

## SOMMAIRE

	Pages
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>PREMIÈRE PARTIE : RAPPELS</b>	
<b>I. ÉLEVAGE À MADAGASCAR.....</b>	<b>3</b>
<b>II. FILIÈRE PORCINE À MADAGASCAR.....</b>	<b>3</b>
II.1. Cheptel porcin .....	3
II.2. Races existantes.....	5
II.3. Systèmes d'élevage .....	5
II.4. Types d'élevage.....	8
II.5. Commercialisation .....	8
<b>III. CYSTICERCOSE PORCINE.....</b>	<b>9</b>
III.1. Définition .....	9
III.2. Étiologie .....	9
III.3. Cycle évolutif du <i>Taenia solium</i> .....	10
III.4. Répartition mondiale .....	11
III.5. Transmission et facteurs de risques.....	12
III.6. Importance.....	13
III.7. Méthodes de diagnostic .....	14
III.8. Traitement .....	16
III.9. Prévention.....	16
<b>DEUXIÈME PARTIE : MÉTHODES ET RÉSULTATS</b>	
<b>I. MÉTHODES.....</b>	<b>18</b>
I.1. Cadre de l'étude .....	18
I.2. Type de l'étude.....	22
I.3. Durée de l'étude .....	22
I.4. Période de l'étude.....	23
I.5. Population de l'étude.....	23
I.6. Critère d'inclusion.....	23
I.7. Critères d'exclusion.....	23
I.8. Mode d'échantillonnage.....	23
I.9. Variables de l'étude.....	23

I.10.	Collecte de données.....	27
I.11.	Traitement et analyse de données.....	30
I.12.	Limites de l'étude.....	31
I.13.	Considérations éthiques.....	31
<b>II.</b>	<b>RÉSULTATS</b> .....	<b>32</b>
II.1.	Description générale de la population d'étude .....	32
II.2.	Caractéristiques des porcs .....	33
II.3.	Séroprévalence de la cysticerose porcine .....	33
II.4.	Caractéristiques des acteurs .....	37
II.5.	Perception des acteurs à l'application systématique du TDR de la cysticerose au niveau des marchés de porcs vivants .....	44
	<b>TROISIÈME PARTIE : DISCUSSION</b> .....	<b>48</b>
	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>56</b>
	<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	
	<b>ANNEXES</b>	

## LISTE DE TABLEAUX

	<b>Pages</b>
<b>Tableau I</b> : Variables liées aux acteurs.....	<b>24</b>
<b>Tableau II</b> : Variables liées à l'animal.....	<b>26</b>
<b>Tableau III</b> : Variables à expliquer.....	<b>26</b>
<b>Tableau IV</b> : Représentation de la population d'étude par marché, 2016 .....	<b>32</b>
<b>Tableau V</b> : Proportion selon les caractéristiques des porcs prélevés, 2016 .....	<b>33</b>
<b>Tableau VI</b> : Séroprévalence de la cysticerose dans les sept marchés de porcs vivants étudiés .....	<b>35</b>
<b>Tableau VII</b> : Séroprévalence de la cysticerose selon la race .....	<b>35</b>
<b>Tableau VIII</b> : Séroprévalence de la cysticerose selon le sexe.....	<b>36</b>
<b>Tableau IX</b> : Séroprévalence selon les catégories des porcs .....	<b>36</b>
<b>Tableau X</b> : Analyse des facteurs de risque de la cysticerose porcine.....	<b>37</b>
<b>Tableau XI</b> : Motifs d'acceptation des acteurs sur l'application systématique du TDR de la cysticerose porcine.....	<b>46</b>
<b>Tableau XII</b> : Motifs de refus des acteurs à l'application systématique du TDR de la cysticerose .....	<b>46</b>
<b>Tableau XIII</b> : Influence des caractéristiques des acteurs sur l'utilisation du TDR .....	<b>47</b>

## LISTE DES FIGURES

	<b>Pages</b>
<b>Figure 1</b> : Répartition du cheptel porcin à Madagascar en 2015 .....	<b>4</b>
<b>Figure 2</b> : Type d'élevage traditionnel à Madagascar .....	<b>6</b>
<b>Figure 3</b> : Type d'élevage semi-intensif à Madagascar.....	<b>7</b>
<b>Figure 4</b> : Élevage intensif à Imerintsiatosika .....	<b>7</b>
<b>Figure 5</b> : Marchés de porcs vivants d'Imerintsiatosika.....	<b>9</b>
<b>Figure 6</b> : Forme larvaire de <i>Taenia solium</i> ou cysticerque .....	<b>10</b>
<b>Figure 7</b> : Cycle de vie du <i>Taenia solium</i> .....	<b>11</b>
<b>Figure 8</b> : Répartition mondiale du téniasis/cysticerose en 2012 .....	<b>12</b>
<b>Figure 9</b> : Manifestations cliniques de la cysticerose chez les humains.....	<b>14</b>
<b>Figure 10</b> : Technique de langage.....	<b>15</b>
<b>Figure 11</b> : Présentation des zones d'étude .....	<b>19</b>
<b>Figure 12</b> : Kit ELISA et matériels utilisés lors de l'analyse sérologique .....	<b>29</b>
<b>Figure 13</b> : Séroprévalence globale de la cysticerose porcine dans les sept marchés de porcs vivants, 2016 .....	<b>34</b>
<b>Figure 14</b> : Proportion des acteurs enquêtés selon leurs types .....	<b>38</b>
<b>Figure 15</b> : Proportion des acteurs selon leurs niveaux d'études, 2016 .....	<b>38</b>
<b>Figure 16</b> : Proportion des acteurs selon la connaissance de la cysticerose porcine ..	<b>39</b>
<b>Figure 17</b> : Proportion des acteurs conscients la cysticerose porcine dans les 7 marchés de porcs vivants .....	<b>40</b>
<b>Figure 18</b> : Répartition des acteurs connaissant la cysticerose porcine selon leurs niveaux d'études .....	<b>41</b>
<b>Figure 19</b> : Proportion des acteurs selon la connaissance de l'impact de la cysticerose sur la santé publique .....	<b>42</b>
<b>Figure 20</b> : Proportion des acteurs connaissant l'impact de la cysticerose sur la santé publique dans les 7 marchés .....	<b>43</b>
<b>Figure 21</b> : Répartition des acteurs connaissant l'impact de la cysticerose sur la santé publique selon leurs niveaux d'étude.....	<b>44</b>
<b>Figure 22</b> : Proportion des acteurs « pour » et « contre » de l'application du TDR de la cysticerose porcine .....	<b>45</b>

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

<b>Ag</b>	: Antigène
<b>CIRAD</b>	: Centre de coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement
<b>COI</b>	: Commission de l'Océan Indien
<b>DBS</b>	: Dried Blood Spot
<b>DO</b>	: Densité Optique
<b>DSV</b>	: Direction des Services Vétérinaires
<b>DRZVP</b>	: Département de Recherches Zootechniques, Vétérinaires et Piscicoles
<b>ELISA</b>	: Enzyme Linked Immunosorbent Assay
<b>EITB</b>	: Enzyme ImmunoElectroTransfert Blot
<b>GMQ</b>	: Gain Moyen Quotidien
<b>IC</b>	: Indice de Consommation
<b>IPM</b>	: Institut Pasteur de Madagascar
<b>OIE</b>	: Office International des Epizooties
<b>OMS</b>	: Organisation Mondiale de la Santé
<b>OR</b>	: Odds Ratio
<b>SEGA</b>	: Surveillance Epidémiologique et Gestions des Alertes
<b>SNC</b>	: Système Nerveux Central
<b>TDR</b>	: Test de Diagnostic Rapide
<b>WB</b>	: Western Blot
<b>µl</b>	: Microlitre

## **LISTE DES ANNEXES**

**Annexe 1** : Fiche d'enquête et de prélèvement

**Annexe 2** : Modalités du plan de plaque

**CliffsNotes.com**

**INTRODUCTION**

## INTRODUCTION

La cysticerose, une zoonose parasitaire d ue au développement des larves de *Taenia solium* appelées *Cysticercus cellulosae*, représente un véritable enjeu de santé publique et un problème économique dans un grand nombre de pays. Elle apparait suite à l'ingestion par l'Homme ou le porc d'œufs du parasite présents dans les déjections humaines [1, 2]. C'est une maladie à répartition mondiale et endémique dans de nombreux pays. Les pays en voie de développement sont les plus touchés : l'Asie, l'Amérique latine et l'Afrique sub-saharienne, ainsi que ceux de la zone de l'Océan Indien. Chez l'homme, la maladie est responsable de plus de 50% des crises épileptiques dans les pays en développement. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime qu'environ 50 à 100 millions d'individus par an sont infectés avec 50 000 de décès [1, 4].

En Afrique, la cysticerose que ce soit humaine ou porcine touche plusieurs pays. En Afrique de l'Ouest et centrale, elle est observée au Benin, au Burundi, au Cameroun, au Congo, en Côte d'Ivoire, au Mali, au Nigeria, au Rwanda, au Tchad et au Togo [1, 5, 6]. En Afrique de l'Est et du Sud, le complexe téniasis/cysticerose constitue un problème émergent principalement lié à la forte production porcine en Ouganda, au Zambie et au Zimbabwe. La maladie est aussi suspectée en Afrique du Sud, au Kenya, au Mozambique et en Tanzanie [7, 8].

La cysticerose représente une forte contrainte économique pour la filiere porcine et un grave problème de santé publique à Madagascar [9]. Chez le porc, la maladie a été découverte pour la première fois en 1901. Elle est considérée négligeable alors que sa répartition est nationale [2]. La prévalence chez les humains se situe entre 7 à 21%, inférieure à 10% dans les régions côtières et environ 20% dans les régions centrales de l' le [1, 10, 11]. Dans les deux grands abattoirs d'Antananarivo, Porphyre *et al* avaient évalué une séroprévalence moyenne de 3,9 % et qui variait selon les districts d'origine de 0 à 6% [9]. Des études en 2013 ont montré des séroprévalences de la cysticerose porcine en élevage, de 23% et de 15%, respectivement dans le district de Moramanga et le district d'Arivonimamo [12, 13]. Sur le plan économique, le niveau de perte engendré par la maladie se trouve en première place avant celui des pestes porcines [9, 14].

La commercialisation des porcs comporte plusieurs points qui favorisent la persistance et la diffusion de la cysticerose. Le marché de porcs vivants constitue un lieu d'échange et de vente d'animaux entre les acteurs de la filière porcine. Le langage est la seule technique qui puisse y être appliquée pour le diagnostic de la cysticerose. Cependant, des études ont montré que ce test présente une très faible sensibilité, 70% pour le porc fortement infesté et seulement 20% si l'infestation est faible. [1, 15, 16]. Actuellement, la prévalence de la cysticerose au niveau des marchés de porcs vivants demeure encore inconnue à Madagascar. Une technique a été mise au point par l'Institut Pasteur de Madagascar (IPM), le Test de Diagnostic Rapide (TDR) sur papier buvard, qui constitue une alternative pour l'évaluation de la prévalence de la cysticerose au niveau des marchés de porcs vivants [17]. Les avantages du test reposent sur la facilité d'usage et la rapidité des résultats. Cependant, l'impression des acteurs par rapport à son utilisation au niveau des marchés de porcs et les motifs associés sont méconnus.

L'objectif général de cette étude est de déterminer les perceptions des acteurs à l'application systématique du TDR de la cysticerose porcine au niveau des marchés de porcs vivants des zones périurbaines d'Antananarivo. De manière spécifique, il s'agit d'évaluer la situation de la cysticerose porcine au niveau des marchés, d'évaluer la connaissance des acteurs sur la maladie et l'impact sur la santé humaine et de déterminer les raisons d'acceptation et de refus de l'application systématique du TDR.

Cette étude est réalisée dans le cadre du projet INTERREG-V QUAL'INNOV en partenariat avec le Centre de coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), le Département de Recherches Zootechniques, Vétérinaires et Piscicoles (DRZVP) et le réseau de Surveillance Epidémiologique et Gestions des Alertes de la Commission de l'Océan Indien (SEGA- COI). Ce travail se divise en trois grandes parties : les rappels bibliographiques sur la filière porcine et la cysticerose, puis la méthode et les résultats, et enfin la discussion.

## **PREMIÈRE PARTIE : RAPPELS**

## **I. ÉLEVAGE À MADAGASCAR**

L'élevage fait partie des principales activités agricoles à Madagascar. La pratique de cet élevage concerne l'ensemble du territoire national [18,19]. Celui de zébus est important pour des raisons culturelles, mais d'autres élevages sont également très présents comme ceux de porcs, des petits ruminants et de volailles. En considérant son importance, ce secteur assure des fonctions multiples et complémentaires : source d'alimentation, de revenus et de trésorerie pour plusieurs ménages. De plus, il joue un rôle non négligeable sur le plan social et culturel en tenant une place importante dans la vie des sociétés rurales à Madagascar.

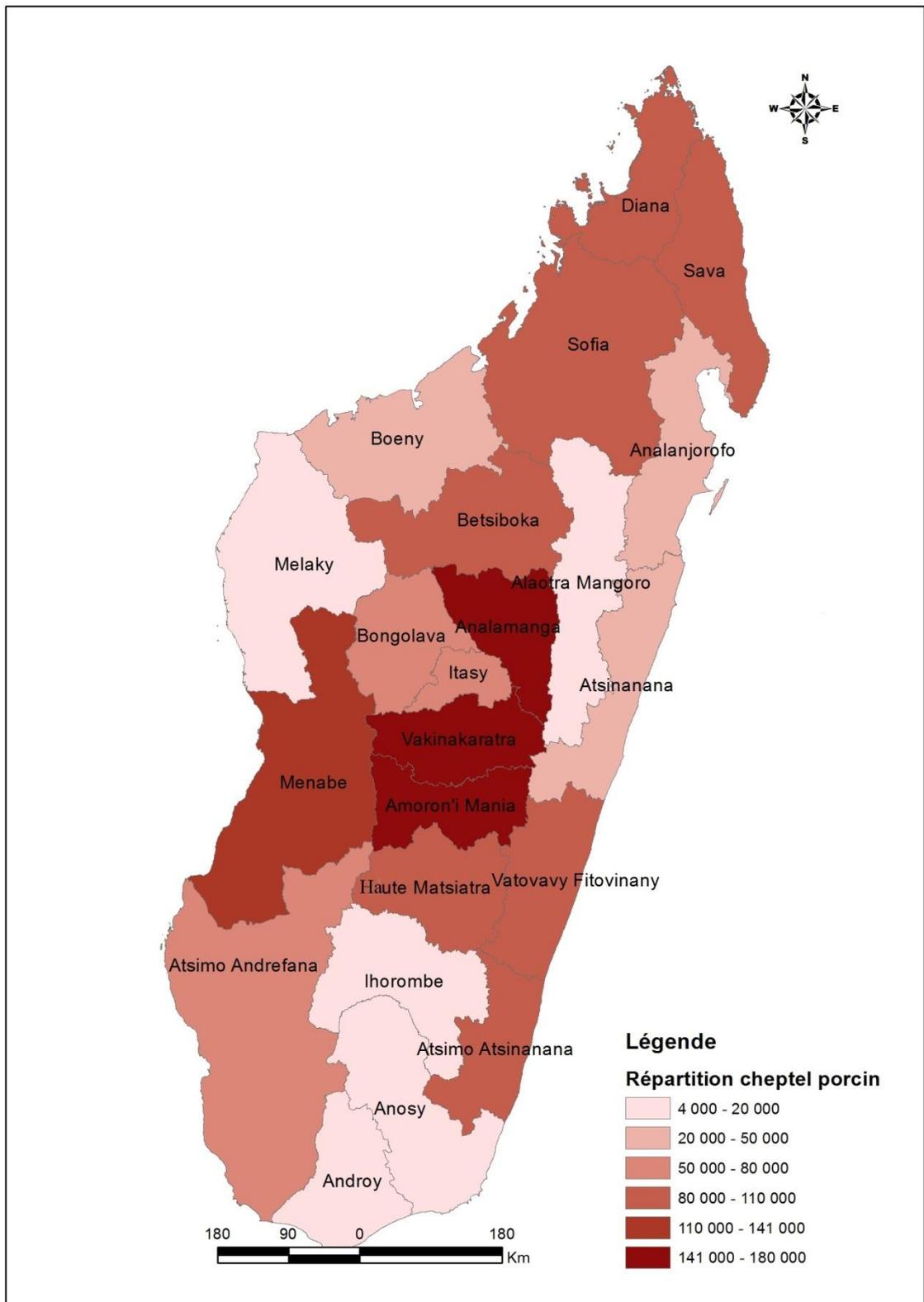
Actuellement, diverses espèces sont élevées dans la grande Ile, mais les plus développées sont les élevages de volailles, de porcs et de bovins. D'après les données statistiques du recensement effectué par le ministère auprès de la présidence en charge de l'agriculture et de l'élevage entre 2013 et 2015, la filière porcine tient le troisième rang du cheptel (1 625 200) après l'élevage de bovins (10 280 300) et celui des volailles (37 123 500) [20].

## **II. FILIÈRE PORCINE À MADAGASCAR**

### **II.1. Cheptel porcin**

Avec un effectif de 1 625 200 têtes en 2015, la répartition du cheptel porcin à Madagascar n'est pas la même [20]. Elle varie selon les conditions des milieux d'élevage, les ressources de la population locale, les maladies existantes et préexistantes ainsi que les conditions sanitaires dans la région, les traditions et les coutumes de la population (Figure 1).

L'élevage porcin se concentre surtout dans les deux provinces situées sur les hautes terres : Antananarivo et Fianarantsoa, où l'accessibilité des aliments par rapport aux autres provinces est meilleure [21]. Cependant, il y a aussi d'autres provinces comme Mahajanga, au Nord-Ouest et Diego-Suerez au Nord, qui sont riches en élevage porcin.



**Figure 1 : Répartition du cheptel porcin à Madagascar en 2015**

(Source : Carte adapté par l'auteur à partir des données statistiques du Ministère auprès de la présidence en charge de l'agriculture et de l'élevage)

## **II.2. Races existantes**

Le porc également appelé cochon est un animal omnivore appartenant à l'embranchement chordé vertébré, à la classe mammifère placentaire, ordre cétartiodactyle suiforme, famille des suidés et au genre *Sus*.

Trois principales races de porcs existent à Madagascar : la race locale « kisoa zanatany ou kisoa gasy », les races modernes « kisoa vazaha » et les races métisses.

La race locale se caractérise par son format longiligne et sa couleur, généralement noire ou grise, parfois pie-noire. Elle a une performance faible par rapport aux autres races. Sa croissance est lente, avec un rendement de carcasse environ de 60% [22]. L'avantage de cette race repose sur sa capacité à s'adapter dans des conditions difficiles. Elle possède une bonne résistance à la chaleur et l'insolation, une bonne tolérance aux variations alimentaires, ainsi qu'une faible exigence en termes d'entretien et moyens financiers. De plus, elle présente une bonne fécondité avec de prolificité de 10 à 12 porcelets et 1,5 portée par an en moyenne [23,24].

Le Large White et le Landrace sont considérées comme des races de porcs importées le plus exploitées à Madagascar. Le porc Large White se caractérise par un port d'oreilles dressées, tandis que le Landrace se démarque par un port d'oreilles horizontales dirigées vers l'avant. Grace à leurs excellentes performances de prolificité et de croissance, elles améliorent et augmentent la productivité du cheptel porcine Malagasy depuis leur importation [22]. Leur GMQ, IC et prolificité sont respectivement de 600g, de 2.34 et de 14 porcelets par porté [24].

Les porcs métis résultent des croisements entre les races locales et les races améliorées. Beaucoup des éleveurs Malagasy pratiquent ce types d'exploitation afin d'obtenir les performances génétiques entre ces deux races. Ils se caractérisent par leurs bonnes aptitudes pour l'élevage et un peu d'exigence en termes de soins [23].

## **II.3. Systèmes d'élevage**

### **II.3.1. Élevage extensif ou élevage de type traditionnel**

C'est le mode d'élevage le plus pratiqué dans les zones rurales, représentant 70% des exploitations rencontrées [23]. Ce type d'exploitation est plus simple. Les

porcs divaguent librement en plein air aux alentours de la maison familiale et se nourrissent des débris qu'ils y trouvent (Figure 2). La plupart de races exploitées sont de type local, rarement des races métisses. Il se caractérise par un niveau d'investissement très faible en bâtiment, en alimentation et au suivi sanitaire. L'alimentation est principalement constituée par de restes de cuisine, son du riz et l'écart de triage des produits agricoles. La plupart des éleveurs n'ont pas de connaissances concernant l'importance de la biosécurité et du suivi sanitaire de leurs animaux. Par conséquent, l'hygiène des bâtiments, la vermifugation et la vaccination des animaux sont totalement ou partiellement négligées. La rentabilité est correcte grâce aux faibles coûts de l'achat et d'entretien des animaux.



**Figure 2 : Type d'élevage traditionnel à Madagascar**

**(Source : Miraharinaly S. Dynamique communale et processus de développement décentralisé. Cas de la commune Urbaine d'Ambilobe, district d'Ambilobe, région DIANA [Mémoire]. Sociologie: Antananarivo; 2013. 69 p.) [25]**

### **II.3.2. Élevage semi-intensif ou élevage amélioré**

C'est le type d'élevage fréquemment rencontré chez les foyers ayant d'autres sources de revenus [23]. Les éleveurs ont commencé à améliorer leurs systèmes d'exploitation : pratique de bâtiment dur (Figure 3), choix de races métisses, apport des aliments complémentaires comme le maïs ; le son fin; le manioc et d'autres. L'hygiène des bâtiments et la prophylaxie des animaux sont presque respectées.



**Figure 3 : Type d'élevage semi-intensif à Madagascar**  
 (Source : Crepieux T. Analyse de l'usage du médicament vétérinaire en élevage porcin en relation avec la présence des résidus dans les viandes porcines, Madagascar [Thèse]. Médecine-Pharmacie : Lyon I ; 2014. 78p)  
 [23]

### **II.3.3. Élevage intensif ou élevage moderne**

Ce système d'élevage est encore très rare à Madagascar. Les porcs sont enfermés dans un bâtiment muni des loges correspondant à leur stade physiologique. Il se caractérise par des effectifs de grande taille (plus de 100 têtes), l'utilisation des races importées (Large White et Landrace) et un investissement lourd en bâtiments, alimentation et médicaments. Son rôle socio-économique est important car elle crée une source de revenus importantes pour les exploitants.



**Figure 4 : Élevage intensif à Imerintsiatosika**

## **II.4. Types d'élevage**

### **II.4.1. Naisseur**

Ce type d'exploitation ne vise que la commercialisation de porcelets sevrés et de truies reformées. L'élevage comprend de truies, de cochettes, de porcelets et de verrats.

### **II.4.2. Naisseur-engraisseur**

Ce type d'élevage produit en même temps de porcelets pour l'élevage engraisseur et de porcs engraisés destinés à la consommation. La proportion des éleveurs pratiquant ce type d'exploitation varie de 35 à 60% aux alentours d'Antananarivo [26].

Le mode de reproduction le plus pratiqué à Madagascar chez le porc est la monte naturelle. En effet, certains éleveurs de l'élevage naisseurs et naisseur-engraisseur pratiquent l'activité de verratier.

### **II.4.3. Engraisseur**

La spécificité de ce type d'élevage est la commercialisation de porcs engraisés. Au sein de l'élevage, il n'y a que de porcs en croissance et de porcs en phase d'engraissements.

## **II.5. Commercialisation**

La présence de la maladie de Teschen depuis les années 50 a entraîné la suspension de l'exportation des porcs vivants et des produits d'origine porcine pour Madagascar [27]. La production est destinée à la consommation locale.

Pour les porcs vivants, l'achat et la vente se font, soit au niveau des marchés (Figure 5), soit directement auprès de zones de productions (élevage naisseur ou naisseur-engraisseur). Pour l'élevage engraisseur, les porcs engraisés sont collectés auprès de l'exploitation par les bouchers ou collecteurs et acheminés vers l'abattoir de la ville. Après l'inspection faite par le vétérinaire, l'abattoir approvisionne les grandes surfaces, les transformateurs et les bouchers. Ces derniers assurent la vente aux consommateurs [27]. Pendant les périodes de fêtes (fête nationale, Noël et nouvel an), les éleveurs abattent les porcs localement et vendent les viandes aux foyers du même

quartier. En outre, les porcs positifs (présentant des grains de cysticerques) lors de la palpation de la langue sont abattus et vendus clandestinement.



**Figure 5 : Marchés de porcs vivants d'Imerintsiatosika**  
 (Source : Raminosoa TM. Cysticerose porcine- taeniasis humain [Mémoire].  
 École Supérieur des Sciences Agronomiques : Antananarivo ; 2014. 31p) [28]

### III. CYSTICERCOSE PORCINE

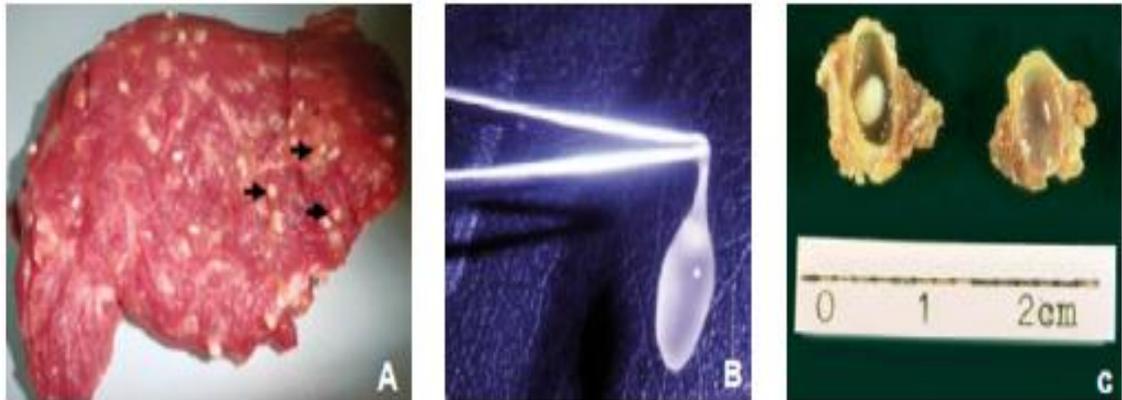
#### III.1. Définition

La cysticerose porcine appelée aussi la ladrerie est une zoonose parasitaire due à la présence et au développement des « cysticerques », larves du *Taenia solium*, dans les muscles striés, la langue, l'œil et le cerveau du porc. En malgache, la maladie porte communément le nom de « voavary » qui signifie littéralement grain de riz [26].

#### III.2. Étiologie

Le parasite en cause est le *Taenia solium*. C'est un ver plat, appartenant à l'embranchement des helminthes ; au sous embranchement des plathelminthes ; à la classe des cestodes ; au sous classe d'*eucestoda* ; ordre de *cyclophyllidae* ; famille des *taeniidae* et au genre *taenia* [12, 27]. Au stade adulte, *Taenia solium* mesure de 1 à 8m de long, comportant un scolex muni de ventouses et de crochets. Il est constitué de 700 à 1000 segments successifs, appelés proglottis ou anneaux [4]. Chaque anneau renferme 50 000 à 60 000 œufs [1, 29,30]. Le cysticerque est une vésicule ovoïde remplie de

liquide, à paroi mince et translucide [4]. Il atteint sa taille finale (8 à 12 mm sur 5 à 6 mm) en 2 à 3 mois [2]. Sa localisation chez le porc est souvent dans les muscles bien vascularisés, mais aussi, dans le tissu sous-cutané, les yeux et le cerveau (Figure 6).



**Figure 6 : Forme larvaire de *Taenia solium* ou cysticerque**  
 (Source: Rahantamlala A, Porphyre V, Rabenindrina N, Razafimahefa J, Rasamoelina AH, Jambou R. La cysticerose une maladie négligée. CIRAD. 2017. Disponible sur <https://agritrop.cirad.fr/582394/7/chap9.pdf>. Consulté le 22 Janvier 2018) [2]

### III.3. Cycle évolutif du *Taenia solium*

L'homme constitue l'hôte définitif qui héberge la forme adulte du *Taenia solium* et le porc reste l'hôte intermédiaire hébergeant la forme larvaire, *Cysticercus cellulosae* [12, 31]. Dans l'intestin grêle de l'homme, le rythme de croissance du ver est de 16 anneaux par jour. Au stade adulte, les proglottis contenant des œufs se détachent et s'évacuent passivement avec les fèces [32]. Etant donné, l'habitude coprophagique des porcs, il s'infeste en ingérant la défécation humaine parasitée ou les aliments souillés par les œufs de *Taenia solium* [33]. Sous l'action du suc digestif, les proglottis avalés vont subir une digestion et libèrent ainsi des embryophores [12, 34,35]. Ces derniers cheminent vers les vaisseaux sanguins après avoir traversés la paroi digestive. Puis, ils vont suivre la circulation sanguine et arriver dans les muscles plus actifs et plus vascularisés où ils s'enkystraient. Le développement des embryophores en cysticerques dure de 2 à 5 mois [32]. L'homme se contamine en ingérant la viande de porc infesté crue ou mal cuite. Le ténia atteint sa maturité après deux ou trois mois et le cycle est

bouclé [12, 30] (Figure 7). De manière accidentelle, l'homme peut devenir un hôte intermédiaire et développe aussi la cysticerose [33].

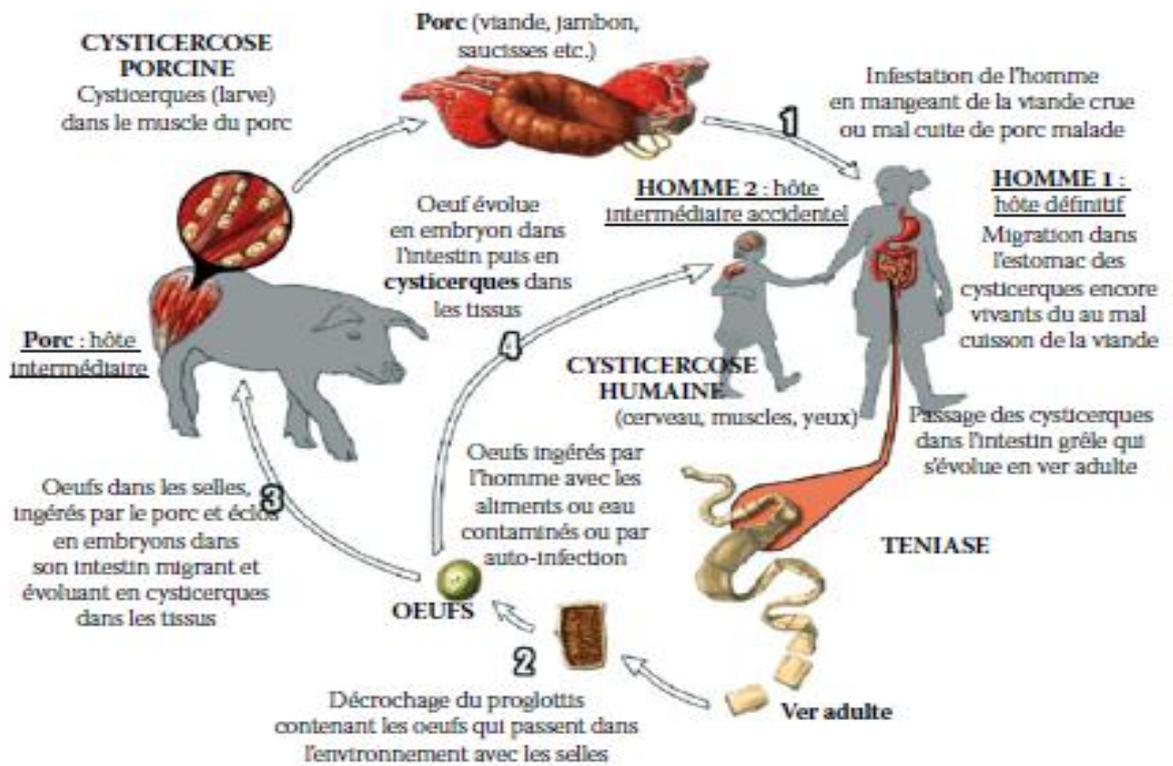


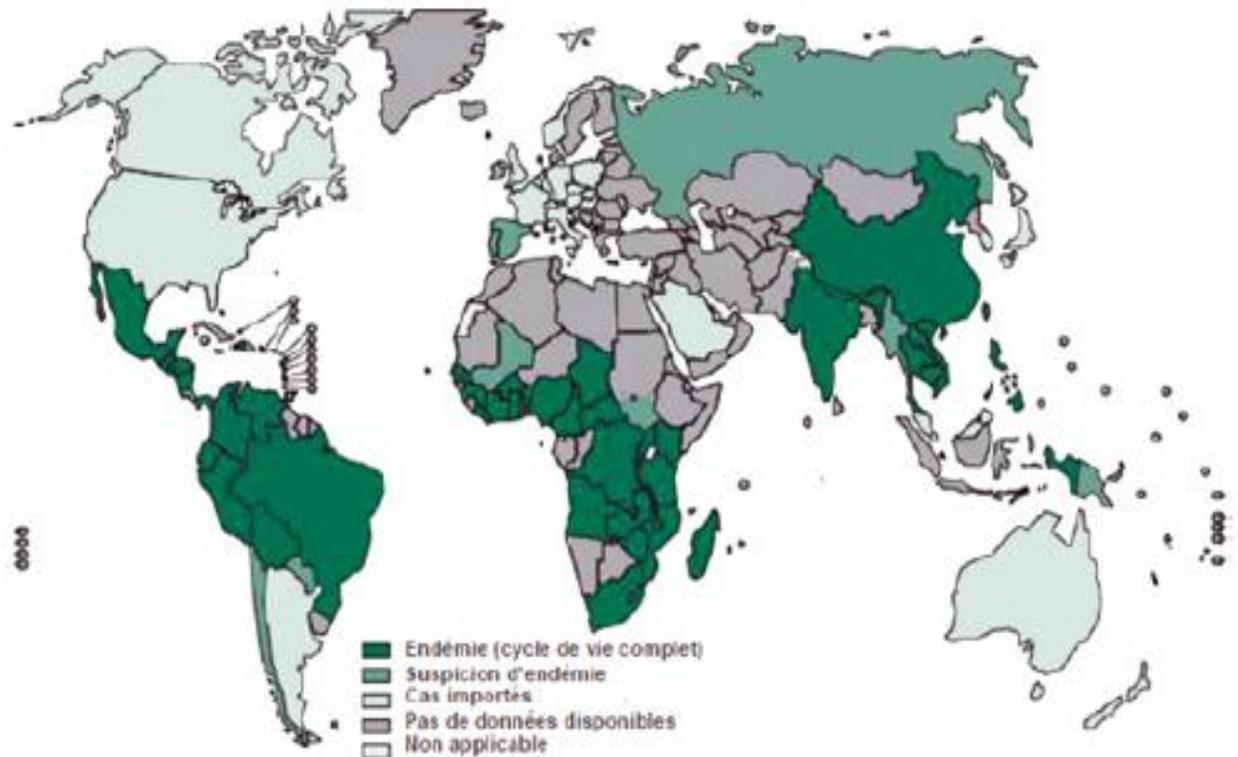
Figure 7 : Cycle de vie du *Taenia solium*

(Source : Rahantamlala A, Porphyre V, Rabenindrina N, Razafimahefa J, Rasamoelina AH, Jambou R. La cysticerose une maladie négligée. CIRAD. 2017. Disponible sur <https://agritrop.cirad.fr/582394/7/chap9.pdf>. Consulté le 22 Janvier 2018) [2]

#### III.4. Répartition mondiale

La cysticerose que ce soit humaine ou porcine est une maladie à répartition mondiale. Chez le porc, la distribution de cette pathologie se superpose à la répartition géographique du téniasis [2] (Figure 8). Des études informant sur sa séroprévalence ont été effectuées dans différents pays. Pour l'Amérique latine, particulièrement au Pérou, la prévalence de la cysticerose porcine varie de 14 à 25%. Pour l'Asie, elle se situe entre 0,4 à 15% dans la République de Chine et 7 à 12% en Inde [36]. Dans quelques pays Africains, la séroprévalence de la cysticerose porcine était élevée : en Mozambique (district d'Angonia), elle était de 34,9% [37] ; au Kenya (district d'Homa),

elle était de 32,8% [38] et en Afrique du Sud (Eastern Cape Province), elle varie de 29 à 73% [39].



**Figure 8 : Répartition mondiale du téniasis/cysticerose en 2012**

(Source: Rahantamlala A, Porphyre V, Rabenindrina N, Razafimahefa J, Rasamoelina AH, Jambou R. La cysticerose une maladie négligée. CIRAD. 2017. Disponible sur <https://agritrop.cirad.fr/582394/7/chap9.pdf>. Consulté le 22 Janvier 2018) [2]

### III.5. Transmission et facteurs de risques

Les anneaux de *Taenia solium* contenant les œufs sont excrétés dans les fèces de l'Homme infesté. Le porc est un animal coprophage, il s'infeste en ingérant les selles émises par l'homme porteur de *Taenia solium* adulte, dans l'environnement ou dans les aliments souillés par les œufs de ce parasite.

Dans les pays en développement, les facteurs cités ci-dessous favorisent le développement de la cysticerose porcine [40 - 43]:

- promiscuité de l'homme et du porc, notamment dans les régions d'élevages,
- absence de latrine ou liaison latrine et enclos pour le porc,

- caractère traditionnel de l'élevage (élevage en divagation),
- manque d'hygiène,
- abattage clandestin de porcs suspectés et la vente clandestine des viandes infectées,
- insuffisance de couverture de l'inspection vétérinaire,
- méconnaissance de la maladie

### **III.6. Importance**

#### **III.6.1. Sur l'économie**

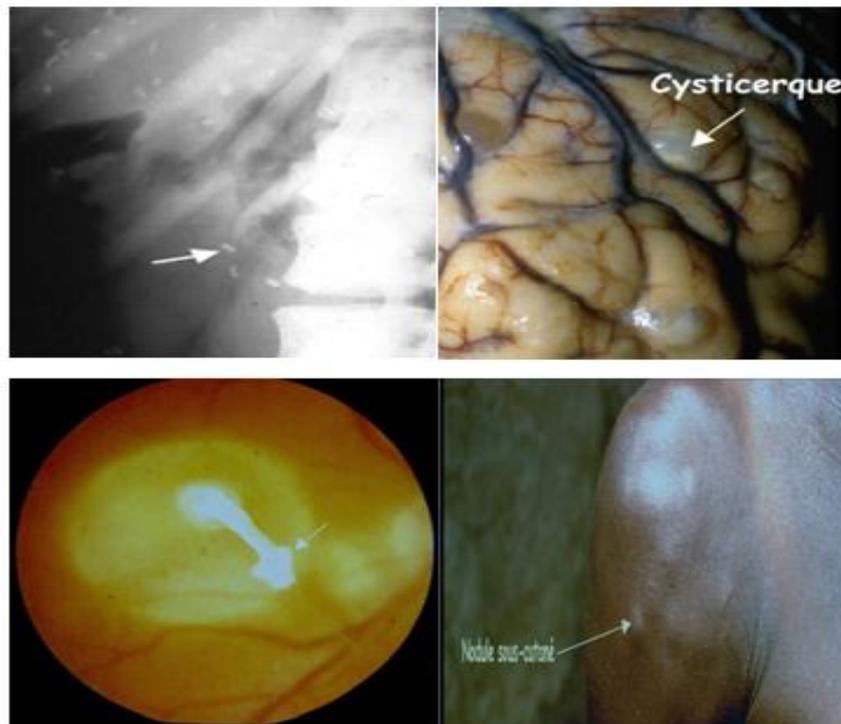
La perte économique liée à la cysticerose porcine est associée à la dépression des valeurs de la viande. En effet, la présence des cysticerques entraîne la saisie des viandes et par conséquent une perte pour les éleveurs. A Madagascar, la maladie est classée en première place, avant les pestes porcines par rapport aux pertes qu'elle engendre [9]. En 2012, une étude sur « l'évaluation des impacts économiques des maladies importantes à Madagascar » a rapporté un coût direct de 35 254 992 034 Ariary et un coût indirect de 981 120 000 000 Ariary [44].

#### **III.6.2. Sur la santé publique**

Deux maladies sont à l'origine de ce parasite chez les humains : la téniasis et la cysticerose. La téniasis est une infection de faible gravité, et souvent inaperçue. Les signes cliniques peuvent être digestifs tels que la boulimie ou l'anorexie, la sialorrhée, une éructation, des nausées ou des vomissements, des troubles abdominaux d'intensité variables, des troubles du transit digestif avec alternance de diarrhée et de constipation [4, 29].

La cysticerose se manifeste par 4 formes chez les humains : la cysticerose sous cutanée, musculaire, oculaire et la neurocysticerose (Figure 9). La dernière est la forme la plus grave de la cysticerose humaine qui touche le système nerveux central (SNC). Elle est la cause majeure de l'épilepsie à l'échelon mondial, responsable de plus de 50% des crises épileptiques avec un début tardif dans le pays en développement [1, 45-47]. Selon l'OMS, 50 000 individus parmi les 50 millions d'individus atteints par la neurocysticerose meurent par an [1]. A Madagascar, le coût total de la cysticerose

dépasse les 100 milliard d'Ariary, dont les 96% sont dues à l'impact sur la santé publique [35].



**Figure 9 : Manifestations cliniques de la cysticerose chez les humains**

(Sources : Ramanankandrasana RBM. Variation intra-spécifique de *Taenia solium* : analyse génétique par Random Amplified Polymorphic DNA, relation avec la répartition géographique [Thèse]. Médecine Vétérinaire Limoges ; 2003. 111p) [4]

### III.7. Méthodes de diagnostic

Cliniquement, la cysticerose chez le porc d'élevage est bénigne et souvent asymptomatique. En plus, la symptomatologie dépend essentiellement de la charge parasitaire, ainsi que la localisation des cysticerques. D'où, elle est difficile à diagnostiquer. Cependant, il existe des signes d'appel d'une atteinte cérébrale chez le porc : salivation excessive, excès de larme et nodule sous-conjonctivaux [48].

Le diagnostic de la cysticerose porcine peut s'effectuer sur l'animal vivant, par palpation de la langue (technique de languoyage) et de test sérologique, ou lors de l'inspection post-mortem des viandes [49].

### III.7.1. Technique de languoyage

Le languoyage est un moyen facile et rapide pour identifier le porc infesté. Il consiste à palper et à explorer la face inférieure de la langue du porc à la recherche des cysticerques (Figure 10). L'inconvénient de cette technique repose sur sa faible sensibilité : 70% quand l'animal est fortement infesté et seulement 20% si l'infestation est faible. Par conséquent, cette technique, bien qu'ayant une spécificité de 100% lorsqu'elle est effectuée par des personnes expérimentées, ne peut suffire [15-16]. La confirmation du diagnostic repose sur l'étude sérologique chez les porcs vivants ou lors de l'examen post-mortem réalisé dans les tueries.



**Figure 10 : Technique de languoyage**

(Source : Ranivoarisoa A. La cysticerose porcine à travers le languoyage dans le district de Tsiroaniamndidy [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2016. 47p) [50]

### III.7.2. Test de Diagnostic Rapide

Il s'agit d'un test sérologique basé sur l'immunochromatographie proche de Western Blot (plus sensible que le languoyage). Il est présenté par une bandelette imprégnée d'antigène de cysticerque pour la détection des anticorps produits dans le sang des porc. Il peut être utilisé sur le lieu même de stabulation de troupeau par utilisation d'une goutte de sang obtenue par scarification. L'intérêt de ce test réside dans

sa facilité de transport et de stockage, mais surtout simple d'utilisation pour les éleveurs eux même directement dans le milieu de stabulation sans recourir aux vétérinaires [17].

### **III.7.3. Technique sérologique**

Deux techniques sérologiques sont les plus utilisées pour le diagnostic de la cysticerose porcine: ELISA pour la détection d'antigènes ou d'anticorps et Western Blot (WB) ou Immunoelctrotransfert Blot (EITB). L'ELISA constitue le test le plus utilisé pour le dépistage de la cysticerose. Il s'agit d'un test simple et de faible coût. Sa sensibilité est de 87% pour une spécificité 95% [2, 42]. Par rapport à l'ELISA, l'EITB présente une sensibilité et spécificité élevée (100%). Cependant, ce dernier reste une technique laborieuse et coûteuse au laboratoire [42].

### **III.7.4. Inspection de viandes**

Elle est effectuée par le vétérinaire ou son représentant au niveau des abattoirs et/ou tueries. Dans le cas de la cysticerose, elle consiste à la recherche des cysticerques en incisant dans les muscles suivants : la langue, les masséters, l'échine, les muscles intercostaux, le cœur et les cuisses [43].

### **III.8. Traitement**

Dans le cas de la cysticerose porcine, l'utilisation d'une dose de 30mg/kg d'Oxfendazole en une prise unique ou une dose de 30mg/kg/j d'Albendazole pendant 3jours est efficace. L'oxfendazole se caractérise par son efficacité près de 100%. En effet, les cysticerques sont éliminés en 8 à 12 semaines après le traitement. [12, 51-54]. Tandis que l'utilisation de l'Albendazole présente des effets secondaires et de contrainte de dose multiples [5].

### **III.9. Prévention**

Le cycle biologique du *Taenia solium* se maintient quand les porcs ont l'accès aux matières fécales humaines, ainsi que les viandes lardes des porcs sont encore consommées par les humains. La lutte contre la cysticerose, que ce soit humaine ou porcine, consiste à rompre le cycle de vie de la parasite en cause «*Taenia solium* ». Les stratégies consistent à [55] :

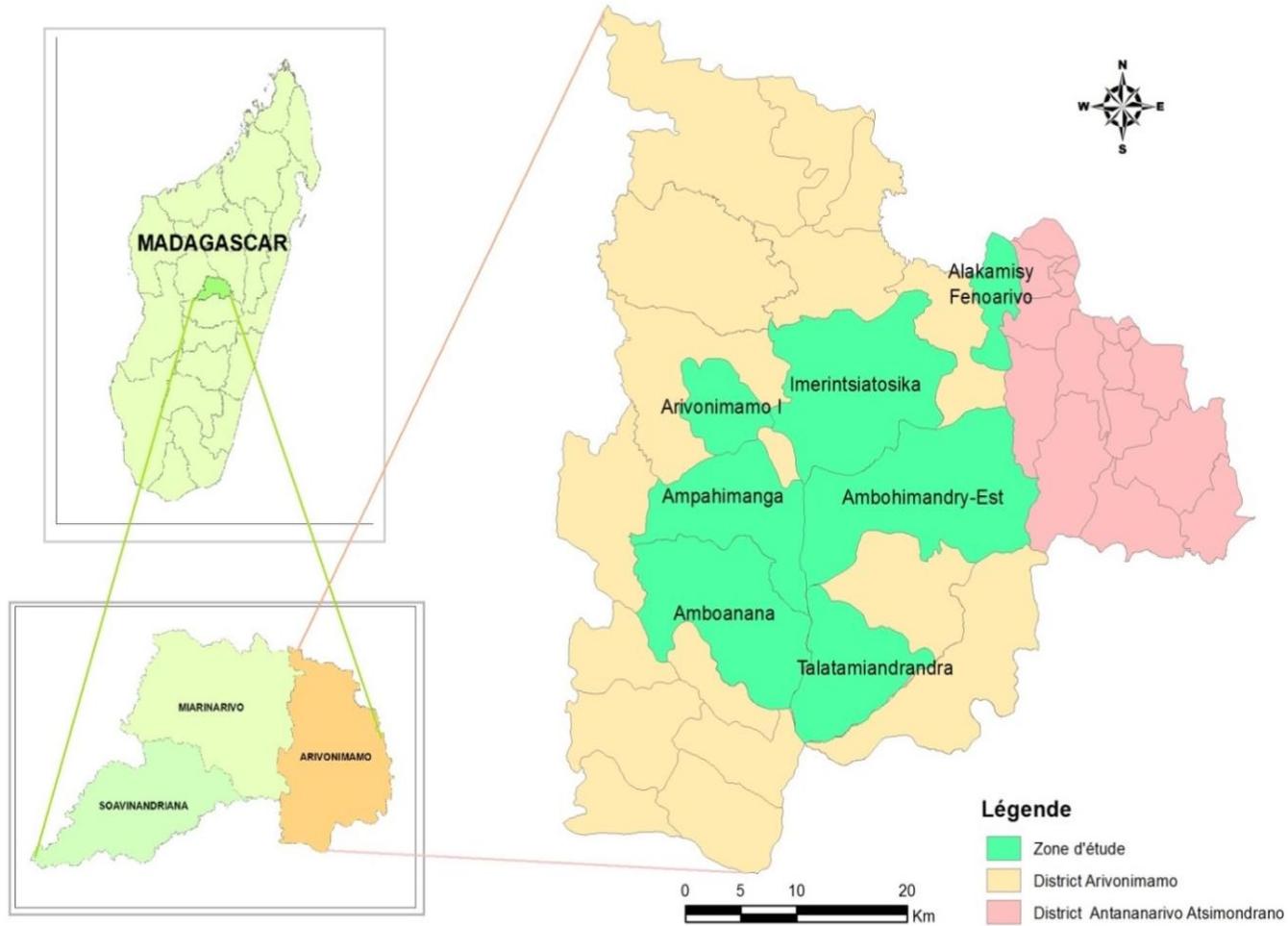
- faire le dépistage et le traitement de masse des individus porteurs de la forme adulte du ver.
- respecter la règle d'hygiène pour éliminer le péril fécal
- sensibiliser et éduquer les gens à l'utilisation des latrines.
- améliorer le mode d'élevage des porcs (pratique de l'élevage en enclos).
- mettre en place la surveillance de la maladie au niveau des abattoirs et des marchés de porc.

## **DEUXIÈME PARTIE : MÉTHODES ET RÉSULTATS**

## **I. MÉTHODES**

### **I.1. Cadre de l'étude**

L'étude a été réalisée au niveau des marchés de porcs vivants des sept communes suivantes : Arivonimamo I, Ampahimanga, Amboanana, Imerintsiatosika, Ambohimandry, Talatamiandrandra et Alakamisy Fenoarivo. Les six premières communes font parties du district d'Arivonimamo de la région Itasy. Tandis que la dernière se situe dans le district d'Antananarivo Antsimondrano, région Analamanga (Figure 11).



**Figure 11 : Présentation des zones d'étude**

(Source : Carte adapté par l'auteur à partir des données FOKONTANY ZONES du DRZVP)

### **I.1.1. Situation géographique et délimitation administrative**

Arivonimamo chef-lieu du district, avec une latitude S19°00'29.5" et longitude E047°10'47.3", se situe à 45 km d'Antananarivo, au bord de la route nationale N°01. Il est délimité au Nord par les districts d'Ambohidratrimo et d'Ankazobe ; au Sud, par les districts d'Ambatolampy et Faratsiho ; à l'Est, par le district d'Antananarivo Antsimondrano et à l'Ouest par le district de Miarinarivo. On compte au total 286 Fokontany groupés dans les 22 communes, sur une superficie 2723 km<sup>2</sup> [56].

Située dans la partie Sud-Ouest de la région Analamanga, la commune d'Alakamisy Fenoarivo fait partie du domaine de l'Imerina centrale. Elle couvre une superficie de 25km<sup>2</sup> présentant 5 Fonkotany. Les limites administratives sont : au Nord /Nord-Est par la Commune rurale Fenoarivo ; au Sud / Sud-Est par la Commune rurale d'Androhibe ; à l'Est par les Communes rurales d'Ampitatafika, d'Alatsinainy-Ambazaha et d'Androhibe ; à l'Ouest /Sud-Ouest par la Commune rurale d'Ambatomirahavavy [57].

### **I.1.2. Caractéristique environnementale**

#### **I.1.2.1. Climat**

Le district d'Arivonimamo et la commune d'Alakamisy Fenoarivo ont le même régime agro-écologique.

La région Itasy fait partie du régime climatique tropical d'altitude, caractérisée par l'alternance d'une saison pluvieuse et chaude, de Novembre en Mars et d'une saison fraîche, relativement sèche, d'Avril en Octobre. La précipitation annuelle peut osciller entre 900 à 1200 mm [56, 58].

La température moyenne annuelle se tourne autour de 22 à 25°C. Elle peut aller jusqu'à 15°C en saison sèche pour les endroits près de l'Ankaratra comme la commune de Talata Miandrandra, district d'Arivonimamo.

#### **I.1.2.2. Relief et sol**

Le district d'Arivonimamo est caractérisé par un relief montagneux et accidenté présentant plusieurs phénomènes de lavakisation avec des terres rouges latéritiques et acides [56].

La commune d'Alakamisy Fenoarivo présente un relief morcelé dont l'altitude varie entre 1200 à 1400 m, composé de collines escarpées et de plaines inondables. Le sol est de type latéritique [57].

### **I.1.3. Couverture sanitaire**

#### **I.1.3.1. Santé publique**

Chaque commune du district dispose d'un CSB. Au total, 22 CSB II, 4 CSB I, 1 BSD, 1 CHD I et 1 CSBU se trouvent dans le district. Des médecins, des sages-femmes et infirmiers assurent la suivie sanitaire au sein de ces centres hospitaliers.

En outre, 20 dépôts des médicaments dont 10 se concentrent dans la ville d'Arivonimamo et d'Imerintsiatosika couvre le district. Une pharmacie se trouve à Imerintsiatosika [58].

#### **I.1.3.2. Santé animale**

Cinq Vétérinaires Sanitaires (VS) assurent la prophylaxie et la suivie sanitaire des animaux dans la région Itasy. Ils sont regroupés dans une association dénommée ITASY VETO. Le district d'Arivonimamo est divisé en deux zones : la zone d'Imerintsiatosika dans la partie Est et celle d'Arivonimamo dans la partie Ouest, dont chacune a un VS. De plus, des agents exercent les fonctions auxiliaires vétérinaires et représentent le VS dans les communes. Au total, ils sont au nombre de 28 dont 19 dans la zone d'Arivonimamo et 8 dans la zone d'Imerintsiatosika. [59]. Un VS se trouve dans la commune d'Alakamisy Fenoarivo.

### **I.1.4. Secteur agricole**

#### **I.1.4.1. Agriculture**

Quatre-vingt pourcent (80%) de la population active de la région Itasy sont des agriculteurs. L'Agriculture est caractérisée par de cultures vivrières dominées par la production du riz ; cultures de rentes qui sont très évoluées suivant les offres (pommes de terres, tomates et haricots) ; cultures fruitières (ananas, papayer, avocatier et bananier) et d'autres cultures (arachides, soja et oignons) [60].

Le taux d'occupation de surfaces cultivées par rapport aux surfaces cultivables pour le district d'Arivonimamo est de 57%. Sa spécificité est la culture d'ananas et de pomme de terre [56].

Les principaux produits issus de l'agriculture pour la commune d'Alakamisy Fenoarivo sont le riz ; le manioc ; le taro ; la patate douce ; les légumineuses (haricot vert ; concombre et courgette) ; la pomme de terre ; l'orange et la canne à sucre [57].

#### **I.1.4.2. Élevage**

Les élevages les plus développés sont l'aviculture, la porciculture et l'élevage des bovins. L'effectif du cheptel varie selon l'isolement et l'accès dans les communes pour la commercialisation des animaux. Pour la commune d'Imerintsiatosika, l'élevage de volailles et celui de porcs présente une grande évolution très importante. Elle est considérée comme le lieu d'approvisionnement de porcelets des communes voisines [61].

#### **I.1.5. Circuit de commercialisation de porcs**

Un important flux de porcs existe dans le district d'Arivonimamo. Le marché de Talatamiandrandra représente la principale source des porcs de race locale qui approvisionnent les marchés de porcs des communes environnantes. Les porcs originaires de cette commune passent d'un marché à un autre par deux voies de collecte. La première voie de collecte approvisionne le marché des porcs d'Arivonimamo chaque vendredi. Les porcs non vendus pendant le jour du marché sont amenés dans le marché d'Ampahimanga le Samedi. La deuxième voie de collecte approvisionne le marché d'Imerintsiatosika chaque mercredi. Les porcs non vendus retournent sur le marché d'Alakamisy Fenoarivo le Jeudi ou sur le marché d'Ambohimandry le samedi [62].

### **I.2. Type de l'étude**

Il s'agit d'une étude descriptive transversale.

### **I.3. Durée de l'étude**

La rédaction du protocole de recherche a commencée au mois de Juin 2016 et le document de restitution de l'étude a été finalisé au mois de Novembre 2017.

#### **I.4. Période de l'étude**

La période étudiée s'est étendue du mois d'Octobre 2016 au mois de Février 2017 pour la mission de collecte de données et analyse au laboratoire.

#### **I.5. Population de l'étude**

La population d'étude a été constituée par l'unité déclarante représentée par les acteurs de la filière porcine au niveau des marchés.

#### **I.6. Critère d'inclusion**

Tous les acteurs âgés plus de 15 ans ont été inclus dans la population d'étude.

#### **I.7. Critères d'exclusion**

Ont été exclus :

- Les acteurs qui font parties des interlocuteurs
- Les acteurs qui ne participent pas à l'étude

#### **I.8. Mode d'échantillonnage**

Il s'agit d'un recrutement exhaustif, c'est-à-dire, tous les acteurs présents au niveau des marchés lors de la descente ont été enquêtés.

#### **I.9. Variables d'étude**

Les variables quantitatives sont l'effectif des acteurs enquêtés et des porcs prélevés.

Les variables indépendantes sont constituées par :

i. Les variables liées aux acteurs concernaient leurs types, leurs niveaux de scolarisation, leurs connaissances sur la cysticerose porcine et son impact sur la santé publique, leurs avis à la réalisation du TDR de la cysticerose au niveau du marché de porcs vivants, ainsi que leurs raisons d'acceptation et de refus à la réalisation de ce test (tableau I).

ii. Les variables liées à l'animal concernaient les races, les sexes et les catégories de porcs prélevés (tableau II).

Les variables dépendantes étaient représentées par le statut de porcs et des marchés vis-à-vis de la cysticerose (tableau III).

Il y a aussi des variables quantitatives déterminées à partir de chaque modalité des variables qualitatives. Ce sont la proportion et la séroprévalence. Le premier est le nombre de chaque modalité sur l'effectif total des acteurs et l'effectif de porcs séropositifs à la cysticerose sur l'effectif total des porcs prélevés pour la deuxième.

**Tableau I : Variables liées aux acteurs**

<b>Variables qualitatives</b>	<b>Modalités</b>	<b>Variables quantitatives</b>
Type des acteurs	-Vendeur collecteur -Vendeur éleveur -Acheteur collecteur -Acheteur vendeur	Proportion des acteurs selon leurs types
Niveau d'étude	-Niveau illettré -Niveau basique (primaire) -Niveau collège -Niveau lycée -Niveau université	Proportion des acteurs selon leurs niveaux d'études
Connaissance de la cysticerose porcine	-Oui -Non	Proportion des acteurs selon leurs connaissances sur la cysticerose porcine
Connaissance de l'impact de la cysticerose chez les humains	- Oui - Oui	Proportion des acteurs selon leur connaissance sur l'impact cysticerose sur la santé publique

**Tableau I : Variables liées aux acteurs (suite)**

<b>Variables qualitatives</b>	<b>Modalités</b>	<b>Variables quantitatives</b>
Application systématique du TDR de la cysticerose porcine	- Oui - Non	Taux d'acceptation et de refus des acteurs de l'application du TDR
Motifs d'acceptation de l'application du TDR	- Connaissance du test - Connaissance du statut du porc - Confiance à la sensibilité du test - Prix du test - Traitement du porc si positif - Avantage sur l'élevage - Absence d'impact sur l'animal - Sécurité de la santé humaine	Proportion des acteurs ayant accepté l'application systématique du TDR selon leur motif d'acceptation
Motifs de refus à l'application du TDR	- Impact néfaste sur l'animal - Méconnaissance du test - Méfiance à la sensibilité du test - Impact sur le marché	Proportion des acteurs ayant refusé l'application systématique du TDR selon leur motif de refus

**Tableau II : Variables liées à l'animal**

<b>Variables qualitatives</b>	<b>Modalités</b>	<b>Variables quantitatives</b>
Races	- Locale - Améliorée	Proportion des porcs prélevés selon la race
Sexe	- Mâle - Femelle	Proportion des porcs prélevés selon le sexe
Catégories	- Porcelet (2-3mois) - Jeune porc (4-6 mois) - Porc adulte (plus de 6mois)	Proportion des porcs prélevés selon la catégorie

**Tableau III : Variables à expliquer**

<b>Variables qualitatives</b>	<b>Modalité</b>	<b>Variables quantitatives</b>
Statut de l'animal à la cysticerose	-Oui -Non	Taux de séroprévalence de la cysticerose chez les porcs
Statut du marché à la cysticerose	-Oui -Non	Taux de séroprévalence de la cysticerose pour chaque marché

## **I.10. Collecte de données.**

Les données ont été recueillies à partir des fiches d'enquêtes et des fiches d'analyse biologique préalablement testées et validées.

### **I.10.1. Enquêtes**

Des enquêtes ont été effectuées au niveau des marchés des porcs. Les questions posées ont permis de collecter les renseignements suivants :

- Les types d'acteurs
  - Vendeur éleveur
  - Vendeur collecteur
  - Acheteur éleveur
  - Acheteur collecteur
  - Acheteur bouchers
- L'effectif des porcs vendus ou achetés par les acteurs
- Les niveaux d'étude des acteurs
- Les connaissances des acteurs sur la cysticerose porcine, justifiées par les différents signes cliniques connus par les acteurs chez les animaux infectés
- Les connaissances des acteurs sur l'impact de la cysticerose sur la santé publique, justifiées par les manifestations cliniques connues par les acteurs chez les humains atteints.
- Les motifs d'acceptation ou de refus des acteurs sur l'application du TDR au niveau des marchés.

### **I.10.2. Prélèvements biologiques**

Les prélèvements sanguins des porcs sur papier buvard ont été réalisés à la fin de l'enquête. L'animal reste debout et la contention est assurée avec l'utilisation d'un lasso métallique placé autour du groin. Le prélèvement ont été faits au niveau de la veine auriculaire. Pour faciliter le repérage de la veine, celle-ci est massée à l'aide des cotons imbibés d'alcool de 70°. La piqûre a été effectuée à l'aide d'une aiguille. Le sang s'écoulant a été recueilli sur les 5 disques du papier buvard. Un papier buvard correspond à un porc prélevé et il devrait être codé en mentionnant la date du prélèvement. La codification doit correspondre à celle enregistrée sur le questionnaire.

A la fin du prélèvement, les papiers buvards ont été séchés et fixés dans un cahier à l'aide d'un scotch, puis conservés à température ambiante.

### **I.10.3. Analyse sérologique**

#### **I.10.3.1. Élu­tion**

L'élu­tion permet d'avoir du sérum utilisé pour le test ELISA. Un disque de 12 mm de diamètre du papier buvard imbibé du sang a été élué dans un tube contenant 800 µl de Phosphate Buffer Saline (PBS) solution. Un tube correspond à un prélèvement et il devrait être codé afin d'éviter l'erreur durant toute la manipulation. Les solutions ont été incubées à la température ambiante pendant une heure.

#### **I.10.3.2. Prétraitement**

Cent cinquante microlitre (µl) d'échantillons et 150 µl de contrôles (positif et négatif) ont été pris à l'aide d'une pipette et mis dans des tubes éppendorfs correspondants, contenant préalablement 150 µl de TCA (0.5 g de cristaux de TCA dans 10ml d'eau distillée). Toutes les solutions sont mélangées par agitation, puis, incubées à température ambiante pendant 20 minutes. Ensuite, chaque tube était centrifugé au bout de 17 minutes. Après centrifugation, 150 µl de surnageant d'échantillons et de contrôles ont été aspirés et déposés dans des nouveaux tubes correspondants contenant 150 µl de tampon de neutralisation ou NB. Enfin, chaque tube est mélangé par le vortex.

#### **I.10.3.3. Test ELISA**

Les plaques d'ELISA utilisées ont été déjà sensibilisées avec de l'anticorps contre l'antigène des cysticerques. Les étapes de la technique se présentent comme suit :

- Après le prétraitement, 100 µl d'échantillons et de contrôles (négatif et positif) sont déposés dans la plaque. Les échantillons sont mis en duplicata (annexe II). La plaque est recouverte à l'aide d'un adhésif de plaque et incubée dans une étuve à 37°C pendant 15 minutes.
- Après cinq lavages successifs avec la solution de lavage à raison de 300 µl par cupule, 100 µl de conjugué (stréptavidine marquée à la peroxydase) a été mis dans chaque puits. La plaque a été fermée à l'aide d'un adhésif de plaque et incubée dans une étuve à 37°C pendant 15 min.

- Avant l'addition de 100  $\mu$ l de substrat dans chaque cupule, cinq lavages successifs ont été faits avec le même volume que celui du premier lavage. La plaque recouverte par un adhésif de plaque est incubée dans une chambre noire à température ambiante pendant 15 minutes.
- La solution stop à raison de 50  $\mu$ l est distribuée dans chaque cupule. La lecture se fait avec un spectrophotomètre avec une densité optique (DO) de 450 et 650 nm après 15 minutes. Le résultat obtenu est validé à partir du calcul d'un rapport entre la moyenne de la DO d'échantillons et cut-off volume.

$$\text{cut-off volume} = \text{moyenne DO négatif} \times 3.5$$

Les échantillons présentant des valeurs supérieures ou égales à 1.3 sont positifs. Tandis que ceux qui ont de valeurs inférieures ou égales 0.8 sont négatifs. Les résultats douteux ont des valeurs qui se situent entre 0.8 et 1.3.



**Figure 12 : Kit ELISA et matériels utilisés lors de l'analyse sérologique**

## **I.11. Traitement et analyse de données**

### **I.11.1. Stockages et manipulation de données**

Les données ont été stockées sous Microsoft Excel 2013. Elles ont été codifiées puis nettoyées.

### **I.11.2. Analyse descriptive**

Des tris à plat à l'aide du tableau croisé dynamique sur Excel ont été faits afin de déterminer les fréquences de chaque modalité pour les variables qualitative. Des graphes représentant les variables étudiées ont été obtenu à partir du logiciel Excel.

### **I.11.3. Analyse statistique**

L'analyse statistique de donnée a été effectuée sous le Logiciel R 3.2.5. Des analyses uni-variées (test chi-deux, régressions logistiques) ont été réalisées afin d'identifier les risques liés à la séroprévalence de la cysticerose porcine et de déterminer les facteurs liés à l'acceptation des acteurs de l'application du TDR au niveau des marchés. L'interprétation se base sur les valeurs de l'OR (rapport de côtes) qui mesure la force d'association entre les variables à expliquer et les différents paramètres étudiés.

- Si  $OR=1$  : aucune association entre la maladie et le paramètre étudiée
- Si  $OR>1$  : paramètre étudié influence la survenue de la maladie
- Si  $OR<1$  : paramètre étudié est considéré comme facteur protecteur.

Afin d'obtenir la corrélation entre les modalités et la maladie, un seuil de significativité  $p \leq 0,05$  a été pris. L'interprétation des résultats ont été fait suivant les hypothèses suivantes :

- Hypothèse nulle ( $H_0$ ) : Le paramètre étudié n'a pas influence sur la survenue de la maladie.
- Hypothèse alternative ( $H_1$ ) : Le paramètre étudié a une influence sur la survenue de la maladie.

Par rapport à l'identification des motifs liés au refus et à l'acceptation de l'application systématique du TDR, les proportions des acteurs selon les différentes raisons d'acceptation ou de refus ont été calculées. L'interprétation sur l'influence de

chaque modalité à l'acceptation de l'application du TDR a été faite suivant le seuil de significativité  $p \leq 0,05$ .

### **I.12. Limites de l'étude**

Malgré le respect des différentes procédures, l'étude peut être insuffisante. Elle a été limitée par les différents événements survenant lors de la descente sur terrain :

- Présence des acteurs réticents aux prélèvements des porcs
- L'inégalité de la taille des marchés en nombre de porcs présents.

Des biais de confusion sur la séroprévalence ont pu survenir vu que l'ELISA indirect peut présenter des réactions croisées avec *Taenia hidatigena* chez les porcs.

### **I.13. Considérations éthiques**

Cette recherche a respecté la notion de consentement volontaire et éclairé. Tout d'abord, les acteurs enquêtés devraient être au courant à l'objectif et l'intérêt de l'étude. Toutes interventions n'ont pas été faites qu'après leur approbation. Leur participation à l'enquête est volontaire. Et enfin, tous les dossiers et les résultats d'analyses ont été classés ultérieurement afin de respecter la confidentialité et la vie privée des acteurs.

## II. RÉSULTATS

### II.1. Description générale de la population d'étude

Le tableau IV présente en détail le nombre des acteurs enquêtés et celui de porcs prélevés dans les 7 marchés étudiés.

**Tableau IV : Représentation de la population d'étude par marché, 2016**

<b>Marchés</b>	<b>Effectif des acteurs enquêtés (n=191)</b>	<b>Effectif des porcs prélevés (n=156)</b>
Miandrandra	31	31
Ambohimandry	17	12
Imerintsiatosika	48	31
Arivonimamo	44	32
Ampahimanga	5	5
Amboanana	4	6
Alakamisy	42	39

Les marchés d'Imerintsiatosika, d'Arivonimamo et d'Alakamisy Fenoarivo ont eu l'effectif élevé tant sur les acteurs enquêtés que sur les porcs prélevés. Par contre, dans le marché d'Ampahimanga, il n'était que 5 acteurs enquêtés avec 5 porcs prélevés. C'était presque la même pour le marché d'Amboanana.

## II.2. Caractéristiques des porcs

Le tableau V illustre la répartition des porcs prélevés selon leurs caractéristiques.

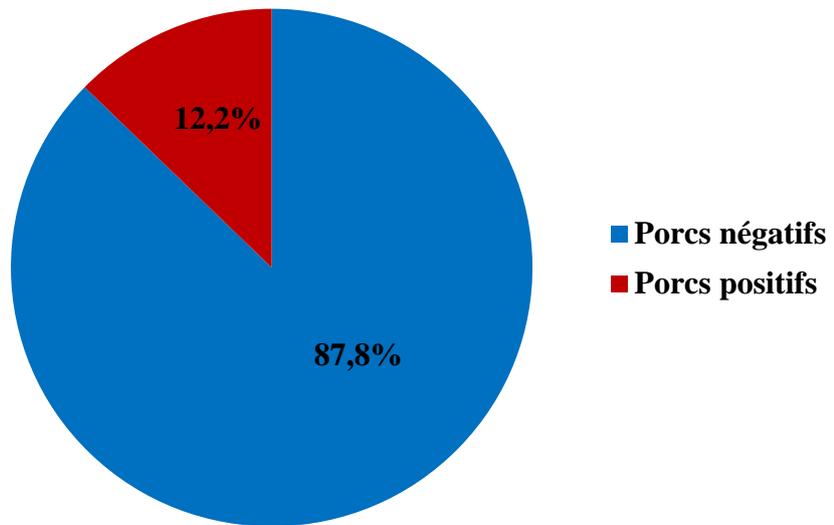
**Tableau V : Proportion selon les caractéristiques des porcs prélevés, 2016**

Caractéristiques de porcs	Effectif de porcs prélevés (n=156)	Proportion (%)
<b>Races</b>		
- Locale	114	73,1
- Améliorée	44	26,9
<b>Sexe</b>		
- Mâle	86	55,1
- Femelle	70	44,9
<b>Catégories d'âge</b>		
- Porcelet	47	30,1
- Jeune	77	49,4
- Adulte	32	20,5

Les soixante-treize virgule un pourcents (73,1%) des prélèvements ont été issus de porcs de race locale.

## II.3. Séroprévalence de la cysticerose porcine

La figure 13 présente la séroprévalence globale de la cysticerose au niveau des sept marchés des porcs étudiés.



**Figure 13 : Séroprévalence globale de la cysticerose porcine dans les sept marchés de porcs vivants, 2016**

La séroprévalence de la cysticerose porcine au niveau des marchés était de 12,2% (IC95 : 7,49 à 18,36%). Parmi les 156 porcs prélevés, 19 individus ont été séropositifs.

### **II.3.1. Séroprévalence de la cysticerose porcine dans les sept marchés**

Le Tableau VI illustre le taux de séroprévalence de la cysticerose porcine au niveau de marché des porcs vivants étudiés.

**Tableau VI : Séroprévalence de la cysticerose dans les sept marchés de porcs vivants étudiés**

Marchés	Effectif de porcs prélevés (n=156)	Effectif de porcs positifs (n=19)	Séroprévalence (%)	IC à 95% (%)
Arivonimamo	32	0	0	0
Alakamisy	39	4	10,2	[2,9 – 24,2]
Amboanana	6	1	16,6	[0,04 – 64,1]
Ambohimandry	12	1	8,3	[0,02 – 38,4]
Ampahimanga	5	2	<b>40</b>	[5,3 – 85,3]
Imerintsiatosika	31	2	6,4	[0,07 – 21,4]
Tlatamiandrandra	31	9	<b>29</b>	[14,2 – 48]

Le taux de séroprévalence de la cysticerose au niveau des marchés variait de 0 à 40%. Aucun porc positif ne se trouvait dans le marché d'Arivonimamo. Par contre, les marchés d'Ampahimanga et de Talatamiandrandra représentaient un taux de séroprévalence élevé, respectivement de 29% et de 40%.

### II.3.2. Séroprévalence de la cysticerose porcine selon la race

Le tableau VII illustre *p-value* qui montre l'influence de la race à la survenue de la maladie.

**Tableau VII : Séroprévalence de la cysticerose selon la race**

Races	Effectif de porcs prélevés	Effectif de porcs positifs	Séroprévalence (%)	IC à 95 %	p
Locale	114	15	13,2	[7,6 – 20,8]	
Améliorée	42	4	9,5	[2,6 – 22,6]	0,54

Les porcs de race locale présente plus de risque à l'infestation de la cysticerose par rapport aux porcs de race améliorée. La différence n'est pas statistiquement significative ( $p=0,54$ ).

### II.3.3. Séroprévalence de la cysticerose porcine selon le sexe

Le tableau VIII illustre la valeur *p-value* qui montre l'influence du sexe à la survenue de la maladie.

**Tableau VIII : Séroprévalence de la cysticerose selon le sexe**

Sexe	Effectif de	Effectif de	Séroprévalence	IC à 95 %	p
	porcs prélevés	porcs positifs	(%)		
Femelle	70	14	20	[11,4 – 31,3]	
Mâle	86	5	5,8	[1,9 – 13]	<b>0,01</b>

Les femelles présentent plus de risque à l'infestation de la cysticerose par rapport aux mâles. La différence est statistiquement significative ( $p=0,01$ ).

### II.3.4. Séroprévalence de la cysticerose porcine selon la catégorie de porcs prélevés

Le tableau IX illustre la valeur *p-value* qui montre l'influence de la catégorie de porcs à la survenue de la maladie.

**Tableau IX : Séroprévalence selon les catégories des porcs**

Catégories	Effectif de	Effectif de	Séroprévalence	IC à 95 %	p
	porcs prélevés	porcs positifs	(%)		
Adulte	32	8	25	[11,5 – 43,4]	
Jeune	77	8	10,4	[4,6 – 19,4]	<b>0,02</b>
Porcelet	47	3	6,8	[1,3 – 17,5]	

La séroprévalence variait selon les catégories d'âge de porcs de 6,8 à 25%. Les adultes ont été plus infestés que les jeunes et les porcelets. Cette différence d'infestation entre les catégories d'âge des animaux est statistiquement significative ( $p=0,02$ ).

### II.3.5. Identification des facteurs de risques de la cysticerose porcine au niveau des marchés de porcs vivants

Le tableau X illustre la valeur OR qui montre la force d'association entre les variables à expliquer et les facteurs étudiés.

**Tableau X : Analyse des facteurs de risque de la cysticerose porcine**

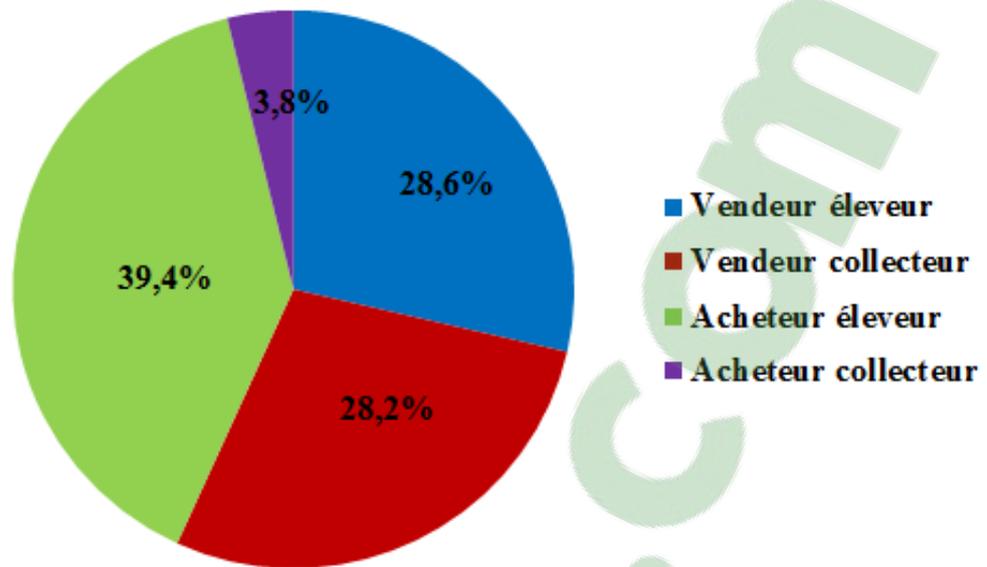
<b>Variab</b> les	<b>OR</b>	<b>IC (95%)</b>	<b>p</b>
<b>Races</b>			
Améliorée	Ref		
Locale	1,43	[0,48 – 5,29]	<b>0,54</b>
<b>Sexe</b>			
Femelle	Ref		
Male	0,24	[0,07 – 0,68]	<b>0,01</b>
<b>Catégorie</b>			
Adulte	Ref		
Jeune	0,34	[0,11 – 1,04]	<b>0,05</b>
Porcelet	0,2	[0,04 – 0,77]	<b>0,02</b>

La femelle s'exposait plus à l'infestation de la cysticerose par rapport au mâle (OR=0,24. Les porcelets et les jeunes porcs représentaient des facteurs protecteurs (OR=0,2 et OR=0,34).

## II.4. Caractéristiques des acteurs

### II.4.1. Types des acteurs

Les acteurs au niveau des marchés sont représentés par les éleveurs et les collecteurs. Ils y sont présents en tant que vendeurs et/ou acheteurs de porcs. La figure 14 présente la répartition des acteurs selon leurs types.

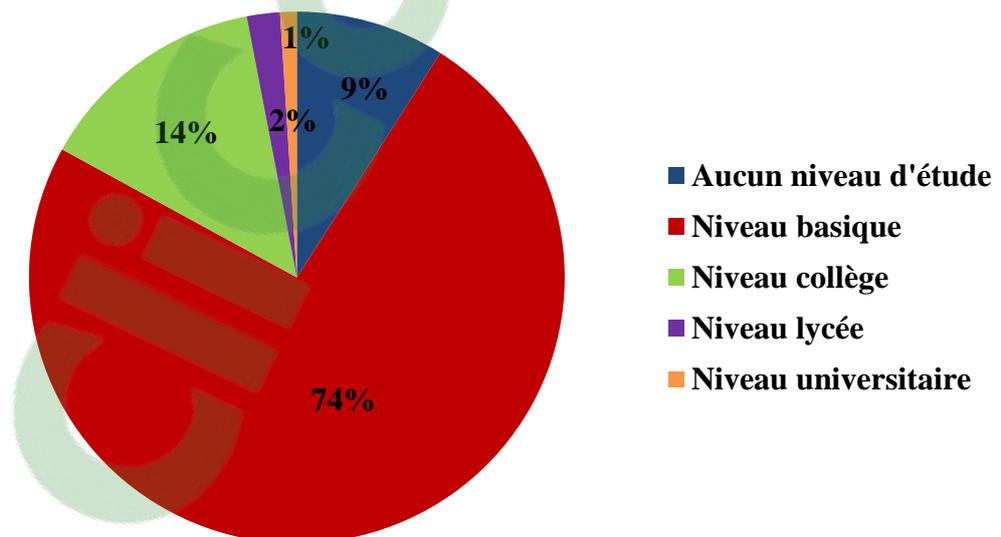


**Figure 14 : Proportion des acteurs enquêtés selon leurs types**

Parmi les acteurs enquêtés, les acheteurs éleveurs ont eu la proportion élevée. Les acheteurs collecteurs ne représentaient que 3,9%.

#### II.4.2. Niveaux scolaires des acteurs

La figure 15 montre la répartition des acteurs selon leurs niveaux d'études.

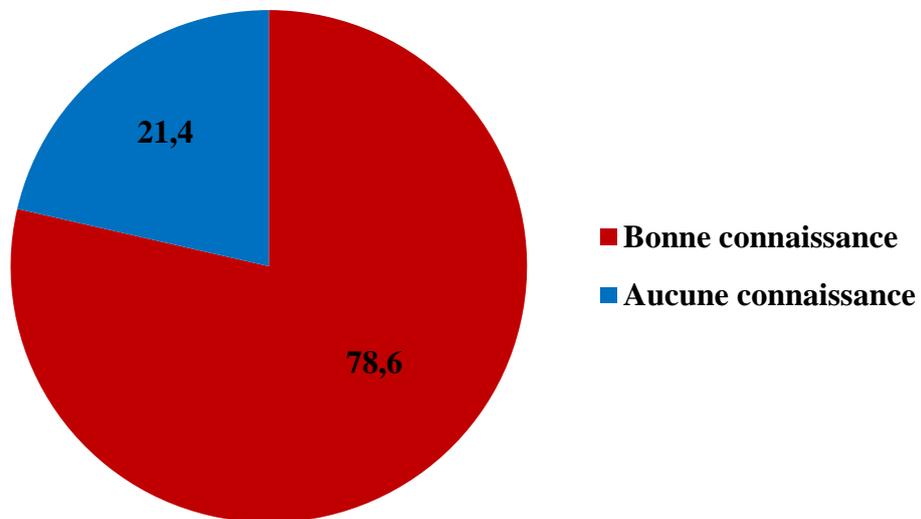


**Figure 15 : Proportion des acteurs selon leurs niveaux d'études, 2016**

Les soixante-quatorze pourcents (74%) des acteurs enquêtés ne faisaient que des études au niveau primaire. Seuls les 2% faisaient des études au niveau lycée et 1% à l'université

#### II.4.3. Connaissance des acteurs sur la cysticerose porcine

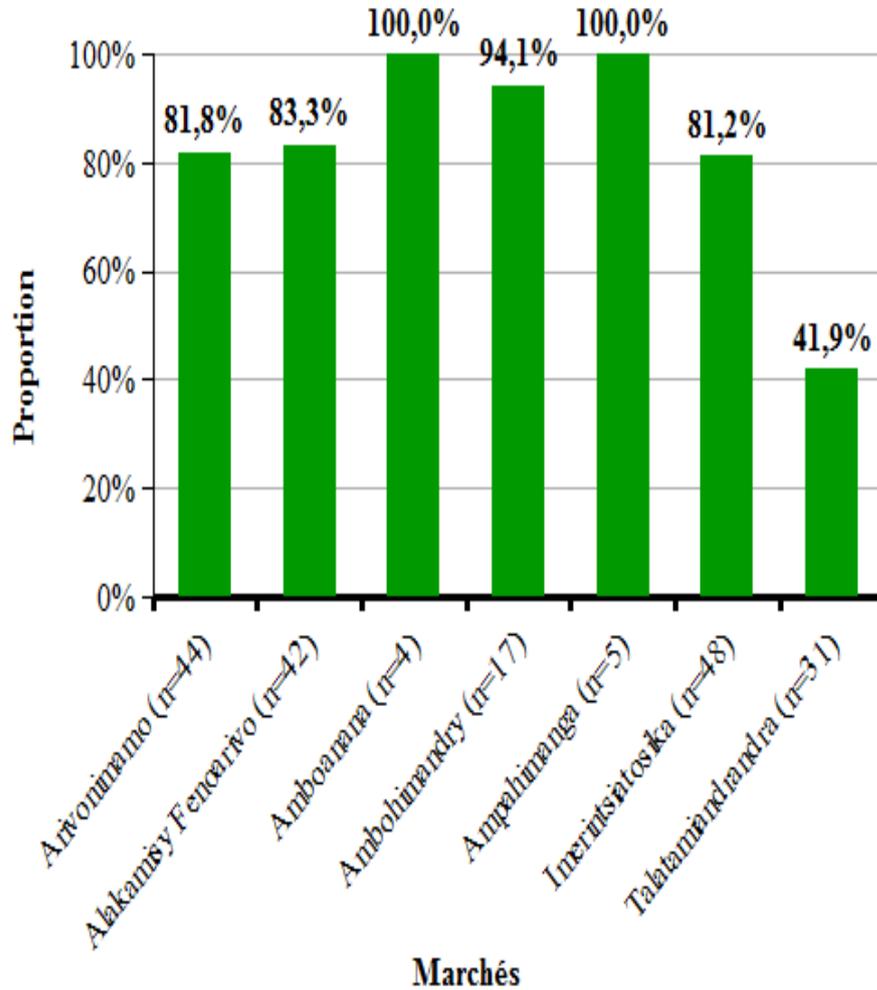
La figure 16 présente la répartition des acteurs selon leur connaissance de la cysticerose porcine.



**Figure 16 : Proportion des acteurs selon la connaissance de la cysticerose porcine**

La plupart des acteurs connaissent la cysticerose porcine, 78,6% des acteurs enquêtés. Cependant, 21,4% d'eux n'ont eu aucune connaissance.

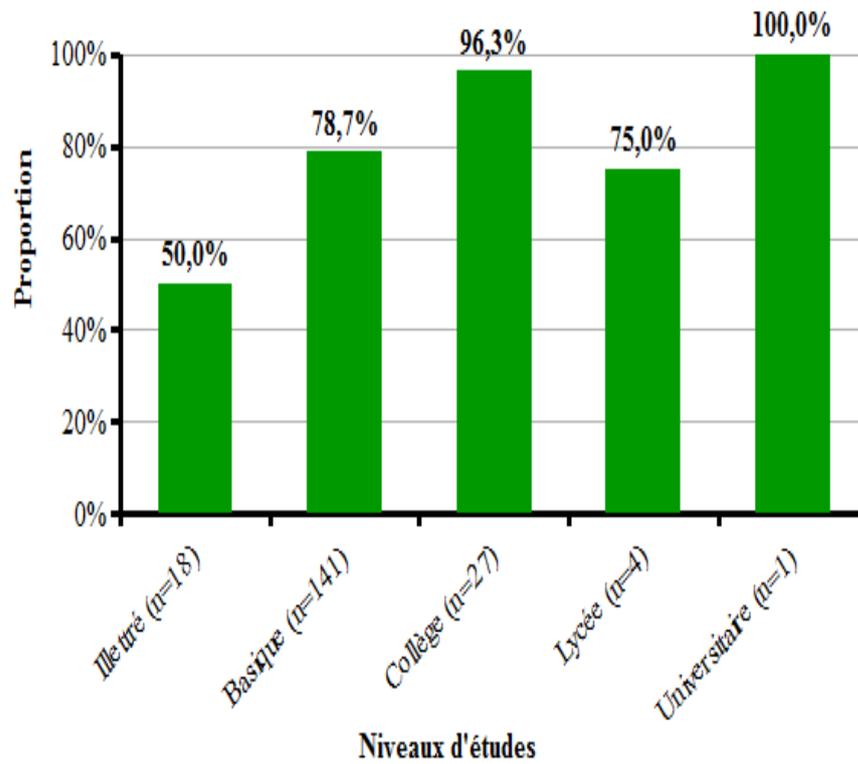
La figure 17 présente la proportion des acteurs connaissant la cysticerose porcine dans les 7 marchés étudiés.



**Figure 17 : Proportion des acteurs conscients la cysticerose porcine dans les 7 marchés de porcs vivants**

La proportion des acteurs connaissant la cysticerose porcine variait de 41,9 à 100%. Tous les acteurs dans les marchés d'Amboanana et d'Ampahimanga connaissant cette maladie, par contre, la proportion des acteurs connaissant était faible pour le marché du Talatamiandrandra, représentant les 41,9%.

La figure 18 illustre la proportion des acteurs connaissant la cysticerose porcine selon leurs niveaux d'études.

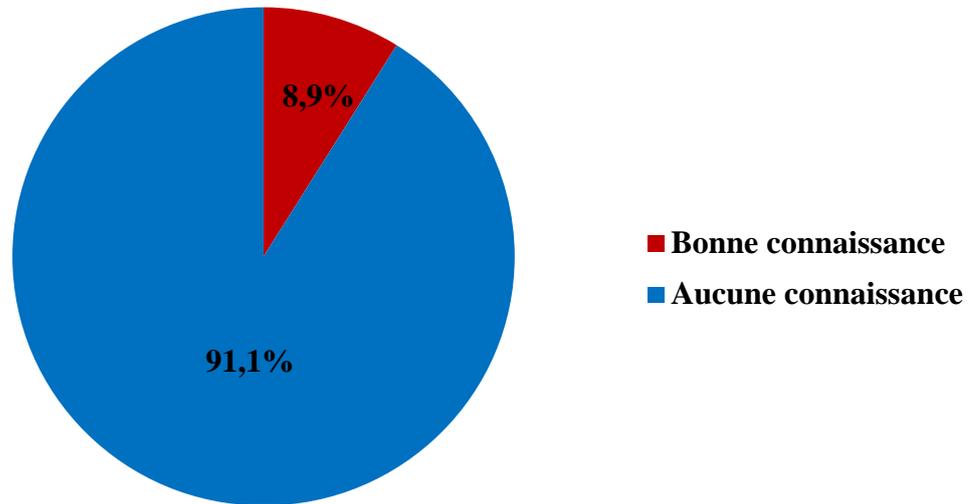


**Figure 18 : Répartition des acteurs connaissant la cysticerose porcine selon leurs niveaux d'études**

La proportion des acteurs connaissant la cysticerose porcine variait selon leurs niveaux d'études. Elle était faible chez les acteurs illettrés, représentant 50%.

#### II.4.4. Connaissance des acteurs de l'impact de la cysticerose sur la santé publique

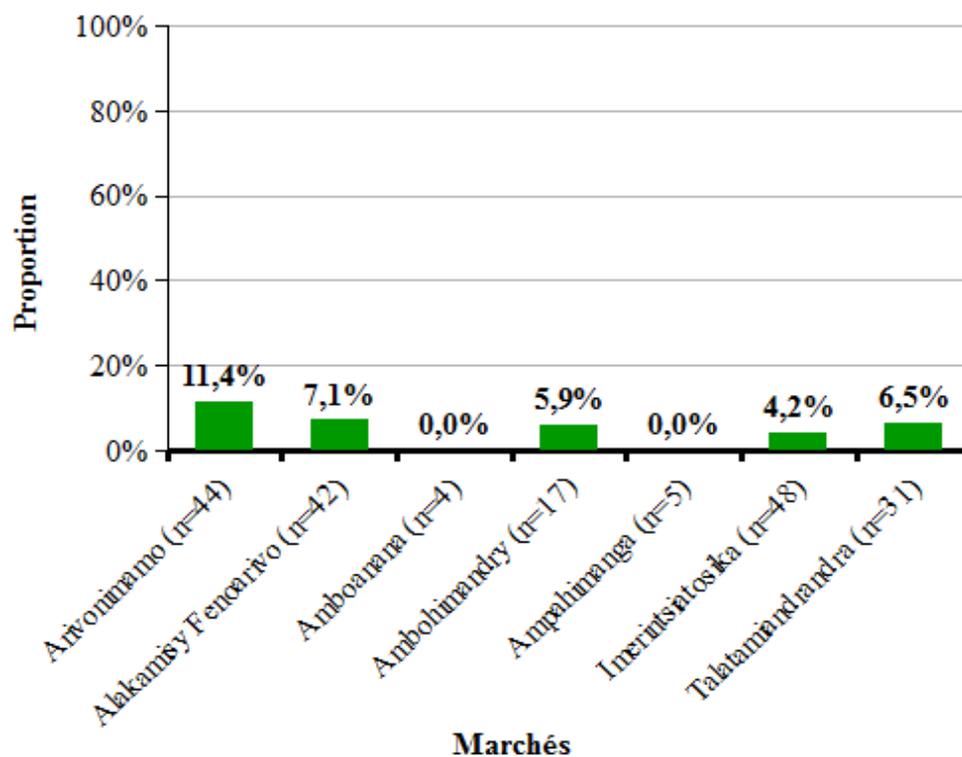
La figure 19 présente la répartition des acteurs selon leur connaissance de l'impact de la cysticerose sur la santé publique.



**Figure 19 : Proportion des acteurs selon la connaissance de l'impact de la cysticerose sur la santé publique**

La majorité des acteurs au niveau des marchés ne connaissaient pas l'impact de la cysticerose sur la santé publique, représentant les 91,1%.

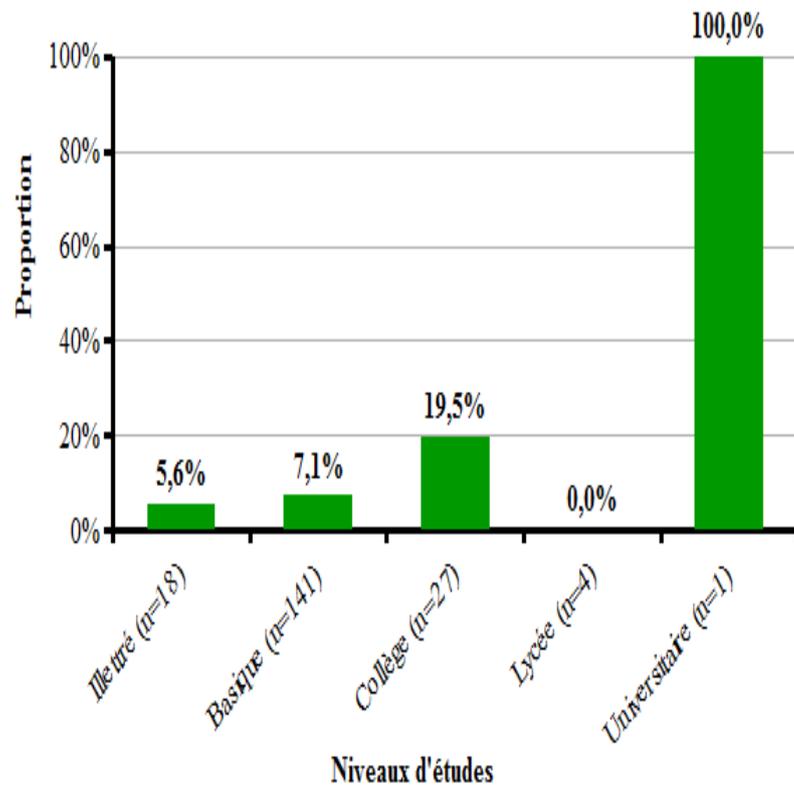
La figure 20 montre la proportion des acteurs connaissant l'impact de la cysticerose porcine sur la santé publique dans les marchés étudiés.



**Figure 20 : Proportion des acteurs connaissant l'impact de la cysticerose sur la santé publique dans les 7 marchés**

La proportion des acteurs ayant la connaissance de l'impact de la cysticerose chez les humains était faible. Elle variait selon les marchés de 0 à 11,4%.

La figure 21 illustre la proportion des acteurs connaissant l'impact de la cysticerose sur la santé publique selon leurs niveaux d'études.



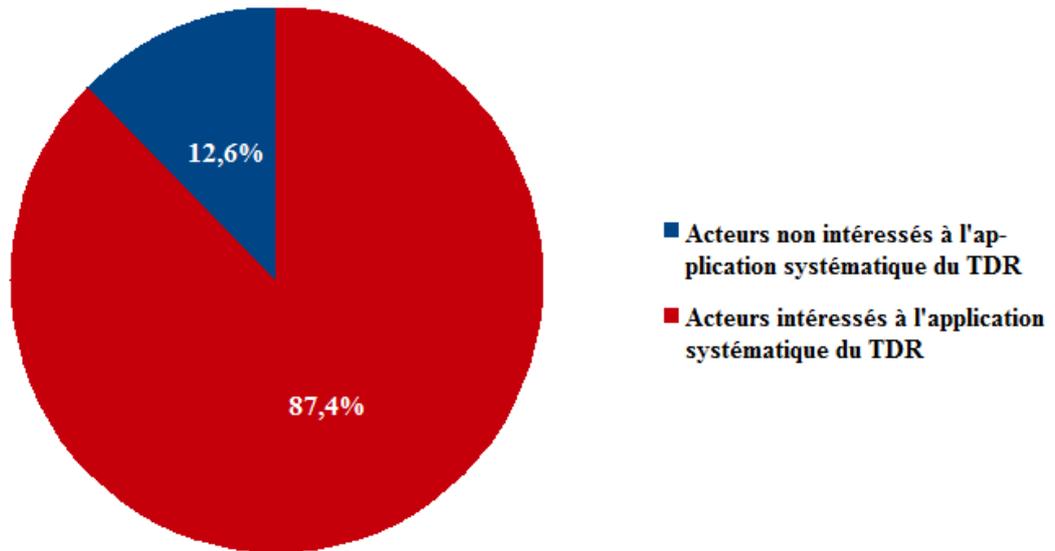
**Figure 21 : Répartition des acteurs connaissant l'impact de la cysticerose sur la santé publique selon leurs niveaux d'étude**

La proportion des acteurs connaissant aux inconvénients de la cysticerose sur la santé publique variait selon leurs niveaux d'études. Elle était faible sauf celle pour l'acteur ayant un niveau universitaire (100%).

## **II.5. Perception des acteurs à l'application systématique du TDR de la cysticerose au niveau des marchés de porcs vivants**

### **II.5.1. Taux d'acceptation et de refus des acteurs à l'application systématique du TDR**

La figure 22 montre le taux d'acceptation et refus des acteurs de l'application systématique du TDR de la cysticerose au niveau des marchés de porcs vivants.



**Figure 22 : Proportion des acteurs « pour » et « contre » de l'application du TDR de la cysticerose porcine**

La majorité des acteurs enquêtés s'intéressaient à l'application systématique du TDR de la cysticerose au niveau de marchés de porcs. Elles représentaient 87,4% des acteurs enquêtés.

### **II.5.2. Motifs liés à l'acceptation des acteurs de l'application du TDR de la cysticerose porcine**

Le tableau XI présente le taux d'acceptation des acteurs de l'application du TDR de la cysticerose au niveau des marchés selon leurs motifs d'acceptation.

**Tableau XI : Motifs d'acceptation des acteurs sur l'application systématique du TDR de la cysticerose porcine**

<b>Facteurs d'acceptation de l'application du test</b>	<b>Fréquence d'acceptation</b>
Intérêt des acteurs sur la connaissance du statut du porc	<b>90%</b>
Confiance à la sensibilité du test	<b>64%</b>
Prix du test raisonnable pour les acteurs	<b>53%</b>
Traitement du porc séropositif	7%
Avantage sur l'élevage	20%
Effet secondaire du test sur le porc	1%
Sécurité de la santé humaine selon les acteurs	3%

Quatre-vingt-dix pourcents (90%) des acteurs ont accepté la mise en place de ce test pour connaître le statut du porc, 64% pour confiance à sa sensibilité et 53% sont d'accord pour un prix raisonnable.

### **II.5.3. Motifs liés au refus de l'application systématique du TDR de la cysticerose porcine au niveau de marchés**

Le tableau XII présente le taux de refus des acteurs de l'application du TDR de la cysticerose au niveau des marchés selon leurs motifs de refus.

**Tableau XII : Motifs de refus des acteurs à l'application systématique du TDR de la cysticerose**

<b>Motifs de refus de l'application du test</b>	<b>Fréquence de refus</b>
Impact néfaste sur l'animal d'après les acteurs	<b>92%</b>
Méconnaissance du test par les acteurs	33%
Méfiance des acteurs à la sensibilité du test	42%
Impact sur le marché des acteurs	<b>50%</b>

La plupart des acteurs qui n'étaient pas d'accord à la mise en place du TDR de la cysticerose au niveau des marchés de porcs pensent que ce test a un impact néfaste sur l'animal. Le taux de refus d'après ce motif était de 92%.

#### II.5.4. Influence des caractéristiques des acteurs sur l'utilisation du TDR

Le tableau XIII illustre la valeur du *p-value* qui montre l'influence des caractéristiques des acteurs à l'application du TDR de la cysticercose porcine au niveau des marchés.

**Tableau XIII : Influence des caractéristiques des acteurs sur l'utilisation du TDR**

Facteurs	Effectif des acteurs enquêtés (n=191)	Taux d'acceptation (%)	p
Types acteurs			
- Acheteur collecteur	6	100	<b>0,09</b>
- Acheteur éleveur	76	93,4	
- Vendeur collecteur	54	79,6	
- Vendeur éleveur	55	85,5	
Niveaux d'études			
- Aucun niveau d'étude	18	88,9	<b>0,4</b>
- Niveau basique	141	88,7	
- Niveau collègue	27	77,8	
- Niveau lycée	4	100	
- Niveau universitaire	1	100	

Pour chaque type d'acteur enquêté, la proportion de ceux qui ont été favorables à l'application de ce test est supérieure à celle de ceux qui n'ont été pas d'accord. La différence n'est pas statistiquement significative ( $p=0,09$ ). Le niveau d'étude a eu le même constat. La différence n'est pas statistiquement significative ( $p=0,4$ ).

ClicCours.com

**TROISIÈME PARTIE : DISCUSSION**

## DISCUSSION

Cette étude a permis d'évaluer la séroprévalence de la cysticerose porcine, ainsi que le niveau de perceptions des acteurs par rapport à l'application systématique du Test de Diagnostic Rapide de cette pathologie au niveau des marchés de porcs vivants. La séroprévalence trouvée a montré l'endémicité de cette maladie à Madagascar. Les femelles étaient plus à risque que les mâles. Les porcelets et les jeunes représentaient des facteurs protecteurs par rapport aux porcs adultes. Les acteurs enquêtés étaient intéressés à la lutte contre la cysticerose porcine. La majorité d'entre eux étaient d'accord à l'utilisation du TDR de la cysticerose au niveau du marché de porcs.

### ❖ Importance de l'étude

Ce travail représente la première étude sur la détection de la cysticerose porcine réalisée au niveau des marchés de porcs vivants à Madagascar. Les résultats connus jusqu'ici sur la prévalence de la maladie ont tous été basés sur la technique de language et des chiffres des inspections en abattoirs [63]. Or, ces deux méthodes ne reflètent pas la prévalence réelle de la cysticerose porcine.

Au niveau des marchés de porcs, le language est la seule technique utilisée pour le diagnostic de la cysticerose. Bien que cette technique présente une spécificité de 100% [16], des lésions mécaniques provoquées par des actinobactéries peuvent donner des faux positifs [7, 64]. De plus, cette méthode n'est pas assez sensible pour détecter tous les cas positifs [65]. Sa sensibilité dépend de l'intensité de l'infestation porcine. Elle peut s'élever jusqu'à 70% pour le porc fortement infesté et seulement 20% si l'infestation est faible [15, 16, 66]. Par conséquent, les prévalences calculées à partir de cette méthode sont très sous-estimées.

Pour cette présente étude, l'évaluation de la prévalence de la maladie repose sur l'utilisation du test ELISA. Il s'agit d'un test standard pour l'estimation de la prévalence de différentes maladies animales. Pour le dépistage de la cysticerose porcine, ce test constitue la méthode la plus adoptée pour la détection des anticorps circulants dirigés contre les cysticerques. La performance de ce test est justifiée par sa sensibilité de 87% et une spécificité de 95% [1, 42, 67]. Cette technique a été aussi choisie dans l'étude de la séroprévalence de la cysticerose porcine en Afrique du Sud, en Inde, en Mozambique, au Nigeria, au Pérou et en Zambie [13].

En matière de prélèvement sanguin, ce dernier a été réalisé sur des papiers buvards ou le DBS (Dried Blood Spot). Ils sont faciles d'utilisation avec beaucoup d'avantages. Il permet la collecte de prélèvement sanguin dans des situations difficiles (éloignement géographique lié au problème de stockage et précarité veineuse). Par rapport aux autres techniques de prélèvements sanguins classiques, le DBS offre des avantages pratiques, cliniques et financiers. De plus, il permet de minimiser le volume sanguin à prélever sur l'animal [68]. Grâce à sa petite taille et sa facilité de stockage, le prélèvement sur papier buvard se présente comme une solution intéressante pour la conservation d'échantillon dans les laboratoires [69].

Ce travail de recherche est un premier aperçu de la situation de la cysticerose porcine dans les marchés de porcs à Madagascar. Elle représente une première approche auprès des acteurs de la filière porcine au niveau des marchés (vendeurs éleveurs, vendeurs collecteurs, acheteurs éleveurs et acheteurs collecteurs) sur l'application du TDR de la cysticerose porcine. Elle est complémentaire avec l'étude antérieure réalisée par l'Institut Pasteur de Madagascar (IPM). Ce dernier a mené une étude préliminaire sur le développement du TDR de la cysticerose chez les porcs vivants. Il s'est intéressé à la réalisation de ce test sur terrain [17].

#### ❖ Limites de l'étude

Les limites de cette étude reposent sur le nombre restreint de prélèvements de porcs dans certains marchés. Lors de la descente sur terrain, beaucoup d'acteurs sont réticents à la prise de sang à cause des résultats d'analyse non immédiats (cas du marché de Talatamiandrandra et d'Ambohimandry). De plus, les marchés n'ont pas la même taille en nombre de porcs présents. Dans la commune d'Ampahimanga et d'Amboanana, il n'y a pas de vrai marché de porcs comme les autres. Pour le cas d'Ampahimanga, les animaux présents au marché sont ceux qui n'étaient pas vendus à Arivonimamo [62]. Pour le cas de la commune d'Amboanana, ce sont les acteurs qui viennent d'acheter des porcs à Talatamiandrandra qui y traversent lors du jour du marché. L'effectif de porcs présents sur le lieu dépend au nombre de porcs achetés par les collecteurs. Ainsi, le nombre de prélèvements recueillis durant le jour du marché de ces deux communes est faible par rapport à celui des autres. Même si l'échantillonnage

était exhaustif, l'étude était limitée par le nombre de prélèvements recueillis. L'objectif d'avoir le maximum d'échantillons n'était pas atteint.

Par rapport au nombre de descentes, la séance de prélèvement des porcs se faisait juste en une seule fois. La prévalence ainsi obtenue ne pourrait pas refléter sur ce qui se passerait pour une autre séance. Des séances de prélèvements de 2 à 3 fois auraient dû être réalisées pour avoir des intervalles de variation de la séroprévalence de la maladie au niveau des marchés de porcs vivants.

Par rapport aux analyses statistiques, l'adoption des analyses univariées est liée au nombre restreint des animaux positifs à la cysticerose porcine. Les interactions entre les facteurs de risques ayant une association significative avec la séroprévalence n'ont pas pu être étudiées.

#### ❖ **Cysticerose porcine au niveau des marchés**

La séroprévalence de la cysticerose porcine dans les sept marchés de porcs situés dans les zones péri-urbaines d'Antananarivo en 2016 a été de 12,2% (IC à 95% : 7,5–18,2%). Elle est élevée dans les marchés de Talatamiandrana et d'Ampahimanga, respectivement de 29% et de 40%. La commune rurale de Talatamiandrana se caractérise par l'exploitation de l'élevage naisseur et la divagation de porcs [62]. Le porc laissé en plein air pourrait ingérer de matières fécales excrétés par les êtres humains ou des aliments susceptibles d'être souillés par les œufs de *Taenia solium*. Des études ont montré que ce mode d'exploitation fait partie des facteurs de risques influençant l'apparition de la cysticerose chez les porcs [41- 43]. La séroprévalence élevée pour le marché d'Ampahimanga pourrait s'expliquer par l'origine des porcs qui viennent de la commune de Talatamiandrana. Des études de la cysticerose porcine effectuées au sein de l'élevage montrent que la séroprévalence de la maladie en élevage est supérieure par rapport au résultat dans cette étude. Elle était de 25% et de 15%, respectivement dans le district de Moramanga et d'Arivonimamo [12, 13]. En outre, le résultat trouvé ici n'est pas loin des résultats trouvés dans d'autres pays. Dans la province Ouest du Cameroun, la séroprévalence de la cysticerose porcine variait de 11% à 21,8% par le test ELISA. En Afrique de l'Est et du Sud, le taux de cysticerose porcine a été estimé à environ de 10% [1]. En Amérique latine, particulièrement au

Pérou, la prévalence de la cysticerose porcine varie de 14 à 25%. Pour l'Asie, elle se situe entre 0,4 à 15% dans la république de Chine et 7 à 12% en Inde [36].

A Madagascar, deux facteurs de risques de la cysticerose ont été trouvés lors de l'étude de la maladie au sein de l'élevage, à savoir l'effectif du cheptel élevé et le type d'élevage naisseur-engraisseur [12, 13]. Pour la présente étude, le sexe et les catégories des porcs sont associés à l'infestation de la cysticerose porcine.

Les mâles sont moins exposés par rapport aux femelles. La séroprévalence était de 14% chez les femelles, contre 5% chez le mâle. Lors de la vente de porcelets, les acteurs les amènent avec la truie au marché. Lorsque les petits sont vendus, la truie revient à la porcherie et attend la prochaine saillie. Pendant la saillie, c'est la truie qui rejoint le verrat. Tout au long de ces trajets, les femelles pourraient avoir accès à des selles humaines contenant des œufs de *Taenia solium* ou des aliments souillés par des œufs de ce parasite et peut entraîner l'entretien du cycle d'infestation de la cysticerose.

Dans les 7 marchés étudiés, presque tous les porcs vendus sont tous issus des zones rurales. Or, à la campagne, les porcs sont presque divaguant. Pendant l'allaitement, les porcelets sont en divagation avec la truie. D'où, même si leur séjour de vie est encore trop court par rapport à celui du porc adulte, il pourrait être infesté par la cysticerose. Cette raison est justifiée par le résultat trouvé dans cette étude. La séroprévalence de la cysticerose chez le porcelet était de 6,8%. Les porcs adultes étaient plus infestés (25%) par rapport aux jeunes porcs et aux porcelets (10,4% et 6,8%). Ces derniers sont plus protégés à l'infestation de la cysticerose par rapport aux adultes (OR=0,34 et 0,2). La forte infestation chez les animaux adultes pourrait résulter de la longue durée d'exposition aux œufs du *Taenia solium* par rapport aux autres catégories. Les porcs âgés pourraient être exposés depuis longtemps, ils présentent plus de risque d'être infestés par la cysticerose que les jeunes porcs et les porcelets.

#### ❖ **Connaissances des acteurs sur la maladie et son impact sur la santé humaine**

La proportion des acteurs ayant la connaissance de la cysticerose porcine et son impact sur la santé publique varie selon leurs niveaux d'étude, ainsi que les marchés étudiés. Globalement, 78,6% des acteurs ont connu ce qu'est la cysticerose porcine (Figure 15) et 8,9% ont su l'impact de la maladie sur la santé publique (Figure 16). La

proportion des acteurs au courant de la maladie chez le porc était faible pour le marché de Talatamiandrandra, 41,9% (figure 17). La majorité des acteurs n'a pas connue aux impacts de la cysticerose sur la santé publique. Plus spécifiquement dans les marchés d'Amboanana et d'Ampahimanga, aucun acteur n'a connu l'impact de la maladie chez les humains. Lors de l'étude de la cysticerose porcine effectuée dans le district d'Ambatolampy en 2011, 55,9% des éleveurs visités ont une connaissance de la cysticerose porcine et 36,4% se rendaient compte de la relation téniose et cysticerose porcine [40]. Bien que cette pathologie présente de graves problèmes sur la santé publique et provoque de pertes économiques importantes pour les éleveurs [9, 47], il existe encore des gens qui ne connaissent ni son existence, ni son importance. Ceci constitue l'une des causes de la forte endémicité de la cysticerose porcine dans le pays en développement comme Madagascar [41].

#### ❖ Perceptions des acteurs sur l'utilisation du TDR

Le moyen de dépistage de la cysticerose chez le porc vivant à Madagascar repose sur le Languéage. Vu la faible sensibilité de cette technique, le résultat obtenu n'est pas valide scientifiquement. La mise en place du TDR de la cysticerose porcine sur terrain permet d'obtenir de résultats fiables concernant à sa prévalence. En plus, dans la mise en œuvre de la lutte contre la cysticerose porcine à Madagascar, l'application de ce test permettrait la maîtrise et la surveillance de la maladie.

L'étude préliminaire du TDR a été déjà faite par l'Institut Pasteur de Madagascar (IPM) en 2013. C'est un test sérologique se basant en général sur l'immuno-chromatographie utilisé pour la détection de l'anticorps anti-cysticerques. C'est une technique proche du principe de l'EITB mais le TDR se différencie par ses avantages. Il peut être utilisé sur le lieu même de stabulation de troupeau par utilisation d'une goutte de sang obtenu par scarification. Par rapport aux techniques souvent utilisées pour la détection de la cysticerose porcine (ELISA ET EITB), l'intérêt de l'utilisation du TDR réside sur sa facilité d'usage, de transport et de stockage, ainsi que sur l'obtention de résultat dans un bref délai. Généralement, en cas de séropositivité du test, l'apparition du résultat est de l'ordre de 1 à 5 minutes contrairement à l'EITB dont le résultat d'analyse nécessite 2 jours [17]. En plus, le coût du TDR joint au coût traitement (utilisation de l'albendazole et oxfendazole) est minime face à l'impact

économique engendré par la cysticerose porcine. Lors de cette étude, 6 meilleures protéines issues de *cysticercus cellulosae* ont été trouvés. Ces protéines sont utilisées comme antigènes de la bandelette du TDR pour le dépistage de la cysticerose porcine. Un protocole de production de protéines recombinantes de cysticerques a aussi été mis en place [17].

Notre étude est complémentaire à cette recherche. Elle a permis d'effectuer un sondage sur l'application de ce test au niveau des sept marchés de porcs vivants des zones péri-urbaines d'Antananarivo. Les résultats du sondage ont montré que 87,4% des acteurs enquêtés sont intéressés à l'application systématique de ce test (Figure 22). Les motifs d'acceptation sont justifiés par la connaissance de statut des porcs, la persuasion de la bonne sensibilité du test par rapport au langage, ainsi que si le prix du test est raisonnable pour eux (Tableau XI).

L'utilisation du TDR de la cysticerose porcine permet de diminuer les pertes économiques engendrées par la maladie (valorisation des viandes porcines) et aussi de préserver la santé publique. Bien que le TDR de la cysticerose porcine soit à la portée des éleveurs et de l'économie Malgache, il y a des acteurs qui n'acceptaient pas sa réalisation sur terrain. La proportion des acteurs « contre » à l'application du TDR de la cysticerose au niveau de marchés de porcs était de 12,6%. Leurs motifs de refus sont justifiés par la méconnaissance du test, l'inquiétude que ce test peut engendrer des impacts négatifs tant sur l'animal que sur le marché et la méfiance à la sensibilité du test.

#### ❖ **Recommandations**

En matière de recherche, l'étude de la séroprévalence de la cysticerose porcine dans les deux grands abattoirs d'Antananarivo a montré l'existence de variation saisonnière de la séroprévalence de cette maladie [9]. D'où, plusieurs séances de prélèvements de porcs en corrélation avec cette étude seraient nécessaires afin de voir les niveaux de séroprévalence de la cysticerose au niveau des marchés des porcs correspondant aux saisons. En plus, pour bien cibler les zones endémiques de cette maladie, une étude sur la cartographie de la cysticerose porcine à Madagascar serait indispensable.

L'Homme est la première source à la contamination de la cysticerose que ce soit humaine ou porcine. Il constitue l'hôte définitif qui héberge la forme adulte de *Taenia solium*. Donc, la meilleure stratégie de la lutte contre cette maladie repose sur la sensibilisation des gens à :

- respecter les règles d'hygiène pour éliminer le péril fécal
- construire des latrines afin d'éviter la défécation à l'air libre

En plus, une stratégie incluant le dépistage et le traitement de masse des individus porteurs de la forme adulte de ver, le contrôle de la divagation de porcs afin d'éviter leur contamination, la surveillance de la cysticerose porcine dans les abattoirs et les formations des éleveurs à améliorer le système d'élevage (pratique d'élevage en claustration et respect de l'hygiène au sein de l'élevage) sont nécessaires.

L'éradication de cette maladie exige aussi la responsabilité des personnels de la santé animale et publique, ainsi que l'administration au sein du ministère de l'élevage.

➤ **Personnels de la santé animale :**

- Formation des éleveurs sur l'utilisation des médicaments anti-cysticerques (Albendazole et oxfendazole).
- Application des textes législatifs sur la conduite à tenir en matière de la ladrerie porcine (Inspection de viandes)
- Contrôle de l'abattage clandestin

➤ **Administration au sein du ministère de l'élevage (DSV, SVR et CIREL) :**

- Collaboration avec le ministère de la santé publique sur la sensibilisation des bailleurs de fond et de partenaires à investir sur le plan financière et matériels pour la prévention de la cysticerose,
- Application du texte législatif sur l'interdiction de la divagation du porc
- Sensibilisation des vétérinaires chercheurs à entreprendre d'autres recherches.

➤ **Personnels de la santé publique (médecins, infirmiers,...):**

- Collaboration avec le chef Fokontany sur la sensibilisation des gens à construire des latrines et à respecter l'hygiène.
- Lutte contre la téniose (campagne de vermifugation, dépistage et traitement de masse des individus porteur du taenia).

L'application du TDR de la cysticerose chez le porc vivant s'avère aussi l'un des meilleurs moyens de lutte pour l'éradication de cette maladie. Afin de permettre sa réalisation, les mesures suivantes devraient être envisagées afin de faciliter l'approche des acteurs du porc au niveau du marché :

- Formation des acteurs de la filière porcine à connaître les avantages de ce test par rapport à la technique de langueyage pour le diagnostic de la cysticerose porcine,
- Formation des acteurs de la filière porcine sur l'impact de la cysticerose porcine sur la santé publique et sur l'élevage,
- Formation de personnes responsables à la réalisation de ce test pour chaque commune
- Sensibilisation des acteurs de la filière porcine d'investir sur le dépistage de la cysticerose porcine et au traitement systématique de porcs par l'Oxfendazole et l'Albendazole.

## **CONCLUSION**

## CONCLUSION

La cysticerose porcine existe au niveau des marchés de porcs vivants. Le sexe et la catégorie d'âge des animaux influencent la survenue de la maladie. Les femelles et les adultes présentent plus de risques. La majorité des acteurs s'intéressent à la réalisation du TDR de la cysticerose porcine au niveau du marché des porcs. Leurs principaux motifs d'acceptation sont la curiosité sur la connaissance de statut de porcs, la bonne sensibilité du test par rapport au langage et l'amélioration de l'élevage en traitant les animaux positifs avant leur vente. Les contraintes des acteurs par rapport à ce test sont la méconnaissance du test, l'inquiétude que ce test peut engendrer des impacts négatifs tant sur l'animal que sur le marché et la méfiance à la sensibilité du test.

Avant la réalisation du TDR de la cysticerose au niveau des marchés de porcs vivants, la sensibilisation des acteurs de la filière porcine serait fortement souhaitée. La confection de la cartographie de la cysticerose à Madagascar serait aussi intéressante afin de connaître les zones endémiques de cette maladie.

## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- Boutaille B. Epidemiology of cysticercosis and neurocysticercosis. Med Trop. Octobre-Novembre-Décembre 2014 ; 24(4) : 367-74
- 2- Rahantamlala A, Porphyre V, Rabenindrina N, Razafimahefa J, Rasamoelina AH, Jambou R. La cysticerose une maladie négligée. CIRAD. 2017. Disponible sur <https://agritrop.cirad.fr/582394/7/chap9.pdf>. Consulté le 22 Janvier 2018
- 3- WHO. Working to overcome the global impact of Neglected Tropical Diseases. First report on Neglected Tropical Diseases. Geneva: World Health Organization; 2010.
- 4- Ramanankandrasana RBM. Variation intra-spécifique de *Taenia solium* : analyse génétique par Random Amplified Polymorphic DNA, relation avec la répartition géographique [Thèse]. Médecine Vétérinaire Limoges; 2003.111p
- 5- Zoli A, Shey-Njila O, Assana E. Regional status, epidemiology and impact of *Taenia solium* cysticercosis in Western and Central Africa. Acta Trop. 2003; 87: 35-42.
- 6- Pouedet MS, Zoli AP, Nguekamet al. Epidemiological survey of swine cysticercosis in two rural communities of West-Cameroon. Vet Parasitol. 2002; 106: 45-54.
- 7- Mafojane NA, Appleton CC, Krecek RC, Michael LM, Willingham III AL. The current status of neurocysticercosis in Eastern and Southern Africa. Acta Trop. 2003; 87: 25-33.
- 8- Phiri IK, Ngowi H, Afonso S, Matenga E, Boa M, Mukaratirwa S et al. The emergence of *Taenia solium* cysticercosis in Eastern and Southern Africa as a serious agricultural problem and public health risk. Acta Trop. 2003; 87: 13-23.

- 9- Rasamoelina AH, Rasamoelina EO, Porphyre V. Etude de l'importance de la cysticerose en abattoir à Antananarivo, Madagascar. *Revue d'élevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux*. 2014 ; 67(3) : 87-140
- 10- Andriantsimahavandy A, Ravaoalimalala VE, Rajaonarison P, Ravoniarimbina P, Rakotondrazaka M, Raharilaza N, Rakotoarivelo D. Situation épidémiologique actuelle de la cysticerose à Madagascar. *Arch Inst Pasteur de Madagascar*. 2003; 69 (1&2): 46-51.
- 11- Andrianarisoa ACF, Rakotoson J, Randretsa M, Rakotondravelo S, Rakotoarimanana RD, Rakotomizao J, et al. Situation sanitaire dans la grande ile au début du XXIe siècle. *Med Trop*. 2007 : 19-29
- 12- Tahina VL. Séroprévalence et facteurs de risque de la cysticerose porcine à Moramanga [Thèse]. *Médecine Vétérinaire : Antananarivo* ; 2015. 59p.
- 13- Randrianarison IN. La cysticerose dans les élevages porcins fermés d'Imerintsiatosika et d'Arivonimamo [Thèse]. *Médecine Vétérinaire : Antananarivo*; 2016. 59p.
- 14- Porphyre V. Modélisation multi-agents appliquée au secteur de l'élevage porcin à Madagascar pour l'évaluation scénarii de lutte contre la cysticerose : résultats préliminaire [Mémoire]. *doctoriales.univ-reunion*. 2014
- 15- Gonzalez AE, Cama V, Gilman RH. Prevalence and comparison of serologic assays, necropsy, and tongue examination for the diagnosis of porcine cysticercosis in Peru. *Am J Trop Med Hyg*. 1990; 43: 194-9
- 16- Dorny P, Phiri IK, Vercruyse J. Bayesian approach for estimating values for prevalence and diagnostic test characteristics of porcine cysticercosis. *Int J Parasitol*. 2004; 34: 569-76.

- 17- Ramiandrisoa SMM. Etude préliminaire sur le développement du test de diagnostic rapide de la cysticercose porcine à Madagascar [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2013. 59p.
- 18- Rousset D, Randriamparany T, Maharavo CY, Randriamahefa N, Zeller H, Andrianarivelo RM, et al. Introduction de la Peste Porcine Africaine à Madagascar, histoire et leçons d'une émergence. Arch Inst Pasteur de Madagascar. 2001; 67 (1&2): 31-3.
- 19- Ministère de l'agriculture, de l'Elevage et la Pêche. Recensement de l'Agriculture, Campagne Agricole 2004-2005. 2007 : 11-3.
- 20- Ministère auprès de la présidence en charge de l'agriculture et de l'élevage. Effectif des principaux animaux d'élevage (bovins, porcins, ovins/caprins et volailles) recensé auprès de la Direction Régionale de l'Elevage entre 2013 et 2015. Campagne agricole 2013-2015. 2017
- 21- Georges R. Filière porcine : la baisse de la production et les maladies font monter les prix. Reflet. 2015
- 22- Sédric. Etude de la filière porcine à Madagascar. Ministère de la Production Animale, des Eaux et des Forêts, France : Société d'Etude pour le Développement Rural Industriel et Culturel. 1988 ; 175p.
- 23- Crepieux T. Analyse de l'usage du médicament vétérinaire en élevage porcin en relation avec la présence des résidus dans les viandes porcines, Madagascar [Thèse]. Médecine-Pharmacie : Lyon I ; 2014.78p
- 24- Razakamahefa AL. Stratégie de repeuplement porcin dans le district de Tsiroanomandidy [Mémoire]. Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques : Antananarivo ; 2003.

- 25- Miraharinaly S. Dynamique communale et processus de développement décentralisé. Cas de la commune Urbaine d'Ambilobe, district d'Ambilobe, région DIANA [Mémoire]. Sociologie: Antananarivo; 2013. 69 p.
- 26- Rabeniary RM. Séroprévalence de la cysticercose porcine : utilisation de nouveaux marqueurs antigéniques [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2015. 68p.
- 27- Andriamanana OM. Elevage et facteur de risque de la cysticercose porcine [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2013. 70p.
- 28- Raminosoa TM. Cysticercose porcine- taeniasis humain [Mémoire]. École Supérieur des Sciences Agronomiques : Antananarivo ; 2014. 31p
- 29- Garcia HH, Gonzalez AE, Evans CA, Gilman RH. *Taenia solium* cysticercosis. Lancet. 2003; 547-56
- 30- Scitutto E, Fragoso G, Fleury A, Laclette JP, Sotelo J, Aluja A et al. *Taenia solium* disease in humans and pigs : an ancient parasitosis disease rooted in developping countries and emerging as a major health problem of global dimensions. Microbes and infection/Institut Pasteur. 2000; 2: 1875-90.
- 31- Lovadina J. La cysticercose : parasitose négligée mais véritable enjeu de santé publique dans les pays en développement [Thèse]. Pharmacie : Grenoble ; 2012. 127 p.
- 32- Coulanges P, Ramaholimihaso F, Randrianonimandimby J. La cysticercose à Madagascar (cas d'une localisation bronchique exceptionnelle). Arch Inst Pasteur Madagascar. 1985 ; 52(1) : 53-68.

- 33- Ranaivoson NMC. Approche épidémiologique et thérapeutique de la cysticercose à manifestation neurologique à Antsirabe [Thèse]. Médecine Humaine : Antananarivo ; 2002. 47p
- 34- Buck G, Daynes P. La cysticercose porcine à Madagascar. Ann De l'Univ de Mad Méd. 1964; 4(2) : 53-5.
- 35- Raobijaona H, Rakotoarimanitra W. La cysticercose chez l'enfant en milieu hospitalier : à propos de 28 cas observés à l'Hôpital des enfants Antananarivo, Madagascar. Med Afr Noire. 2000 ; 47: 88-91.
- 36- Murrell KD. Guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniosis/cysticercosis. WHO/FAO/OIE. 2005. Disponible sur <http://www.oie.int/doc/ged/D11245.pdf> [en ligne]. Consulté le 17 Octobre 2017
- 37- Pondja A, Neves L, Mlangwa J, Afonso S, Fafetine J, Willingham AL et al. Prevalence and risk factors of porcine cysticercosis in Angonia District, Mozambique. PLoSNegl Trop Dis. 2010 February; 4(2): 594.
- 38- Eshitera EE, Githigia SM, Kitala P, Thomas LF, Fèvre EM, Harrison LJ, et al. Prevalence of porcine cysticercosis and associated risk factors in Homa Bay District, Kenya. BMC Vet Res. 2012 Dec; 8:234
- 39- Krecek RC, Michael LM, Schantz PM, Ntanjana L, Smith MF, Dorny P, et al. Prevalence of *Taenia solium* cysticercosis in swine from a community-based study in 21 villages of the Eastern Cape Province, South Africa. Vet Parasitol. 2008 Jun; 154(1-2):38-47.
- 40- Rabemanantsoa RP. Prévalence de la cysticercose porcine dans le district d'Ambatolampy [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2014. 67p.

- 41- OMS. Cinquante-cinquième Assemblée Mondiale de la Santé Lutte contre la cysticercose. OMS. 2002, disponible sur [http://www.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA55/fa5523.pdf](http://www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA55/fa5523.pdf) [en ligne], consulté le 20 septembre 2017.
- 42- Tchamdja E. Mise au point et étude de performances du test ELISA pour la détection d'anticorps dirigés contre la *Cysticercus cellulosae* chez l'homme [Thèse]. Médecine Vétérinaire: Antwerpen, 2007; 22p
- 43- Murrel KD, Dorny P, Flisser A, Geerts S, Kyvsgaard NC, McManus DP et al. Guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniosis/cysticercosis. OMS/FAO/OIE. 2005. 147p.
- 44- Andriamparany HM. Evaluation des impacts économiques des maladies porcines importantes à Madagascar [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2012. 60p
- 45- Del Brutto OH. Neurocysticercosis. Semin Neurol. 2005 ; 25 : 243-51
- 46- Garcia HH, Del Brutto OH, Nash TE, White AC Jr, Tsang VC, Gilman RH. New concepts in the diagnosis and management of neurocysticercosis. Am J Trop Med Hyg. 2005;72(1)
- 47- Bruno E, Bartoloni A, Zammarchi L, Strohmeyer M, Bartalesi F, Bustos JA et al. Epilepsy and neurocysticercosis in Latin America: a systematic review and meta-analysis. PLoSNegl Trop Dis. 2013 Oct; 7(10)
- 48- Prasad KN, Chawla S, Prasad A, Tripathi M, Husain N, Gupta RK. Clinical signs for identification of neurocysticercosis in swine naturally infected with. Parasitol Int. 2006; 55(2): 151-4

- 49- Willingham AL, Engels D. Control of cysticercosis/taeniosis. *AdvParasitol.* 2006; 509-66
- 50- Ranivoarisoa A. La cysticerose porcine à travers le langage dans le district de Tsiroaniamandidy [Thèse]. *Médecine Vétérinaire : Antananarivo ;* 2016. 47p.
- 51- Gonzales AE, Garcia HH, Gilman RH. Effective, single-dose treatment of porcine cysticercosis with oxfendazole. *Am J Trop Med Hygiene.* 1996; 54: 391-4.
- 52- Gonzales AE, Garcia HH, Gilman RH. Treatment of porcine cysticercosis with albendazole. *Am J Trop Med Hygiene.* 1995; 53: 571-4.
- 53- Pierry C. Etude de faisabilité pour la mise en place d'une filière porcine « qualité labellisée » pour le contrôle de la cysticerose, Madagascar. [Mémoire]. *Biologie Geosciences Agroressources Environnement : Montpellier II;* 2010. 42p.
- 54- Gonzalez AE, Falcon N, Gavidia C, Garcia HH, Tsang VC, Bernal T, Romero M et al. Time-response curve of oxfendazole in the treatment of swine cysticercosis. *Am J Trop Med Hyg.* 1998 Novembre; 59(5):832-6
- 55- Boussard M, Million L, Grenouillet F, Jambou R. Prevention and treatment of cysticercosis. *Elsevier Masson SAS.* October 2012; 14(3): 143-50
- 56- District d'Arivonimamo. Monographie du district d'Arivonimamo. District d'Arivonimamo. 2011
- 57- Commune Rurale D'Alakamisy Fenoarivo. Monographie de la commune rurale d'Alakamisy Fenoarivo. Commune Rurale D'Alakamisy Fenoarivo. 2015
- 58- Région Itasy. Fiche technique de la région Itasy. Région Itasy. 2011

- 59- SVR. Rapport annuel 2016 du SVR Itasy. SVR. 2016
- 60- CRFARI. Schéma régional de la FAR région ITASY. CRFARI. 2017
- 61- Commune Urbaine d'imerintsiatosika. Plan Communal de Développement de la commune d'Imerintsiatosika. Commune Urbaine d'Imerintsiatosika. 2011.
- 62- Rasamoelina AH. Contribution à l'étude de l'épidémiologie de la PPA dans la zone d'Arivonimamo, à Madagascar [Thèse]. Médecine vétérinaire: Antananarivo; 2006. 45p.
- 63- Noasilalaonomenjanahary A L. Evaluation des enjeux socio-économiques sur la lutte contre la cysticercose à Madagascar [DESS]. Etude d'impacts environnementaux : Antananarivo ; 2002. 96 p.
- 64- De Aluja AS. Cysticercosis in the pig. Curr Top Med Chem. 2008; 368-74.
- 65- Vondou L, Zoli AP, Nguekam, Pouedet TS, Assana E, Kamga TAC et al. La taeniose/ cysticercose à *Taenia solium* dans la Menoua (Ouest-Cameroun). Parasite. 2002 Septembre; 9(3): 271-4.
- 66- Sciutto E, Martinez JJ, Villalobos NM, Hernandez M, Jose MV, Beltran C. et al. Limitations of current diagnostic procedures for the diagnosis of *Taenia solium* cysticercosis in rural pigs. Veterinary Parasitology; 1998. 79: 299-313
- 67- Scheel CM, Khan A, Hancock K, GarciaHH, Gonzalez AE, Gilman RH, Tsang VC, Serodiagnosis of neurocysticercosis using synthetic 8-KD proteins, comparison of assay formats. Am J Trop Med Hygiene. 2005. 73(4):771-6.
- 68- Hirtz C, Lehmann S. Le prélèvement sanguin sur papier buvard : une révolution de la biologie médicale en marche. Ann Biol Clin. 2015; 73(1): 25-37

69- McDade TW, Williams S, Snodgrass JJ. What a drop can do: dried blood spots as a minimally invasive method for integrating biomarkers into population-based research. *Demography*. 2007; 44: 899-25.

ClkCours.com

## **ANNEXES**

## ANNEXE I : FICHE D'ENQUETE ET DE PRELEVEMENT

Date : ...../...../2016	Prénom enquêteur :
.....	
ID marché : .....	
Lieu d'enquête : FKT : .....village : .....	
Commune :.....District : .....	
GPS : LAT.....LONG .....	
Nom de l'acteur : .....ID acteur.....	

Type d'acteur :

Vendeur	Acheteur	
Eleveur	Collecteur	Boucher
Autres		

Nombre de porc de l'acteur : .....

Origine de l'acteur : FKT .....Commune :

.....District.....

Niveau d'étude : illettré Basique Collège Lycée Universitaire

Connaissez-vous la cysticerose (voavary) ? Oui Non

Quels sont les signes pour dire qu'un porc est atteint de la cysticerose ?

.....

Connaissez-vous l'impact de la cysticerose chez les humains ? Oui Non

Citer :

.....

Etes-vous d'accord si on applique systématiquement ce test de diagnostic de la cysticerose au niveau du marché de porc vivant ? Oui Non

Quelles sont les raisons de votre acceptation ?	Quelles sont les raisons de votre refus ?
- Connaissance du test <input type="checkbox"/>	- Impact néfaste sur l'animal <input type="checkbox"/>
- Connaissance du statut du porc <input type="checkbox"/>	- Méconnaissance du test <input type="checkbox"/>
- Prix du test moins cher <input type="checkbox"/>	- Méfiance à la sensibilité du test <input type="checkbox"/>
- Confiance à la sensibilité du test <input type="checkbox"/>	- Prix du test <input type="checkbox"/>
.....	- Autres : <input type="checkbox"/>
.....	.....

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

Avis des acteurs quand on applique systématiquement ce test de diagnostic de la cysticercose au niveau du marché:

.....

.....

.....

.....

**Fiche par animal :**

<b>ID animal</b>	<b>Race</b>	<b>Sexe</b>	<b>Catégorie</b>	<b>Origine (si collecteur)</b>

## ANNEXE II : MODALITES DE PLAN DE PLAQUE

Plaque n°3

Date : 16/01/17

Manipulateurs :

Examineur :

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>A</b>	C+	C-	IM A01 01	IMA01 01	IM A02 01	IM A02 01	IM A03 01	IM A03 01	IM A03 02	IM A03 02	IM A04 01	IM A04 01
<b>B</b>	IM A04 02	IM A04 02	IM A05 01	IM A05 01	IM A06 01	IM A06 01	IM A11 01	IM A11 01	IM A12 01	IM A12 01	AFA11 01	AF A11 01
<b>C</b>	AF A11 02	AFA11 02	AFA12 01	AFA12 01	AFA1201	AFA12 01	AFA13 01	AFA13 01	AFA14 01	AFA1401	AFA15 01	AFA1501
<b>D</b>	AFA16 01	AFA16 01	AFA18 01	AFA18 01	AFA19 01	AFA19 01	AFA19 02	AFA19 02	AFA21 01	AFA21 01	AFA22 01	AF A22 01
<b>E</b>	AFA23 01	AFA23 01	AFA24 01	AFA24 01	AFA24 02	AF A24 02	AF 25 01	AF 25 01	AF A26 01	AF A26 01	AF A27 01	AF A27 01
<b>F</b>	AF A27 02	AF A27 02	M 02 09 01	M 02 09 01	M 02 09 02	M 02 09 02	M 02 09 03	M 02 09 03	M 02 09 04	M 02 09 04	M 02 09 05	M 02 09 05
<b>G</b>	M 02 09 06	M 02 09 06	M 03 01 01	M03 02 01	M03 02 01	M03 02 01	M 03 02 02	M0302 02	M 03 02 03	M 03 02 03	M 03 02 04	M 03 02 04
<b>H</b>	M 03 03 01	M 03 03 01	M 03 04 01	M 03 04 01	M 03 05 01	M 03 05 01	M 03 06 01	M 03 06 01	M 03 07 01	M 03 07 01	M 03 08 01	M 03 08 01

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	6,976	0,212	0,282	0,376	0,329	0,376	0,306	0,282	0,271	0,329	0,329	0,247
B	0,447	#####	0,541	0,694	0,4	0,365	0,4	0,365	0,365	0,341	0,518	0,353
C	#####	0,4	0,294	0,318	0,271	0,259	0,306	0,376	0,376	0,282	0,306	0,271
D	0,729	0,306	0,471	0,424	0,282	0,388	0,388	0,365	1,694	0,329	0,388	0,459
E	1,941	2,706	3,024	1,918	3,318	3,612	2,235	4,118	3,835	5,553	2,8	3,529
F	1,588	0,729	0,741	#####	0,506	0,576	0,435	0,412	0,471	0,388	0,341	0,482
G	0,682	0,682	0,765	1,318	#####	#####	0,412	0,306	0,529	#####	0,388	0,471
H	#####	0,294	0,694	0,388	8,012	6,812	0,271	0,153	0,541	0,365	0,294	0,376

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	POS	NEG										
B	NEG	DOU	NEG									
C	DOU	NEG										
D	NEG	POS	NEG	NEG	NEG							
E	POS											
F	POS	NEG	NEG	DOU	NEG							
G	NEG	NEG	NEG	POS	DOU	DOU	NEG	NEG	NEG	DOU	NEG	NEG
H	DOU	NEG	NEG	NEG	POS	POS	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG

## 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 amam-boninahitry ny Dokotera Veterinera sy ny asa. Noho izany dia manome toky ary mianiana aho fa:

a. Hanatanteraka ny asako eo ambany fifehezan'ny fitsipika misy ary hanaja ny rariny sy ny hitsiny ;

b. Tsy hivadi-belirano amin'ny lalàn'ny voninahitra, ny fahamendrehana, ny fanajana ny rariny sy ny fitsipim-pitondran-tena eo am-panatanterahana ny asa maha Dokotera Veterinera ;

c. Hanaja ireo nampianatra ahy, ny fitsipiky ny hai-kanto. Hampiseho ny sitraka sy fankatelemana amin'izy ireo ka tsy hivaona amin'ny soa nampianarin'izy ireo ahy;

d. Hanaja ny ain'ny biby, hijoro ho toy ny andry iankinan'ny fiarovana ny fahasalaman'izy ireo sy ho fanatsarana ny fiainany ary hikatsaka ny fivoaran'ny fahasalaman'ny olombelona sy ny toe-piainany ;

e. Hitazona ho ahy samirery ny tsiambaratelon'ny asako ;

f. Hiasa ho an'ny fiarovana ny tontolo iainana sy hiezaka ho an'ny fisian'ny fiainana mirindra ho an'ny zava-manan'aina rehetra ary hikatsaka ny fanatanterahana ny fisian'ny rehetra ilaina eo amin'ny fiaraha-monina tsy misy raoraon'ny olombelona sy ny biby;

g. Hiezakaha hafehy ireo fahalalana vaovao sy hai-tao momba ny fitsaboana biby ary hampita izany amin'ny hafa ao anatin'ny fitandroana ny fifanakalozana amin'ny hairaha mifandray amin'izany mba hitondra fivoarana ho azy;

h. Na oviana na oviana aho, tsy hanaiky hampiasa ny fahalalako sy ny toerana misy ahy hitondra ho amin'ny fahalovana sy hitarika fihetsika tsy mendrika.

Ho toavin'ny mpiara-belona amiko anie aho raha mahatanteraka ny velirano nataoko. Ho rakotry ny henatra sy ho rabirabian'ny mpiray asa amiko kosa aho raha mivadika amin'izany ».

**PERMIS D'IMPRIMER**

**LU ET APPROUVÉ**

Le Directeur de Thèse,

Signé : Professeur RATSIMBAZAFIMAHEFA RAHANTALALAO Henriette

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER**

Le Doyen de la Faculté de Médecine d'Antananarivo,

Signé : Professeur SAMISON Luc Hervé

**Name and first name:** RAFALISON Herisoa Arthur

**Title of thesis:** PERCEPTIONS OF THE ACTORS OF THE PORCINE SECTOR ON  
USE OF THE FAST DIAGNOSTIC TESTING OF CYSTICERCOSIS

**Heading:** Epidemiology

**Number of pages:** 56

**Number of tables:** 13

**Number of figures:** 22

**Number of annexes:** 2

**Number of bibliographical references:** 69

### SUMMARY

**Introduction:** Swine cysticercosis is a parasitic zoonosis that affects public health and the economy in Madagascar. No more sensitive test applies to live pig markets.

**Methods:** A cross-sectional descriptive study was carried out in live hog markets in the peri-urban areas of Antananarivo to determine the seroprevalence of porcine cysticercosis and the opinions of stakeholders on the systematic application of porcine cysticercosis TDR at live pig markets.

**Results:** The seroprevalence rate of cysticercosis in live hog markets was 12.8%, with a high prevalence in the hog markets of Talatamiandrandra and Ampahimanga Commune (29% and 40%). The majority of stakeholders were interested in the systematic application.

**Conclusion:** Swine cysticercosis exists in live hog markets. Most of the actors surveyed were interested in the systematic application of the Rapid Diagnosis Test for this disease. But before the realization of this test, sensitization of the actors of the pork sector would be strongly necessary.

**Key words:** Perceptions, Porcine industry actors, Rapid Diagnostic Test, Swine cysticercosis, Pig market, Seroprevalence, Peri-urban areas of Antananarivo

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

**Reporter of thesis :** Doctor RAKOTONDRAVAO

**Author's address :** herisoafaly@gmail.com

**Nom et Prénoms:** RAFALISON Herisoa Arthur

**Titre de la thèse :** PERCEPTIONS DES ACTEURS DE LA FILIÈRE PORCINE SUR  
L'UTILISATION DU TEST DE DIAGNOSTIC RAPIDE DE LA  
CYSTICERCOSE

**Rubrique :** Épidémiologie

**Nombre de pages :** 56

**Nombre de tableaux :** 13

**Nombre de figures :** 22

**Nombre d'annexes :** 2

**Nombre de références bibliographiques :** 69

### **RÉSUMÉ**

**Introduction :** La cysticerose porcine est une zoonose parasitaire qui sévit au niveau de la santé publique et de l'économie à Madagascar. Aucun Test plus sensible n'est appliqué au niveau des marchés de porcs vivants.

**Méthodes :** Une étude descriptive transversale a été effectuée au niveau des marchés de porcs vivants des zones péri-urbaines d'Antananarivo afin d'évaluer la séroprévalence de la cysticerose porcine et de connaître les perceptions des acteurs sur l'application systématique du TDR de la cysticerose porcine.

**Résultats :** Le taux de séroprévalence de la cysticerose au niveau des marchés de porcs vivants était de 12,8%, avec une forte prévalence dans les marchés de porcs de la commune de Talatamiandrandra et d'Ampahimanga (29% et 40%). La majorité des acteurs sont intéressés par l'application systématique du TDR de la cysticerose porcine au niveau des marchés de porcs, représentant 87,4% des acteurs enquêtés.

**Conclusion :** La cysticerose porcine existe au niveau des marchés de porcs vivants. La plupart des acteurs enquêtés sont intéressés par l'application systématique du Test de Diagnostic Rapide de cette maladie. Mais avant la réalisation de ce test, des sensibilisations des acteurs de la filière porcine seraient indispensables.

**Mots clés :** Acteurs de la filière porcine, Cysticerose porcine, Marché des porcs, Perceptions, Séroprévalence, Test de Diagnostic Rapide, Zones périurbaine d'Antananarivo

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

**Rapporteur de thèse :** Docteur RAKOTONDRAVAO

**Adresse de l'auteur :** herisoafaly@gmail.com