l'utilisation de latrine.

Dans plusieurs études menées sur la cysticercose porcine, les facteurs de risque le plus souvent évoqués, étaient le manque de latrine et l'élevage de porc en divagation [5, 38-43]. Jusqu'au moment du traitement de données, aucune publication ne mentionne l'expérience dans l'élevage comme facteur de risque.

En comparant avec les autres résultats de recherches récents, les facteurs de risque de la cysticercose porcine diffèrent les uns des autres régions. Dans le District de Moramanga avec la taille de cheptel, la pratique à la fois de naisseur et engraisseur et l'absence de son de riz dans l'alimentation sont les facteurs de risque [11], dans la zone de Tsiroanomandidy avec facteurs de risque comme la mode d'élevage, l'utilisation de l'eau grasse dans l'alimentation, le niveau de connaissance des éleveurs. Cette différence peut être due à la situation socio-économique dans chaque zone.

Dans la zone d'étude, la fréquence d'utilisation de latrine a été de 47,51%, dont 52,46% des éleveurs ne possédant pas de latrine. Et une étude menée au Mozambique montre que la prévalence de la cysticercose porcine des éleveurs possédant de latrine ne diffère pas de ceux qui n'en a pas [40].

Le plus important sur le facteur de risque a été l'accès de porcs à la déjection humaine contenant des œufs de *Taenia solium*, un accès facilité par la distance de lieu de défécation à l'élevage, l'âge de porc et le sexe mâle.

Pour pouvoir réduire ces facteurs de risque :

- Il est nécessaire de construire des locaux adéquats communs dans chaque village destinés pour les truies allaitantes pendant la période de lactation pour éviter la divagation des porcelets ;
- Il faut que le porc mâle doit être castré et attaché avec une corde plus résistante pour limiter ses brutales comportements;

- Des campagnes de sensibilisation sur le cycle de vie du *Taenia solium*, l'importance de l'utilisation de latrine et l'amélioration du système d'élevage devront être mises en place par les autorités compétentes et par les organes mixtes de conception (OMC). Le vétérinaire sanitaire responsable de la zone veillera à leur exécution. Après, des contrôles seront faits par celui-ci et des sanctions pourront être appliquées ;
- Il faut que les éleveurs se regroupent en association pour faciliter les appuis techniques et matériaux de responsables étatique ou organisationnelle;
- Une coopération entre le Ministère de la Santé Publique et le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage devra être organisée pour mener un programme de dépistage et de traitement du téniasis humain dans les zones où l'endémicité de la cysticercose porcine était identifiée.

## **CONCLUSION**

## CONCLUSION

La cysticercose porcine est une maladie des pays pauvres ou en voie de développement où le niveau d'hygiène est faible et le système d'élevage généralement traditionnel. Elle est classée parmi les maladies tropicales négligées, pas de mesure prophylactique suffisante, même inexistante.

La cysticercose est endémique dans la Commune urbaine d'Ambatofinandrahana d'après cette étude, avec une prévalence de 12,52% par le language, et touchant 22,95% des élevages. Au niveau de tuerie, la cysticercose a été observée chez 4,29% de porcs examinés sur les tables.

Ces résultats de prévalence permettaient de contribuer à l'élaboration de la carte de la cysticercose de la grande Ile avec ceux de données des autres zones. Cette étude sur la cysticercose porcine dans cette même Commune permettait d'évoquer les facteurs de risque comme l'âge du porc et le nombre mâle dans l'élevage par l'analyse univariée et par l'analyse multivariée, l'expérience dans l'élevage et la distance du lieu de défécation de l'homme à élevage.

Seul 6,56% des éleveurs enquêtés connaissent le cycle de vie de ce parasite. Ainsi la sensibilisation, la mise en place de système de surveillance fiable (développement de diagnostic sérologique rapide) et l'amélioration de la sécurité publique à la campagne, doivent faire partie de la lutte contre la cysticercose.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Ekong PS. Prevalence and risk factors for zoonotic helminth infection among humans and animals- Jos, Nigeria, 2005-2009. Pan Afri Med J. 12 mai 2012.
2. WHO. Weekly epidemiological record. 25 march 2011 ; WHO N°13; 86 : 113-28. Disponible sur <http://www.who.int/wer>.
3. OIE. Manuel terrestre. Paris : OIE ; 2008.
4. Santolini J. Le parasitisme interne du porc en zone tropicale [DESS]. Production animales en région chaudes. Cirad-emvt/Université Montpellier 2, France ; 2004. 35p.
5. WHO/FAO/OIE. Guidelines for the surveillance prevention and control of taeniosis/cysticercosis. Paris : OIE ; 2005.
6. Buck G, Daynes P. La cysticercose porcine à Madagascar. Ann De l'Univ de Mad Méd. 1964 ; 4(2) : 53-5.
7. Lovadina J. La cysticercose : parasitose négligée mais véritable enjeu de santé publique dans le pays en développement [Thèse]. Pharmacie : Grenoble ; 2012. 127p.
8. Aubry P. Cysticercose. Médecine Tropicale, mis à jour le 10/10/2012. Consulté le 28 Août 2013 sur <http://medecinetropicale.free.fr/cours/cysticercose.html>.
9. Coulanges P, Ramaholimihaso F, Randrianonimandimby J. La cysticercose à Madagascar (cas d'une localisation bronchique exceptionnelle). Arch Inst Pasteur de Madagascar. 1985 ; 53 ; 1; 53-68.

10. Andriamasihinjanakolona R. Cysticercose porcine à travers l'inspection de viande dans le District de Mandritsara [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2015. 101p.
11. Tahina VL. Séroprévalence et facteurs de risque de la cysticercose porcine à Moramanga [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2015. 104p.
12. Razafindraibe NP. Première détection du *parvovirus porcin* à Madagascar [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo. 2014. 103p.
13. Filières de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche, et actions du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage, et de la Pêche. 2004 : 9
14. Ministère de l'agriculture, de l'Elevage et la Pêche. Recensement de l'Agriculture, Campagne Agricole 2004-2005. 2007; 11-3.
15. Nakao M, Yanagida T, Okamoto M, Knapp J, Nkouawa A, et al. State-of-the-art *Echinococcus* and *Taenia*: phylogenetic taxonomy of human-pathogenic tapeworms and its application to molecular diagnosis. Infect Genet Evol. 2010; 10: 444-452.
16. Flisser A., Viniegra AE, Aguilar-Vegal, Garza-Rodriguez A et Maravilla P. Portrait of human tapeworms. J Parasitol. 2004 ; 90: 914-6.
17. Université Médicale Virtuelle Francophone web site. Taeniasis et Cysticercose URL:<http://umvf.univnantes.fr/parasitologie/enseignement/taeniasis/site/html/1.html>. Consulté le 3 août 2014.
18. Hawk MW, Shahlaie K, Kim KD, Theis JH. Neurocysticercosis: a review. Surg Neurol. 2005; 63: 123-32.

19. Garcia HH, Gonzalez AE, Evans CAW, Gilman RH. *Taenia solium* cysticercosis. Lancet. 2003 ; 361: 547-56.
20. Division of Parasitic Disease. *Taenia solium*. Sandford University web site, [http://www.stanford.edu/class/humbio103/ParaSites2006/Taenia\\_solium/Life%20Cycle.html](http://www.stanford.edu/class/humbio103/ParaSites2006/Taenia_solium/Life%20Cycle.html). 2006. consulté le 4 août 2014.
21. Kraft R. Cysticercosis: an emerging parasitic disease. Am Fam Physician. 2007 ; 75:91-6.
22. Murrell KD. Epidemiology of taeniosis and cysticercosis. In WHO/FAO/OIE guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniosis/cysticercosis. Paris : OIE. 2005 ; 27-34.
23. Phiri IK, Dorny P, Gabriel S, Willingham AL, Speybroeck N, Gabriel S, et al. The prevalence of porcine cysticercosis in eastern and southern provinces of Zambia. Vet Parasitol. 2002; 108: 31-9.
24. Rajshekhar V, Joshi DD, Doanh NQ, Van de N, Xiaonong Z. *Taenia solium* taeniasis/cysticercosis in Asia: epidemiology, impact and issues. Acta Trop. 2003; 87: 53-60.
25. Zoli A, Shey-nijila O, Assana E, Nguekam JP, Dorny P, Brandt J, Geerts S, et al. Regional status, epidemiology and impact of *Taenia solium* cysticercosis in western and central Africa. Acta Trop. 2003; 87: 35-42.
26. Nguekam A, Zoli AP, Vondou L, Pouedet SMR, Assana E, DornyP, et al. Kinetics of circulating antigens in pigs experimentally infected with *Taenia solium* eggs. Vet Parasitol. 2003; 111: 323-32.

27. Pouedet MSR, Zoli AP, Nguekam JP, Vondou L, Assana E, Speybroeck N, et al. Epidemiological survey of swine cysticercosis in two rural communities of West-Cameroon. *Vet Parasitol.* 2002; 106: 45-54.
28. Goussanou JSE, Kpodekon MT, Youssao AKI, Farougou S, et Korsak N. Epidemiological tools for effective surveillance of porcine cysticercosis in Africa. *Veterinary world.* 2014; 7(3). Doi:10.14202/vetworld.2014.125-34.
29. Sciutto E, Fragoso G, Fleury A, Laclette JP, Sotelo J, et al. *Taenia solium* disease in humans and pigs: An ancient parasitosis disease rooted in developing countries and emerging as a major health problem of global dimensions. *Microb Infect.* 2000; 2: 1875-90.
30. Sciutto E, Martinez JJ, Villalobos NM, Hernandez M, Jose MV. Limitations of current diagnostic procedures for the diagnosis of *Taenia solium* cysticercosis in rural pigs. *Vet Parasitol.* 1998; 79: 299-313.
31. Garcia HH, Diaz F, Miranda E, Naranjo G, Herrera G, Carcamo C, Verastequi M, et al. The marketing of cysticercotic pigs in the Sierra of Peru. Cysticercosis working group in Peru. *Bull WHO.* 1993; 71: 223-8.
32. Sarter G. Organization institutionnelle du contrôle de la qualité sanitaire des denrées alimentaire à Madagascar. ONUDI : Antananarivo (Madagascar) ; Mars 2008.
33. WHO. Assembling a framework for intensified control of taeniasis and neurocysticercosis caused by *Taenia solium*. WHO Headquarter, Geneva ; 17 to 18 July 2014.
34. Pays J-F. Cysticercose et cénurose. *EMC Biologie Médicale.* 2012 ; 7(1) : 1-6. Doi.10.1016/S2211-9698(12).577772-1

35. Gweba M, Faleke OO, Junaidu A, Fabiyi JP, Fajinmi AO. Some risk factors for *Taenia solium* cysticercosis in semi-intensively raised pigs in Zuru, Nigeria. Vet Ital. 2010; 46: 57- 67
36. Praet N, Kanobana K, Kabwe C, Maketa V, Lukanu P, Lotumbo P, et al. *Taenia solium* cysticercosis in the Democratic Republic of Congo: how does pork trade affect the transmission of the parasite. PLoS Negl Trop Dis. 2010; 4: e817.
37. Mafojane NA, Appleton CC, Krecek RC, Michael LM, Willingham AL. The current status of neurocysticercosis in Eastern and Southern Africa. Acta Tropica. 2003; 87 : 25-33.
38. Kreck RC, Mohammed H, Michael LM, Schantz PM, Ntanjana L, Smith MF, et al. Risk factors of porcine cysticercosis in the Eastern Cape Province, South Africa. Plos Negl Trop Dis. 2012; 7(5):e37718. Doi:10.1371/journal.pone.0037718.
39. Ngowi HA, Kassuku AA, Maeda GEM, Boas ME, Carabin H, Willingham AA. Risk factors for the prevalence of porcine cysticercosis in Mbulu District, Tanzania. Vet Parasitol. 2004; 120; 275.
40. Ponja A, Neves L, Mlangwa J, Afonso S, Fafetine J, Willingham AL, et al. Prevalence and Risk Factors of Porcine Cysticercosis in Angonia District, Mozambique. Plos Negl Top Dis. 2010; 4(2): e594. Doi:10.1371/journal.pntd.0000594.
41. Jayashi CM, Arroyo G, Lightowlers MW, Garcia HH, Rodriguez S, Gonzalez AE, et al. Seroprevalence and risk factors for *Taenia solium* cysticercosis in rural pigs of Northern Peru. Plos Negl Top Dis. 2012; 6 (7): e1733.doi:10.1371/journal.pntd.0001733.

42. Mwanjali G, Kihamia C, Kakoko DVC, Lekule F, Ngowi H, Johansen MV, et al. Prevalence and risk factors associated with human *Taenia solium* infections in Mbozi District, Mbeya Region, Tanzania. Plos Negl Top Dis. 2013; 7(3):e2102.doi:10.1371/journal.pntd.0002102.
43. Deckers N, Dorny P. Immunodiagnosis of *Taenia solium* taeniosis/cysticercosis. Trends in parasitology. 2010; 30(10). Doi:10.1016/j.pt.2009.12.008.
44. Sarti E, Schantz PM, Plancarte A, Wilson M, Gutierrez IO, Lopez AS, et al. Prevalence and risk factors for *Taenia solium* taeniasis and cysticercosis in humans and pigs in a village in Morelos, Mexico. Am J Trop Med Hyg. 1992; 46 (6): 677-85.
45. Lescano AG, Garcia HH, Gilman RH, Gavidia CM, Tsang VCW, Rodriguez S, et al. *Taenia solium* cysticercosis hotspots surrounding tapeworm carriers: clustering on human seroprevalence but not on seizures. Plos Negl Trop Dis. 2009; 3(1):e371.doi:10.371/journal.pntd.0000371.
46. Armando E, Gonzalez AE, Gavidia CM, Falcon N, Bernal T, Verastegui M, et al. Protection of pigs with cysticercosis from further infections after treatment with oxfendazole. Am J Trop Med Hyg. 2001; 65: 15-8.
47. Gonzales AE, Garcia HH, Gilman RH, Lopez MT, Gavidia C, McDonald J, et al. Treatment of porcine cysticercosis with albendazole. Am J Trop Med Hyg. 1995; 53: 571-4.
48. Armando E, Gonzalez AE, Falcon N, Gavidia CM, Garcia HH et al. Time-response curve of oxfendazole in the treatment of swine cysticercosis. Am J Trop Med Hyg. 1998; 59: 832-6.
49. Armando E, Gonzalez AE, Javier AB, Juan AJ et Mary LR. Efficacy of Diverse Antiparasitic Treatements for Cysticercosis in Pig Model. Am J Trop Med Hyg. 2012; 87: 292-6.

50. Roberts T., Murrell K.D. & Marks S. Economic losses caused by food borne parasitic diseases. *Parasitol Today*. 1994; 10: 419-23.
51. Gavidia CM, Verastegui MR, Garcia HH, Lopez-Urbina T, Tsang VCW, Pan W, et al. Relationship between Serum Antibodies and *Taenia solium* Larvae Burden in Pigs Raised in Field Conditions. *Plos Negl Trop Dis*. 2013; 7(5): e2192. Doi:10.1371/journal.pntd.0002192.
52. Noasilalaonomenjanahary AL. Evaluation des enjeux socio-économiques sur la lutte contre la cysticercose à Madagascar. DESS en Etude d'impacts environnementaux. Antananarivo, Madagascar ; 2002. 96 p.
53. Galan-Punchades MT, Fuentes MV. Letters to the Editor: Diagnosis of Human Cysticercosis and *Taenia Asiatica*. *Am J Trop Med Hyg*. 2009; 81 (6), 1165.
54. Andriamparany H. Evaluation des impacts économiques des maladies porcines importantes à Madagascar. [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2012. 78 p.
55. Commune d'Ambatofinandrahana. Plan de développement de la Commune d'Ambatofinandrahana 2005-2009. Monographie d'Ambatofinandrahana. Commune d'Ambatofinandrahana ; 2005.
56. Ngowi HA, Kassuku AA, Carabin H, Mlangwa JED, Mlozi MRS, Mbilinyi BP. (2010) 4(4): Spatial Clustering of Porcine Cysticercosis in Mbulu District, Northern Tanzania. *PLoS Negl Trop Dis* e652. doi:10.1371/journal.pntd.0000652].
57. Ranivoarisoa A. La cysticercose porcine à travers le langage dans le District de Tsiroanomandidy [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 23 septembre 2016. 52p.
58. Rabemenantsoa RP. Prévalence de la cysticercose porcine dans le District d'Ambatolampy en 2011 [Thèse]. Médecine Vétérinaire : 2014. 50p.

59. Rafanantenantsoa H. Cysticercose porcine et facteurs de risque dans le District de Fandriana [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 23 décembre 2013. 102p.
60. Rakotoarimanana ALC. Evolution spatiale et saisonnière de la cysticercose porcine à Madagascar par un suivi d'abattoir [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 25 mars 2016. 89 p.
61. Ramiandrisoa SMM. Etude préliminaire sur le développement du test de diagnostic rapide de cysticercose porcine à Madagascar [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 19 juillet 2013. 64p.



## **ANNEXES**

## QUESTIONNAIRES SUR LA CYSTICERCOSE PORCINE

L'enquêteur : ..... Fiche d'enquête n° .....

Date : .....

Fonkotany : ..... Reference élevage : CAE .....

Section : .....

Anarany mpiompy/Nom d'éleveur.....,.....Age/.taona : ...

Sex : .....

1-Firy ny isan'ny kisoa ompinao/Combien votre nombre porc d'élevage ?

lahy lehibe/Mâle adulte....., vavy lehibe/femelle adulte.....,zanakisoa/porcelet.....

2-Fanimpiriny ny kisoa nompinao ireo ? Vous êtes à combien de votre porc depuis que vous pratiquer l'élevage (expérience sur l'élevage) ?

3- Efa nisy voan'ny voavary ve ireo kisoa nopianareo atramin'izay ? Est-ce qu'il a eu d'antécédent de la cysticercose dans votre élevage ?

Eny /Oui  , Tsia/Non

4-Avy aiza no nividianana ny kisoa ompinareo ? Ou achetez-vous le porc ?

- Teo an-tanana ihany/Dans le même village
- Avy amin'ny tanana hafa/ Dans d'autre village  Endroit : .....

5-Ny anareo ve afahy sa avela hikarenjy ny kisoa ? Quel est votre type d'élevage ?

- Afahy am-bala/Clos
- Avela hikarenjy/Divagation
- Afatotra/Semi-clos

Inona no antony tsy ampiasainareo valakisoa ? Quel est la raison de non utilisation de clos pour le porc ?

.....  
.....  
.....

**6-Inona avy ireo sakafo omenareo ny kisoa ? Quels sont les aliments que vous donnez au porc ?**

- Ranondolana/Eau grasse ☐
- Ahitra/Fourrage ☐
- Apombo/Son de riz ☐
- Mangahazo/Manioc ☐
- Hafa/Autre :.....

**7-Ianareo ve manana lavapiringa ? Avez-vous de latrine ?**

☐

Eny/ Oui ☐ ,Tsia/Non ☐

☐

Raha tsia, inona no antony tsy ampiasainareo lavapiringa ?

Si non, quel est la raison de non utilisation de latrine ?

.....  
.....

Raha tsia, aiza ianareo no manao maloto ? Où étiez-vous fait vos besoins ?

.....firy ny halavirany ?/A quel distance ?.....m

**8-Misy biby fiompy (akoho, amboa) hafa tafiditra ve ao ambalakisoanareo ?**

Est-ce qu'il y a des autres animaux qui peuvent accéder dans la mangeoire ?

Eny /Oui ☐ Tsia /Oui ☐

**9-Ianareo ve manasa tanana rehefa avy manao maloto ?**

Lavez-vous les mains après la toilette ?

Eny /Oui ☐ , Tsia /Oui ☐

**10-Fantatrao ve ny fisian'ny voavary amin'ny kisoa ?**

Connaissez-vous l'existence de la cysticerose porcine ?

Eny / Oui ☐ Tsia / Oui ☐

Raha eny, fantatrao ve ny tsingerim-piainan'ny voavary ao amin'ny kisoa ?

Savez-vous le cycle de vie de la cysticercoose porcine ?

Marina/ Vrais ☐ Diso/ Faux ☐

**11-**Efa nisy ve fanentanana mahakasika ny ady atao amin'ny voavary ve tety aminareo?

Est-ce qu'il y a déjà eu de sensibilisation sur la lutte contre la cysticercoose dans la zone ? Eny / Oui ☐ Tsia / Non ☐

**12-**Raha misy henakisoa misy voavary, hafirina ny tokony andrahoana azy ?

A combien de temps doit cuire un viande de porc ladre ?

- Iray ora / une heure ☐
- Roa ora/Deux heures ☐ ,
- Mahery ny roa ora / Plus de deux heurs ☐

## Fiche de renseignement sur les porcs testés par élevage

**Responsable :** .....

**Identification de l'élevage :** .....

			Etat générale		Bodyscoring			
Identification	Sexe	Age	Sains	Malade	0	1	2	Résultat langueyage
CAE .....								

**CAE :** Cysticercose Ambatofinandrahana au niveau de l'élevage

**CAE 1 :** Cysticercose Ambatofinandrahana Elevage n°1

**0 :** maigre

**1 :** moyenne

**2 :** embonpoint

**Fiche d'enquête sur la cysticercose**  
**Inspection de viande**

Tuerie : \_\_\_\_\_ Identification : CAT

Identification du porc	Date	Traçabilité	Sexe et âge	Résultat de l'inspection						Degré d'infestation
				Cœur	Langue	Echine	M Epaule	Filet	Jambon	

**CAT : Cysticercose Ambatofinandrahana Tuerie N° .....**

**CAT 1.1 : Porc n°1 de la tuerie N°1**

**P : positive ; N : Négative**

**(\*) Si 5 larves sous la paume de main, (\*\*\*) si plus de 5 larves sous la paume de main**

## VELIRANO

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

Noho izany dia manome toky ary mianiana aho fa :

- Hanatanteraka ny asako eo ambany fifehezan'ny fitsipika misy ary hanaja ny rariny sy ny hitsiny ;
- Tsy hivadi-belorano amin'ny lalàn'ny voninahitra, ny fahamendrehana, ny fanajana ny rariny sy ny fitsi-pitondran-tena eo am-panatanterahana ny asa maha Dokotera Veterinera. Hanaja ireo nampianatra ahy, ny fitsipiky ny hai-kanto. Hampiseho ny sitraka sy fankatelemana amin'izy ireo ka tsy hivaona amin'ny soa nampianarin'izy ireo ahy ;
- Hanaja ny ain'ny biby, hijoro ho toa ny andry hiankinan'ny fiarovana ny fahasalaman'izy ireo sy ho fanatsarana ny fiainany ary hikatsaka ny fivoaran'ny fahasalaman'ny olombelona sy ny toe-piainany ;
- Hitazona ho ahy samirery ny tsiambaratelon'ny asako ;
- Hiasa ho an'ny fiarovana ny tontolo iainana sy hiezaka ho an'ny fisian'ny fiainana mirindra ho an'izay zavamanan'aina rehetra ary hikatsaka ny fanatanterahana ny fisian'ny rehetra ilaina eo amin'ny fiaraha-monina tsy misy raoraon'ny olombelona sy ny biby ;
- Hiezaka ahafehy ireo fahalalana vaovao sy hai-tao momba ny fitsaboana biby ary hampita izany ho an'ny hafa ao anatin'ny fitandroana ny fifanakalozana amin'ny hairaha mifandray amin'izay mba hitondra fivoarana ho azy ;

Na oviana na oviana aho, tsy hanaiky tsy hampiasa ny fahalalako sy ny toerana misy ahy hitondra ho any 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 horabirabian'ireo mpiray asa amiko kosa aho raha mivadika amin'izany. »

**PERMIS D'IMPRIMER**

LU ET APPROUVE

Le Directeur de thèse,

Signé : Professeur RAKOTOZANDRIDRAINY Raphaël

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Le Doyen de la Faculté de Médecine d'Antananarivo,

Signé : Professeur SAMISON Luc Hervé



Name and first name : RAKOTOTSIRINDRAIBE Nirifidy

Title of thesis: **PREVALENCE AND RISK FACTORS FOR SWINE CYSTICERCOSIS IN THE URBAN MUNICIPALITY OF AMBATOFINANDRAHANA**

Category: Epidemiology

Number of pages : 53      Number of tables : 15

Number of Figures : 16      Number of appendices : 03

Number of bibliographic references : 61

### **ABSTRACT**

**Introduction:** Porcine cysticercosis is a neglected zoonotic disease. It is the responsible for considerable economic loss and a public health problem.

**Materials and methods:** A cross-sectional descriptive study was carried out in the Urban Commune of Ambatofinandrahana from 01<sup>st</sup> April to 03<sup>rd</sup> May 2015. A period of one month during which the prevalence through language and meat inspection as well as its factors Have been identified.

**Result:** This study evaluates the situation of porcine cysticercosis in the Urban Commune of Ambatofinandrahana. The prevalence per language is considerable with 22.95% breeding and 12.52% pigs. That of meat inspection is 4.29% of depressed pigs. The risk factors associated with this strong presence of cysticercosis are the age of the pigs, the number of male pigs in the breeding, the farmed experience and the distance between the farmed from defecation place.

**Conclusion:** Porcine cysticercosis is endemic to Ambatofinandrahana with a high prevalence in the breeding level. Awareness raising of breeders is the most important step in the fight against the disease.

**Key words:** cysticercosis, language, pigs, risk factors.

**Director and reporter of thesis:** Professor RAKOTOZANDRINDRAINY Raphaël

**Address of the author :** IT 6 B Itaosy Antananarivo 101.



Nom et Prénom : RAKOTOTSIRINDRAIBE Nirifidy

Titre de thèse : **PREVALENCE ET FACTEURS DE RISQUE DE LA CYSTICERCOSE PORCINE DANS LA COMMUNE URBAINE D'AMBATOFINANADRAHANA**

Rubrique : Epidémiologie

Nombre de pages : 53                      Nombre de tableaux : 15

Nombre de figures : 16                      Nombre d'annexes : 03

Nombre de références bibliographiques : 61

### **RESUME**

**Introduction :** La cysticercose porcine est une maladie zoonotique négligée. Elle est la responsable d'une perte économique considérable et un problème de santé publique.

**Matériels et méthodes :** Une étude descriptive transversale a été effectuée dans la Commune urbaine d'Ambatofinandrahana du 01 avril au 03 mai 2015. Une période d'un mois pendant laquelle la prévalence à travers le langueyage et l'inspection de viande ainsi que ses facteurs de risque ont été identifiés.

**Résultat :** Cette recherche évalué la situation de la cysticercose porcine dans la Commune urbaine d'Ambatofinandrahana. La prévalence par langueyage y est élevée avec 22,95% d'élevage atteint et touchant 12,52% de porcs. Celle de l'inspection de viande y est de 4,29% des porcs abattus. Les facteurs de risque à cette forte présence de la cysticercose sont liés : à l'âge du porc, au nombre de porc mâle dans la ferme, à l'expérience dans l'élevage et à la distance entre le lieu de défécation et l'élevage.

**Conclusion :** La cysticercose porcine est endémique à Ambatofinandrahana avec une forte prévalence au niveau de l'élevage. La sensibilisation des éleveurs est l'étape primordiale de la lutte contre la maladie.

**Mots clés :** cysticercose, facteurs de risque, langueyage, porcs, prévalence.

**Directeur et Rapporteur de thèse :** Professeur RAKOTOZANDRINDRAINY

Raphaël.

**Adresse de l'auteur :** IT 6 B Itaosy Antananarivo 101.