

EPIDEMIOLOGIE DE LA PESTE PORCINE AFRICAINE DANS LA REGION DU LAC ALAOTRA (MADAGASCAR)

Etude des facteurs de risque et estimation de la prévalence

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement en 2007
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

Stéphanie FRANCO
Née le 10 décembre 1981, Nice

Directeur de thèse : **M. le Docteur Stéphane BERTAGNOLI**

JURY

PRESIDENT :
M. Christophe PASQUIER Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :
M. Stéphane BERTAGNOLI Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
M. Philippe JACQUIET Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur	: M.	A. MILON
Directeurs honoraires	M.	G. VAN HAVERBEKE
	M.	J. FERNEY
	M.	P. DESNOYERS
Professeurs honoraires	M.	L. FALIU
	M.	C. LABIE
	M.	C. PAVAU
	M.	F. LESCURE
	M.	A. RICO
	M.	D. GRIESS
	M.	A. CAZIEUX
	Mme	V. BURGAT
	M.	J. CHANTAL
	M.	J.-F. GUELF
	M.	M. ECKHOUTTE

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	BRAUN Jean-Pierre , <i>Physique et Chimie biologiques et médicales</i>
M.	CABANIE Paul , <i>Histologie, Anatomie pathologique</i>
M.	DARRE Roland , <i>Productions animales</i>
M.	DORCHIES Philippe , <i>Parasitologie et Maladies Parasitaires</i>
M.	EUZEBY Jean , <i>Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie</i>
M.	TOUTAIN Pierre-Louis , <i>Physiologie et Thérapeutique</i>

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

M.	AUTEFAGE André , <i>Pathologie chirurgicale</i>
M.	BODIN ROZAT DE MANDRES NEGRE Guy , <i>Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie</i>
M.	CORPET Denis , <i>Science de l'Aliment et Technologies dans les industries agro-alimentaires</i>
M.	DELVERDIER Maxence , <i>Anatomie pathologique</i>
M.	ENJALBERT Francis , <i>Alimentation</i>
M.	FRANC Michel , <i>Parasitologie et Maladies Parasitaires</i>
M.	HENROTEAUX Marc , <i>Médecine des carnivores</i>
M.	MARTINEAU Guy-Pierre , <i>Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour</i>
M.	PETIT Claude , <i>Pharmacie et Toxicologie</i>
M.	REGNIER Alain , <i>Physiopathologie oculaire</i>
M.	SAUTET Jean , <i>Anatomie</i>
M.	SHELCHER François , <i>Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour</i>

PROFESSEURS 2^e CLASSE

Mme	BENARD Geneviève , <i>Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale</i>
M.	BERTHELOT Xavier , <i>Pathologie de la Reproduction</i>
M.	CONCORDET Didier , <i>Mathématiques, Statistiques, Modélisation</i>
M.	DUCOS Alain , <i>Zootecnie</i>
M.	DUCOS de LAHITTE Jacques , <i>Parasitologie et Maladies parasitaires</i>
M.	GUERRE Philippe , <i>Pharmacie et Toxicologie</i>
Mme	HAGEN-PICARD Nicole , <i>Pathologie de la Reproduction</i>
Mme	KOLF-CLAUW Martine , <i>Pharmacie -Toxicologie</i>
M.	LEFEBVRE Hervé , <i>Physiologie et Thérapeutique</i>
M.	LIGNEREUX Yves , <i>Anatomie</i>
M.	PICAVET Dominique , <i>Pathologie infectieuse</i>
Mlle	TRUMEL Catherine , <i>Pathologie médicale des Equidés et Carnivores</i>

INGENIEUR DE RECHERCHES

M.	TAMZALI Youssef , <i>Responsable Clinique équine</i>
----	---

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

Mme	MICHAUD Françoise , <i>Professeur d'Anglais</i>
M.	SEVERAC Benoît , <i>Professeur d'Anglais</i>

MAÎTRE DE CONFERENCES HORS CLASSE

M. JOUGLAR Jean-Yves, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

MAÎTRES DE CONFERENCES CLASSE NORMALE

M. ASIMUS Erik, *Pathologie chirurgicale*
M. BAILLY Jean-Denis, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. BERGONIER Dominique, *Pathologie de la Reproduction*
M. BERTAGNOLI Stéphane, *Pathologie infectieuse*
Mme BOUCRAUT-BARALON Corine, *Pathologie infectieuse*
Mlle BOULLIER Séverine, *Immunologie générale et médicale*
Mme BOURGES-ABELLA Nathalie, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. BOUSQUET-MELOU Alain, *Physiologie et Thérapeutique*
Mme BRET-BENNIS Lydie, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. BRUGERE Hubert, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
Mlle CADIERGUES Marie-Christine, *Dermatologie*
Mme CAMUS-BOUCLAINVILLE Christelle, *Biologie cellulaire et moléculaire*
Mme COLLARD-MEYNAUD Patricia, *Pathologie chirurgicale*
Mlle DIQUELOU Armelle, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. DOSSIN Olivier, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. FOUCRAS Gilles, *Pathologie du bétail*
Mme GAYRARD-TROY Véronique, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
M. GUERIN Jean-Luc, *Elevage et Santé Avicoles et Cunicoles*
M. JACQUIET Philippe, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. JAEG Jean-Philippe, *Pharmacie et Toxicologie*
M. LYAZRHI Faouzi, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. MATHON Didier, *Pathologie chirurgicale*
M. MEYER Gilles, *Pathologie des ruminants*
Mme MEYNADIER-TROEGELER Annabelle, *Alimentation*
M. MONNEREAU Laurent, *Anatomie, Embryologie*
Mme PRIYMENKO Nathalie, *Alimentation*
Mme RAYMOND-LETRON Isabelle, *Anatomie pathologique*
M. SANS Pierre, *Productions animales*
M. VERWAERDE Patrick, *Anesthésie, Réanimation*

MAÎTRES DE CONFERENCES CONTRACTUELS

Mlle BIBBAL Delphine, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. CASSARD Hervé, *Pathologie du bétail*
Mlle LACROUX Caroline, *Anatomie pathologique des animaux de rente*
M. NOUVEL Laurent-Xavier, *Pathologie de la reproduction*
M. REYNOLDS Brice, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
M. VOLMER Romain, *Infectiologie*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

M. CONCHOU Fabrice, *Imagerie médicale*
M. CORBIERE Fabien, *Pathologie des ruminants*
M. MOGICATO Giovanni, *Anatomie, Imagerie médicale*
Mlle PALIERNE Sophie, *Chirurgie des animaux de compagnie*
M. RABOISSON Didier, *Productions animales*

A Monsieur le Professeur Christophe PASQUIER,

Professeur à l'Université Paul Sabatier,

Praticien Hospitalier,

Virologie,

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse,

Hommages respectueux.

A Monsieur le Docteur Stéphane BERTAGNOLI,

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Pathologie Infectieuse,

Qui a guidé l'élaboration de cette thèse,

Qu'il en trouve ici l'expression de notre reconnaissance et de notre respect.

A Monsieur le Docteur Philippe JACQUIET,

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Parasitologie et Maladies Parasitaires,

Qui nous a fait l'honneur de prendre part à notre jury de thèse,

Sincères remerciements.

A Mademoiselle Solenne COSTARD,

Docteur Vétérinaire,

Responsable au Collège Vétérinaire de Londres du projet Wellcome Trust à Madagascar,

Qui nous a encadré et soutenu tout au long de notre travail,

Qu'elle en trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

A Monsieur Jean-Jacques RAKOTONIRINA,

Responsable de l'antenne de la Maison du Petit Elevage à Ambatondrazaka,

Qui nous a aidé et conseillé lors de notre travail sur le terrain, et nous a fait découvrir les différentes facettes de la culture malgache,

Misoatra betsaka.

Aux Responsables du CIRAD (M. François ROGER, M. Feran JORI, M. Michel PARTIOT, M. Philippe GRANDJEAN), de la Maison du Petit Elevage (Mme Hélène VIDON) et des Services Vétérinaires malgaches (M. Michel RAKOTOHARINOME),

Pour avoir encadré notre stage et nous avoir aidé au cours de notre étude.

**A toutes les personnes qui nous m'ont aidée et soutenue
au cours de mon travail sur le terrain :**

A Do, à Cléophas et sa famille, pour leur accueil chaleureux et leur gentillesse, **à M^{me} Perline**, pour son sourire et sa motivation, pour nos petits cours de malgaches entre deux prélèvements.

Aux responsables des antennes régionales d'Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, aux responsables des Services Vétérinaires Régionaux, aux personnes du Projet BV Lac, en reconnaissance de leur aide précieuse et de leur gentillesse.

Aux vétérinaires sanitaires, aux maires, aux présidents de fokontany, aux éleveurs et aux bouchers de la région du lac Alaotra, en remerciements de leur collaboration, de leurs conseils et de leur patience.

A l'équipe du FOFIFA collaboratrice dans le projet, pour leur bonne humeur et leur aide.

A Serge Nzietchueng et à Flavie Goutard, pour leurs conseils concernant l'étude participative.

A Boris, Camille, Florence, Helena, Julien, Mathilde et Morgane, stagiaires, et pour certains *coloc*, à Ambatondrazaka, pour nos soirées brochettes chez « Be Naïm », nos rhums arrangés, et nos parties de volley avec les jeunes d'Ambat.

A mes parents, à mes petites sœurs, et au reste de ma famille,
Pour leur affection, leurs encouragements et leur soutien en toutes circonstances.

A Lucie, Mano et Ophélie,
Pour nos trois merveilleuses années de coloc à Ecully, une deuxième famille...

A Marion,
Pour son sourire, ses conseils et ses paroles toujours positives.

A Amanda, Amandine, Camille, Magalie et Risson, et Mélanie,
Pour nos aventures partagées en cliniques, pour les soirées au Syrius, les week-ends « roots » en Chartreuse, les randos, les repas couscous / thon, la « grimpe » et les voyages.
Bientôt le GR20...

A Teresa et Océane,
Coéquipières de choc à la recherche du West Nile sur les routes de Camargue.

Aux Erasmus de Lyon,
Et leurs joyeuses pré-soirées à la rez.

A Céline et Harena,
Pour leur soutien, leur amitié, et pour tous les bons moments passés ensemble à Tana et sur les routes malgaches.

A mes amis du CEAV/CES,
Pour cette année partagée, riche en mouvements et en découvertes.

TABLE DES MATIERES

Table des illustrations	15
Liste des abréviations	17
Lexique de vocabulaire malgache	19
INTRODUCTION	21
PREMIERE PARTIE :	
PRESENTATION DU CONTEXTE DE L'ETUDE	23
I. La peste porcine africaine : généralités	23
1. Etiologie	23
a. Agent étiologique	23
b. Résistance	23
2. Epidémiologie	24
a. Espèces sensibles, réservoirs et vecteurs	24
b. Transmission	25
c. Multiplication du virus chez les différents hôtes	25
d. Répartition géographique	26
3. Diagnostic	27
a. Clinique	27
b. Lésionnel	29
c. Différentiel	30
d. Biologique	30
4. Prévention et traitement	31
a. Prophylaxie défensive	31
b. Prophylaxie offensive	31
II. La peste porcine africaine à Madagascar	32
1. Importance de l'élevage porcin à Madagascar	32
2. Introduction de la PPA et conséquences	33
3. La relance de la filière porcine	34
III. Le projet Wellcome Trust sur la peste porcine africaine	35
1. Présentation générale	35
2. Le projet à Madagascar	36
a. Objectifs de l'étude	36
b. Les sites d'étude	37
IV. Présentation de la zone d'étude : la région du lac Alaotra	39
1. Généralités	39
2. Milieu social et humain	40
3. Agriculture, élevage et pisciculture	41
4. Elevage porcin et PPA	43

DEUXIEME PARTIE :	
ETUDE DES FACTEURS DE RISQUE DE LA PESTE PORCINE AFRICAINE SELON UNE APPROCHE PARTICIPATIVE	45
I. L'épidémiologie participative	45
1. Principe	45
2. Domaines d'application	45
3. Méthodologie	46
a. La méthode d'analyse rapide et de planification participative	46
b. Principes de base de la MARP	46
c. Classification des données obtenues	47
d. Méthodes et outils	47
II. Méthodologie de l'étude	49
1. Objectifs généraux	49
2. Protocole	49
a. Récolte des données secondaires	49
b. Composition de l'équipe de travail	50
c. Sélection des communautés étudiées et des personnes ressources	50
d. Organisation des réunions	54
3. Objectifs détaillés	55
III. Résultats	58
1. Liste des problèmes de l'élevage porcin	58
2. Typologie des élevages porcins	60
a. Logement et conduite d'élevage	60
b. Types d'élevage	65
c. Races de porcs	65
d. Taille moyenne des élevages	66
e. Caractéristiques comparées des élevages fermés et des élevages pratiquant la divagation	66
3. Pratiques d'élevage	67
a. Alimentation	67
b. Hygiène	68
c. Reproduction	68
d. Abattage	69
e. Prophylaxie et traitement	70
f. Ventes et achats d'animaux	71
4. Maladies	75
a. Maladies connues et symptômes associés	75
b. Caractéristiques des épizooties de « PPA »	77
c. Facteurs de risque associés aux maladies	77
d. Mesures de prévention mises en place	78
e. Conduite tenue en cas de maladie dans un élevage	78
5. Synthèse des principaux facteurs de risque identifiés	79
a. A l'échelle de l'élevage	79
b. A l'échelle locale, régionale et nationale	80

IV. Discussion	82
1. Les contraintes rencontrées	82
a. Faible taux de participation aux réunions	82
b. Quantification difficile	83
c. Contraintes liées à l'équipe de travail	83
2. Les biais de l'étude	84
a. Biais lié à la saison de l'étude	84
b. Représentativité des communautés choisies	84
c. Représentativité des participants présents lors des réunions	85
d. Biais liés à la sincérité des informations collectées	86
e. Biais liés à la traduction	86
f. Biais professionnel	86
3. Les apports de l'approche participative	86
a. Comparaison des résultats obtenus avec ceux de l'étude de filière par questionnaires	86
b. Avantages et inconvénients des deux types d'approches	90

V. Bilan	91
-----------------	-----------

TROISIEME PARTIE :

ESTIMATION DE LA PREVALENCE DE L'INFECTION PAR LE VIRUS DE LA PESTE PORCINE AFRICAINE A L'ABATTOIR ET EN ELEVAGES **93**

I. Objectifs	93
1. Objectif principal	93
2. Objectifs secondaires	93
II. Matériels et méthodes	94
1. Protocole d'échantillonnage	94
a. Choix des modalités d'échantillonnage	94
b. Protocole d'échantillonnage à l'abattoir	96
c. Protocole d'échantillonnage en élevages	97
2. Prélèvements et analyses effectués	100
a. Prélèvements	100
b. Analyses	101
III. Résultats	102
1. A l'abattoir	102
2. En élevages	103

IV. Discussion	105
1. Exactitude des résultats et représentativité des échantillons	105
a. A l'abattoir	105
b. En élevages	106
2. Précision des résultats et validité du calcul des tailles d'échantillon	107
a. A l'abattoir : choix de la population étudiée	107
b. En élevages : incertitudes sur l'effectif des élevages par localité	108
c. Choix des prévalences attendues	108
d. Choix des prévalences limites pour la détection de l'infection	109
3. Valeur des premiers résultats obtenus	109
V. Bilan et perspectives	111
CONCLUSION	113
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	117
Annexe 1 : Plaquette de présentation du Projet Wellcome Trust sur la PPA à Madagascar	123
Annexe 2 : Modèle de liste d'éleveurs	124
Annexe 3 : Fiche de renseignements accompagnant les prélèvements	125
Annexe 4 : Poster présentant les résultats de l'étude participative	127

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Liste des tableaux :

Tabl. 1 : Espèces sensibles, réservoirs et vecteurs du virus de la PPA.	24
Tabl. 2 : Principaux symptômes de la peste porcine africaine.	28
Tabl. 3 : Principales lésions macroscopiques observées sur des animaux morts de PPA.	29
Tabl. 4 : Objectifs et modalités de l'étude du cycle domestique à Madagascar.	36
Tabl. 6 : Statistiques d'élevage pour l'année 2005 dans le district d'Ambatondrazaka et d'Amparafaravola.	42
Tabl. 7 : Critères spécifiques de sélection des communautés.	51
Tabl. 8 : Estimation du nombre d'élevages dans chaque communauté (juin 2006).	52
Tabl. 9 : Objectifs et modalités des différentes réunions organisées.	55
Tabl. 10 : Objectifs des thèmes abordés et outils correspondants envisagés.	56
Tabl. 11 : Listes des problèmes de l'élevage porcin identifiés dans les communautés étudiées.	58
Tabl. 12 : Caractéristiques générales des élevages étudiés.	60
Tabl. 13 : Caractéristiques spécifiques des élevages traditionnels.	61
Tabl. 14 : Caractéristiques spécifiques des élevages améliorés.	62
Tabl. 15 : Comparaison des élevages fermés et des élevages pratiquant la divagation.	66
Tabl. 16 : Nature et origine de l'alimentation distribuée aux porcs.	67
Tabl. 17 : Synthèse des maladies identifiées dans les communautés étudiées et des différents signes qui leurs sont associés.	76
Tabl. 18 : Les différents types de mouvements de porcs mis en jeu.	80
Tabl. 19 : Résultats comparés des deux approches sur le thème de la typologie des élevages.	87
Tabl. 20 : Résultats comparés des deux approches sur le thème de la conduite d'élevage.	88
Tabl. 21 : Résultats comparés des deux approches sur le thème de la santé.	89
Tabl. 22 : Avantages et inconvénients de l'approche par questionnaires et de l'approche participative.	90
Tabl. 23 : Taille de l'échantillon dans les localités étudiées en fonction du nombre estimé d'élevages présents en juin 2006.	99
Tabl. 24 : Nombre d'animaux à prélever par élevage en fonction de l'effectif du cheptel.	99
Tabl. 25 : Prélèvements et analyses réalisés.	101
Tabl. 26 : Synthèse des objectifs d'échantillonnage et des prélèvements effectués dans les élevages des localités sélectionnées pour l'étude.	103

Liste des figures :

Fig. 1 : Localisation des sites d'étude à Madagascar.	38
Fig. 2 : Elevage amélioré abandonné dans la commune de Bejofo (mai 2006).	43
Fig. 3 : Evolution du cheptel porcin des districts d'Ambatondrazaka et d'Amparafaravola de 1997 à 2005.	44
Fig. 4 : Localisation des communautés sélectionnées.	53
Fig. 5 : Elevage traditionnel à Ambatondrazaka (juillet 2006).	61
Fig. 6 : Elevage amélioré de type naisseur / engraisseur à Bejofo (mai 2006).	62
Fig. 7 : Porcs en divagation à Ambatosoratra (mai 2006).	63
Fig. 8 : Transect représentant les zones de divagation à Ambatomanga (juin 2006).	64
Fig. 9 : Porcs en attente d'abattage à l'abattoir d'Ambatondrazaka (juin 2006).	69
Fig. 10 : Le marché de porcs vivants à Morarano Chrome (mai 2006).	71
Fig. 11 : Calendrier saisonnier des achats et ventes de porcs destinés à l'engraissement à Ambatomanga (juin 2006).	72
Fig. 12 : Calendrier représentant les périodes de ventes maximales de porcs engraisés.	74
Fig. 13 : Les différents types de mouvements de porcs vivants et de viande de porc dans le <i>fokontany</i> de Bejofo (juillet 2006).	81
Fig. 14 : Viscères de porcs entreposées pour l'inspection post-mortem à l'abattoir d'Ambatondrazaka (juin 2006).	95

LISTE DES ABREVIATIONS

AVSF	Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (France)
CSRP	Commission Spéciale de Relance Porcine
DAPP	Direction de l'Appui à la Professionnalisation des Producteurs
DRZV	Direction des Recherches Zootechniques et Vétérinaires
DSAPS	Direction de la Santé Animale et du Phytosanitaire (Madagascar)
ELISA	Enzyme-linked Immunosorbent Assay
FAO	Food and Agriculture Organization
FOFIFA	Centre national de recherche appliquée pour le développement rural (Madagascar)
GDS	Groupement de Défense Sanitaire
IAH	Institute for Animal Health (Royaume Uni)
ISS	Interview Semi-Structurée
MAEP	Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et de la Pêche (Madagascar)
MARP	Méthode d'Analyse Rapide et de Planification Participative
MPE	Maison du Petit Elevage (Madagascar)
OIE	Office International des Epizooties
PCR	Réaction de polymérisation en chaîne
PCT	Projet de Collaboration Technique
PPA	Peste Porcine Africaine
PPC	Peste Porcine Classique
RVC	Royal Veterinary College (Londres, Royaume Uni)
SRSAPS	Service Régional de la Santé Animale et du Phytosanitaire
SRAPAN	Service Régional de l'Amélioration des Productions Animales

LEXIQUE DE VOCABULAIRE MALGACHE

<i>Bozaka</i>	Plante présente dans les savanes herbeuses, lieu de pâturage pour les zébus. Sert aussi à la fabrication des toits.
<i>Fady</i>	Interdit
<i>Fokontany</i>	<i>foko</i> = clan et <i>tany</i> = terre ; unité administrative, sociale et géographique dans une commune (sorte de quartier), pouvant être elle-même divisée en hameaux. Chaque fokontany a un président accompagné de ses adjoints.
<i>Gasy</i>	Malgache
<i>Hotely</i>	Gargote, proposant des plats à base de viande en sauce et de riz.
<i>Kisoa</i>	Porc
<i>Lagaly</i>	Gale
<i>Lamboala</i>	Potamochère
<i>Lavaka</i>	Effondrement, crevasses ou éventration de versants caractéristiques du relief de Madagascar.
<i>Moafy</i>	Dénomination de la PPA dans une des communautés ; s'utilise plutôt autour du lac pour désigner la peste et le choléra aviaire ; maladie qui tue beaucoup.
<i>Ramoletaka</i>	Maladie de Teschen
<i>Sihanaka</i>	« Ceux qui errent dans les marais » ; ethnie résidant dans les basses terres marécageuses autour du lac Alaotra.
<i>Tanety</i>	Collines marquées par l'érosion entourant la plaine du lac.
<i>Vazaha</i>	Etranger
<i>Voavary</i>	Cysticercose (littéralement « grain de riz », en raison de l'aspect des kystes parasitaires dans la viande ladre).
<i>Zozoro</i>	Plante des marais qui sert principalement à la fabrication des toits, et des enclos entourant les porcheries traditionnelles.

INTRODUCTION

L'introduction de la Peste Porcine Africaine (PPA) à Madagascar en 1998 a engendré de nombreuses pertes économiques ainsi qu'une profonde désorganisation de la filière porcine. De nombreux élevages « modernes » au cheptel important ont disparu. La viande de porc est aujourd'hui la plus chère sur le marché, et n'en reste pas moins très appréciée par les consommateurs.

A présent, la maladie circule sous forme enzootique. Certains porcs sont infectés par le virus, et donc contaminants, mais n'expriment pas ou peu de symptômes. Il est donc difficile de déterminer l'importance de la maladie, d'autant plus que d'autres pathologies porcines existent, cliniquement non différenciables de la PPA. Aucune analyse de laboratoire n'est actuellement réalisée en vue d'un diagnostic de certitude. La prévalence de la PPA demeure donc inconnue.

Les pratiques d'élevage et les circuits complexes de commercialisation des porcs et de leur viande jouent sans doute un rôle important dans la transmission de la maladie. Dans certaines régions, un cycle sauvage, mettant en jeu potamochères et tiques, pourrait être mis en évidence.

Dans ce contexte, Madagascar constitue un terrain d'étude intéressant pour améliorer les connaissances concernant l'épidémiologie de la PPA. Il s'agit de quantifier l'importance de la maladie à l'heure actuelle, par une étude de prévalence, et d'identifier les facteurs de risque majeurs, avec pour but, à long terme, de mettre en place des moyens de lutte adaptés. Tels sont les objectifs de notre étude, réalisée dans le cadre du projet Wellcome Trust.

La région du lac Alaotra a été fortement touchée par la PPA. Dans cette zone de forte production rizicole, l'élevage porcin tient une place importante car il permet de valoriser les sous-produits de l'agriculture. Ce site a donc été sélectionné pour notre étude.

Une première partie définit le cadre général de notre travail. En second lieu, est présentée l'étude de filière et des facteurs de risque, réalisée selon une approche participative dans cinq communautés d'éleveurs. Enfin, la troisième partie concerne l'étude de prévalence conduite à l'abattoir d'Ambatondrazaka, et dans les élevages des localités sélectionnées pour l'épidémiologie participative.

PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DU CONTEXTE DE L'ETUDE

I. La peste porcine africaine : généralités

La peste porcine africaine (PPA) ou African Swine Fever est une maladie infectieuse, contagieuse, hémorragique affectant les Suidés. Sa haute contagiosité, ainsi que la mortalité élevée qu'elle entraîne, qui lui ont valu le terme de peste, lui donnent une importance considérable pour l'élevage porcin.

1. Etiologie

a. Agent étiologique

Le virus de la PPA appartient à la famille des *Asfarviridae* (ou African Swine Fever-like viruses) et au genre *Asfivirus*, dont il est le seul représentant. Il possède des caractéristiques communes avec les *Poxviridae* et les *Iridoviridae*.

Il s'agit d'un virus enveloppé composé d'un ADN double brin, d'une taille variant de 170 à 190 kilobases selon la souche. Le virion est constitué d'éléments concentriques (core, couches lipidiques internes, capsidie icosaédrique) entourés d'une enveloppe externe. Sa taille moyenne est de 200 nm. De nombreuses protéines virales ont un pouvoir antigénique, et peuvent être utilisées dans le diagnostic sérologique.

Les cellules cibles de la réplication virale sont les monocytes et les macrophages. La réplication a aussi été mise en évidence dans les cellules endothéliales, les hépatocytes, les cellules épithéliales des tubules rénaux, et les neutrophiles. Elle est possible *in vitro*, en plus des macrophages et des cellules endothéliales, en lignées cellulaires (cellules VERO, MS et CV). Le virus se multiplie chez certaines espèces de tiques molles (*Ornithodoros moubata* et *Ornithodoros erraticus*).

(Crucière, 2003 ; Arias *et al.*, 2002)

b. Résistance

Une des caractéristiques fondamentales du virus de la PPA est sa résistance prolongée dans le milieu extérieur et dans les milieux biologiques. Il résiste plus de 11 jours dans les fèces et plus de 16 jours dans le sang putréfié. Il peut résister pendant 18 mois dans du sang ou du sérum stocké à température ambiante.

Hautement résistant aux températures élevées et aux variations de pH, il est néanmoins inactivé par de nombreux désinfectants commerciaux (dérivés phénoliques, paraphénoliques et hypochloriques, formaldéhyde à 1 %, soude à 2 %), et par les solvants des lipides (éther).

Le virus est ainsi résistant dans les produits de charcuterie, dans la viande congelée ou peu cuite. Le pouvoir infectieux pourrait en effet persister après 5 à 6 mois dans les viandes congelées, et après plus de 2 ans dans la rate à -70°C.

(Wilkinson, 1989 ; Crucière, 2003)

2. Epidémiologie

a. Espèces sensibles, réservoirs et vecteurs

Les suidés sont susceptibles d'être infectés par le virus.

Les porcs domestiques sont sensibles¹ à l'infection, ainsi que les sangliers européens.

Cependant, en Afrique, chez les suidés sauvages (le phacochère, *Phacochoerus aethiopicus*, l'hylochère, *Hylochoerus meinertzhageni*, et le potamo-chère, *Potamochoerus porcus*), l'infection demeure inapparente. Ce sont donc des réservoirs².

Le virus se réplique également chez deux espèces de tiques molles du genre *Ornithodoros*, qui jouent à la fois les rôles de réservoirs et de vecteurs³ de la PPA :

- *Ornithodoros porcinus porcinus* (ou *O. moubata porcinus*, selon les parasitologues), qui infeste les phacochères et les porcs domestiques dans certaines régions de l'Afrique subsaharienne ;
- *Ornithodoros erraticus*, qui infeste les porcs sur la péninsule ibérique.

Chez ces tiques, appartenant à la famille des Argasidés, le virus peut persister jusqu'à 8 ans après l'infection. Ce sont des espèces endophiles. Après un repas sanguin rapide sur leur hôte, elles restent nichées dans des fissures du sol et sont de ce fait difficiles à mettre en évidence. Très résistantes, elles peuvent survivre plusieurs années sans nourriture : jusqu'à 6 ans pour *O. erraticus* et jusqu'à 5 ans pour *O. porcinus / moubata*.

(Arias *et al.*, 2002 ; Wilkinson, 1989)

Le tableau ci-dessous présente les différentes espèces intervenant dans le cycle de transmission de la PPA et leur rôle.

Tableau 1 : Espèces sensibles, réservoirs et vecteurs du virus de la PPA.

Espèces sensibles	Suidés domestiques et suidés sauvages européens
Espèces réservoirs	Suidés sauvages africains et tiques du genre <i>Ornithodoros</i>
Vecteur	Tiques du genre <i>Ornithodoros</i>

¹ Sensibilité : « Aptitude à exprimer cliniquement l'action d'un agent pathogène. »

² Réservoir : « Espèce(s), milieu(x) ou mécanisme(s) permettant la survie d'un agent pathogène considéré en tant qu'espèce. »

³ Vecteur : « Etre vivants qui à l'occasion de relations écologiques acquiert un agent pathogène sur un hôte, et le transmet ensuite à un autre hôte. »

(TOMA *et al.*, 2001)

b. Transmission

▪ Sources de virus

Le sang, les tissus et les produits de sécrétion et d'excrétion des animaux malades ou morts sont virulents. Lors de transmission par contact, la pénétration peut se faire par voie digestive, respiratoire ou transcutanée.

Les animaux peuvent être porteurs sains. Tel est le cas des suidés sauvages africains et des porcs domestiques des régions enzootiques.

Les Argasidés du genre *Ornithodoros* sont également des sources de virus.

▪ Transmission directe

La transmission du virus entre porcs domestiques se réalise le plus fréquemment par contact direct entre animaux malades et animaux sains.

Le risque de transmission directe entre phacochères et porcs domestiques est très faible.

▪ Transmission indirecte

La distribution d'eaux grasses ou de viande contaminée est un mode de transmission indirecte.

Elle peut également avoir lieu par piqûre d'une tique infectée (du genre *Ornithodoros*), qui joue le rôle de vecteur biologique.

Enfin, de part l'extrême résistance du virus dans le milieu extérieur, la transmission peut avoir lieu par un vecteur mécanique : locaux, véhicules, instruments, vêtements contaminés.

(Crucière, 2003 ; Wilkinson, 1989 ; Sanchez-Vizcaino, 1992)

c. Multiplication du virus chez les différents hôtes

▪ Chez la tique

Le virus se réplique tout d'abord au niveau de l'épithélium de l'estomac moyen. Après 15 à 21 jours, l'infection se généralise. Le virus gagne les glandes salivaires et les glandes coxales, dont les sécrétions seraient contaminantes. La transmission entre tiques est transovarienne, trans-stadiale et sexuelle.

▪ Chez les suidés sauvages

Chez les suidés sauvages, la quantité de virus retrouvée dans les tissus est très faible. Elle est limitée au système lymphatique. Seuls les jeunes, qui s'infectent peu de temps après la naissance, présentent une virémie susceptible de permettre la transmission du virus à la tique lors de la piqûre.

▪ **Chez les porcs domestiques**

L'infection primaire a généralement lieu au niveau des amygdales et des noeuds lymphatiques de la tête. Lors de contamination par aérosols, elle se déroule au niveau de l'appareil respiratoire profond. Enfin, si la transmission est vectorielle, elle prend place dans les noeuds lymphatiques situés dans la zone de piqûre de la tique.

Une virémie primaire, asymptomatique, a lieu dans les heures qui suivent. Le virus se dissémine alors dans tout l'organisme.

48 heures après, une virémie secondaire est à l'origine d'une hyperthermie importante. Elle s'accompagne de la phase d'excrétion virale, qui dure une à deux semaines.

La rate, le foie, les noeuds lymphatiques et le poumon sont les principaux sites de réplication.

Chez les porcs qui réchappent à la maladie, l'excrétion du virus a lieu pendant plusieurs mois, principalement par les voies respiratoires supérieures et par les urines et fèces.

(Arias *et al.*, 2002 ; Crucière, 2003)

d. Répartition géographique

La PPA fut identifiée pour la première fois en 1910 au Kenya, par Montgomery, qui mit également en évidence le rôle des suidés sauvages comme réservoirs potentiels.

Décrite initialement en Afrique de l'Est et du Sud, la maladie est à l'heure actuelle présente dans de nombreux pays d'Afrique subsaharienne où elle persiste sous forme enzootique et apparaît cycliquement sous forme d'épizooties. En Afrique Australe (Afrique du Sud, Mozambique, Angola...), la persistance de la maladie est étroitement liée au rôle de la tique du genre *Ornithodoros* dans le cycle sylvatique. Le mode d'élevage extensif en est également la cause (Wilkinson, 1989). La PPA fut introduite en 1998 à Madagascar (Rousset *et Al.*, 2001).

Confinée initialement au continent africain, la maladie a touché l'Europe en 1957, suite à la distribution dans un élevage de porcs, d'eaux grasses issues d'un avion faisant la liaison Angola-Portugal. Elle s'est ensuite étendue dans l'ensemble de la péninsule ibérique, puis dans d'autres pays européens. La France a été touchée en 1964, 1968 et 1974, l'Italie en 1967, 1968 et 1969, Malte et la Sardaigne en 1978, la Belgique en 1985 et les Pays-Bas en 1986. En Espagne, la PPA est restée endémique pendant de nombreuses années. A l'heure actuelle, elle ne persiste qu'en Sardaigne.

Les Caraïbes ont été touchées en 1971 après l'introduction du virus à Cuba. La République Dominicaine et Haïti ont été ainsi contaminés en 1972, de même que le Brésil. Des mesures de police sanitaire strictes ont permis néanmoins d'éradiquer la maladie dans ces pays.

(Crucière, 2003) (Ayoade *et al.*, 2003)

3. Diagnostic

a. Clinique

Les symptômes sont variables selon la virulence de la souche, l'état physiologique de l'hôte, et la durée de l'infection dans l'élevage et dans le pays. On distingue ainsi cinq formes évolutives : suraiguë, aiguë, subaiguë, chronique et subclinique.

La période d'incubation est elle aussi variable, selon la voie d'inoculation, la dose infectieuse, et la souche virale mise en jeu. Elle est comprise entre 4 et 19 jours (au maximum 40 jours). Le tableau clinique est marqué par un syndrome fébrile (forte hyperthermie (jusqu'à 42°C), diminution de l'appétit et abattement). Il s'accompagne de symptômes oculaires, cutanés, respiratoires, digestifs et nerveux. Des symptômes hémorragiques sont également observés : purpura, hématomes, othématomes... L'évolution est variable. La mort peut être subite pour les formes suraiguës. Les formes chroniques sont surtout caractérisées par des pneumonies évoluant en 2 à 15 mois vers la cachexie et la mort. (FAO, 2002 ; Sanchez-Vizcaino, 1992)

Le tableau 2 décrit de façon détaillée l'ensemble des symptômes rencontrés dans les différentes formes cliniques.

Tableau 2 : Principaux symptômes de la peste porcine africaine (Crucière, 2003).

Formes	Symptomatologie
<i>Suraiguë</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Hyperthermie (41-42°C) - Mort en 2 à 3 jours (morbidity et mortalité avoisinant les 100 %)
<i>Aiguë</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Hyperthermie (40-41°C) - Perte d'appétit et anorexie - Abattement et prostration - Troubles de la locomotion (faiblesse du train postérieur) - Troubles respiratoires (polypnée et dyspnée) - Congestion des muqueuses et rougeur cutanée - Cyanose des extrémités : oreilles, queue, pattes, cuisses - Diarrhée sanguinolente ou constipation - Vomissements - Troubles nerveux - Avortements - Leucopénie - Mort en 7 à 10 jours (près de 100 % de mortalité)
<i>Subaiguë</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Persistance de la fièvre pendant 10 à 14 jours - Signes cliniques identiques à ceux observés pour la forme aiguë - Mortalité après 11 jours (fonction de l'état physiologique de l'animal) - Avortements - Survie possible
<i>Chronique</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Signes cliniques identiques à ceux de la forme aiguë mais atténués - Hyperthermie (39,5-40°C) - Somnolence, démarche difficile (arthrite) - Perte d'appétit et amaigrissement - Poils ternes, ulcères au niveau des articulations - Evolution sur 20 à 30 jours - Survie possible - Périodes de rémission et de réactivation
<i>Subclinique</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de signes clinique - Avortements possibles

b. Lésionnel

▪ Lésions macroscopiques

Les lésions macroscopiques observées sont de type hémorragiques dans les formes aiguës : hémorragies des noeuds lymphatiques, pétéchies (rein, muqueuses vésicale et laryngée...), ecchymoses cutanées, infarctissement de la rate. Une splénomégalie et un œdème de la paroi du tube digestif et de la vésicule biliaire sont également observés (Wilkinson, 1989).

Les formes chroniques sont caractérisées par des lésions de pneumonie, de péricardite, d'adénopathie et d'arthrite.

Le tableau ci-dessous présente les principales lésions observées sur des animaux morts de PPA.

Tableau 3 : Principales lésions macroscopiques observées sur des animaux morts de PPA (Crucière, 2003).

Forme clinique	Lésions
<i>Aiguë</i>	<ul style="list-style-type: none">- Splénomégalie ; rate friable, rouge foncé à noire, hémorragique (infarctissements)- Lésions hémorragiques sur le foie, l'estomac, les viscères, la paroi de la vessie, le myocarde, et les nœuds lymphatiques- Pétéchies rénales- Oedème des poumons et de la paroi de la vésicule biliaire
<i>Subaiguë</i>	<ul style="list-style-type: none">- Cf. supra mais splénomégalie moins marquée et rate peu friable
<i>Chronique</i>	<ul style="list-style-type: none">- Hépatisation pulmonaire- Adénopathie- Péricardite, arthrite- Lésions cutanées (ulcères)

▪ Lésions microscopiques

Le virus provoque la nécrose des cellules endothéliales. Des microthromboses et des hémorragies sont donc observées au niveau des endothéliums et des organes lymphatiques.

La réplication virale a lieu dans les cellules du système réticulo-endothélial. Dans la forme aiguë de la maladie, caractérisée par une réplication intense, une destruction des tissus lymphoïdes est notée.

c. Différentiel

De par ses nombreuses formes évolutives et la diversité des symptômes qu'elle occasionne, de nombreuses pathologies rentrent dans le diagnostic différentiel de la PPA :

- La peste porcine classique (PPC). Ni l'examen clinique, ni l'autopsie ne permettent de différencier PPA et PPC.
- Le rouget.
- La salmonellose.
- La pasteurellose.
- Toutes les infections septicémiques.

Des examens complémentaires de laboratoire sont obligatoires pour établir un diagnostic de certitude. (Crucière, 2003 ; Sanchez-Vizcaino, 1992)

d. Biologique

Le diagnostic de la maladie repose sur des méthodes virologiques et sérologiques.

(OIE, 2004) (Crucière, 2003)

▪ Mise en évidence directe du virus

➤ *Prélèvements*

- Sang recueilli durant le stade fébrile précoce, additionné à de l'héparine (10 UI/ml) ou de l'EDTA (0,5 %).
- Echantillons de rate, de rein et de noeud lymphatique, conservés à 4°C.

➤ *Procédures*

- Isolement viral sur cultures cellulaires de porc et hémadsorption. Cette méthode exige un délai relativement long (plusieurs jours). De plus, le phénomène d'hémadsorption n'est pas observé avec toutes les souches virales. La souche présente à Madagascar, par exemple, est non hémadsorbante.
- Inoculation chez des porcs vaccinés et non vaccinés contre la peste porcine classique. Ce test permet de réaliser un diagnostic différentiel entre PPC et PPA. Cette technique n'est plus utilisée aujourd'hui en raison de ses nombreuses contraintes.
- Détection de l'antigène par immunofluorescence directe. Ce test est rapide, mais il nécessite du matériel coûteux et un grand savoir faire. Il est très utilisé par les laboratoires de référence. Sa sensibilité, très élevée pour les formes aiguës, est faible pour les formes subaiguës et chroniques.
- Détection du génome viral par amplification en chaîne par polymérase (PCR). Cette technique est rapide (une demi-journée), elle est plus sensible que la méthode ELISA et est praticable sur de nombreux échantillons (organes ou sérums), même dans des conditions de conservation médiocres (putréfaction).
- Détection de l'antigène viral par ELISA sandwich. Des kits commerciaux permettent son emploi à grande échelle.

▪ **Mise en évidence indirecte du virus**

➤ *Prélèvement*

- Sérum recueilli 8 à 21 jours après l'infection chez des animaux convalescents.

➤ *Procédures*

- Technique ELISA « blocking ». Des kits commerciaux permettent d'utiliser ce test en routine.
- Immunofluorescence indirecte.

Le choix d'un test de diagnostic dépend de plusieurs facteurs : moyens financiers et techniques, niveau d'urgence, souche virale...

4. Prévention et traitement

Il n'existe pour l'instant aucun traitement ni vaccin efficace contre la maladie. La prévention repose donc sur des mesures de prophylaxie sanitaire.

(OIE, 2006) (OIE, 2004)

a. Prophylaxie défensive

En pays indemne, la prophylaxie repose :

- Sur une politique d'importation stricte concernant les pays infectés : interdiction absolue d'importation de porcs vivants ou de tout produit dérivé de porcs.
- Sur l'élimination des déchets alimentaires issus des avions ou des navires en provenance des pays infectés.

b. Prophylaxie offensive

▪ **Lors de foyer**

Lors de l'introduction du virus dans un pays indemne, les mesures reposent sur :

- Un dépistage et un abattage rapide des porcs malades, et une élimination correcte des cadavres et des litières ;
- Un nettoyage soigneux et une désinfection complète des locaux ;
- L'identification de la zone infectée et le contrôle des déplacements de porcs ;
- Des investigations épidémiologiques approfondies en amont et en aval du foyer ;
- La surveillance de la zone infectée et de la région environnante.

▪ **En pays infectés**

Dans les pays où la maladie circule sous forme enzootique, une lutte contre la divagation et une politique d'isolement sanitaire des élevages permet de réduire l'incidence de la maladie et d'envisager à plus long terme son éradication.

Dans les pays en voie de développement, le manque de moyens financiers et l'absence de contrôle des mouvements d'animaux rendent ces mesures difficilement applicables.

II. La peste porcine africaine à Madagascar

1. Importance de l'élevage porcin à Madagascar

A Madagascar, le cheptel porcin s'est constitué à partir du 17^{ième} siècle, avec des porcs de races rustiques importés d'Europe et d'Asie. Pendant la première moitié du 20^{ième} siècle ont été introduites des races améliorées, aux caractéristiques zootechniques meilleures (prolificité, croissance). (Centre technique de Coopération Agricole et Rurale, 2002)

L'élevage de porc (*kisoa*, en malgache), revêt une importance considérable dans les régions de forte production agricole (riz, maïs) car il permet d'en valoriser les sous-produits (MPE, 2004). Ainsi, il est très développé sur les Hautes Terres, situées au centre du pays, mais également dans certaines zones côtières, où les habitants, pourtant de religion musulmane, élèvent des porcs sans en consommer.

Dans certaines régions, l'élevage et/ou la consommation de porc sont traditionnellement *fady* ou tabou. Ces interdits, d'origine variée, ne sont pas immuables et définitifs. Ils ont tendance à reculer à l'heure actuelle.

La viande de porc est une source de protéines importante après la viande de bœuf. Mais son prix trop élevé ne la rend abordable que pour les classes privilégiées. Le porc est essentiellement consommé les jours de fêtes. Il ne fait cependant jamais l'objet de rites sacrificiels. Sa consommation est *fady* lors des cérémonies mortuaires. Une épaisseur importante de gras est un critère de qualité.

L'élevage porcin correspond à des stratégies diverses :

- Une stratégie d'innovation pour ceux qui ont quelques économies : les éleveurs se lancent dans une nouvelle activité, plus rentable.
- Une stratégie de thésaurisation des revenus, qui peuvent facilement se transformer d'animaux sur pied en argent liquide en cas de besoins urgents.
- Une stratégie d'accumulation, qui permet d'augmenter l'acquisition de signes de promotion sociale.

Trois types d'élevages sont rencontrés à Madagascar : l'élevage traditionnel familial et extensif (divagation), l'élevage traditionnel semi-intensif (porc parqué), et l'élevage intensif (élevage fermé et distribution de provendes industrielles).

(Ramamonjisoa *et al.*, 1998)

2. Introduction de la PPA et conséquences

A Madagascar, la PPA a été diagnostiquée officiellement en décembre 1998. Elle se manifestait alors sous forme d'une épizootie de « fièvre hémorragique », au taux de mortalité élevé (atteignant les 90 %), dans un contexte de vaccination renforcée contre la peste porcine classique et la maladie de Teschen (*ramoletaka*), qui existent depuis plusieurs décennies sur l'île. L'efficacité des vaccins fut alors remise en question par les éleveurs, qui refusent, depuis, de vacciner leurs porcs (Rousset *et al.*, 2001).

D'après les résultats des analyses phylogénétiques, le virus a sans doute été introduit à partir de la côte Est de l'Afrique. Diverses investigations ont permis de situer le début de l'épidémie vers mi-1997 dans la région de Fort-Dauphin (Sud-Est du pays) (Rousset *et al.*, 2001).

Dès la découverte officielle de la maladie, des mesures gouvernementales ont été instaurées pour limiter son extension dans les zones encore indemnes (Arrêté Interministériel du 13 janvier 1999). Des barrages sanitaires et un réseau de vigilance épidémiologique ont été mis en place. Des campagnes d'information et de sensibilisation ont été réalisées (Roger, 1999).

Néanmoins, ces mesures n'ont pas été suffisantes. La maladie s'est propagée dans presque toute l'île, décimant plus de 50 % du cheptel porcin, et induisant une désorganisation importante de la filière. Les élevages modernes et les animaux de bonne valeur génétique ont disparu, ainsi que de nombreuses provenderies industrielles. Le prix à l'étal de la viande porcine est aujourd'hui multiplié par deux. Le porc est devenu un produit de luxe (MPE, 2004).

Le pic de l'épizootie se situe entre septembre 1998 et mars 1999. Depuis, la maladie est enzootique et se manifeste sous forme de foyers récurrents (Rousset *et al.*, 2001).

En 1999, un réseau d'épidémiosurveillance a été mis en place dans le cadre d'un Projet de Coopération Technique, financé par la FAO (Blanchard, 2001). Il ne fonctionne malheureusement plus aujourd'hui.

L'éradication de la PPA, qui repose sur des mesures sanitaires drastiques, demeure difficile. La maladie a envahi une très grande partie du territoire, le pays possède des moyens financiers très limités, et un cycle sauvage de transmission du virus est potentiellement existant.

Il existe en effet des suidés sauvages à Madagascar. Le potamochère (*Potamochoerus larvatus* ou *lamboala* en malgache) prolifère dans de nombreuses zones du pays, et peut rentrer en contact avec les porcs domestiques (CIRAD, 2006). De plus, une espèce de tiques du groupe *O. moubata* est également présente, et pourrait jouer à la fois le rôle de réservoir et de vecteur de la maladie (Roger, 2001 ; Goutard, 1999).

3. La relance de la filière porcine

Un plan de relance de la filière porcine a été mis en place en 2000 par les services vétérinaires (DSAPS), en collaboration avec la Maison du Petit Elevage (MPE). Il s'appuie sur plusieurs arrêtés interministériels qui définissent les mesures à adopter en terme de lutte offensive et défensive contre les maladies (et en particulier contre la PPA) :

- Lutte contre la divagation (Arrêté interministériel du 8 mars 2000).
- Contrôle des mouvements d'animaux (Arrêtés interministériels du 04 octobre et du 13 décembre 2001).
- Mesures sanitaires à prendre en cas de maladie contagieuse (Arrêté interministériel du 11 février 1998).
- Normes techniques de l'élevage porcin (Arrêté interministériel du 17 août 2000).
- Création de Groupements de Défense Sanitaire (GDS) (Arrêté interministériel 2001).

En 2003, une Commission Spéciale de Relance Porcine a été créée, avec pour buts de diffuser ces textes règlementaires, d'assurer le suivi épidémiologique et le contrôle de l'enzootie de PPA, ainsi que le repeuplement et la sécurisation de la production . Elle est le fruit d'une collaboration entre la MPE, la Direction de l'Appui à la Professionnalisation des Producteurs, la Direction des Ressources Animales et la Direction des Services Vétérinaires.

Trois zones pilotes ont été sélectionnées pour la relance : les régions de Marovoay, d'Antsirabe et de Tsiroanomandidy. Des prélèvements, des certifications d'élevages indemnes et des formations destinées aux éleveurs et techniciens ont été réalisés. Des affiches et des plaquettes d'information ont été distribuées (Vidon, 2003).

En janvier 2002, 25 verrats de race Large White ont été importés de la Réunion en vue d'une amélioration génétique du cheptel. La MPE est en train de développer l'insémination artificielle (Fournier, 2005).

III. Le projet Wellcome Trust sur la peste porcine africaine

1. Présentation générale

Notre étude s'inscrit dans le cadre du projet Wellcome Trust : « Diagnostic, épidémiologie et contrôle de la Peste Porcine Africaine », qui se déroule de 2005 à 2010 (Wellcome Trust ASF Project, 2006).

Le Wellcome Trust est une fondation anglaise qui finance des programmes de recherche pour l'amélioration de la santé humaine et animale.

Ce projet comporte donc 3 objectifs principaux, avec pour but à long terme de permettre le contrôle de la PPA :

- Améliorer les connaissances sur l'épidémiologie de la maladie.
- Elaborer un vaccin.
- Améliorer les techniques de diagnostic de la PPA.

Les coordinateurs du projet sont basés au Royaume-Uni : le Royal Veterinary College of London (RVC) et l'Institute for Animal Health (IAH) à Pirbright.

D'autres organismes scientifiques, de différents pays, sont partenaires : l'Institut National de Recherche Agricole et le Centre de Biologie Moléculaire de l'Université Autonome (Espagne), le Gulbenkian Institute for Science (Portugal), l'Onderstepoort Veterinary Institute (Afrique du Sud), et le centre de Coopération Internationale en Recherches Agronomiques pour le Développement (France).

Quatre terrains d'étude ont été sélectionnés : le Sénégal, Madagascar, la République Démocratique du Congo et le Mozambique.

L'existence d'un vaccin permettrait de lutter contre la maladie dans les régions où le virus circule sous forme enzootique, et pour lesquelles l'abattage de masse est une mesure qui n'est pas envisageable.

Concernant l'épidémiologie de la maladie, le cycle domestique et le cycle sauvage sont étudiés, ainsi que leurs éventuelles interactions. Dans certaines parties de l'Afrique (Afrique de l'Est et Afrique du Sud), les deux cycles ont été mis en évidence et étudiés, de même qu'en Europe où le rôle de la tique, comme hôte du virus, a été identifié. Ce n'est pas encore le cas en Afrique de l'Ouest, en Afrique Centrale et à Madagascar.

Les contraintes rencontrées sur le terrain, notamment dans les pays africains, rendent souvent le diagnostic de la maladie difficile. Valider de nouvelles techniques, plus rapides et mieux adaptées est le dernier enjeu du projet.

2. Le projet à Madagascar

A Madagascar, le projet s'appuie sur plusieurs organismes malgaches partenaires : le FOFIFA (Centre national de recherche appliquée pour le développement rural), la MPE (Maison du Petit Elevage, association interprofessionnelle pour la filière à cycle court) et la DSAPS (Direction de la Santé Animale et du Phytosanitaire, ce qui correspond aux services vétérinaires malgaches).

L'annexe 1 présente l'ensemble des activités conduites à Madagascar dans le cadre du projet Wellcome Trust.

a. Objectifs de l'étude

A Madagascar, les objectifs sont centrés autour de l'épidémiologie de la maladie.

L'étude du cycle domestique a pour objectifs de mieux connaître la filière porcine dans les sites d'études, pour identifier et quantifier les facteurs de risque de la maladie. Il s'agit également d'estimer la prévalence de l'infection à l'heure actuelle.

Cette partie est réalisée selon différentes modalités :

- Une estimation de la prévalence de l'infection par prélèvements de sang et d'organes.
- Une étude de filière : réalisée par questionnaires et selon une approche participative.
- Une étude cas / témoins.

Le tableau 4 résume les différentes phases du projet concernant l'étude du cycle domestique.

Tableau 4 : Objectifs et modalités de l'étude du cycle domestique à Madagascar.

	Objectifs	Modalités
<u>Etude de prévalence</u> <i>Epidémiologie descriptive</i> ¹	Estimer la prévalence de l'infection à l'heure actuelle	Prélèvements : - à l'abattoir - en élevages
<u>Etude de filière</u> <i>Epidémiologie descriptive</i>	Identifier les facteurs de risque potentiels impliqués dans la transmission de la maladie	- Par questionnaires - Selon une démarche participative
<u>Etude cas / témoins</u> <i>Epidémiologie analytique</i> ²	Hierarchiser les facteurs de risque identifiés	Enquêtes en amont à partir des résultats de l'étude de prévalence

¹ Epidémiologie descriptive : Démarche qui consiste à connaître les caractéristiques dans le temps et dans l'espace de la maladie atteignant une population.

² Epidémiologie analytique ou explicative : Démarche qui consiste à connaître les mécanismes de développement d'une maladie. Il s'agit d'analyser ces mécanismes pour en comprendre le fonctionnement et pouvoir les expliquer.
(Toma et al., 2001)

L'étude du cycle sauvage permettra de mettre en évidence le rôle potentiel des suidés sauvages et des tiques molles dans le cycle de transmission de la PPA.

b. Les sites d'étude

Trois sites d'étude ont été sélectionnés selon plusieurs critères :

- Présence de la maladie sous une forme enzootique chez les porcs domestiques.
- Présence de systèmes d'élevage traditionnels et industriels.
- Présence de réseaux complexes de commercialisation.
- Présence potentielle d'un cycle sauvage.

L'un est situé sur la côte Ouest, dans la région de Marovoay. Dans cette zone, des potamochères pourraient rentrer en contact avec les porcs domestiques. Des tiques du genre *Ornithodoros* ont déjà été mises en évidence.

Dans le second site, situé sur les Hautes Terres, dans la région d'Arivonimamo, des tiques ont également été identifiées.

Le troisième site se trouve dans la région du lac Alaotra (région d'Ambatondrazaka). Dans les quelques zones de forêt, il existe des suidés sauvages. (Roger, 2001 ; Goutard, 1999)

Ce sont trois régions écologiques bien différentes de Madagascar, où la filière porcine était très développée avant l'introduction de la PPA.

La figure 1 montre la localisation de ces 3 sites dans l'île.

Dans le cadre de notre étude, nous avons travaillé dans la région du lac Alaotra, du mois d'avril au mois d'août 2006, sur le cycle domestique de transmission de la maladie. Les premiers mois ont été consacrés à l'étude de filière selon une approche participative. L'étude de prévalence a été réalisée en juin, juillet et août.



Figure 1 : Localisation des sites d'étude à Madagascar (Université du Texas, 2003).

IV. Présentation de la zone d'étude : la région du lac Alaotra

(MAEP, 2003 ; Région Alaotra Mangoro, 2005)

1. Généralités

La zone d'étude est située à environ 150 km au Nord Est de la capitale Antananarivo (Fig. 2). Elle appartient à la région Alaotra Mangoro de la Province Autonome de Tamatave. Elle s'étend sur les deux rives du lac, dans sa partie sud, avec pour limites au nord : Imerimandroso (pour la rive Est) et Ambohitrarivo (pour la rive Ouest).

Elle est à cheval sur 2 sous préfectures : Ambatondrazaka pour les localités de la rive Est du lac, et Amparafaravola pour les localités de la rive Ouest.

Il s'agit d'une zone très enclavée en raison de l'état de la piste qui y conduit. L'accès peut être bloqué plusieurs semaines pendant la saison des pluies.

▪ Relief et paysages

La cuvette de l'Alaotra est un vaste plateau d'une altitude moyenne de 700 m. Au milieu de cette cuvette se trouve le lac Alaotra, qui constitue la plus vaste étendue d'eau douce de Madagascar. Il est bordé de marais et des plaines, aux sols propices à la riziculture et aux cultures vivrières.

Des massifs latéritiques forment les abords des bassins versants. Ils sont le siège d'importants phénomènes d'érosions, à l'origine de la formation de *lavaka*. Conséquences de la dégradation de la roche mère, aggravée par des techniques culturales non appropriées, le surpâturage et la déforestation, ce sont de vastes déchirures ayant pour conséquence l'ensablement des rizières.

Les *tanety* sont de petites collines qui bordent le lac. Certaines sont cultivées. D'autres sont des lieux de pâturage pour les ruminants.

▪ Le climat

Le climat est de type tropical semi-humide, d'une température moyenne comprise entre 21 et 22°C. Il existe deux saisons bien marquées :

- Une saison fraîche et sèche avec quelques pluies fines, d'avril à septembre.
- Une saison chaude et pluvieuse, d'octobre à mars. Les abondantes précipitations rendent les voies de communication peu praticables, et renforcent l'enclavement de la région.

2. Milieu social et humain

▪ Composition ethnique

Madagascar est composée de 18 ethnies. Dans l'Alaotra, les *Sihanaka* (« Ceux qui errent dans les marais ») constituent la grande majorité de la population.

▪ Activités humaines

Le secteur d'activité dominant dans la région est l'agriculture. 90 % de la population travaille dans le domaine agricole. La riziculture demeure l'activité principale. Viennent ensuite la pêche, l'élevage et les cultures maraîchères.

▪ Education

Le taux de scolarisation est faible. Les enfants entrent très jeunes dans la vie active.

▪ Culture et traditions

Les *fady* rythment la vie quotidienne. Transgresser ces *fady* porte malheur.

Certains *fady* sont communs à l'ensemble de la région, ou même à l'ensemble du pays. D'autres ne concernent qu'une localité voire une famille particulière.

Dans certaines familles, il est interdit de manger des oignons. Dans quelques *fokontany*¹ autour du lac, l'élevage de porcs est *fady*.

Il existe également plusieurs jours *fady* dans la semaine. Il est par exemple interdit de faire travailler les zébus le mardi. Le jeudi est un jour où il est tabou de travailler la terre. Ainsi, marchés, réunions et fêtes ont lieu préférentiellement à ces moments.

Mariages, circoncisions, rites mortuaires font l'objet de fêtes et de cérémonies. Ils ont souvent lieu en saison sèche, qui est une période d'abondance dans la région.

A la religion traditionnelle, s'ajoutent les religions catholique et protestante apportées par la colonisation, ainsi que les Eglises adventiste et néo-apostholique.

Le jour de l'indépendance du pays, le 26 juin, est célébré dans toute l'île.

¹ Une commune comporte plusieurs *fokontany* ou quartiers. Un *fokontany* peut être divisé en plusieurs hameaux.

3. Agriculture, élevage et pisciculture

▪ Agriculture

La riziculture est l'activité dominante dans la région du lac Alaotra, qualifiée souvent de « grenier à riz de Madagascar ». Elle compte en effet près de 120 000 ha de rizières pour une production annuelle de paddy de 300 000 tonnes. Ces rendements demeurent cependant faibles par rapport aux pays asiatiques, conséquence d'une mauvaise irrigation et de l'ensablement des rizières.

La culture du riz rythme la vie dans la région. Le tableau 5 présente le calendrier cultural du riz.

Tableau 5 : Calendrier cultural du riz dans la région du lac Alaotra (MPE, 2005).

Mois	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J
Préparation sol												
Semis												
Repiquage												
Entretien												
Récolte												

La période de campagne (moment de la récolte), de mai à septembre, est une période d'abondance. Les agriculteurs ont alors un fort pouvoir d'achat. C'est l'époque des fêtes traditionnelles, des concerts et des foires. La période de soudure, de novembre à avril, est beaucoup plus austère.

La région est également propice à d'autres cultures vivrières : manioc, maïs, arachide, fruits et légumes, canne à sucre...

▪ Pêche et ressources halieutiques

La pêche traditionnelle constitue une activité importante pour la population riveraine du lac. Les espèces pêchées sont essentiellement la carpe royale et le tilapia. La pisciculture est en développement. Surpêche, ensablement du lac, pollution par les engrais et pesticides issus de l'agriculture, non respect de la taille des mailles de filet menacent le développement de cette activité.

▪ Elevage

Dans la plaine du lac Alaotra, l'élevage bovin est surtout destiné à la traction animale nécessaire pour les travaux agricoles. Il s'agit d'un élevage extensif. La filière laitière est peu répandue.

L'élevage de volaille (poules, oies, canards) est très fréquent. Il est majoritairement de type traditionnel.

L'élevage porcin est également très développé. Il permet en effet de valoriser les sous-produits de l'agriculture.

Depuis l'arrivée de la PPA, le nombre d'éleveurs et l'effectif des cheptels de petits ruminants a considérablement augmenté. Cette filière est en effet moins à risque que la filière porcine (Nzietchueng, 2005).

Le tableau ci-dessous présente l'effectif des cheptels dans les districts d'Ambatondrazaka et d'Amparafaravola pour l'année 2005, d'après les données récoltées par la Service Régional d'Appui à la Production Animale (SRAPAN).

Tableau 6 : Statistiques d'élevage pour l'année 2005 dans le district d'Ambatondrazaka et d'Amparafaravola (SRAPAN Ambatondrazaka, 2005).

District	Effectifs des cheptels			
	Bovins	Porcins	Ovins	Volailles
Ambatondrazaka	91 903	11 109	17 051	545 478
Amparafaravola	59 473	6 332	3 962	542 013
Total	151 376	17 441	21 013	1 087 491

▪ Les services de santé animale

Différents services de santé animale, aux activités complémentaires, existent dans la région du lac Alaotra (MPE, 2005 ; Cherrier, 1994) :

- Les vétérinaires sanitaires. Ils ne sont qu'une dizaine autour du lac. Ces vétérinaires mandataires exercent des tâches relatives à l'inspection des viandes, l'épidémiologie et la prophylaxie collective des bovins.
- Les vétérinaires illégaux. Ils ne possèdent pas de mandat sanitaire. Ce sont souvent des techniciens d'élevage.
- Les chefs de poste d'élevage. Ils sont responsables du mandat sanitaire dans les communes non attribuées à des vétérinaires privés, et réalisent l'inspection des viandes.
- Les Agents Communautaires de Santé Animale, formés par Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF). Ils assurent un service de santé animale de qualité et de proximité. (Tourette, 2004)
- La Maison du Petit Elevage. Il s'agit d'une association interprofessionnelle dont l'activité est centrée sur l'encadrement technique des filières porcine et avicole, et sur la pisciculture.
- Le Service Régional de la Santé Animale et du Phytosanitaire (SRSAPS) et le Service Régional d'Appui à la Production Animale (SRAPAN) sont basés à Ambatondrazaka. Ils représentent le Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche.

4. Elevage porcin et PPA

Dans la région du lac Alaotra, la filière porcine a été profondément affectée par l'arrivée de la PPA en décembre 1998. De 1998 à 1999, le cheptel porcin, dans les deux sous-préfectures, est passé de 28 580 à 5 502 têtes, soit une baisse de 80 %.

Avant l'épidémie, il existait plusieurs gros élevages naisseurs autour du lac comme la Société Roger et Madrigal sur la rive Ouest, dont les effectifs pouvaient atteindre les 300 têtes. Il ne reste à présent que des élevages en grande majorité familiaux et traditionnels (MPE, 2005).

La figure 2 présente un élevage de type industriel dans la commune de Bejofo, abandonné à l'heure actuelle.



Figure 2 : Elevage amélioré abandonné dans la commune de Bejofo (mai 2006).

Les éleveurs de porcs aujourd'hui manquent de technicité, ce qui pénalise leurs résultats économiques (Fournier, 2005).

La figure 3 présente l'évolution du cheptel porcin dans les districts d'Ambatondrazaka et d'Amparafaravola de 1997 à 2005. Depuis 2003, une croissance progressive du cheptel est observée. Certains éleveurs acceptent de prendre le risque de produire des porcs sous la menace permanente de la PPA.

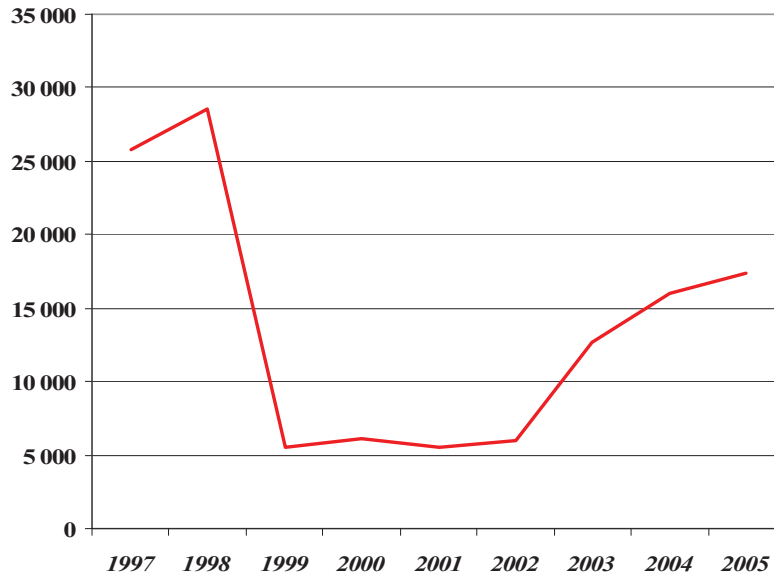


Figure 3 : Evolution du cheptel porcin des districts d'Ambatondrazaka et d'Amparafaravola de 1997 à 2005 (SRAPAN, 2005).

Il est difficile à l'heure actuelle de connaître la situation sanitaire concernant la PPA. Des épidémies touchent régulièrement les élevages, mais aucune analyse de laboratoire n'est réalisée en vue d'un diagnostic de certitude. La Peste Porcine Classique (PPC) et la maladie de Teschen, présentes avant l'arrivée de la PPA, circulent encore dans la région et ne peuvent être différenciées de la PPA sur le plan clinique et lésionnel. Des vaccins existent contre ces deux maladies, mais ne sont plus utilisés par les éleveurs (MPE, 2004).

DEUXIEME PARTIE :
ETUDE DES FACTEURS DE RISQUE DE LA PESTE
PORCINE AFRICAINE SELON UNE APPROCHE
PARTICIPATIVE

I. L'épidémiologie participative

1. Principe

Très souvent, les connaissances des communautés pastorales ont permis de mieux comprendre certains aspects des maladies animales. Les approches participatives sont une façon d'accéder à ce savoir et apportent, de part leur nature essentiellement qualitative, des informations qui ne peuvent pas être obtenues par les méthodes « classiques », quantitatives. Elles permettent également de valoriser les connaissances des éleveurs. Ces derniers ne sont plus considérés comme des sources inertes d'information mais comme des acteurs à part entière du développement de leur élevage.

Elles s'appuient à la fois sur l'observation des communautés, sur leurs connaissances ethnovétérinaires, ainsi que sur l'histoire orale traditionnelle (Mariner, 2000).

2. Domaines d'application

Divers domaines scientifiques trouvent un intérêt dans les approches participatives qui apportent des données complémentaires à celles obtenues par les méthodes « classiques ». Elles peuvent par exemple générer des données sur le contexte social, culturel et économique de la zone d'étude (Catley *et al.*, 2001).

Dans le domaine de la recherche, les approches participatives permettent de formuler de nouvelles hypothèses pour mieux comprendre certains facteurs. Les caractéristiques des maladies sont identifiées sur la base des descriptions des éleveurs. Ainsi, A. Catley a conduit une étude sur la trypanosomose bovine dans le district de Tana River, au Kenya, auprès des pasteurs Orma (Catley, 2002). Ses objectifs étaient d'étudier la description clinique locale, ainsi que les causes probables et l'incidence de la maladie par tranches d'âge. Il s'agissait également d'observer la répartition de la trypanosomose en fonction des saisons, et de déterminer, avec la population, la méthode de contrôle adéquate.

Ces démarches sont également un moyen d'améliorer les réseaux d'épidémiosurveillance, et les programmes de contrôle et d'éradication des épizooties. En Afrique de l'Est, la FAO (Food and Agriculture Organization), et le PACE (Programme Pan Africain de Contrôle des Epizooties) ont utilisé des méthodes participatives dans le programme global d'éradication de la peste bovine (Catley *et al.*, 2002). Tel a été le cas dans l'écosystème somalien (Mariner, 2003), au Soudan (Mariner, 2003) et en Ouganda (Mariner, 2003). Ces méthodes ont permis aux vétérinaires, travaillant dans ces zones difficiles, de récolter des informations sur la maladie.

Le dernier domaine d'application concerne la réalisation pratique des projets de santé animale. Par exemple, certains programmes, visant à mettre en place des agents communautaires de santé animale dans des zones où il manque de vétérinaires, s'appuient sur des méthodes participatives pour assurer la formation, le suivi et l'évaluation de ces agents. Ces derniers, en plus de jouer un rôle pour l'amélioration de la santé animale dans leur communauté tiennent également une place importante dans les dispositifs de surveillance épidémiologique, en établissant un lien entre la communauté et les services vétérinaires gouvernementaux (Catley, 2002).

L'épidémiologie participative, très en vogue à l'heure actuelle en sciences vétérinaires, n'en reste pas moins un concept ancien. Elle est d'ailleurs utilisée depuis bien longtemps en agriculture. Indissociable des outils « modernes » d'investigation épidémiologique, elle semble pourtant indispensable pour la mise en œuvre pratique des opérations de terrain et leur évaluation.

3. Méthodologie

a. La méthode d'analyse rapide et de planification participative

La méthode d'analyse rapide et de planification participative (MARP) regroupe l'ensemble des procédés et outils permettant aux populations de mobiliser et de présenter leurs connaissances concernant leur milieu, leur situation et leurs pratiques.

Elle correspond aux termes anglo-saxons « Rapid Rural Appraisals » (RRA) et « Participatory Rural Appraisal » (PRA).

Il s'agit d'un processus d'apprentissage en temps réel, qui mobilise des qualités d'écoute et d'interaction avec la communauté.

b. Principes de base de la MARP

La MARP s'appuie sur deux principes fondamentaux, assurant une certaine garantie de la qualité et la fiabilité des informations obtenues (Mariner, 2000) :

▪ La triangulation

Les sources d'informations doivent être variées et multiples, dans un but de recoupement et de vérification. L'identification de personnes ressources (vétérinaires, agents d'élevage, chefs de quartier, éleveurs, chefs de famille...), au début du travail sur le terrain, est fondamentale pour confirmer la validité des données récoltées, et obtenir des informations sur la zone d'étude.

▪ La flexibilité

Les méthodes choisies peuvent et doivent être modifiées et adaptées à tout moment de l'étude. Au cours de la mise en œuvre de la MARP, une relation de confiance doit s'établir entre l'équipe de recherche et la population. Cette dernière ne doit pas être considérée comme un objet d'étude mais comme un partenaire.

c. Classification des données obtenues

On distingue 2 types de données, en fonction de leur origine.

▪ Les données primaires

Elles regroupent l'ensemble des informations provenant de la communauté elle-même. Elles sont recueillies par différentes techniques détaillées par la suite.

▪ Les données secondaires

Elles correspondent à des données bibliographiques (rapports, statistiques officielles, cartes de la zone d'étude, textes historiques...). Elles peuvent également être obtenues lors d'entretiens. Il est nécessaire de récolter le maximum de données secondaires avant de commencer le travail de terrain (Mariner, 2000).

d. Méthodes et outils

Différentes méthodes permettent de mobiliser les connaissances de la population étudiée. Certaines permettent d'obtenir des informations strictement qualitatives, d'autres aboutissent à une certaine quantification (Catley, 2005 ; Mariner, 2000).

▪ Les observations directes

Elles permettent de valider, de compléter les données récoltées (secondaires et primaires) et de se familiariser avec la zone d'étude.

Des photos, des observations cliniques et des examens post-mortem peuvent être réalisés.

▪ Les méthodes d'interview

Divers types d'interviews peuvent être envisagés, et peuvent être réalisés individuellement ou en groupes :

- Interviews non directives / structurées : seul un thème général est donné, le groupe ou la personne interrogée intervient librement sur le sujet.
- Interviews semi-structurées (ISS) : les thèmes et informations à recueillir sont préparés à l'avance et peuvent être abordés selon un ordre et une manière variable.
- Interviews structurées : l'ordre et la formulation des questions sont définis.
- Interviews avec questionnaire : les questions peuvent être ouvertes ou fermées. Leur ordre est fixe.

Les interviews commencent par une question d'ordre général et sont complétées par des questions dites d'approfondissement (*pourquoi ? , comment ? , qui ? , où ?...*).

La formulation des questions et des thèmes à aborder conditionne la qualité des réponses obtenues.

▪ **Les méthodes de visualisation**

Elles permettent d'obtenir une représentation spatiale de la zone d'étude et de mobiliser les connaissances des personnes lettrées et illettrées.

➤ *Les transects*

Ils correspondent à une représentation verticale de la localité, et sont à réaliser en fonction des objectifs de l'étude.

En pratique, une ligne droite traversant la zone d'étude est choisie de telle sorte qu'elle traverse un maximum de milieux d'intérêts. L'ensemble des éléments rencontrés sur cette ligne est représenté sur un schéma.

➤ *Les cartes / schémas / dessins*

➤ *Les diagrammes de Venn*

Il s'agit d'une représentation des organisations extérieures et intérieures de la zone et de leurs relations. A partir de ce diagramme, une discussion est engagée permettant de mieux comprendre les facteurs associés.

▪ **Les méthodes de notation et de classement**

➤ *Les matrices*

Elles permettent de mieux connaître les caractéristiques des pathologies ainsi que la signification des dénominations locales, en générant des données quantitatives.

Ce sont des tableaux à double entrée. Horizontalement sont placées les dénominations locales des pathologies, et verticalement la liste des différents symptômes observés. Un nombre de point est attribué par colonne ou par ligne (selon la nature des informations qui veulent être recueillies). Ces points vont ensuite répartis pour chaque maladie entre les différents symptômes, ou pour chaque symptôme entre les différentes maladies. La matrice est ensuite commentée par les participants.

La phase de construction des matrices doit être précédée d'une interview semi-structurée pour établir la liste des maladies et des symptômes associés. La matrice est obligatoirement testée au préalable avec quelques éleveurs.

➤ *Les calendriers saisonniers et chronogrammes*

Ces outils permettent de connaître la répartition saisonnière ou pluriannuelle de certains facteurs/ maladies, et d'en expliquer les éventuelles raisons. Le rythme cultural, la saison peuvent servir de base à l'élaboration du calendrier.

➤ *Les empilements proportionnels*

Ce sont des méthodes, générant des données quantitatives, utiles pour estimer, par exemple, les taux de morbidité et de mortalité d'une maladie dans un troupeau.

Un certain nombre de points représente l'ensemble du troupeau. Pour une meilleure visualisation, ils peuvent être figurés par de petits cailloux. Pour estimer le taux de morbidité, ces points sont ensuite répartis entre animaux malades et animaux sains. Puis, une nouvelle

répartition est réalisée, au sein des animaux malades, entre animaux morts et animaux ayant résisté à la maladie, permettant ainsi d'évaluer le taux de mortalité.

L'avantage réside dans le fait qu'il n'est pas nécessaire de connaître l'effectif du cheptel pour obtenir ces informations. Il est également possible de comparer des maladies entre elles.

Les diverses étapes intervenant dans la mise en œuvre de la MARP sont décrites dans la partie protocole de notre étude.

Avantages et inconvénients des approches participatives par rapport aux études classiques sont traités dans la partie discussion de nos résultats.

II. Méthodologie de l'étude

1. Objectifs généraux

- Identifier les facteurs de risque¹ intervenant dans la transmission de la PPA.
- Evaluer la perception des éleveurs.
- Compléter les informations obtenues lors de l'étude de filière qui a eu lieu par questionnaires, et comparer les résultats entre eux.
- Evaluer les apports de l'approche participative dans l'étude épidémiologique de la PPA et ses biais éventuels.

2. Protocole

L'étude participative est basée sur l'organisation de réunions dans 5 communautés, sélectionnées sur différents critères. Les informations recueillies sont complétées par des interviews semi-structurées individuelles et des observations.

a. Récolte des données secondaires

La première phase de l'étude repose sur la récolte d'informations et de données variées concernant la PPA, l'épidémiologie participative et l'élevage porcin à Madagascar et dans la région du lac Alaotra. Cette étape s'appuie d'une part sur la collecte de documents bibliographiques, d'autre part sur des entretiens réalisés avec les différents acteurs de la filière, les personnes qui travaillent dans le domaine de la santé et de la production animale, et les autorités locales.

La construction de notre protocole s'est en partie basée sur une étude participative menée en 2005 dans la région du lac Alaotra sur les pathologies ovines (Nzietchueng, 2005).

¹ Facteur de risque : « Tout facteur associé à l'augmentation de la probabilité d'apparition ou de développement d'un phénomène pathologique. » (Toma *et al.*, 2001)

b. Composition de l'équipe de travail

Dans notre étude, l'équipe de travail est constituée d'un vétérinaire (stagiaire) et d'un technicien d'élevage, qui joue le rôle d'interprète. Un lexique de termes techniques a été établi à l'avance avec ce dernier.

L'équipe est basée à Ambatondrazaka, ville la plus importante de la région.

c. Sélection des communautés étudiées et des personnes ressources

Une communauté correspond à un groupe de personne appartenant à une unité géographique. Elle peut correspondre à un hameau, à un *fokontany*, à plusieurs *fokontany* ou une commune entière, selon sa taille et l'importance du nombre d'élevages présents.

▪ Critères de sélection

La sélection des communautés s'est effectuée sur différents critères :

- Proportion importante et/ou un effectif important d'éleveurs de porcs.
- Communauté touchée ou non par le passé par la PPA.
- Types d'élevages implantés dans la zone : traditionnels / modernes / divagation.
- Critères de localisation de la communauté : contact possible avec le réservoir sauvage, présence d'un marché de porcs vivants, place sur un circuit de collecte.
- Aspects pratiques : accessibilité de la communauté (fonction de l'éloignement, de l'état des routes pour y accéder, des moyens de locomotion disponibles).
- Coopérativité, motivation et disponibilité de la communauté.

▪ Modalités de sélection

Une première réunion a été organisée avec l'aide des services vétérinaires régionaux, avec l'objectif de présenter le projet aux différents vétérinaires sanitaires de la région et de solliciter leur collaboration. Informer les différents acteurs de la filière et les autorités locales est une étape préliminaire indispensable à la réussite des activités.

Des rencontres organisées avec d'autres personnes ressources (vétérinaires sanitaires, chef d'antenne de la MPE) nous ont permis d'établir une première liste de 12 communautés, selon les critères décidés préalablement.

Une deuxième sélection a été réalisée ensuite, aboutissant à une liste finale de 5 communes : Ambatondrazaka, Ambatosoratra, Ambohimandroso, Bejofo et Morarano Chrome.

Le tableau 7 présente les différentes communes sélectionnées ainsi que les caractéristiques qui ont motivé leur sélection.

Tableau 7 : Critères spécifiques de sélection des communautés.

Nom des communes	Critères spécifiques de sélection
Ambatondrazaka	<ul style="list-style-type: none"> - Ville la plus importante de la région - Marché de porcs vivants - Elevage « urbain », légalement interdit - Abattoir
Ambohimandroso	<ul style="list-style-type: none"> - Localisée sur la rive Ouest du lac Alaotra - Présence d'un marché de porcs vivants - Présence d'un agent communautaire de santé animale (AVSF)
Ambatosoratra	<ul style="list-style-type: none"> - Localisée sur la rive Est, au bord du lac Alaotra - Pratique de la divagation
Bejofo	<ul style="list-style-type: none"> - Située au Sud Ouest du lac Alaotra - Elevages modernes abandonnés - Présence d'une association de bouchers - Abattoir nouvellement construit
Morarano Chrome	<ul style="list-style-type: none"> - Marché de porcs vivants le plus important de la région - Maire de la commune assurant aussi la fonction de vétérinaire sanitaire - Absence d'abattoir

Dans ces communes, très étendues, seuls quelques *fokontany* sont invités à participer aux réunions. La sélection des *fokontany* s'appuie sur leur proximité par rapport au lieu de rassemblement, leur localisation stratégique (proximité par rapport au marché, lieu de divagation...), et la présence d'une importante proportion d'éleveurs.

Le tableau 8 présente le nombre estimé d'élevages présents dans chaque communauté.

Tableau 8 : Estimation du nombre d'élevages dans chaque communauté (juin 2006).

Commune	<i>Fokontany</i> sélectionnés	Nombre d'élevages
Ambatondrazaka	- Anosindrafo - Avaradrova Nord	72
Ambohimandroso	- Andilanomby - Ambavahadizozoro Golf - Tanambao	59
Ambatosoratra	- Ambatomanga	20
Bejofo	- Bejofo - Betambako	102
Morarano Chrome	- Morarano Chrome - Morarano Ouest - Ambaiboa	80

Il s'agit d'estimations, basées sur des listes d'éleveurs établies par les autorités locales (annexe 2). Ces listes sont plus ou moins complètes selon la motivation du chef de *fokontany* à les réaliser. De plus, il faut considérer que le nombre d'éleveurs par localité est très variable au cours du temps.

▪ **Localisation des communautés sélectionnées**

La figure 4 présente la répartition des communautés étudiées autour du lac. Elles sont localisées en bordure de l'axe principal de communication dans la région (route nationale).

Les éleveurs présents dans ces communes sont pour la plupart riziculteurs,.

Le *fokontany* d'Ambatomanga (commune d'Ambatosoratra) est très proche des eaux libres du lac. Les éleveurs de cette communauté sont majoritairement pêcheurs.

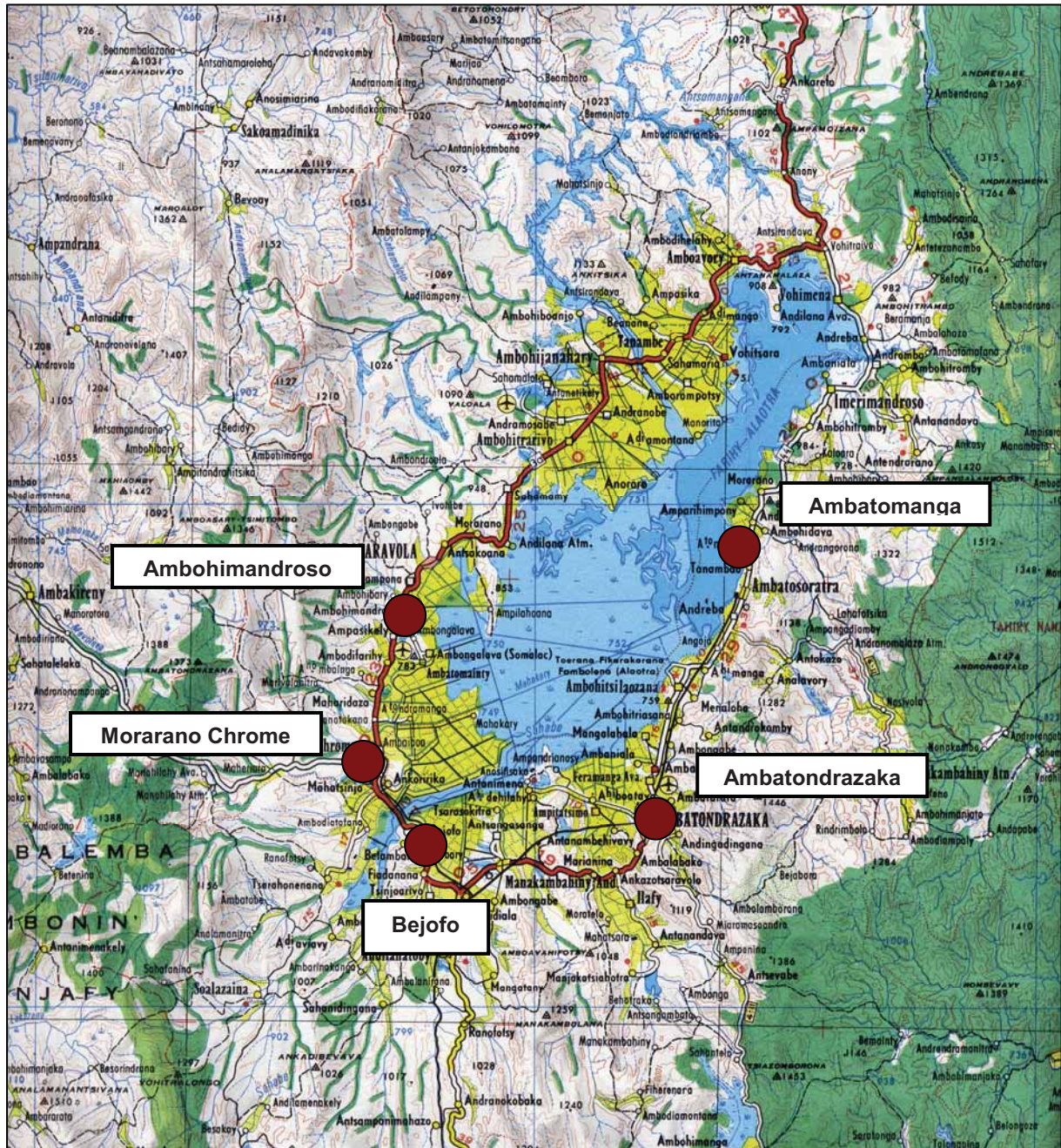


Figure 4 : Localisation des communautés sélectionnées.

d. Organisation des réunions

▪ Moment adéquat

Il est fonction de la disponibilité de la communauté : jours *fady*, jours de repos...

▪ Communication

Divers moyens ont été mis en œuvre pour faire passer les informations : affiches, messages sur la radio régionale, communication de l'information par les autorités locales. Certains *fokontany* disposent d'un mégaphone pour prévenir les habitants. Des messagers peuvent également transmettre l'information à l'intérieur du village.

Il est important de faire appel à différents modes de communication pour informer un maximum de personnes. Il est également intéressant de passer dans la communauté quelques jours avant la date de la réunion pour rappeler le rendez-vous.

▪ Modalités des différentes réunions organisées

➤ Composition de l'assistance

Les réunions regroupent les différents acteurs de la filière porcine : éleveurs (hommes, femmes, enfants) de toutes catégories (élevage traditionnel ou plus moderne), bouchers, collecteurs, techniciens d'élevage, vétérinaires. Les chefs traditionnels et les représentants des autorités locales sont invités. Toute personne intéressée par la thématique peut également participer à la réunion.

➤ Calendrier et objectifs des différentes réunions

Le tableau 9 présente les différents types de réunions organisées avec les objectifs correspondants, ainsi que leurs modalités de déroulement.

Au cours des réunions, chaque personne peut intervenir librement pour donner ses idées. Un dialogue et une relation de confiance doivent être établis.

Un spécialiste peut parfois intervenir pour donner des conseils et répondre aux questions des participants : responsable de l'antenne de la Maison du Petit Elevage, responsables des Services Vétérinaires, vétérinaires sanitaires...

Tableau 9 : Objectifs et modalités des différentes réunions organisées.

	Objectifs	Modalités
Première réunion	<ul style="list-style-type: none"> - Présentation générale du projet et de ses objectifs - Présentation de la communauté par ses membres - Identification des grands problèmes de l'élevage porcin 	En séance plénière
Réunions suivantes (3 ou 4 selon les localités)	<ul style="list-style-type: none"> - Etude des différents thèmes touchant la filière porcine et identification de facteurs de risque (cf. objectifs détaillés) - Bilan de la réunion précédente et conseils 	Par groupes de travail Utilisation des outils propres à l'épidémiologie participative +/- Intervention d'un spécialiste
Réunion finale	<ul style="list-style-type: none"> - Réunion de restitution présentant résultats et conseils - Discussion, réflexion commune sur les problèmes de l'élevage et les maladies 	En séance plénière Intervention d'un spécialiste

➤ *Durée des réunions*

La durée totale de chaque réunion ne doit pas excéder deux heures, pour ne pas lasser l'auditoire.

▪ **Interview individuelles et observations**

Les informations recueillies au cours des réunions sont complétées et recoupées (triangulation) avec celles obtenues lors d'interviews semi-structurées et d'observations.

3. Objectifs détaillés

Une liste de thèmes est dressée pour servir de trame à l'ensemble de l'étude, et identifier les facteurs de risque : problèmes liés à l'élevage porcin, caractéristiques des élevages, logement, alimentation, hygiène, reproduction, abattage, ventes et achats d'animaux, relation de l'élevage avec le milieu extérieur et maladies.

Le tableau 10 présente de façon plus détaillée ces différents thèmes, auxquels sont associés les outils propres à l'épidémiologie participative envisagés pour obtenir ces informations.

Il est à noter que ces objectifs doivent être adaptés au contexte particulier rencontré dans chaque communauté. Adaptabilité et flexibilité font en effet partie des qualités requises dans les études participatives. Ainsi, certaines thématiques doivent être abordées de façon différente selon les localités d'étude.

Tableau 10 : Objectifs des thèmes abordés et outils correspondants envisagés.

Thème	Objectifs	Outils envisagés
Problèmes liés à l'élevage porcin	<ul style="list-style-type: none"> - Etablir une liste de problèmes hiérarchisés 	ISS
Caractéristiques des élevages	<ul style="list-style-type: none"> - Logement - Types d'élevages : fermé / divagation, naisseur / engraisseur / verratier - Race - Taille moyenne 	ISS, observations
Logement	<ul style="list-style-type: none"> - Matériaux et leur origine - Variation selon les classes d'âge et le type de production - Proximité avec l'habitation et les élevages voisins - Présence d'autres animaux pouvant entrer en contact avec les porcs 	ISS, schémas, cartes, observations
Alimentation	<ul style="list-style-type: none"> - Nature - Origine - Mode préparation et de distribution - Variation annuelle 	ISS, calendrier saisonnier, carte avec la localisation des rizeries, observations
Hygiène	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage / Désinfection : fréquence, modalités, lieux de stockage du lisier - Précautions prises lors de l'entrée de personnes dans l'élevage - Précautions prises lors de l'introduction de nouveaux animaux dans l'élevage 	ISS, cartes, observations
Reproduction	<ul style="list-style-type: none"> - Reproduction naturelle ou insémination artificielle - Modalités de déplacement des animaux - Localisation du verratier - Précautions sanitaires - Fréquence des avortements 	ISS, cartes

ISS = Interview semi-structurée

Thème	Objectifs	Outils utilisés
Abattage	<ul style="list-style-type: none"> - Familial / bouchers - Localisation et modalités de l'abattage 	ISS, cartes, observations
Ventes et achats d'animaux	<ul style="list-style-type: none"> - Modalités à l'échelle locale, régionale et nationale - Fréquence et variations saisonnières 	ISS, cartes, calendriers, observations
Relation de l'élevage avec le milieu extérieur	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvements d'animaux - Mouvements de personnes - Présence d'autres espèces animales 	Cartes, schémas, transects, ISS, observations
Maladies	<ul style="list-style-type: none"> - Liste des maladies connues et symptômes associés - Nombre d'élevages ayant déjà été touchés par la maladie - Symptômes les plus fréquents associés à chaque maladie (comparaison des différentes maladies entre elles) - Modalité d'évolution (durée avant la mort, guérison possible éventuelle), nombre d'animaux touchés - Catégories d'animaux les plus touchées : par classe d'âge, par race, par type d'élevage... - Maladie la plus fréquente actuellement - Période de l'année où les maladies sont les plus fréquentes - Localisations particulières où les maladies sont plus fréquentes - Facteurs de risque associés aux maladies - Mesures mises en place pour la prévention des maladies - Conduite tenue lors de maladie, de mortalité, lors d'épidémie présente dans le voisinage - Traitements effectués et vaccination 	<p>ISS</p> <p>Estimation à main levée</p> <p>Matrices, ISS</p> <p>ISS</p> <p>Empilements proportionnels, ISS</p> <p>ISS</p> <p>Calendrier saisonnier, ISS</p> <p>ISS, cartes</p> <p>ISS</p> <p>ISS</p> <p>ISS</p> <p>ISS</p>

ISS = Interview semi-structurée

III. Résultats

1. Liste des problèmes de l'élevage porcin

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des problèmes identifiés par les éleveurs.

Tableau 11 : Listes des problèmes de l'élevage porcin identifiés dans les communautés étudiées.

Thème	Descriptif du problème
Alimentation	<ul style="list-style-type: none">- Coût trop élevé du son- Rupture de son en période de soudure- Coût trop élevé des provendes
Santé animale	<ul style="list-style-type: none">- Maladies (PPA)- <i>Coût trop élevé des produits vétérinaires</i>- <i>Eloignement du vétérinaire</i>
Logement	<ul style="list-style-type: none">- Coût trop élevé des bâtiments- <i>Insécurité</i>
Formation	<ul style="list-style-type: none">- Manque de technicité en matière d'élevage
Vente des animaux	<ul style="list-style-type: none">- Cysticercose- Eleveurs tributaires des prix fixés par les collecteurs
Approvisionnement en animaux	<ul style="list-style-type: none">- Problème des marchés et des maladies- <i>Déficit en élevages naisseurs</i>- <i>Absence de reproducteurs de bonne qualité génétique</i>

En gras : problème cité par toutes les communautés *En italique* : problème cité par une seule communauté

▪ **Alimentation**

Le prix du son a beaucoup augmenté en l'espace de quelques années. Il double entre la période de campagne et la période dite de « soudure », pendant laquelle il y a également des ruptures de stock. Le son des rizeries est exporté vers d'autres régions. Les provendes sont trop chères.

▪ **Santé animale**

Le deuxième facteur limitant pour le développement de l'élevage porcin concerne les maladies. Les éleveurs hésitent à augmenter la taille de leur cheptel ou simplement à se lancer dans l'élevage. Ils risquent de perdre subitement l'ensemble des animaux en cas d'épizootie.

Les produits vétérinaires sont chers, ce qui restreint leur utilisation.

Les éleveurs du fokontany d'Ambatomanga souffrent de l'éloignement du vétérinaire, qui est basé à Ambatondrazaka.

▪ **Logement**

Il s'agit également d'une contrainte d'ordre économique. Les éleveurs voudraient investir dans des bâtiments de meilleure qualité, mais ils n'en ont pas les moyens financiers.

Les vols d'animaux ont été évoqués par une seule des communautés.

▪ **Formation**

Trois communautés sur cinq souhaiteraient avoir d'avantage accès à des formations.

Les éleveurs ne savent pas comment constituer une ration alimentaire équilibrée en fonction du stade physiologique de l'animal.

▪ **Vente des animaux**

La cysticerose (*voavary*) est le problème principal concernant la vente des animaux. Un porc atteint n'est pas acheté. Tel est le cas lorsqu'une inspection des viandes « sérieuse » est réalisée dans la commune. En effet, les viandes lades sont saisies et détruites. Dans le cas contraire, le prix de vente est bien inférieur au prix d'un porc non parasité.

La grande majorité des éleveurs ne connaît pas le cycle de transmission du parasite entre l'homme et le porc. Par exemple, certains éleveurs pensent que les porcs peuvent être contaminés en mangeant des restes de cuisine. Ils considèrent la cysticerose comme un problème uniquement économique, et non lié à la santé humaine.

De plus, les éleveurs regrettent d'être tributaires du prix de vente fixé par les collecteurs et bouchers.

▪ **Approvisionnement en animaux**

Il s'agit d'une part du problème des marchés. Les porcs vendus sur les marchés sont d'avantage susceptibles d'être malades. D'autant plus qu'ils viennent souvent de localités éloignées où est pratiquée la divagation. Ce problème a été cité principalement dans les localités où un marché de porcs vivants est présent.

D'autre part, certains éleveurs se plaignent du manque d'élevages naisseurs et du déficit de reproducteurs de bonne qualité génétique. Depuis l'introduction de la PPA, les gros élevages naisseurs qui approvisionnaient l'ensemble de la région en porcelets ont disparu. Les éleveurs sont réticents à se lancer dans cette activité qui est trop risquée en raison des épizooties.

Maladie, pénuries et coût élevé de l'alimentation, manque de formation et d'organisation sont les principaux facteurs limitants pour le développement de l'élevage porcin à l'heure actuelle. Il s'agit également d'un problème d'ordre économique.

2. Typologie des élevages porcins

a. Logement et conduite d'élevage

▪ Logement

Les élevages sont en majorité de type traditionnel. Peu de différences sont observées entre les communautés étudiées.

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques principales des élevages rencontrés.

Tableau 12 : Caractéristiques générales des élevages étudiés.

Types d'élevages rencontrés	<ul style="list-style-type: none"> - Elevages traditionnels majoritaires - Quelques élevages améliorés
Proximité entre les élevages	<ul style="list-style-type: none"> - Distance inférieure à 50 m - Cases parfois contiguës
Proximité de l'élevage par rapport à l'habitation	<ul style="list-style-type: none"> - Quelques mètres de distance le plus souvent

Les élevages sont très proches entre eux. Ils sont situés à quelques mètres de l'habitation de leur propriétaire pour limiter le risque de vol.

Une fosse à fumier est généralement présente et située à quelques mètres de la porcherie.

Le tableau 13 présente les caractéristiques spécifiques des élevages traditionnels. Les matériaux utilisés pour les bâtiments sont d'origine végétale. Des morceaux de tôle ou d'autres matériaux de récupération complètent souvent la structure de la case.

Une clôture isole parfois partiellement l'élevage du milieu extérieur. Volailles, chats peuvent néanmoins rentrer en contact avec les porcs.

Tableau 13 : Caractéristiques spécifiques des élevages traditionnels.

Matériaux utilisés	Toit	- Matières végétales (herbes, <i>bozaka</i> , et roseaux, <i>zozoro</i>)
	Murs	- Bois ronds - Interstices pouvant laisser passer des porcelets
	Sol	- Surélevé et constitué de planches formant une sorte de caillebotis - Terre battue
	Clôture	- Inconstante : palissade en matières végétales (roseaux, <i>zozoro</i>) - Parfois un mur en terre entoure habitation et porcherie
Taille		- Quelques mètres carrés pour plusieurs porcs de taille et de poids différents

La figure 5 montre les bâtiments d'un élevage de type traditionnel à Ambatondrazaka. Trois cases contiguës hébergent les porcs de propriétaires différents.



Figure 5 : Elevage traditionnel à Ambatondrazaka (juillet 2006).

Les élevages de type amélioré sont constitués d'un sol et de murs en ciment ou en briques. Des matériaux d'origine végétale forment le plus souvent le toit.

Ces élevages appartiennent à des personnes aisées. Un mur d'enceinte entoure habitation et l'élevage. L'effectif du cheptel est plus important. Les porcs sont séparés par catégorie dans des cases distinctes.

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques spécifiques des élevages améliorés.

Tableau 14 : Caractéristiques spécifiques des élevages améliorés.

Matériaux utilisés	Toit	- Matières végétales (herbes, <i>bozaka</i> , et roseaux, <i>zozoro</i>) ou tôle
	Murs	- En ciment ou en briques
	Sol	- En ciment ou en briques (nettoyage et désinfection facilités), souvent vétuste
	Clôture	- Mur d'enceinte en terre entourant habitation et porcherie
Taille		- Plusieurs cases où les porcs sont regroupés par catégorie

La figure 6 présente un élevage amélioré dans la commune de Bejofo. Truie et porcelets sont séparés des porcs en engraissement. Les locaux sont vétustes.



Figure 6 : Elevage amélioré de type naisseur / engraisseur à Bejofo (mai 2006).

Les facteurs de risques identifiés sont :

- Un isolement insuffisant de l'élevage par rapport au milieu extérieur. Volailles, chiens, chats, rongeurs peuvent rentrer en contact avec les porcs. Ils viennent d'ailleurs se nourrir dans leurs mangeoires.
- La proximité de l'élevage avec l'habitation et les élevages voisins. Les mouvements de personnes sont susceptibles de transporter le virus d'un élevage à un autre. Les toilettes (quand ils existent) sont souvent situées à proximité de la case des porcs, ce qui est à l'origine de mouvements de personnes, et présente un risque de contamination par la cysticerose.
- Nettoyage et désinfection des locaux sont difficiles.

▪ **Elevage fermés et divagation**

Dans les *fokontany* situés à proximité du chef lieu de commune, les élevages sont de type fermé. Aucun porc en divagation n'est observé.

A l'inverse dans les *fokontany* plus reculés (non accessibles par la route nationale) et dans les *fokontany* situés au bord du lac Alaotra, la pratique de la divagation est très répandue.

La figure 7 présente des porcs en divagation dans la commune d'Ambatosoratra.



Figure 7 : Porcs en divagation à Ambatosoratra (mai 2006).

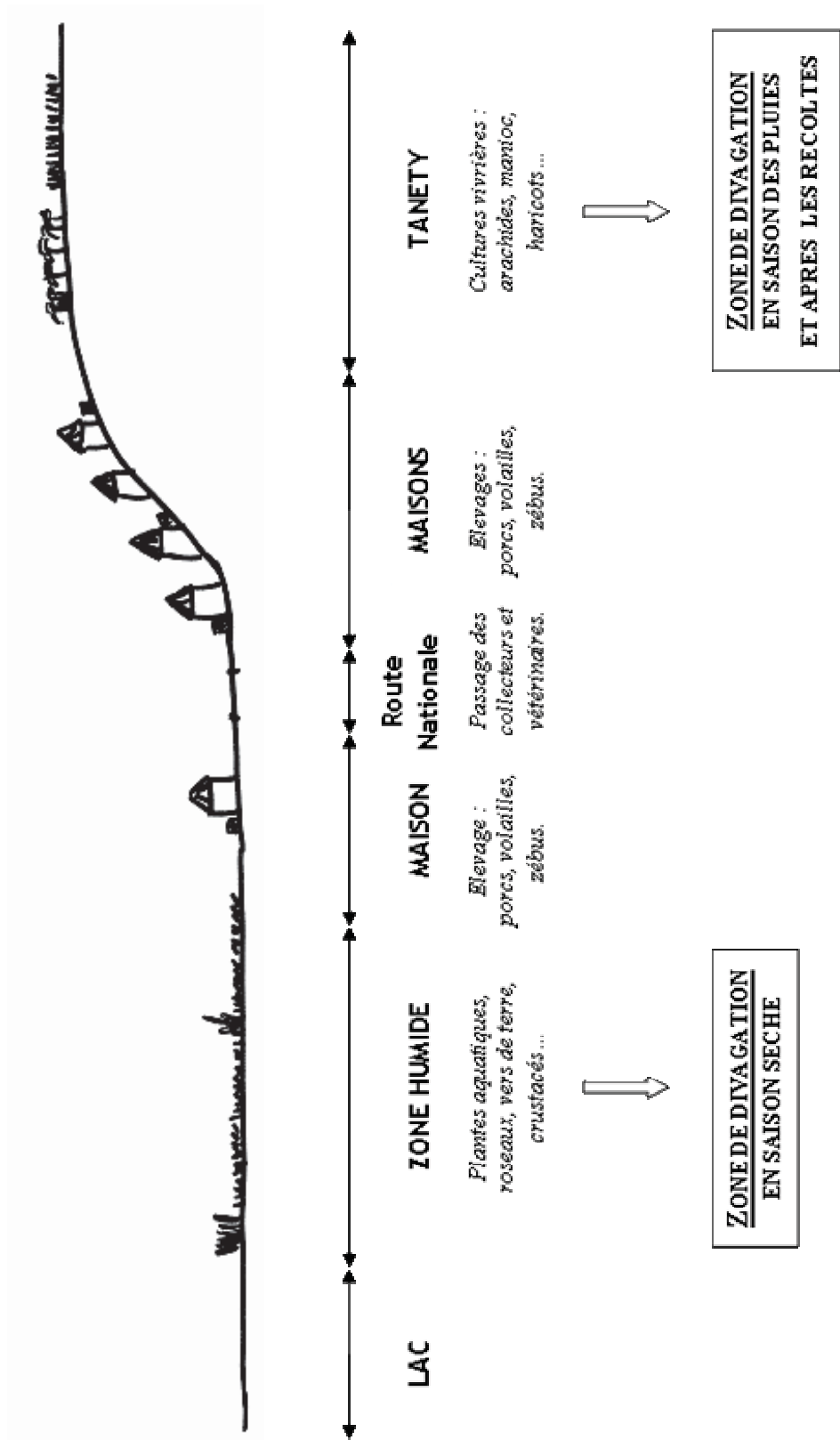


Figure 8 : Transect représentant les zones de divagation à Ambatomanga (juin 2006).

Il existe différentes modalités de divagation dans la région :

- Divagation organisée des porcs tout au long de l'année. C'est le cas du *fokontany* d'Ambatomanga. Les porcs sont sortis pendant la journée et rentrés le soir. Ils sont conduits en troupeau par un gardien, dans des zones variables selon la saison (en fonction du niveau du lac et du calendrier cultural). Le transect (figure 8) montre les différentes zones de divagation dans le *fokontany* d'Ambatomanga en fonction de l'année.
- Divagation organisée saisonnière. Sur la commune de Bejofo, les reproducteurs divaguent dans les cultures après la récolte (rizières ou cultures sur *tanety*). Tel est le cas également dans les *fokontany* plus reculés de Morarano Chrome.
- Divagation non organisée. Les porcs se promènent librement à l'intérieur du *fokontany*. Les porcelets sont souvent enclins à divaguer lorsqu'il existe des interstices suffisamment larges dans les murs de la porcherie.

La divagation est une pratique traditionnelle qui permet de valoriser les restes de culture, ce qui représente une réelle économie en terme d'alimentation. Certains éleveurs évoquent aussi l'intérêt mécanique des porcs lorsqu'ils divaguent dans les champs : ils réalisent une sorte de labour.

En règle générale, les porcs en fin de phase d'engraissement (derniers mois) sont gardés enfermés.

Les porcs de *fokontany* différents divaguent sur des zones distinctes et donc ne se rencontrent pas.

La pratique de la divagation est donc un facteur de risque dans la transmission des maladies au sein d'une même localité. Elle favorise leur dissémination rapide entre les élevages.

b. Types d'élevage

La majorité des élevages est de type engraisseur, surtout dans les localités proches des chefs lieu de commune. On rencontre également des élevages de type naisseur-engraisseur qui sont prédominants dans les *fokontany* plus reculés et dans les zones de divagation.

Il existe peu de verratiers. Le plus souvent, ces derniers sont aussi naisseurs et engraisseurs.

L'activité naisseur est à risque dans le contexte actuel. En cas d'épidémie, les pertes sont importantes : une truie pleine ne peut être vendue à un boucher ou à un collecteur, les porcelets trop jeunes sont également perdus. Il est par contre plus facile de vendre un porc en engraissement, même si il n'a pas atteint son poids optimal.

c. Races de porcs

Les races rencontrées sont de type métis, majoritairement, et de type malgache (*kisoa gasy*).

Seuls quelques élevages possèdent des individus de race améliorée, *kisoa vazaha* (Large White essentiellement), qui servent de reproducteurs.

Une différence peut être observée entre les élevages strictement fermés et les élevages pratiquant la divagation (cf. tabl. 15).

d. Taille moyenne des élevages

La majorité des élevages comporte moins de 5 porcs.

A Ambatondrazaka, le nombre de porcs par élevage est très faible (un porc en moyenne). Dans les fokontany plus reculés où les éleveurs sont à la fois naisseurs et engraisseurs, ce nombre moyen est naturellement plus élevé.

Il existe quelques gros élevages. A Bejofo par exemple, un élevage de 150 porcs est présent dans la commune. Quelques élevages sont de taille moyenne (une vingtaine de porcs).

e. Caractéristiques comparées des élevages fermés et des élevages pratiquant la divagation

Le tableau ci-dessous compare les caractéristiques des élevages fermés et des élevages pratiquant la divagation.

Tableau 15 : Comparaison des élevages fermés et des élevages pratiquant la divagation.

	Elevages fermés	Divagation
Localisation	<ul style="list-style-type: none">- Dans les <i>fokontany</i> proches des chefs lieux de commune	<ul style="list-style-type: none">- Dans les <i>fokontany</i> plus reculés, loin des routes goudronnées- Dans les <i>fokontany</i> situés au bord du lac (rive Est du lac et commune de Sahamamy située sur la rive Nord-Ouest du lac)
Type d'élevage	<ul style="list-style-type: none">- Traditionnels (+++)- Améliorés (+)	<ul style="list-style-type: none">- Traditionnels (++++)
Race	<ul style="list-style-type: none">- Race métis (+++)- Race locale (++)- Race améliorée (+)	<ul style="list-style-type: none">- Race locale (+++)- Race métis (++)
Objectif de l'élevage	<ul style="list-style-type: none">- Engraisseurs (++++)- Naisseurs / engraisseurs (++)- Verratiers (+)	<ul style="list-style-type: none">- Naisseurs / engraisseurs (++++)- Engraisseurs (+++)

(++++) Très fréquent ; (+++) Fréquent ; (++) Moyennement fréquent ; (+) Rare

3. Pratiques d'élevage

a. Alimentation

Le tableau ci-dessous fait figurer les différents types d'aliments distribués aux porcs ainsi que leur origine.

Tableau 16 : Nature et origine de l'alimentation distribuée aux porcs.

Nature	Origine
- Son (aliment de base)	- Rizeries de la commune - Rizeries d'autres communes en période de soudure
- Maïs, manioc, soja, melons, légumes cuits ou non (plantes aquatiques, feuilles de manioc, feuilles de tarot...), fruits, restes de cuisines (restes de riz, jamais de viande de porc) - Déchets de poisson - Latérite (terre riche en fer)	- Produits sur la commune
- Provendes et compléments minéraux et vitaminés industriels (rarement) - Tourteaux d'arachide	- Distributeurs de produits agroalimentaires et phytosanitaires
- Eau	- Puit voisin de l'élevage - Lac

Le son constitue la base de l'alimentation. Les provendes ne sont utilisées que par de rares élevages de type amélioré. Les éleveurs affirment ne jamais distribuer de restes de cuisine contenant de la viande de porc.

Les aliments viennent presque exclusivement de la commune dans laquelle est installé l'élevage.

Ils sont distribués dans des mangeoires en bois.

▪ Variations saisonnières :

En période de soudure, la proportion de son dans l'alimentation diminue. Il est parfois remplacé par du manioc. Pendant cette période, les porcs maigrissent beaucoup. Certains éleveurs doivent alors s'approvisionner dans d'autres communes, voire même en dehors de la région.

▪ **Cas de la divagation :**

Les porcs se nourrissent de restes de cultures, de plantes aquatiques, de déchets divers, de mollusques, vers et crustacés selon la zone où ils divagent. Ils reçoivent une ration complémentaire le soir lorsqu'ils sont rentrés dans les bâtiments. Il existe différents itinéraires selon la saison (cf. fig. 9) :

- En saison sèche (mai à octobre), les porcs sont conduits aux bords du lac.
- En saison des pluies (novembre à avril), les porcs divagent sur les *tanety*.

b. Hygiène

▪ **Nettoyage**

Il est réalisé tous les jours dans le meilleur des cas. Il s'agit d'un balayage à grande eau, et d'un nettoyage des mangeoires. Dans de rares cas, les éleveurs font un nettoyage de la porcherie à l'eau et au savon tous les 2/3 mois.

▪ **Désinfection**

Très peu d'éleveurs interrogés pratiquent la désinfection, ce qui est à mettre en relation avec les caractéristiques des bâtiments. Elle est parfois réalisée avec des produits désinfectants traditionnels.

▪ **Devenir du lisier**

Le lisier récolté est versé dans une fosse. Il est utilisé dans les cultures d'octobre à novembre. Son transport se fait dans des charrettes, des brouettes, ou à vélo.

Il existe des *fady* sur l'utilisation du lisier. Certaines familles ne peuvent pas l'utiliser dans les rizières. D'autres éleveurs n'utilisent pas de fumier sur les cultures maraîchères, car il attirerait les insectes. Certaines personnes n'utilisent pas le lisier sur les cultures à cause de la cysticerose. Elles pensent que c'est une modalité de transmission du parasite à l'homme.

Les mesures de désinfection sont insuffisantes. Le transport du lisier de l'élevage jusqu'aux cultures pourrait être responsable d'une diffusion du virus à l'intérieur de la commune.

c. Reproduction

La reproduction a lieu presque exclusivement en monte naturelle. Dans la majorité des cas le verrat se trouve dans la même commune que la truie, voire même, le plus souvent, dans le même *fokontany*. Ainsi, les porcs sont acheminés à pied, parfois en bicyclette ou en charrette, d'un élevage à l'autre.

L'insémination artificielle est malheureusement encore très peu développée dans la région. Ce service est assuré par la Maison du Petit Elevage. Le verrat utilisé est de bonne qualité génétique et sanitaire. Des mesures de biosécurité sont prises avant d'entrer dans les élevages.

La reproduction est donc à l'origine de mouvements d'animaux au sein de la commune.

d. Abattage

Selon les infrastructures présentes dans la localité, l'abattage se déroule selon différentes modalités.

Les porcs sont acheminés dans la plupart des cas à pied, parfois en chariot ou à bicyclette.

Sur les sites d'abattage, sont présents chiens, chats et volailles. De nombreuses personnes circulent également.

➤ A l'abattoir

Peu de communes possèdent un abattoir. Les infrastructures sont souvent sommaires et vétustes.

A Ambatondrazaka, les porcs attendent toute la journée dans un marigot où s'écoulent les eaux sales de la ville et celles issues de l'abattage. L'abattoir est situé au milieu des habitations, dans un quartier inondable.

La figure 9 présente des porcs en attente d'abattage à Ambatondrazaka.



Figure 9 : Porcs en attente d'abattage à l'abattoir d'Ambatondrazaka (juin 2006).

➤ Dans des tueries à ciel ouvert

Il s'agit d'un emplacement situé souvent au centre de la commune où les bouchers se regroupent pour abattre leurs animaux. Les eaux de l'abattage s'écoulent de façon anarchique dans l'environnement.

➤ *Dans les sites d'abattage des bouchers*

Dans les localités où il n'y a pas d'abattoir, certains bouchers possèdent leur propre site d'abattage, souvent situé au milieu des habitations.

➤ *Dans l'élevage*

Les porcs sont parfois abattus au niveau de l'élevage lui-même. C'est surtout le cas lorsque l'animal est malade et n'a pas pu être vendu à un boucher ou à un collecteur. Pendant les fêtes, l'abattage a lieu également selon cette modalité.

Les modalités d'abattage et l'insuffisance des infrastructures rendent donc la dissémination possible du virus par les eaux sales, et par les chiens et volailles.

L'abattage est à l'origine de mouvements d'animaux à l'échelle locale.

e. Prophylaxie et traitement

▪ Les différents soins effectués

Les éleveurs investissent un minimum d'argent dans leur élevage.

La grande majorité d'entre eux réalise un déparasitage interne et externe (souvent par injection d'Ivomec®). Pour cela ils font appel à un vétérinaire sanitaire, à un agent communautaire de santé animale (AVSF), ou à un vétérinaire illégal. Certains réalisent l'injection eux-mêmes. Une complémentation en fer et vitamines est également effectuée. Les porcs, mâles comme femelles, sont castrés en vue de leur engraissement.

La vaccination n'est presque jamais pratiquée, même dans les élevages de type amélioré. De nombreux éleveurs confondent vaccination et injection. Dans la plupart des cas, ils ne connaissent pas le nom des vaccins existants.

Plusieurs motifs sont évoqués à l'encontre de la vaccination :

- « le vaccin est à l'origine de la maladie ». Ce qui est peut être justifié, mais de façon indirecte, dans la mesure où aucune précaution n'est prise en terme de biosécurité par le personnel de santé animale.
- « le vaccin rend le porc plus sensible aux maladie » puisqu'il affaiblit le porc.
- « le vaccin n'est pas efficace ». Lors de l'arrivée de la PPA dans la région fin 1998, de nombreux éleveurs ont vacciné, en prévention, contre la PPC, ce qui n'a bien évidemment pas permis de protéger leur cheptel contre la PPA. Il faut également évoquer le problème de la conservation des vaccins.
- « la vaccination n'est pas rentable en engraissement car les porcs ne sont élevés que quelques mois ».

Seuls quelques éleveurs (plus fortunés, et plus professionnels) vaccinent.

Lors de leur entrée dans l'élevage, les techniciens et les vétérinaires ne prennent aucune mesure de biosécurité.

f. Ventes et achats d'animaux

▪ Achat et vente des porcs destinés à l'engraissement

➤ *Les différentes modalités d'achat de porcs à engraisser*

- Achat sur les marchés de porcs vivants

Normalement illégaux, ils sont situés à proximité du centre de la commune et tiennent une place importante dans les échanges d'animaux. Les animaux vendus viennent en général de zones qui pratiquent la divagation, où il y a beaucoup d'élevages naisseurs. Ils sont principalement acheminés à vélo ou à pied. Il s'agit du mode majeur d'approvisionnement des élevages, pour ses avantages pratiques (choix important d'animaux). De nombreux éleveurs évoquent des cas où les porcs achetés sur les marchés sont tombés malades une fois arrivés dans leur élevage.

La figure 10 montre le marché hebdomadaire de Morarano Chrome, qui est l'un des plus importants de la région. Il y a environ une cinquantaine de porcs vendus chaque semaine.



Figure 10 : Le marché de porcs vivants à Morarano Chrome (mai 2006).

D'autres marchés de taille inférieure, et au rythme parfois irrégulier, sont présents dans d'autres communes.

- Ventes entre éleveurs

Cette modalité est plus répandue dans les zones où il n'y a pas de marché. L'information circule par le bouche à oreille. Les porcs sont achetés principalement sur la commune. Les éleveurs préfèrent ce mode d'approvisionnement, mais il reste secondaire par rapport au marché.

Avant l'introduction de la PPA, il y avait dans la région de grosses fermes naisseur/engraisseur, qui approvisionnaient en porcelets les élevages plus traditionnels. C'est encore le cas à Bejofo, où il existe deux élevages de taille importante.

- Achat par l'intermédiaire de vendeurs ambulants

Ils passent à un rythme non régulier dans les communes situées le long de la route nationale, et se déplacent à pied ou parfois en véhicule motorisé. Ils collectent les porcs dans les zones plus reculées où il y a d'avantage d'élevages de type naisseur/engraisseur.

➤ *Motifs d'achats et variations saisonnières*

Les achats et ventes de porcs destinés à l'engraissement sont conditionnés essentiellement par le rythme cultural. La figure 11 présente leur répartition saisonnière dans le fokontany d'Amabatomanga.

De janvier à mars, un nombre important de porcs est vendu. Les agro éleveurs ont besoin d'argent pour les travaux agricoles : main d'œuvre nécessaire pour le repiquage du riz, achat d'engrais.

De mars à mai, les achats et ventes sont faibles. Il s'agit de la période de « soudure ». Il y a peu d'acheteurs (manque d'argent) et le coût de l'alimentation est élevé.

De juin à décembre, les ventes sont très nombreuses (surtout pendant les mois de juin à août). L'alimentation est abondante et peu chère, le pouvoir d'achat des éleveurs est à son maximum.

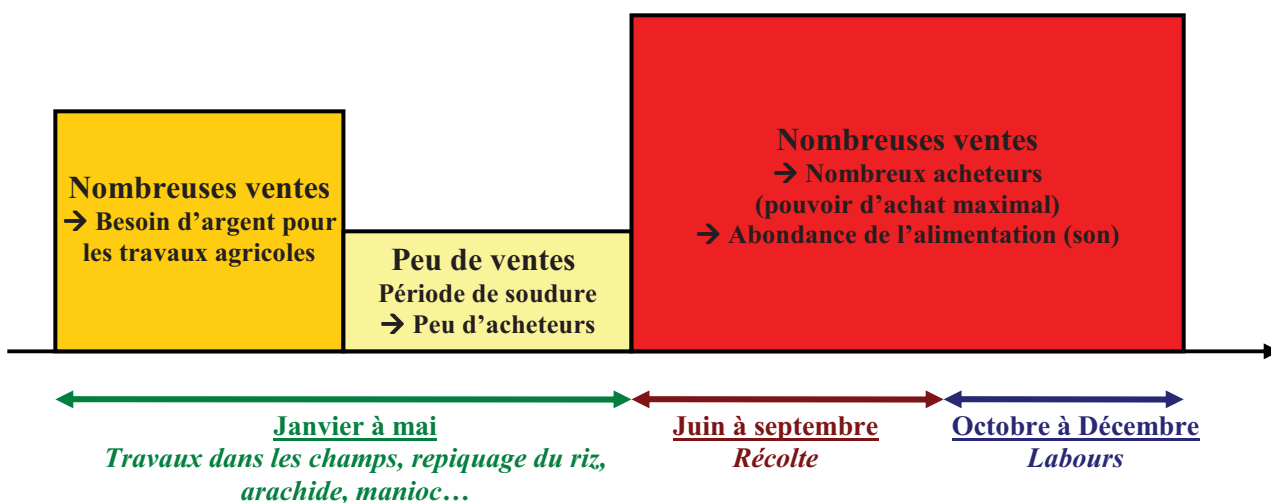


Figure 11 : Calendrier saisonnier des achats et ventes de porcs destinés à l'engraissement à Ambatomanga (juin 2006).

➤ *Mesures adoptées lors de l'introduction d'un nouvel animal dans l'élevage*

Dans la plupart des cas, aucune mesure n'est prise lors de l'introduction d'un nouvel animal dans l'élevage. Parfois, les éleveurs lavent les porcs nouvellement achetés au savon et / ou réalisent un déparasitage interne et externe. La quarantaine est très rarement pratiquée.

Les achats de porcs destinés à être engraisés sont donc à l'origine de mouvements d'animaux à l'échelle locale et régionale. Leur importance est saisonnière.

Les marchés sont des lieux de rencontre entre porcs de statuts sanitaires différents.

L'absence de mesures sanitaires prises lors de l'introduction d'un nouvel animal dans l'élevage est un facteur de risque potentiel dans la transmission des maladies.

▪ **Vente de porcs destinés à l'abattage**

➤ *Devenir des porcs destinés à l'abattage*

- Les collecteurs

A l'échelle nationale, des collecteurs viennent, en camion, de la capitale ou de Tamatave (ville de taille importante située sur la côte Est du pays). Leur rythme de passage est irrégulier et variable selon la saison. Ils visitent tous les *fokontany* accessibles par la route pour savoir si il y a des porcs à vendre, et couvrent ainsi les deux rives du lac. Dans certains cas le collecteur rentre dans l'élevage (sans aucune précaution sanitaire), dans d'autres cas, le porc est emmené directement au camion par l'éleveur.

A l'échelle régionale, il existe des collecteurs basés à Ambatondrazaka qui approvisionnent les bouchers de la ville. Leur zone de collecte couvre les environs d'Ambatondrazaka et la rive Est du lac Alaotra.

- Les bouchers

Ils travaillent à l'échelle locale, sauf dans le cas d'Ambatondrazaka où la demande en viande de porc est plus importante. Ils acheminent les porcs à pied principalement.

- Abattage familial et vente de la viande

Lorsqu'un porc présente des signes de maladie et que ni collecteurs, ni bouchers ne souhaitent acheter l'animal, le porc est abattu par l'éleveur lui-même. La viande est vendue ou distribuée dans le voisinage. Il s'agit d'une forme de solidarité communautaire.

➤ *Motifs de vente et variations saisonnières*

Diverses raisons peuvent être à l'origine de l'abattage d'un porc :

- Poids d'engraisement optimal.
- Besoin d'argent. Les porcs sont vendus au moment de la récolte pour payer les salariés qui travaillent dans les champs. En décembre/janvier, les éleveurs ont besoin d'argent pour le repiquage. L'achat de fournitures scolaires en septembre est également un motif de vente.
- A l'occasion des fêtes : fête de l'indépendance le 26 juin, Pâques, fêtes de fin d'année (Noël), Pentecôte. La saison sèche (juin, juillet et août essentiellement) est également la période des foires et des fêtes traditionnelles.
- En « prévention » des maladies. Lorsque des épidémies circulent dans le voisinage, ou lorsqu'un des porcs de l'élevage est malade, les autres animaux du cheptel sont vendus pour limiter les pertes économiques.
- Coût de l'alimentation trop élevé. En période de soudure, les éleveurs sont parfois amenés à vendre leurs porcs avant même qu'ils aient atteint leur poids optimal car ils n'ont pas suffisamment d'argent pour les nourrir correctement.

Ainsi, les abattages sont soumis à des variations saisonnières. Les ventes maximales ont lieu au cours des mois de juin, juillet et août, ainsi qu'au mois de décembre, comme le montre la figure 12.

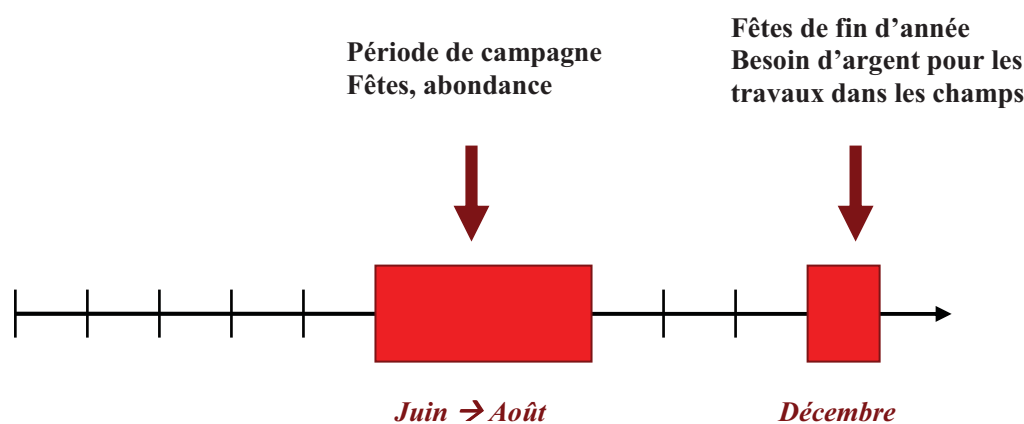


Figure 12 : Calendrier représentant les périodes de ventes maximales de porcs engraisés dans la région du lac Alaotra.

Les achats de porcs destinés à l'engraisement sont à l'origine de mouvements d'animaux à l'échelle locale, régionale et nationale. Leur importance varie au cours de l'année. La visite des collecteurs ou bouchers ne s'accompagne d'aucune mesure de biosécurité.

4. Maladies

a. Maladies connues et symptômes associés

Cinq pathologies principales sont évoquées par les éleveurs : la peste porcine africaine ou « PPA », la maladie de Teschen (*ramoletaka*), la peste porcine classique ou PPC, la gale (*lagaly*) et la cysticercose (*voavary*). De façon anecdotique au cours de certaines réunions, des éleveurs évoquaient des tableaux cliniques observés une fois sur leurs animaux, sans dénomination particulière.

Le tableau 17 présente les différents symptômes associés à ces maladies ainsi que les dénominations locales utilisées dans les communautés étudiées. La PPC est seulement connue par les éleveurs plus professionnels.

La majorité des personnes interrogées pense que la PPC et la maladie de Teschen ont disparu depuis l'arrivée de la PPA. Seule la PPA existe actuellement, en dehors des maladies parasitaires.

L'anorexie / inappétence et les tremblements sont les premiers signes cités dans l'ensemble des communautés pour décrire les épizooties de « PPA ». Ils constituent des symptômes peu spécifiques. La PPA est également associée à une mortalité importante. La durée d'évolution avant la mort est variable (mort subite, délai de quelques jours, d'une semaine, voire même supérieur). Une distinction est parfois réalisée entre les classes d'âge : mortalité plus rapide pour les animaux jeunes. Des symptômes hémorragiques sont évoqués : tâches rouges et yeux rouges. Aucun symptôme respiratoire, qui serait caractéristique d'une forme chronique, n'apparaît dans la liste, ni pour la PPA, ni associé à d'autres maladies circulant actuellement.

Dans ce contexte, il est difficile de caractériser la PPA puisque les éleveurs semblent regrouper toute maladie touchant actuellement leur élevage sous ce terme, et que de toute façon elle n'est pas différenciable cliniquement des autres pathologies.

De plus, les éleveurs n'attendent souvent pas de voir évoluer la maladie lorsqu'elle touche leur élevage. Dès les premiers signes de faiblesse ou d'anorexie, le porc malade et même parfois les autres porcs, encore sains, sont abattus. Décrire l'évolution des signes cliniques demeure alors impossible.

Le taux de mortalité est également difficile à quantifier car les éleveurs ne possèdent généralement que quelques animaux.

Aucune tique n'est observée sur les porcs. Par contre, ils peuvent être parasités par des poux et des puces chiques.

Tableau 17 : Synthèse des maladies identifiées dans les communautés étudiées et des différents signes qui leurs sont associés.

Pathologie <i>Dénomination locale</i>	Signes associés	Autres caractéristiques
<p>PPA <i>PPA / Pesta kisoa afrikana / Pesta kisoa / Moafo</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Anorexie - Rougeur +/- cyanose cutanée - Mauvaise odeur du porc - Mortalité importante, parfois rapide (quelques jours à une semaine), parfois subite - Modification de la couleur des organes et de la viande - Tremblements - Yeux rouges - Léthargie - Diminution de la prise de boisson - Diarrhée - Hyperthermie - Poil piqué 	<ul style="list-style-type: none"> - Une majorité d'éleveurs touchés ; certains nouveaux éleveurs n'ont pas encore eu cette maladie dans leur élevage - Existe depuis 1998 - Seule maladie existant à l'heure actuelle
<p>Maladie de Teschen <i>Ramoletaka</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Anorexie / absence d'anorexie - Paralysie des 4 pattes / Faiblesse du train postérieur - Léthargie - Grincements de dents - Tremblements - Anurie + gonflement de la vessie - Polypnée - Mort en quelques jours 	<ul style="list-style-type: none"> - Peu voire pas d'éleveurs ayant déjà été touchés - A disparu depuis l'introduction de la PPA
<p>PPC <i>PPC</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Paralysie à l'origine d'escarres - Mort rapide - Non différentiable de la PPA 	<ul style="list-style-type: none"> - Inconnue le plus souvent ou non différenciée de la PPA - Peu voire pas d'éleveurs touchés - A disparu depuis l'introduction de la PPA
<p>Gale <i>Lagaly</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prurit - Erythème cutané 	<ul style="list-style-type: none"> - Maladie fréquente
<p>Cysticercose <i>Voavary</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Test par palpation de la langue - Mise en évidence après abattage 	<ul style="list-style-type: none"> - Maladie fréquente

b. Caractéristiques des épizooties de « PPA »

A l'heure actuelle, les épizooties de « PPA » rapportées sont ponctuelles et localisées. Moins d'élevages sont touchés dans la localité, en comparaison avec les deux années qui ont suivi son introduction. Quelques animaux peuvent résister (ils ne présentent pas de signes de la maladie). La durée d'évolution avant la mort semble plus longue (plusieurs jours alors qu'auparavant les porcs mourraient en 48h). Tous les animaux, quelle que soit leur race, leur âge ou leur sexe, sont touchés.

La période des épizooties de « PPA » est variable selon les communautés étudiées, et au sein même d'une communauté, selon les personnes interrogées. La saison des pluies (de janvier à avril) est la période la plus fréquemment citée. Le ruissellement de l'eau, la chaleur et les moustiques seraient favorables aux maladies. De plus, il s'agit de la période de soudure, les porcs sont moins nourris et sont donc potentiellement moins résistants. Le vent et le froid en saison sèche sont également propices aux maladies pour d'autres personnes. Enfin, le changement de saison qui fragilise l'animal est également évoqué.

c. Facteurs de risque associés aux maladies

De nombreux facteurs de risques associés aux maladies sont cités par les éleveurs :

- Des facteurs météorologiques (cf. supra).
- La sous-alimentation favorise l'apparition de maladies dans un élevage, de même qu'un logement trop humide.
- La distribution de restes de cuisine (quelle que soit leur nature, ou contenant de la viande de porc) est un mode de transmission des maladies.
- Les mouvements de porcs vivants (divagation, marché) ou morts permettent leur diffusion.
- Les volailles, chiens errants, chats, susceptibles d'entrer en contact avec les porcs, peuvent véhiculer la maladie entre les élevages.
- Les parasites internes et externes, les moustiques favorisent aussi leur apparition.
- Les visites de personnes (notamment des techniciens vétérinaires) peuvent être à l'origine d'une contamination de l'élevage.
- Le matériel souillé (aiguilles réutilisées par le vétérinaire) est enfin mis en cause.

d. Mesures de prévention mises en place

Diverses mesures de prévention sont évoquées par les éleveurs :

- Mise en place de clôtures autour de la porcherie.
- Utilisation de remèdes traditionnels : suspension d'oignon dans la porcherie (l'odeur serait efficace pour une protection contre toutes les maladies), légumes plantés aux abords du bâtiment, utilisation de feuilles de consoude pilées.
- Distribution d'eau de boisson bouillie.
- Fumée / chaleur. Des balles de riz sont brûlées dans la porcherie (essentiellement en saison des pluies, contre les moustiques, et en prévention des maladies).
- Non consommation de viande de porc. Certains éleveurs ne mangent pas de viande de porc pour protéger leur élevage.
- Interdiction des visites.
- Non achat des animaux au marché.
- Non fréquentation des lieux où il y a eu une épidémie.
- Débroussaillage autour de la porcherie.
- Retrait fréquent du lisier.
- Enfermement des porcs habituellement en divagation.
- Retrait des mangeoires la nuit pour éviter que d'autres animaux ne viennent dans l'élevage.

De nombreux facteurs de risque et donc certaines mesures de prévention sont connues, mais non applicables d'après les éleveurs et donc non appliquées... Les éleveurs prennent principalement ces mesures lorsqu'une épidémie est présente dans le voisinage.

e. Conduite tenue en cas de maladie dans un élevage

Plusieurs mesures sont adoptées lorsqu'un élevage est touché par une maladie.

L'animal malade est isolé du reste du cheptel. Le vétérinaire est parfois appelé. Il juge alors si l'animal doit être abattu ou non. Certains éleveurs utilisent des remèdes traditionnels : infusions à base de plantes, douche de l'animal avec de l'eau chaude. Dès l'apparition des premiers symptômes, les porcs malades sont le plus souvent abattus par le boucher ou par l'éleveur lui-même. L'abattage est alors clandestin.

Les carcasses d'animaux morts sont très rarement enterrées. Dans la majorité des cas, la viande est vendue ou donnée aux voisins et à la famille (phénomène de solidarité communautaire).

Les animaux encore sains sont rapidement vendus aux bouchers ou aux collecteurs pour être abattus, ou parfois même sur les marchés...

L'ensemble de ces pratiques favorise la dissémination des porcs malades et de leur viande. Néanmoins, abattre tous les porcs d'un élevage touché par une épidémie et les enterrer est une mesure totalement inenvisageable dans le contexte économique actuel.

Les bâtiments d'élevage ne sont pas détruits. Un nettoyage à grande eau avec de la lessive ou un désinfectant traditionnel est effectué quand la nature des locaux le permet. Un vide sanitaire est parfois réalisé mais de façon non raisonnée le plus souvent : les éleveurs attendent d'avoir assez d'argent pour repeupler leur élevage. Sa durée est donc variable et s'étend de quelques semaines à plusieurs années.

Ces mesures de désinfection et de vide sanitaire sont insuffisantes. Ceci est à mettre en relation avec la nature très traditionnelle des élevages présents.

5. Synthèse des principaux facteurs de risque identifiés

a. A l'échelle de l'élevage

Dans la majorité des élevages, aucune mesure de protection sanitaire n'est mise en place. Ainsi, différents types de facteurs de risques peuvent être identifiés :

▪ Visites de personnes dans l'élevage

Plusieurs catégories de personnes peuvent pénétrer dans les élevages : les vétérinaires et techniciens d'élevage, les bouchers et collecteurs, les autres éleveurs et les proches. Les visites sont le plus souvent interdites lorsque des épidémies touchent le voisinage.

▪ Introduction de nouveaux porcs

Lors de l'introduction d'un nouvel animal dans l'élevage, la mise en quarantaine n'est pas effectuée.

▪ Divagation

Cette modalité traditionnelle d'élevage est répandue dans les *fokontany* plus reculés.

▪ Perméabilité aux autres espèces animales

Plusieurs espèces animales sont susceptibles d'entrer en contact avec les porcs et de transmettre la maladie entre les élevages. Presque tous les éleveurs possèdent des volailles qui divagent librement dans le voisinage. Les chiens et chats sont également nombreux. Des rongeurs sont enfin observés.

▪ Mesures sanitaires insuffisantes en cas de maladie

Lorsqu'un élevage est touché par une maladie, les mesures prises favorisent la dissémination de l'agent pathogène dans le voisinage, voire dans la région.

b. A l'échelle locale, régionale et nationale

▪ Absence d'abattoir ou abattoir vétuste

Les modalités d'abattage sont favorables à la transmission des maladies à l'échelle locale.

▪ Mouvements de viande de porc

La viande des porcs abattus est commercialisée à l'échelle locale par l'intermédiaire ou non des boucheries.

▪ Mouvements de porcs vivants

Les mouvements d'animaux permettent la dissémination des agents pathogènes. Le tableau 18 présente les différents types de mouvements de porcs vivants existant à l'échelle locale, régionale et nationale.

Tableau 18 : Les différents types de mouvements de porcs mis en jeu.

	Motif
A l'échelle locale	<ul style="list-style-type: none">- Achats / vente de porcs à engraisser (entre éleveurs et au marché si présent dans la commune)- Vente de porcs engraisés aux bouchers de la commune- Reproduction- Divagation
A l'échelle régionale	- Achats / vente de porcs à engraisser : marchés
	- Collecteurs régionaux
A l'échelle nationale	- Collecteurs venant d'Antananarivo et de Tamatave

La figure 13 est une représentation schématique du *fokontany* de Bejofo. Elle met en évidence les différentes sources de mouvements de porcs dans la localité : verratiers, abattoir, élevages naisseurs.

La commune est également le lieu de passage des porcs qui sont conduits au marché de Morarano Chrome et des animaux qui en proviennent. Des porcs issus de localités pratiquant la divagation s'arrêtent à proximité du *fokontany* pour passer la nuit avant d'être amenés au marché le lendemain. Des collecteurs traversent également la commune et parfois s'y arrêtent.

Les carcasses sont acheminées de l'abattoir vers les boucheries situées au bord de la route. Les gargotes ou *hotely* vendent des plats à base de viande de porc.

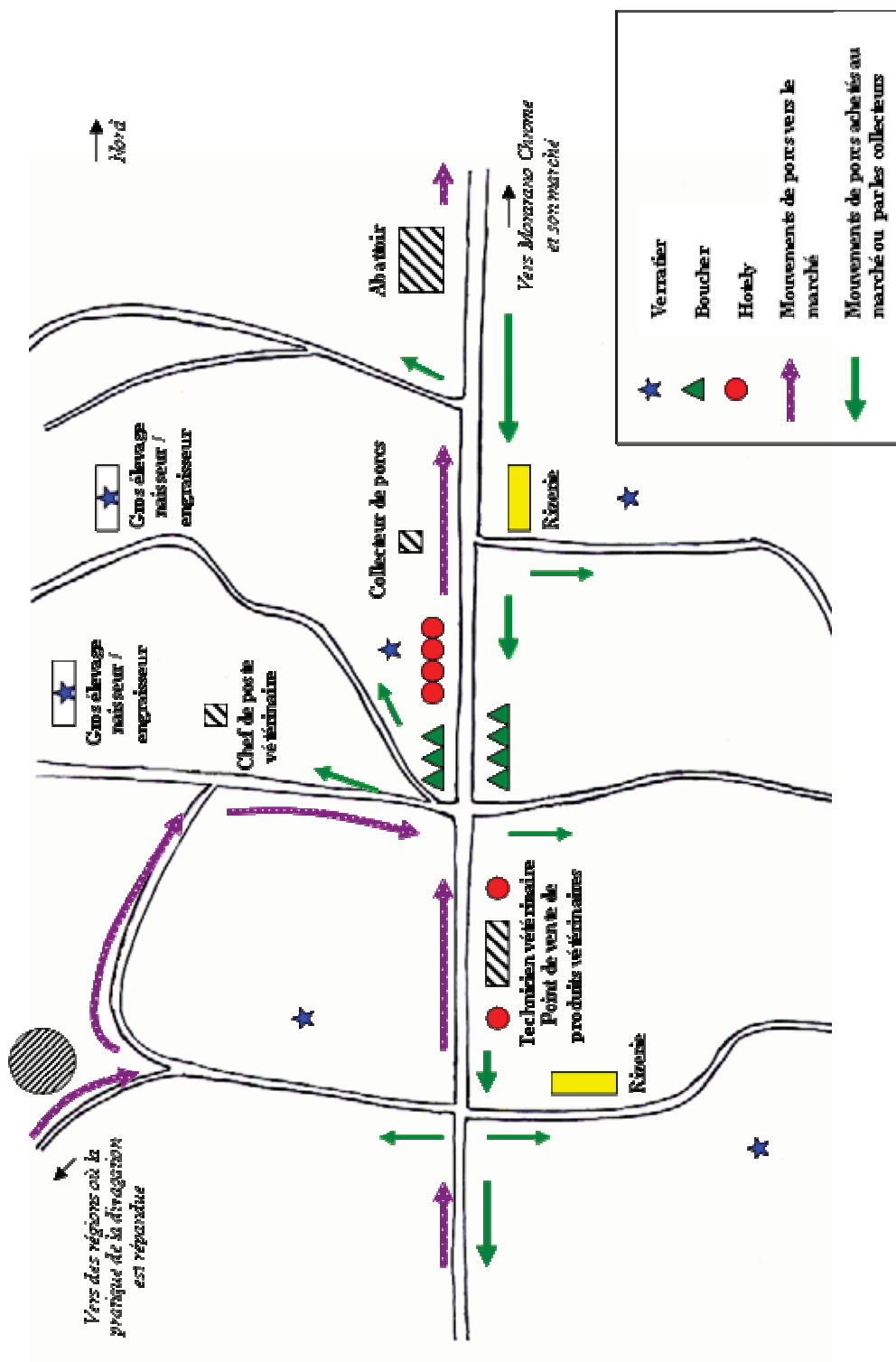


Figure 13 : Les différents types de mouvements de porcs vivants et de viande de porc dans le fokontany de Bejofo (juillet 2006).

IV. Discussion

1. Les contraintes rencontrées

Différentes contraintes ont été rencontrées au cours de notre travail, qui ont eu des conséquences sur le bon déroulement de notre étude et sur la qualité de nos résultats.

a. Faible taux de participation aux réunions

Rassembler un nombre suffisant de participants au cours des réunions n'est pas chose facile. Différents facteurs entrent en jeu.

▪ Période de « campagne »

Notre étude s'est déroulée pendant la période dite de « campagne ».

De nombreux éleveurs sont occupés par la récolte du riz. D'autres périodes de l'année sont sans doute plus appropriées pour organiser des réunions. Le mois d'avril, qui précède la récolte et les mois d'août et de septembre sont des périodes où il y a moins de travail dans les cultures.

Il s'agit également de la période de fêtes : fête de l'indépendance, concerts et bals, foires communales et foire régionale, coupe du monde de football...

▪ L'élevage de porc : une activité secondaire

Les agro-éleveurs ne possèdent généralement que quelques porcs et veulent investir un minimum de temps et d'argent dans cette activité jugée aléatoire.

▪ Créneaux horaires limités pour les réunions

Les communautés sont disponibles essentiellement le jeudi (jour *fady*), après midi (le matin est le moment du marché).

▪ Diffusion difficile de l'information

De nombreuses communautés sont assez éloignées. Il est difficile de passer quelques jours avant chaque réunion pour rappeler date et horaire.

Certaines réunions ont dû être espacées de plusieurs semaines. De nombreux éleveurs oublient alors le rendez-vous.

La diffusion de l'information dépend également de la motivation et de la fiabilité des autorités locales.

b. Quantification difficile

Les outils de l'épidémiologie participative permettant d'aboutir à une certaine quantification des informations n'ont pas pu être correctement utilisés. Plusieurs raisons permettent d'expliquer ce fait.

- **Faible taux de participation aux réunions** (cf. supra)

- **Absence de ponctualité**

Il est à noter qu'aucune réunion ne commence à l'heure prévue... Certains participants arrivent une heure voire deux heures en retard... D'autres quittent la salle en cours de réunion... Difficile dans ces conditions d'obtenir des résultats représentatifs de toutes les personnes présentes.

- **Manque de suivi**

Dans chaque communauté, seuls quelques éleveurs ont pu participer à l'ensemble des réunions. Souvent, ce sont des personnes différentes qui étaient présentes. Certains outils n'ont ainsi pas pu être utilisés (matrices par exemple). Ce problème vient sans doute de la taille trop importante des communautés choisies. Il aurait sans doute été préférable de travailler à une échelle plus réduite (échelle du *fokontany*). L'information diffuse plus facilement, les éleveurs se sentent d'avantage impliqués dans l'étude, les potentielles rivalités entre *fokontany* et communes sont écartées.

c. Contraintes liées à l'équipe de travail

- **Manque de suivi**

En cours d'étude, notre interprète a du malheureusement abandonner le travail. Un remplaçant a été choisi et une nouvelle période d'adaptation a alors été nécessaire.

- **Effectif trop faible**

Il aurait été sans doute intéressant de réaliser cette étude en binôme. Ceci permet de confronter différentes idées, d'envisager plusieurs démarches pour aborder les thèmes. Un recoupement des informations recueillies par des personnes différentes favorise l'objectivité dans l'interprétation des informations qualitatives.

2. Les biais¹ de l'étude

Différents types de biais sont à prendre en considération dans l'interprétation de nos résultats. (Mariner *et al.*, 2000)

a. Biais lié à la saison de l'étude

Notre étude s'est déroulée pendant la saison sèche. Certains facteurs (maladies, alimentation) sont variables selon les saisons. Les personnes interrogées ont alors d'avantage à l'esprit certaines idées par rapport à d'autres, puisqu'elles correspondent à leurs préoccupations actuelles.

b. Représentativité² des communautés choisies

▪ Biais lié à l'accessibilité des communautés étudiées

Les communautés sont sélectionnées sur différents critères, qui excluent malheureusement les localités plus reculées, souvent les plus pauvres, où l'élevage s'effectue selon des modalités et dans un contexte différents. Des interviews semi-structurées individuelles et des observations ont pu néanmoins être effectuées dans le but de combler ce déficit.

Les communautés de l'étude sont situées près des axes de communication principaux. Elles sont donc présentes sur les circuits de collecte et sont parfois le lieu de marchés importants de porcs vivants, ce qui présente un intérêt pour l'étude des mouvements d'animaux. De ce fait, les élevages sont aussi plus enclins à être touchés par les maladies.

▪ Biais lié aux projets

L'équipe de travail est basée à Amabatondrazaka, pour des raisons pratiques. De nombreuses structures en relation avec notre étude existent en effet dans cette ville : présence des antennes du CIRAD, de la Maison du Petit Elevage (MPE) et d'Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF), présence des services vétérinaires régionaux (SRAPS), présence de l'abattoir où l'étude de prévalence a été effectuée. L'enquête reste alors centrée sur ce point.

¹ Biais : « Un biais est une erreur non aléatoire, systématique, qui entraîne une déformation de la réalité, et pas uniquement une imprécision du résultat ».

² Représentativité : « Un échantillon est dit représentatif d'une population lorsque tout individu de la population à représenter peut figurer dans l'échantillon, avec une probabilité non nulle, connue et égale pour tous les individus présentant les mêmes caractéristiques d'intérêt. » La représentativité d'un échantillon conditionne l'exactitude d'un résultat obtenu, c'est-à-dire « son degré de concordance avec la valeur réelle dans la population ».

(Toma *et Al.*, 2001)

c. Représentativité des participants présents lors des réunions

Il est intéressant de considérer quels sont les différents types de personnes présentes au cours des réunions et quelle est leur participation effective.

▪ Critère sexe

En règle générale, la proportion de femmes est moins importante au cours des réunions, alors que ce sont hommes et femmes qui s'occupent au quotidien de l'élevage. Ceci peut s'expliquer par le fait que c'est essentiellement l'homme qui se charge de la gestion des porcs, en ce qui concerne achats et ventes. Sur les marchés de porcs vivants, très peu de femmes sont en effet présentes. Néanmoins, les femmes ne semblent pas réticentes pour prendre la parole.

▪ Critère âge

Peu d'enfants étaient présents lors des réunions. Pourtant ce sont parfois eux qui gardent les porcs en divagation.

▪ Critère social

Ce sont le plus souvent les personnages influents, l'« élite » de la communauté, qui s'expriment au cours des réunions. Les personnes les plus pauvres ou les moins instruites ont tendance à s'effacer.

▪ Eleveurs traditionnels / éleveurs plus professionnels

Les éleveurs plus professionnels, souvent ceux qui possèdent un cheptel plus important, ont d'avantage tendance à prendre la parole par rapport aux autres, qui sont peut être gênés par leur manque de connaissances. En termes de présence, ces deux types d'élevage étaient représentés. Des nouveaux éleveurs ou futurs éleveurs étaient également présents mais s'exprimaient peu au cours des réunions.

▪ Evaluation difficile des caractéristiques et des connaissances de chaque élevage

Lorsqu'une personne donne le nom d'une maladie, il est par exemple difficile de savoir si cette maladie aurait été évoquée par toute l'assistance, et si elle aurait été caractérisée de la même façon par chaque individu. Il existe une influence importante des participants entre eux. Les idées de chacun se complètent pour donner un bilan global des connaissances ou des pratiques de la communauté, et non propre à chaque individu.

Ces inconvénients des études participatives peuvent néanmoins être limités par une conduite raisonnée des réunions. Interroger individuellement les personnes qui s'expriment moins permet de récolter leurs avis. Constituer des groupes de travail, selon le critère « type d'élevage », par exemple, permet d'obtenir des informations issues des participants un peu moins à l'aise. Enfin, certaines catégories de personnes, absentes au cours des réunions, peuvent être interrogées lors d'interviews individuelles.

d. Biais liés à la sincérité des informations collectées

Les éleveurs ont souvent tendance à donner la réponse qu'ils croient être la bonne, et qui ne décrit pas forcément leur conduite réelle. Il s'agit d'un biais qui peut être également retrouvé dans les enquêtes par questionnaire.

L'avantage des approches participatives réside dans le fait que ce biais est limité par le procédé de triangulation. Les informations récoltées sont recoupées entre elles, ce qui permet à la fois de décrire les pratiques réelles, et d'évaluer le niveau de connaissance des éleveurs et leur sincérité.

e. Biais liés à la traduction

Il est à prendre en considération, d'autant plus que les interprètes sont des techniciens d'élevage, et sont donc d'avantage susceptibles d'orienter leur traduction.

f. Biais professionnel

L'équipe de travail, concentrée sur ses objectifs, a parfois tendance à orienter les réponses obtenues. Il est nécessaire de prendre du recul par rapport à ses connaissances scientifiques théoriques et de se dégager de ses éventuels *a priori*.

3. Les apports de l'approche participative

a. Comparaison des résultats obtenus avec ceux de l'étude de filière par questionnaires

Une étude a été réalisée par questionnaires, de janvier à mars 2006, auprès des différents acteurs de la filière. L'échantillonnage a été réalisé sur la base d'une liste de communes pratiquant l'élevage porcin et sur une estimation de l'effectif du cheptel dans chacune de ces localités. Dans notre zone d'étude, 320 éleveurs ont pu être enquêtés.

Des différences sont observées dans les résultats des deux types d'approches. Il convient de les analyser selon plusieurs thématiques.

▪ Typologie des élevages

Le tableau 19 présente les résultats comparés des deux approches sur le thème de la typologie des élevages.

Ces derniers sont globalement concordants.

L'étude participative a néanmoins permis de mettre en évidence une variabilité régionale concernant ces différentes informations.

Il faut noter également que les données obtenues sur la proportion relative des différents types de races de porcs semblent peu correctes, au vu de observations effectuées sur le terrain. Très peu de porcs sont de race améliorée dans la région. Les éleveurs regrettent d'ailleurs l'absence de reproducteurs de bonne qualité génétique. Ceci permet d'émettre un doute sur la représentativité des localités qui ont fait l'objet des enquêtes par questionnaires. Il est possible également que l'enquêteur n'ait pas été suffisamment formé pour reconnaître les races de porcs.

Tableau 19 : Résultats comparés des deux approches sur le thème de la typologie des élevages.

	Résultats de l'approche par questionnaire	Les apports de l'approche participative
Durée d'élevage	- Majorité de nouveaux éleveurs (élevages existant depuis 2003)	- Résultats concordants
Les différents types de confinement	- Majorité d'élevages de type fermés (87,8 %) - Pratique de la divagation pour 8,8 % des élevages enquêtés - Pour 71 % des éleveurs interrogés aucun contact n'est possible entre leurs porcs et ceux des autres élevages	- Validité des résultats dans certaines zones - Variabilité régionale : divagation importante dans les <i>fokontany</i> plus reculés
Les différents types d'élevages	- Majorité d'engraisieurs (60,9 %) - 29,9 % de naisseurs-engraisieurs - Naisseurs et verratiers très minoritaires	- Résultats concordants mais variabilité régionale
Les races de porcs	- Dominance des races améliorées (47,6 %) - 35,1 % de races métis - 17,6 % de races locales	- Porcs métis majoritaires - Races locales fréquentes - Races améliorées rares - Variabilité régionale
Effectif moyen du cheptel	- Inférieur à 5 porcs	- Résultats concordants - Variabilité selon le type d'élevage
Autres espèces animales présentes dans l'élevage	- Volailles (85 %) - Chien et chat (48,6 %)	- Résultats concordants

Les données chiffrées correspondent au pourcentage d'élevages enquêtés.

▪ **Conduite d'élevage**

Le tableau 20 compare les résultats des deux approches sur ce thème. L'approche participative a permis de récolter des informations complémentaires. Une variabilité saisonnière des ventes, par exemple, a été mise en évidence. Il semble que le nombre d'éleveurs laissant rentrer bouchers et collecteurs soit sous-estimé.

Tableau 20 : Résultats comparés des deux approches sur le thème de la conduite d'élevage.

	Résultats de l'approche par questionnaire	Les apports de l'approche participative
Nombre d'animaux vendus au cours de l'année	<ul style="list-style-type: none"> - 3,7 en moyenne - Naisseurs : 10 - Engraisseurs : 3,8 - Naisseurs-engraisseurs : 10,8 	<ul style="list-style-type: none"> - Variabilité saisonnière des ventes et achats
Reproduction	<ul style="list-style-type: none"> - Avec un verrat de l'élevage : 48.1% des élevages naisseurs - Avec un verrat d'un autre élevage : 57.1% des élevages naisseurs - Insémination artificielle pour 2.3% des élevages naisseurs - Acheminement de la truie ou du verrat : à pied (dans 86 % des cas), en chariot (11%), en voiture (3%) 	<ul style="list-style-type: none"> - Résultats concordants - Descriptif des modalités de reproduction - Informations récoltées sur l'origine du verrat
Catégories de personnes autorisées à rentrer dans l'élevage	<ul style="list-style-type: none"> - Amis, famille pour 73, 2 % des élevages - Personnel de santé animale pour 83,5 % des élevages - Autres éleveurs pour 28,3 % des élevages - Bouchers pour 31,8 % des élevages - Collecteurs pour 21,5 % des élevages - Visites interdites dans 5 % des élevages 	<ul style="list-style-type: none"> - Sous estimation pour les collecteurs et bouchers

Les données chiffrées correspondent au pourcentage d'élevages enquêtés.

▪ **La santé**

Le tableau 21 présente les résultats des deux approches sur le thème de la santé.

Tableau 21 : Résultats comparés des deux approches sur le thème de la santé.

	Résultats de l'approche par questionnaire	Les apports de l'approche participative
Traitements de routine	<ul style="list-style-type: none"> - Traitements antiparasitaires réalisés par une majorité d'éleveurs (plus de 70 %) - 12 % des éleveurs vaccinent - Administration de vitamines : 40,8 % - Administration de fer : 14,3 % - Castration : 13,6 % - Aucun traitement : 2,5 % - Traitement antiparasitaire réalisé suite à l'observation de tiques par 25,2 % des éleveurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Taux de vaccination surévalué (plutôt de l'ordre de quelques %) - Variabilité régionale : dans les localités plus reculées, moins de traitements effectués - Castration : sous-évaluation - Tiques non observées → confusion tiques / poux
Éleveurs ayant déjà suspecté la PPA dans leur élevage	<ul style="list-style-type: none"> - 42,5 % des éleveurs interrogés (non confirmé en laboratoire) 	<ul style="list-style-type: none"> - Résultats concordants : nouveaux éleveurs nombreux
Dates des dernières suspicions de PPA	<ul style="list-style-type: none"> - Pic d'épidémies en 2003 - Epidémies rapportées datant d'avant 1998 	<ul style="list-style-type: none"> - Variabilité importante selon la localité
Les symptômes associés à la PPA	<ul style="list-style-type: none"> - Anorexie (évoquée par 82 % des éleveurs) - Rougeur cutanée (61 %) - Hyperthermie (44 %) - Abattement (35 %) - Difficultés à se déplacer (30 %) - Diarrhée peu évoquée 	<ul style="list-style-type: none"> - Hyperthermie moins souvent évoquée - Abattement et déplacements difficiles plus fréquemment cités - Résultats concordants pour les autres symptômes
Conduite tenue lors de suspicion de PPA dans un élevage	<ul style="list-style-type: none"> - Vente des animaux avec symptômes (61,8 %) - Vente des animaux sans symptômes (25,2 %) - Abattage des animaux malades (22,2 %) - Abattage total (12 %) - Consommation des animaux morts (47,3 %) - Visites interdites dans l'élevage (7,7 %) - Désinfection (2,8 %) 	<p>Résultats sous-estimés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vente des animaux sans symptômes - Abattage des animaux malades (supérieur à 50 %) - Consommation des animaux morts

Les données chiffrées correspondent au pourcentage d'élevages enquêtés.

Le taux de vaccination semble grandement surévalué. Ceci vient sans doute du fait que les éleveurs confondent vaccin et injection. Une variabilité régionale a été également mise en évidence. Dans les localités plus reculées, moins de traitements sont effectués. D'après l'enquête par questionnaires, 25,3 % des éleveurs interrogés ont réalisé un traitement antiparasitaire car ils ont observés des tiques sur leurs porcs. Une confusion existe sans doute entre tiques et poux.

Concernant la conduite tenue lors de suspicion de PPA dans un élevage, certains résultats semblent sous-estimés. Seuls 22,2 % des éleveurs interrogés abattent leurs animaux malades, d'après l'étude par questionnaire. De même, il y a sans doute plus de 50 % des éleveurs qui consomment les animaux morts.

b. Avantages et inconvénients des deux types d'approches

Le tableau ci-dessous compare les avantages et les inconvénients des deux types d'approches utilisées pour l'étude de filière.

Tableau 22 : Avantages et inconvénients de l'approche par questionnaires et de l'approche participative.

	Approche par questionnaire	Approche participative
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Obtention de données quantitatives, plus standardisées et donc plus faciles à exploiter - Echantillonnage aléatoire possible : représentativité des données recueillies 	<ul style="list-style-type: none"> - Obtention de données qualitatives, impossibles à recueillir par des méthodes « classiques » - Valorisation des connaissances des éleveurs, implication des populations dans leur développement, sensibilisation - Plus économique, plus facile et plus rapide à mettre en place (moins de personnes impliquées) - Flexibilité importante du protocole
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Plus onéreux, et plus long à mettre en place - Nombreuses données manquantes - Manque de flexibilité - Echantillonnage aléatoire difficile lorsqu'il manque des données sur l'élevage 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de représentativité des données obtenues - Quantification difficile, résultats le plus souvent qualitatifs et difficiles à exploiter - Nombreux biais - Patience et capacité d'adaptation nécessaires

Les avantages de l'étude participative semblent nombreux. Néanmoins, le manque de représentativité des résultats obtenus ainsi que leur nature essentiellement qualitative rendent leur interprétation difficile et remettent en question leur validité.

La science semble en effet s'appuyer avant tout sur le quantitatif. Pourtant, l'observation est toujours à la base de tout concept scientifique, même si par la suite, des techniques quantitatives sont mises en œuvre. De plus, en biologie, l'interprétation des données quantitatives fait le plus souvent appel à des facteurs qualitatifs et subjectifs. L'information qualitative permet d'ailleurs d'identifier les biais éventuels d'une technique quantitative (Mariner, 2000).

Il faut donc considérer ces deux types d'approche comme complémentaires. Utilisée dans le cadre de notre travail en complément de l'étude quantitative, l'approche participative permet d'obtenir des informations clés pour l'interprétation des résultats.

V. Bilan

L'étude des facteurs de risque selon une approche participative nous a permis de compléter les données obtenues lors de l'étude de filière par questionnaires et d'en vérifier la validité, en nuancant certains résultats. Peu d'informations quantitatives ont pu être récoltées. L'approche participative ne semble donc pas être suffisante à elle seule pour ce type d'enquête, dans le contexte rencontré sur le terrain. Elle aurait pu aussi être réalisée en préliminaire à l'étude « classique ». Ceci aurait alors facilité l'élaboration du protocole d'échantillonnage et des questionnaires.

Cette enquête nous a également permis d'évaluer la situation actuelle de la filière porcine dans la région.

Un manque global de professionnalisation touche les éleveurs. L'élevage est considéré comme une activité secondaire car trop aléatoire. Peu d'investissements sont mis en jeu tant d'un point de vue financier que d'un point de vue du temps consacré à l'élevage. Ceci a fait d'ailleurs partie des principales contraintes rencontrées au cours de notre étude. Le mode d'élevage est essentiellement de type traditionnel. Un manque de technicité certain est observé, qui repose sur une insuffisance économique et sur un défaut d'organisation des éleveurs. Dans ce contexte, les facteurs de risques identifiés sont nombreux. Ils reposent principalement sur les échanges commerciaux d'animaux et sur le non isolement de l'élevage par rapport au milieu extérieur.

Il est difficile de caractériser la PPA car presque toutes les épidémies observées lui sont attribuées, alors qu'aucun diagnostic de certitude n'est effectué.

Les mesures de prévention des maladies sont relativement bien connues par les éleveurs, mais là encore se pose un problème financier quand à leur application. Une réglementation existe pourtant sur le sujet.

En annexe 4, figure le poster synthétisant les résultats de l'étude participative.

TROISIEME PARTIE : ESTIMATION DE LA PREVALENCE DE L'INFECTION PAR LE VIRUS DE LA PESTE PORCINE AFRICAINE A L'ABATTOIR ET EN ELEVAGES

Le protocole de notre étude a été conçu par les responsables du projet Wellcome Trust pour la partie étude du cycle domestique à Madagascar. Il est issu d'une collaboration entre le CIRAD (Montpellier) et le Royal Veterinary College (RVC, Londres). Des missions de reconnaissance sur le terrain, au cours de l'année 2005, ont permis de préparer le travail.

I. Objectifs

1. Objectif principal

Il est difficile à l'heure actuelle de connaître la situation sanitaire concernant la PPA. Une enquête de prévalence a été réalisée à l'abattoir d'Ambatondrazaka, en 2004, sur critères lésionnels. Les résultats ont révélé un taux d'infection de 14 % (intervalle de confiance à 95 % : 9-19 %) (Randriamparany et *al.*, 2004). Il s'agit sans doute d'une sous-estimation car la maladie circule actuellement sous forme enzootique. Il existe vraisemblablement des animaux infectés exprimant peu voire pas de symptômes.

L'objectif général de l'étude est donc d'estimer la prévalence¹ de l'infection par le virus de la Peste Porcine Africaine chez les porcs domestiques, dans la région du lac Alaotra en 2006.

Il s'agit d'une enquête descriptive, qui vise à obtenir des informations statiques sur la situation épidémiologique actuelle. D'autres enjeux existent également.

2. Objectifs secondaires

▪ Servir de base à une enquête cas / témoins²

Des hypothèses concernant les facteurs de risques ont pu être formulées à partir de l'étude de filière. Les résultats de l'étude de prévalence serviront de base à une enquête cas / témoins (épidémiologie explicative) qui permettra de quantifier l'importance relative de ces facteurs de risque.

¹ Prévalence : Il s'agit du « nombre total de cas ou de foyers d'une maladie, dans une population déterminée, au cours d'une période donnée ou à un instant donné » (Toma et *al.*, 2001).

² Enquête cas / témoins : « Le principe consiste à comparer la fréquence d'exposition au facteur étudié dans un groupe de malades ou d'infectés et dans un groupe de sujets indemnes. Il faut choisir un groupe de sujets malades, représentatifs de l'ensemble des malades, et un groupe de sujets indemnes représentatifs de la population. Le travail consiste à rechercher pour chaque sujet des deux groupes, son statut par rapport au facteur étudié, exposé ou non exposé. Ces informations sont obtenues en remontant dans le passé. Ces enquêtes sont qualifiées d'enquêtes rétrospectives » (Toma et *al.*, 2001).

- **Valider de nouvelles techniques de diagnostic**

En pays chauds, réalisation, conservation et acheminement des prélèvements sont souvent soumis à de nombreuses contraintes.

Des techniques de diagnostic plus fiables, plus rapides et plus faciles à mettre en place sur le terrain sont un atout utile dans les programmes de surveillance et de lutte dans ces pays.

L'ensemble des prélèvements réalisés dans les différents terrains d'étude permet de tester et de valider de nouveaux outils diagnostiques sur de grands échantillons.

- **Isoler des souches virales, utilisées pour l'élaboration d'un vaccin**

Les virus isolés à Madagascar serviront à l'élaboration d'un vaccin adapté aux souches locales.

- **Evaluer la situation épidémiologique actuelle de la maladie pour adapter les mesures de lutte à mettre en place**

L'étude a lieu en collaboration avec les services vétérinaires malgaches. Les résultats obtenus permettront de mieux cibler les mesures de prophylaxie, définies dans le cadre réglementaire (Textes législatifs).

II. Matériels et méthodes

Pour répondre au mieux à ces objectifs, deux types d'études ont été réalisés :

- une étude de prévalence à l'abattoir ;
- une étude de prévalence en élevage.

1. Protocole d'échantillonnage

a. Choix des modalités d'échantillonnage

- **Les contraintes rencontrées sur le terrain**

- *Absence de base de sondage*

Des statistiques d'élevage sont données annuellement par le Service Régional de la Santé Animale et du Phytosanitaire (SRSAPS). Ces informations sont cependant peu fiables et très incomplètes : la répartition du cheptel par commune est inconnue et la liste des élevages et de leur effectif est loin d'être exhaustive. Les élevages ne sont pas déclarés officiellement. Il n'existe pas de documents d'accompagnement des porcs et ni de carte d'éleveur.

- *Absence d'identification des porcs*

Aucun système d'identification et donc de traçabilité n'existe actuellement.

➤ *Forte contagiosité de la maladie*

Le virus de la PPA est très résistant dans le milieu extérieur. Les élevages sont de type traditionnel. Il est donc difficile de réaliser une désinfection drastique entre chaque élevage. Pour cette raison, certains éleveurs n'acceptent pas les visites.

➤ *Réticence des éleveurs*

Dans les villages les plus reculés, une méfiance est observée envers les étrangers (européens ou même malgaches).

De plus, certains éleveurs n'acceptent pas que des prélèvements sanguins soient effectués sur leurs animaux.

➤ *Modalités d'abattage anarchiques*

Il existe peu d'abattoirs dans la région. L'abattage a lieu dans la majorité des cas chez le boucher lui-même ou dans des tueries à ciel ouvert. L'inspection vétérinaire est plus ou moins bien réalisée selon les localités (souvent même inexistante).

Les porcs malades échappent le plus souvent à l'inspection et sont abattus clandestinement chez leur propriétaire.

Les locaux des abattoirs sont vétustes. Il est difficile d'effectuer des prélèvements dans de bonnes conditions.

La figure 14 montre la table où sont entreposées les viscères avant l'inspection vétérinaire, à Ambatondrazaka.



Figure 14 : Viscères de porc entreposés pour l'inspection post-mortem à l'abattoir d'Ambatondrazaka (juin 2006).

➤ *Difficultés logistiques*

Certaines localités sont reculées et non accessibles par la route.

➤ *Contraintes financières et contraintes de temps*

Dans ce contexte, des compromis sont nécessaires.

▪ **Choix des modalités d'échantillonnage**

Le choix d'une étude à l'abattoir d'Ambatondrazaka a été effectué pour des raisons pratiques : accessibilité aisée du site, acceptation des prélèvements de sang, possibilité d'effectuer un examen post-mortem et des prélèvements d'organes. De nombreux biais liés à la représentativité de l'échantillon sont néanmoins présents (cf. discussion).

Pour compléter cette étude et vérifier la représentativité de notre échantillon, des prélèvements devaient à l'origine être réalisés sur les marchés ou au moment de la collecte de porcs par les marchands.

Cependant, face à l'absence de marchés de porcs vivants dans deux des sites (zones de Marovoay et d'Arivonimamo), le protocole a été modifié en cours d'étude, et les prélèvements ont été réalisés dans les élevages en appliquant des mesures de biosécurité renforcées pour limiter tout risque de contamination.

Les communes choisies ont été celles correspondant à l'étude participative, car une sensibilisation préalable avait été réalisée auprès des éleveurs. Cette modalité d'échantillonnage comporte également de nombreux biais. L'objectif n'est alors pas d'extrapoler les résultats à l'ensemble de la région mais de compléter l'approche participative et de mettre en évidence d'éventuelles différences entre les localités, et avec les résultats de l'enquête en abattoir. Cela permet de comparer les deux méthodes en terme de coût et de faisabilité et d'identifier la méthode qui est la plus fidèle aux protocoles. Si les prévalences obtenues sont proches, la méthode la moins coûteuse serait peut être alors suffisante dans cette situation précise (région, contexte de l'élevage...) pour estimer la prévalence de la PPA.

L'étude en abattoir ne donne qu'une prévalence globale. L'enquête en élevage permet de donner un premier aperçu de l'homogénéité ou de l'hétérogénéité de la prévalence à l'échelle de la région.

b. Protocole d'échantillonnage à l'abattoir

▪ **Description de l'indicateur épidémiologique**

L'unité épidémiologique correspond à l'individu.

L'indicateur épidémiologique est le taux d'infection des porcs domestiques dans la zone d'étude, pendant la période de prélèvement.

Un cas est un porc abattu à l'abattoir infecté par le virus de la PPA (réaction positive au test de diagnostic) (cf. paragraphe suivant).

La population étudiée est constituée par l'ensemble des porcs domestiques de la région du lac Alaotra. Elle est considérée comme infinie.

La population de porcs abattus à l'abattoir d'Ambatondrazaka est considérée comme représentative de la population de porcs domestiques dans la région. L'analyse de l'origine des porcs permet de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse.

▪ **Type d'échantillonnage**

Il s'agit d'un échantillonnage aléatoire systématique¹. Tous les porcs abattus un même jour doivent être prélevés.

▪ **Taille de l'échantillon**

La taille de l'échantillon a été calculée sur le logiciel *Winepiscope 2.0* (University of Edinburgh, 2006) pour :

- une prévalence attendue de 50 % ;
- un intervalle de confiance de 95 % ;
- une erreur acceptée de 10 %.

Le taux de sondage² est inférieur à 10 % (population infinie). L'objectif d'échantillonnage est ainsi de 100 porcs.

c. Protocole d'échantillonnage en élevages

L'échantillonnage est réalisé dans différentes localités autour du lac. En plus des objectifs définis précédemment, le but est de compléter l'étude participative.

▪ **Description de l'indicateur épidémiologique**

L'unité épidémiologique correspond à l'élevage.

L'indicateur épidémiologique est le taux d'infection des élevages dans chaque localité sélectionnée, pendant la période de prélèvement.

Un cas est un élevage détecté comme positif pour la PPA par le test de diagnostic de laboratoire (au moins un des porcs prélevé est positif au test).

La population correspond à l'ensemble des élevages de chaque localité.

Celles-ci ne sont pas considérées comme représentatives de l'ensemble des zones d'élevages de la région du lac Alaotra.

¹ Echantillon aléatoire systématique : « On fixe une règle de choix des sujets à inclure dans l'échantillon qui soit commode (absence de base de sondage), liée au hasard et appliquée systématiquement. »

² Taux de sondage : « Il correspond à la proportion du nombre d'individus de l'échantillon sur le nombre d'individus de la population. »
(Toma et al., 2001)

▪ **Sélection des localités étudiées**

Les prélèvements sont effectués dans les élevages des communautés suivies pour l'épidémiologie participative.

Seuls les *fokontany* représentés au cours des réunions ont été sélectionnés.

Il s'agit d'un échantillonnage de type empirique¹ : il s'appuie sur des critères précis, et d'ordre pratique.

▪ **Estimation de la taille des populations étudiées : élaboration de listes d'élevages**

L'échantillonnage a été basé sur une estimation du nombre d'élevages, à partir de listes d'éleveurs établies par les présidents de *fokontany*. En annexe 2, figure le modèle utilisé pour constituer les listes d'éleveurs.

▪ **Type d'échantillonnage**

Au sein de chaque localité, l'échantillonnage est de type aléatoire systématique. Ne disposant pas d'une liste exhaustive des élevages, la méthode suivante a été employée. Au centre de la communauté, une direction est tirée au sort. Tous les élevages situés sur cette direction sont prélevés, jusqu'aux limites de la communauté. De nouvelles directions sont tirées au sort jusqu'à ce que l'objectif d'échantillonnage soit atteint.

Dans un élevage, seuls les porcs de plus de 6 mois sont prélevés (gabarit suffisant et absence d'interférence avec d'éventuels anticorps maternels).

Si l'élevage est constitué de plusieurs cases, les prélèvements sont réalisés sur les porcs des différentes cases, tirées au sort.

▪ **Taille de l'échantillon :**

La taille des échantillons d'élevages dans les différentes communautés de l'étude a été calculée à partir des valeurs suivantes sur le logiciel Winepiscope 2.0 pour :

- une prévalence attendue de 20 % ;
- un intervalle de confiance de 90 % ;
- une erreur acceptée de 10 %.

Le taux de sondage est supérieur à 10 %.

Un effectif minimum d'élevages à prélever a ainsi été obtenu par localité. L'objectif était de réaliser quelques prélèvements supplémentaires par rapport à ce nombre, dans le but d'augmenter la précision des résultats.

Le tableau 23 présente le nombre minimum d'élevages à échantillonner dans chaque localité étudiée.

¹ Echantillonnage empirique : «Ce type d'échantillon est fondé sur la commodité : élevages facilement accessibles, élevages dont le propriétaire est connu et qui peut accepter de participer à l'enquête... Ce type d'échantillon risque de ne pas être représentatif de la population d'une zone et de comporter un « biais » qui peut être important. Dans un échantillon empirique, on ne connaît pas la probabilité qu'à une unité d'appartenir à l'échantillon.» (Toma et *al.*, 2001)

Tableau 23 : Taille de l'échantillon dans les localités étudiées en fonction du nombre estimé d'élevages présents en juin 2006.

Communes <i>Fokontany</i>	Nombre estimé d'élevages présents	Objectif d'échantillonnage (nombre minimum d'élevages)
Ambatondrazaka <i>Anosindrafo</i> <i>Avaradrova Nord</i>	52 20	24 14
Ambatosoratra <i>Ambatomanga</i>	20	14
Ambohimandroso <i>Ambavahadizozoro Golf</i>	30	18
Bejofo <i>Bejofo Secteur 4</i>	28	18

Prévalence attendue = 20 % ; Erreur acceptée = 10 % ; Intervalle de confiance = 90 %

Le nombre d'animaux à prélever par élevage est déterminé en considérant un seuil de détection de 20 % (taux de prévalence limite) et un risque d'erreur de 5 %.

Le tableau 24 fait figurer le nombre d'animaux à prélever dans chaque élevage en fonction de l'effectif du cheptel.

Tableau 24 : Nombre d'animaux à prélever par élevage en fonction de l'effectif du cheptel.

Nombre d'animaux dans l'élevage	Nombre d'animaux à prélever par élevage
1 - 7	Prélever tous les animaux
8 - 12	8
13 - 19	10
20 - 29	11
30 - 39	12
40 - 50	13

Taux de prévalence limite = 20% ; Risque d'erreur = 5 %

Le calcul du nombre de porcs à prélever dans chaque case est basé sur un taux de prévalence limite de 50 % et un risque d'erreur de 5 %.

Ainsi :

- Si une case contient moins de 4 porcs (de plus de 6 mois), tous les animaux sont prélevés ;
- Si elle contient plus de 4 porcs, seuls 4 porcs sont prélevés (taille d'échantillon pour un nombre de porcs inférieur à 20).

2. Prélèvements et analyses effectués

(Wellcome Trust, 2006)

a. Prélèvements

▪ Prélèvements sanguins

Les prélèvements de sang sont réalisés selon deux modalités.

➤ *Sang collecté sur tube sec (tube vacutainer de 5 mL)*

Le sang est prélevé à la veine jugulaire. Les tubes sont stockés à l'envers et à température ambiante pendant les premières 12-24 heures. Puis, le caillot sanguin est retiré. Les sérums sont conservés à 4°C.

➤ *Papiers filtres / buvards*

Une légère incision au niveau de l'oreille permet d'imprégner des buvards. Le papier est séché, puis stocké dans un sachet en plastique, hermétiquement fermé, contenant du gel de silice (agent dessiccateur). Les échantillons sont stockés à 4°C pendant le transport (ils se conservent pendant 6 mois à moins de 25°C).

Deux types de papiers sont testés :

- Papier filtre Whatman 3 MM ;
- Papier filtre Whatman FTA.

Les prélèvements sur buvards nécessitent une contention réduite et sont donc plus faciles et plus rapides à réaliser. Ainsi, les propriétaires des animaux sont plus enclins à accepter le prélèvement. La conservation des buvards peut être réalisée à température ambiante, ce qui est également un avantage.

Cette méthode a déjà été testée sur des porcs infectés expérimentalement. Elle a montré des résultats homogènes avec ceux issus de sang prélevé dans des tubes contenant un anticoagulant. (Michaud et *al.*, 2004)

▪ Prélèvements d'organes

Un échantillon de rate, d'environ 1 cm de diamètre, est réalisé. Les prélèvements sont conservés dans du liquide PBS contenant des antibiotiques (100 mg/mL de pénicilline et de streptomycine) et stockés à 4°C.

▪ Fiche de renseignements

Une fiche de renseignements accompagne chaque prélèvement. Une seule fiche est remplie par élevage. (Annexe 7)

La première page permet de collecter des informations géographiques sur le lieu de prélèvement et des données sur les caractéristiques de l'élevage d'origine des porcs.

La deuxième page concerne les porcs prélevés. Chaque porc est identifié par un code unique, qui est reporté sur chaque échantillon. Des renseignements sur l'animal et les prélèvements effectués sont notés dans cette partie.

b. Analyses

▪ Les différents types d'analyses effectuées

➤ *Diagnostic sérologique*

La mise en évidence des anticorps anti-PPA est réalisée par le kit ELISA Ingezim PPA Compac 1.1. qui utilise comme antigène une protéine purifiée extraite du virus (la protéine VP73). Ce kit est commercialisé par le laboratoire Ingenasa (Madrid). Il s'agit d'une technique ELISA de compétition (Ingenasa, 2006).

➤ *Détection du virus par PCR*

Après extraction de l'ADN, le génome viral est amplifié à l'aide de réactions en chaîne à la polymérase (PCR). Il s'agit d'une IC-PCR (*Internal Control PCR*). Un premier cycle d'amplification avec contrôle interne est réalisé, puis une PCR nichée.

Le tableau 25 résume les différentes analyses qui seront effectuées en fonction du type de prélèvement réalisé.

Tableau 25 : Prélèvements et analyses réalisés.

Echantillons	Analyses effectuées
Sérum	PCR Sérologie : méthode ELISA
Sang sur papiers filtres	PCR
Organes (rate, ganglions lymphatiques)	PCR

▪ Lieu de réalisation des analyses

Les analyses sont réalisées en premier lieu par la Direction des Recherches Zootechniques et Vétérinaires (DRZV) à Antananarivo (Madagascar).

10 % des échantillons seront analysés au laboratoire de Pirbright (Royaume-Uni) pour une confirmation des résultats. Il fait partie des laboratoires de référence reconnus par l'Office International des Epizooties (OIE) pour la PPA (OIE, 2006).

III. Résultats

1. A l'abattoir

▪ Réalisation des prélèvements

➤ Organisation des séances d'échantillonnage

Les prélèvements ont été effectués le plus souvent les veilles de jours de marché, où une vingtaine de porcs en moyenne sont abattus. Environ 80 % des porcs ont alors pu être échantillonnés. Les autres jours de la semaine, une dizaine de porcs sont abattus, environ 90 % ont pu être prélevés.

Les prélèvements de sang ont été réalisés le soir, juste avant l'abattage. Les prélèvements de rate ont été effectués au moment de l'inspection post-mortem, le matin.

➤ Traçabilité entre porc et carcasse / viscères

L'identification des porcs et carcasses a été réalisée grâce aux noms des bouchers. Chaque boucher ou aide boucher est capable de reconnaître les carcasses qui lui appartiennent ainsi que les viscères correspondants (marque propre à chaque boucher). Lorsqu'un boucher abat plusieurs porcs le même jour, une numérotation correspondant à l'ordre d'abattage des porcs est apposée sur les viscères.

➤ Concernant les renseignements sur l'élevage d'origine

Ces informations n'ont pas pu être collectées. Aucun système de traçabilité n'existe. Les porcs ne sont pas identifiés.

Un document de vente accompagnant le porc est disponible à l'abattoir. Mais la vente fait le plus souvent intervenir un intermédiaire. Ainsi, dans la plupart des cas, le nom de l'éleveur et la commune, présents sur l'acte de vente, ne correspondent pas à l'élevage d'origine du porc.

▪ Période de prélèvements

Les prélèvements ont été effectués du 14 juin au 19 juillet 2006.

▪ Nombre de prélèvements effectués

Un total de 116 prélèvements a été réalisé.

▪ Porcs malades

Les porcs prélevés ne présentaient pas de signes cliniques avant l'abattage, autres que des fractures.

- **Lésions observées**

Seul un porc présentait une congestion de la rate et des lésions de pneumonie.

- **Résultats des analyses sérologiques** (Kit ELISA Ingezim PPA Compac 1.1.)

Pour l'instant, seules les analyses sérologiques ont pu être effectuées. Tous les prélèvements se sont révélés négatifs.

2. En élevages

- **Réalisation des prélèvements**

Des mesures de biosécurité ont été mises en place afin d'éviter toute contamination entre les élevages prélevés. Une désinfection drastique est réalisée à l'entrée et à la sortie de l'élevage.

- **Période de prélèvement**

Elle s'étend du 13 juillet au 2 août 2006.

- **Nombre de prélèvements réalisés**

74 porcs ont fait l'objet de prélèvements dans 53 élevages différents.

Le tableau 26 présente le nombre d'élevages et le nombre de prélèvements effectués par localité.

Tableau 26 : Synthèse des objectifs d'échantillonnage et des prélèvements effectués dans les élevages des localités sélectionnées pour l'étude.

Communes <i>Fokontany</i>	Nombre estimé d'élevages présents	Objectif à atteindre (nombre minimum d'élevages)	Nombre d'élevages prélevés	Nombre de prélèvements effectués	Commentaires
Ambatondrazaka <i>Anosindrafilo</i> <i>Avaradrova Nord</i>	52 20	24 14	9 11	10 21	- Nombreux porcs vendus avant le 26 juin - Porcs trop jeunes
Ambatosoratra <i>Ambatomanga</i>	20	14	6	6	- Épizootie
Ambohimandroso <i>Ambavahadizozoro</i> <i>Golf</i>	30	18	11	17	- Épizootie
Bejofo <i>Bejofo Secteur 4</i>	28	18	10	19	- Porcs trop jeunes - Épizootie

Les objectifs d'échantillonnage n'ont pas pu être atteints. Plusieurs difficultés ont été rencontrées.

Tout d'abord, les listes d'éleveurs ont été effectuées avant le 26 juin (fête de l'indépendance). A cette occasion de nombreux porcs ont été vendus. Dans le *fokontany* d'Anosindrafo, beaucoup d'élevages, qui ne comportaient qu'un seul porc, étaient vides au moment de notre passage.

Les porcs âgés de moins de 6 mois ne rentrent pas dans l'objectif d'échantillonnage, or les listes d'éleveurs ne tenaient pas compte de ce critère. Il faut d'ailleurs noter que la période de mai à août est le moment d'achat d'animaux jeunes pour l'engraissement.

Dans certaines localités d'étude, des épizooties ont circulé. De nombreux éleveurs ont préféré vendre leur porc avant d'être touchés par la maladie, leurs élevages étaient vides. D'autres interdisaient les visites.

Enfin, certains éleveurs, conscients du risque de transmission lié aux mouvements de personnes, n'étaient pas d'accord pour que soient réalisés des prélèvements dans leur élevage, en dépit des mesures de biosécurité. D'autres possédaient des truies pleines et refusaient également les prélèvements pour ce motif.

- **Nombre de porcs malades**

Deux porcs prélevés étaient malades. L'un présentait de l'inappétence depuis un mois, l'autre des signes compatibles avec la PPA (hyperthermie, hématurie, épistaxis, yeux rouges, anorexie, faiblesse générale depuis une semaine).

- **Résultats des analyses sérologiques** (Kit ELISA Ingezim PPA Compac 1.1.)

Un porc issu d'un élevage de la commune d'Ambohimandroso s'est révélé positif. Il s'agit d'une truie ne présentant pas de signes cliniques, issue d'un élevage ne comportant qu'un seul animal.

Validité et limites des protocoles et des premiers résultats obtenus méritent à présent d'être analysés.

IV. Discussion

1. Exactitude¹ des résultats et représentativité des échantillons

a. A l'abattoir

▪ Choix de la période de prélèvement

Les prélèvements se sont déroulés de juin à juillet.

Il s'agit d'une période d'abondance dans la région (période dite de « campagne »). Les nombreuses fêtes rendent les abattages fréquents. Le nombre de ventes et d'achats de porcelets est également important (alimentation peu chère et abondante).

Les mouvements de porcs, qui constituent un facteur de risque, sont donc plus nombreux. Le taux d'infection des porcs par la PPA pourrait donc être plus élevé par rapport à d'autres mois de l'année.

Néanmoins, d'après la plupart des acteurs de la filière, les épizooties de « PPA » sont plus fréquentes en saison chaude (d'octobre à mars).

Le taux d'infection obtenu n'est donc représentatif que de la situation épidémiologique à un moment précis de l'année 2006.

D'un point de vue pratique, cette période est propice au travail de terrain, puisqu'il s'agit de la saison sèche. Les sites d'études sont plus accessibles, et il est plus facile d'acheminer les prélèvements vers le laboratoire d'analyse.

▪ Choix du lieu de prélèvement

L'abattoir d'Ambatondrazaka a été sélectionné pour des raisons pratiques.

Il faut noter que les porcs malades ne passent généralement pas à l'abattoir (sanctions de l'inspection vétérinaire). Ils sont abattus clandestinement dans d'autres sites. Ce qui conduit à un risque de sous-estimation de la prévalence. De plus, la plupart des porcs abattus à Ambatondrazaka proviennent de la rive Est du lac Aloatra.

C'est pourquoi l'estimation de la prévalence à l'abattoir n'est pas représentative de la prévalence réelle dans la région. L'indicateur épidémiologique correspond plutôt au taux d'infection par la PPA des porcs abattus à l'abattoir d'Ambatondrazaka pendant la période de prélèvements.

Le calcul de la taille de l'échantillon s'est pourtant basé sur l'effectif du cheptel dans la zone d'étude.

¹ L'exactitude d'un résultat (son degré de concordance avec la valeur réelle dans la population) dépend de la représentativité de l'échantillon. (Toma *et Al.*, 2001)

▪ **Echantillonnage aléatoire systématique ?**

Le choix des jours de prélèvements n'a pas été effectué de façon aléatoire, mais sur des critères pratiques. Il s'agissait dans la plupart des cas de veilles des jours de marché (7 jours sur les 12 jours de l'étude), quand d'avantage de porcs sont abattus (contraintes de temps pour réaliser le travail).

En pratique, l'échantillonnage n'a pas été systématique. Tous les porcs abattus un même jour n'ont pas pu être prélevés : certains bouchers abattaient de façon concomitante leurs animaux.

b. En élevages

▪ **Période de prélèvements**

De même que pour l'étude en abattoir, il faut bien garder à l'esprit que les prélèvements ont eu lieu à une période particulière de l'année.

D'autre part, certaines des localités ont été touchées dans les semaines, voire les mois précédents, par des épizooties. Les éleveurs qui ont eu des cas ou des suspicions dans leurs élevages ont souvent vendu l'ensemble de leurs porcs (malades ou non). Il est alors possible qu'il ne reste que les élevages qui n'ont pas eu de maladie. La prévalence risque donc d'être sous-estimée.

▪ **Sélection des localités**

Les prélèvements ont été réalisés dans les communes sélectionnées pour l'épidémiologie participative. Il s'agit d'un échantillonnage empirique qui n'est en aucun cas représentatif de la situation présente dans la région.

Les localités sont peu éloignées par rapport aux axes majeurs de communication (au bord des nationales...). Elles se situent sur des circuits de collecte de porcs vivants, ou correspondent à des lieux de marché. Le risque d'infection des élevages pourrait donc être supérieur.

Les localités plus reculées n'ont pas été considérées (problème d'accessibilité). La pratique de la divagation y est généralement très répandue. Le taux d'infection dans les élevages de ces zones pourrait également être important.

Il semble peu probable qu'une étude de prévalence à l'échelle de quelques localités soit suffisante pour dépeindre la situation à l'échelle de la région. En effet, si on considère les modalités de transmission de la maladie et l'hétérogénéité des modalités d'élevages entre les différentes zones de la région du lac, il est fort possible que dans une localité ayant été touchée récemment par une épizootie de PPA, une grande majorité des élevages soit infectée par le virus (notamment dans les lieux de divagation).

▪ **L'échantillonnage des élevages a-t-il été aléatoire ?**

Le manque de coopérativité des éleveurs est une source de biais.

Seuls les élevages acceptant les prélèvements (nombreux dans certaines localités) ont fait partie de l'échantillon. Il peut s'agir d'éleveurs n'ayant jamais été touchés par la PPA, qui se sentent moins concernés par le problème et donc autorisent les visites.

D'ailleurs, seuls 14 élevages sur 53, soit 26,4 %, ont déjà suspecté la PPA. L'étude de filière par questionnaire révèle un taux de 42,5 %. Ceci permet donc d'émettre un doute sur la représentativité de notre échantillon ou sur la sincérité des informations récoltées.

Ces résultats sont néanmoins difficilement comparables car les localités sélectionnées ne sont pas représentatives de celles présentes dans la région du lac.

▪ **L'échantillonnage des porcs à l'intérieur des élevages a-t-il été aléatoire ?**

Certains éleveurs n'acceptaient pas que soient réalisés des prélèvements sur leurs truies en fin de gestation, en raison du risque d'avortement.

De plus, les porcs trop gras n'ont pas pu être prélevés (aiguille trop courte pour effectuer la prise de sang).

Ces catégories d'animaux sont donc sous-représentées dans notre échantillon.

2. Précision¹ des résultats et validité du calcul des tailles d'échantillon

a. A l'abattoir : choix de la population étudiée

Pour le calcul de la taille de l'échantillon, la population est considérée comme infinie car elle correspond à l'ensemble des porcs de la région. Les porcs abattus à l'abattoir sont considérés comme représentatifs de cette population. Cette hypothèse semble peu valable (cf. remarques ci-dessus), et les informations permettant de la vérifier n'ont pas pu être collectées (absence de données sur l'origine des porcs).

Ainsi, il aurait peut être été préférable de définir comme population d'étude l'ensemble des porcs abattus à l'abattoir pendant la période de prélèvement. Une estimation de l'effectif de cette population aurait pu être réalisée en considérant le nombre moyen de porcs abattus par semaine (fonction des jours de marché).

¹ Précision : La précision d'un résultat est relative au degré de dispersion des différentes valeurs obtenues. Ce degré de dispersion est lié aux fluctuations d'échantillonnage, dues au hasard. La précision d'une estimation est conditionnée par la taille de l'échantillon : plus la taille de l'échantillon est importante, plus la précision est élevée. (Toma *et Al.*, 2001)

b. En élevages : incertitudes sur l'effectif des élevages par localité

▪ Exhaustivité des listes d'élevages ?

Face à l'absence de bases de sondage, des listes d'éleveurs ont été réalisées. Elles sont plus ou moins complètes selon la motivation des présidents de *fokontany*. Ces dernières ne sont donc sans doute pas exhaustives.

▪ Variabilité du nombre et de la composition des élevages au cours du temps

L'effectif du cheptel porcin au sein d'une localité est soumis à des variations liées aux achats et ventes, et à l'occurrence d'épizooties.

▪ Critère âge non considéré lors de la constitution des listes

Les listes ne prenaient pas en compte le critère âge (Annexe 6). Ainsi, des animaux de moins de 6 mois, en engraissement, ont été comptabilisés dans la population à échantillonner, alors qu'ils ne faisaient pas partie de notre objectif.

c. Choix des prévalences attendues

▪ A l'abattoir

A l'abattoir, les calculs ont été basés sur une prévalence attendue de 50 %.

Le protocole d'échantillonnage en abattoir a été construit pour l'ensemble des sites d'étude, à Madagascar comme dans les autres pays africains. Ce chiffre a été choisi devant l'absence de données sanitaires sur la peste porcine africaine.

L'étude de prévalence, réalisée en 2004 à l'abattoir d'Ambatondrazaka (Randrimparany et *al.*, 2005), a révélé un taux d'infection de 14 % (intervalle de confiance à 95 % = 9 – 19 %). Il s'agissait sans doute d'une sous-estimation car l'échantillonnage était fondé sur des critères lésionnels. La valeur choisie pour la prévalence attendue peut donc être supérieure à 14 %. Néanmoins, si elle trop élevée et que la prévalence estimée lui est inférieure, la précision des résultats obtenus diminue (Toma et *al.*, 2001).

Ces données n'étaient pas disponibles lorsque le protocole a été construit. Ce dernier aurait sans doute dû être réévalué lorsque les résultats de l'étude sont parus.

Par ailleurs, il est intéressant de choisir une prévalence attendue assez élevée car plus cette dernière augmente, plus la taille de l'échantillon diminue (pour une même précision), ce qui abaisse les coûts de l'étude. Des raisons pratiques et économiques ont donc également motivé ce choix. Moins de porcs à prélever, donc moins de travail, moins de personnel et moins de matériel pour réaliser les prélèvements et les analyses sont nécessaires.

- **En élevages**

En élevages, la prévalence attendue a été fixée à 20 %.

Le choix de cette valeur s'appuie, d'une part, sur l'hypothèse qu'à l'abattoir les porcs ont plus de chances d'être infectés, puisque les éleveurs font abattre leur porc à la moindre suspicion. La prévalence en élevage est donc sans doute inférieure.

D'autre part, les résultats de l'enquête réalisée en 2004 étaient cette fois disponibles au moment de la construction du protocole d'échantillonnage.

Utiliser une prévalence attendue moins élevée permet d'augmenter la précision des résultats.

d. Choix des prévalences limites pour la détection de l'infection

- **Détection de l'infection dans un élevage**

Le taux de prévalence limite a été fixé à 20 %.

Une prévalence supérieure aurait pu être choisie puisqu'il y a de fortes chances, d'après les modalités de transmission de la maladie et les types d'élevages rencontrés (élevages traditionnels de petite taille), que l'ensemble des animaux d'un même élevage soit infecté.

Ce choix s'est basé sur le fait que dans les élevages de taille importante, les cases sont bien séparées. Ainsi, les individus d'une même case ont de fortes chances d'être tous infectés, mais toutes les cases d'un même élevage ne le sont pas forcément.

Dans tous les cas, considérer une prévalence supérieure n'aurait pas changé grand chose puisque la grande majorité des cheptels est de faible effectif (moins de 5 porcs) : tous les animaux auraient dû de toute façon être prélevés.

- **Détection de l'infection dans une case**

Le taux de prévalence limite considéré est de 50 %. Cette valeur a été choisie car elle donne le taux de sondage minimum dans chaque case, sachant que tous les porcs d'une même case ont de fortes chances d'être infectés si la case est infectée.

3. Valeur des premiers résultats obtenus

- **Faible nombre de suspicions cliniques et lésionnelles**

Les éleveurs vendent souvent leurs porcs dès l'apparition des premiers symptômes de maladie, souvent frustes (baisse d'appétit uniquement), et donc non détectables par les bouchers. Ceci pourrait expliquer les résultats obtenus.

Néanmoins, l'étude conduite en 2004 a révélé des taux de suspicion beaucoup plus importants :

- Sur 452 animaux ayant fait l'objet d'un examen clinique ante-mortem, 52 présentaient des symptômes évocateurs de pestes porcines (tâches cutanées au niveau des oreilles et/ou parésie des pattes postérieures), soit une proportion de 11,5 %.
- 200 carcasses ont été examinées : 155 présentaient des lésions compatibles avec la PPA (adénite hémorragique et/ou décoloration du cortex rénal), soit un taux de suspicion de 78 % (Grenier, 2004).

La forme épidémiologique de la maladie a peut être évolué. La période de notre étude (un mois pour l'abattoir) est également plus courte.

▪ **Nombreux résultats négatifs en sérologie**

Au premier abord, ces premiers résultats laissent supposer une faible circulation du virus de la PPA dans la région du lac Alaotra. Pourtant, des épizooties sont régulièrement rapportées, bien qu'aucun diagnostic de laboratoire ne soit effectué. Dans les autres zones d'étude à Madagascar, des résultats négatifs en sérologie ont également été obtenus, pour l'ensemble des prélèvements effectués. Plusieurs arguments remettent en question leur validité.

La majorité des porcs échantillonnés en élevages est jeune. Plus de 90 % ont moins d'un an. Il y a donc moins de chances qu'ils aient déjà été en contact avec le virus.

Il faut également prendre en considération le manque de représentativité de nos échantillons à l'abattoir comme en élevage.

Chez un animal infecté, les anticorps n'apparaissent qu'à partir du 6^{ème} jour après infection (Sanchez-Vizcaino, 1992). Il est donc possible que des porcs en début d'infection n'aient pas été détectés.

Un doute est éventuellement à émettre sur la conservation des prélèvements et des kits de diagnostic.

Enfin, le test ELISA utilisé a l'avantage d'être rapide à réaliser, mais il s'est révélé peu sensible¹ au cours d'études menées précédemment à Madagascar.

Lors de l'étude conduite en 2004, des sérologies, faisant intervenir ce même kit ELISA, avaient été réalisées sur 452 prélèvements, effectués sans critères de sélection à l'abattoir. 24 résultats se sont révélés positifs, soit un taux de prévalence de 5,3 % (Grenier, 2004). Pourtant cette même étude a mis en évidence un taux de prévalence de l'infection, établi sur critères lésionnels, de 14 % (intervalle de confiance à 95 % : 9-19 %). Ces résultats ont été obtenus en utilisant un test ELISA-antigène, puis une PCR sur les prélèvements qui se sont révélés négatifs en ELISA.

Au début de l'épizootie, des prélèvements ont été réalisés dans le cadre du réseau d'épidémiosurveillance mis en place par la FAO. Tests PCR et ELISA-anticorps ont été réalisés. Les taux d'infection obtenus avec le test PCR étaient plus élevés que ceux obtenus par la technique ELISA (Rousset et *al.*, 2001).

¹ Sensibilité d'un test de diagnostic : « La sensibilité est l'aptitude d'un test à fournir une réponse positive chez un individu infecté. Elle s'estime par la proportion d'individus infectés fournissant une réponse positive au test. » La sensibilité ne varie pas en fonction de la fréquence de la maladie dans la zone. Il s'agit d'une valeur intrinsèque du test de diagnostic (Toma et *al.*, 2001).

Les caractéristiques intrinsèques¹ du kit ELISA ne sont pas connues. De plus, ce sont des valeurs qui ont une signification dans une population de référence (Toma et *al.*, 2001). Or, le test a été mis au point en Espagne, dans des conditions d'élevage très éloignées de celles présentes à Madagascar.

Un nouveau seuil pourrait être défini pour améliorer la sensibilité du test. Ceci fait d'ailleurs partie des objectifs du projet : comparer les outils diagnostiques disponibles pour déterminer leurs caractéristiques, et améliorer leurs performances.

Le test PCR (en cours de réalisation), plus spécifique² et surtout plus sensible, est la méthode de diagnostic de choix (Aguero et *al.*, 2003).

Un test ELISA-antigène va peut-être également être réalisé. Cette technique est cependant moins sensible que la PCR lorsque la maladie évolue sous forme enzootique (Randriamparany et *al.*, 2001). La formation de complexes antigènes-anticorps chez les porcs infectés bloquerait la réaction de l'antigène avec le conjugué anti-PPA. Une autre hypothèse est en faveur d'une faible répllication virale.

Si toutefois ces premiers résultats sont valides, il semble alors que la prévalence de la peste porcine africaine a largement diminué dans la région. Les épizooties qui touchent actuellement l'élevage porcin pourraient dans ce cas être attribuées à d'autres maladies. Une partie des prélèvements va d'ailleurs être testée dans cette optique (peste porcine classique). Les résultats de ces analyses permettraient peut être de motiver les éleveurs à pratiquer à nouveau la vaccination.

V. Bilan et perspectives

Le projet Wellcome Trust sur la peste porcine africaine se déroule dans différents pays. Les protocoles d'échantillonnage et les fiches de prélèvement ont été construits pour l'ensemble des sites d'étude, avec pour buts de répondre à des objectifs généraux communs, et de comparer les différentes zones entre elles.

Dans le cadre de notre travail, d'avantage de données auraient sans doute dû être prises en considération pour construire un protocole mieux adapté à la situation et aux spécificités de la région. Ceci aurait peut être permis d'obtenir des résultats de meilleure qualité et d'anticiper les difficultés de terrain qui nuisent au bon déroulement de l'étude.

Une enquête de type cas / témoins devait être mise en place par la suite. Mais la situation rencontrée lors de cette première étape, et le type d'élevages présents dans la région rendent cette perspective peu envisageable. Une étude de cohorte prospective³ paraît mieux adaptée. Elle permet en effet un suivi satisfaisant des élevages et limite le nombre d'informations manquantes. Le risque majeur est cependant de conduire à de nombreux perdus de vue.

¹ Les valeurs intrinsèques d'un test de diagnostic dépendent uniquement de facteurs internes (caractéristiques du test, de l'antigène...) et non pas de la fréquence de la maladie dans la zone où le test est appliqué. La sensibilité et la spécificité sont des valeurs intrinsèques.

² Spécificité : « Aptitude d'un test à fournir une réponse négative chez un animal indemne. Elle s'exprime par la proportion d'individus indemnes fournissant une réponse négative au test. »

³ Etude de cohorte prospective : il s'agit d'une enquête de type exposés / non exposés. « Le principe est de comparer l'incidence de la maladie dans deux groupes de sujets initialement indemnes, l'un composé de sujets exposés au facteur supposé être facteur de risque, l'autre de sujets non exposés. » (Toma et *al.*, 2001)

CONCLUSION

La filière porcine dans la région du lac Alaotra demeure encore profondément affectée par l'introduction de la peste porcine africaine en 1998.

Des épizooties de « PPA » circulent, mais elles restent localisées et font moins de ravages dans les cheptels. Un doute réside sur la nature de ces maladies. Les premiers résultats de notre étude de prévalence sont, en effet, en faveur d'un très faible taux d'infection par le virus de la PPA.

Les élevages sont majoritairement traditionnels et de petite taille. Maladies (PPA) et prix excessif du son sont les premières contraintes rencontrées. Dans le contexte actuel, l'élevage de porcs est une activité secondaire car jugée trop aléatoire. Peu d'investissements sont mis en jeu. Le manque d'organisation et de professionnalisation des éleveurs constitue également une limite quand à la relance de la filière.

L'étude des pratiques d'élevage a mis en évidence de nombreux facteurs de risque, dont les éleveurs sont en partie conscients. Divagation, mouvements d'animaux, marchés, absence de mesures de biosécurité sont favorables à la dissémination des maladies tant à l'échelle locale et régionale, que nationale.

Des mesures pourraient être mises en place pour limiter la transmission des maladies entre les élevages : interdiction des marchés de porcs vivants, meilleure protection des élevages, contrôle des mouvements d'animaux, arrêt de la divagation des porcs, construction d'abattoirs aux normes... Une réglementation existe sur le sujet et définit explicitement ces mesures. Mais plusieurs facteurs rendent son application impossible.

La première contrainte est d'ordre économique. Elle touche les éleveurs, qui par exemple ne peuvent se permettre d'enterrer un animal mort, ou les services vétérinaires qui n'ont pas les moyens financiers de se déplacer pour faire appliquer les textes.

Le poids de la tradition est également à prendre en considération. La divagation est une pratique ancestrale répandue dans les *fokontany* plus reculés, et il est difficile de faire changer les mentalités, d'autant plus qu'elle représente une réelle économie en terme d'alimentation.

Enfin, certains problèmes sont difficiles à résoudre. Les marchés ont un rôle important dans les échanges d'animaux à l'échelle régionale. Il faudrait imaginer une solution de remplacement. Certains éleveurs ont d'ailleurs proposé d'organiser des marchés où les porcs ne seraient pas présents. Ils seraient seulement un lieu de rencontre entre vendeurs et acheteurs. La vente serait conclue au niveau de l'élevage du propriétaire. Ceci permettrait, il est vrai, de limiter les mouvements d'animaux. Mais certains porcs proviennent de localités éloignées (parfois plusieurs jours de marche sont nécessaires jusqu'au marché), ce qui rend cette mesure finalement peu envisageable.

Face à la réalité actuelle, quelle solution peut-on alors proposer pour améliorer la relance de l'élevage porcin ? La création d'un Groupements de Défense Sanitaire (GDS), comme il en existe déjà dans d'autres régions de Madagascar, serait sans doute intéressante. Un tel groupement permettrait une meilleure organisation de la filière. Les éleveurs auraient accès plus facilement à des formations. Ils pourraient négocier des prix sur les produits vétérinaires (vaccins) et sur l'alimentation, et surtout imposer une certaine garantie sanitaire dans les échanges commerciaux d'animaux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AGUERO, M., FERNANDEZ, J., ROMERO, L., SANCHEZ MASCARAQUE, C., ARIAS, M., SANCHEZ-VIZCAINO, J.M.
Highly sensitive PCR assay for routine diagnosis of African swine fever virus in clinical samples.
J. Clin. Microbiol., 2003, **41**, 4431-4434.
2. ARIAS, M., SANCHEZ-VIZCAINO, J. M.
African Swine Fever.
In : MORILLA, A., YOON, K.-J., ZIMMERMAN, J. J.
Trends in emerging viral infection of swine.
Ames : Iowa State University Press, 2002, 119-123.
3. AYOADE, G. O., ADEYEMI, I. G.
African Swine Fever : an Overview.
Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop., 2003, **56** (3-4), 129-134.
4. BLANCHARD, I.
L'épizootie de peste porcine africaine à Madagascar ; étude générale et place du diagnostic de laboratoire dans la lutte.
Th. : Med. Vet. : Lyon, Université Claude Bernard Lyon I : 2001 ; 91, 79 p.
5. CATLEY, A.
Participatory Epidemiology : a Guide for Trainers.
Nairobi : African Union / Interafrican Bureau for Animal Resources, 2005, 116 p.
6. CATLEY, A.
Politiques, législations et institutions centrées sur les pauvres dans la fourniture de services de santé animale en Afrique.
In : Bureau Interafricain des Ressources Animales, 6^{ème} Conférence des Ministères Chargés des Ressources Animales : Politiques, législations et institutions centrées sur les pauvres dans la fourniture de services de santé animale en Afrique, Addis Abeba, Ethiopie, 18-22 mars 2002.
Addis Abeba : Organisation de l'Unité Africaine, 2002, 18 p.
7. CATLEY, A., IRUNGU, P., SIMIYU, K., DADYE, J., MWAKIO, W., KIRAGU, J., NYAMWARO, S. O.
Participatory investigation of bovine trypanosomiasis in Tana River District, Kenya.
Med. and Vet. Entomol., 2002, **16**, 55-66.
8. CATLEY, A., MARINER, J.
Where is no data : participatory approaches to veterinary epidemiology in pastoral areas of Horn of African. Issue Paper n° 110.
Nairobi : International Institute for Environment and Development, Drylands Programme, 2002, 26 p.
9. CATLEY, A., MARINER, J.
Participatory Epidemiology : Lessons learned and future directions.
Addis Abeba : CAPE/OAU/IBAR, 2001, 37 p.
10. CENTRE TECHNIQUE DE COOPERATION AGRICOLE ET RURALE
Synthèse sur l'élevage porcin à Madagascar.
Antananarivo : Centre d'Information et de Documentation Scientifique et Technique, 2002, 16 p.

11. CHERRIER, F.
Une approche de la privatisation des services de l'élevage en Afrique sub-saharienne et à Madagascar : le cas du lac Alaotra à Madagascar.
Th. : Med. Vet. : Toulouse, Université Paul-Sabatier : 1994 ; 94-TOU 3-4101, 75 p.
12. CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT. (Page consultée le 18 octobre 2006).
Le potamochère de Madagascar, [en ligne].
Adresse URL : http://pigtrop.cirad.fr/fr/petits_curieux/SV_Potamochere_Mada.htm
13. CRUCIERE, C.
Peste Porcine Africaine.
In : LEFEVRE, P.-C., BLANCOU, J., CHERMETTE, R.
Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail ; Europe et régions chaudes. Tome 1. Généralités. Maladies virales.
Paris : Lavoisier, 2003, 735-746.
14. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION
Reconnaître la Peste Porcine Africaine, un manuel de terrain ; Manuel FAO de santé animale n°9.
Rome : FAO, 2002, FAO, 23 p.
15. FOURNIER, F.
Comment aider à relancer la filière porcine dans la région du lac Alaotra (Madagascar) ?
Mémoire de fin d'études : Agronomie : Beauvais, ISA : 2005, 61 p.
16. GONZAGUE, M., ROGER, F., BASTOS, A., BURGER, C., RANDRIAPARANY, T., SMONDACK, S., CRUCIERE, C.
Isolation of a non-haemadsorbing, non cytopathic strain of African swine fever virus in Madagascar.
Epidemiol. Infect., 2001, **126**, 453-459.
17. GOUTARD, F.
Investigations épidémiologiques sur le potamochère et son rôle dans le maintien de la Peste Porcine Africaine à Madagascar.
Mémoire de CEAV : Pathologie Animale en Région Chaude : Toulouse, E.N.V.T. : 1999, 43 p.
18. GRENIER, A.
Quel avenir pour la filière porcine au lac Alaotra (Madagascar) ?
Th. : Med. vet. : Toulouse, Université Paul Sabatier : 2004 ; 04-TOU 3- 4052, 112 p.
19. INGENASA. (Page consultée le 15 octobre 2006).
Serology kits – African Swine Fever, [en ligne].
Adresse URL : http://www.ingenasa.es/english/serokits/i_porcinas.htm#ppa
20. MAISON DU PETIT ELEVAGE
Etude sur les perspectives de développement des filières d'élevage à cycle court dans la région du lac Alaotra.
Ambatondrazaka : MPE / BVLAC, 2005, 158 p.
21. MAISON DU PETIT ELEVAGE
Etude sur la situation et le développement de la filière porcine à Madagascar.
Antananarivo : MPE, 2004, 121 p.

22. MARINER, J. C.
Rinderpest Participatory Disease Searching in the Sudan.
Soudan : Programme for the Pan African Control of Epizootics, 2003, 15 p.
23. MARINER, J. C.
Rinderpest Participatory Disease Searching in Karamoja, Uganda.
Karamoja : Programme for the Pan African Control of Epizootics, 2003, 15 p.
24. MARINER, J. C.
Rinderpest Participatory Disease Searching in the Somali Ecosystem.
Griftu : Programme for the Pan African Control of Epizootics, 2003, 57 p.
25. MARINER, J. C., PASKIN, R.
Manual on Participatory Epidemiology. Animal Health Manual 10.
Rome : Food and Agriculture Organization, 2000.
26. MICHAUD, V., DIXON, L., ROMERO, L., LE POTIER, M. F., ROGER, F., ALBINA, E.
PCR directe pour la détection du génome du virus de la peste porcine africaine à partir de prélèvements de sang sur buvard.
Journées Recherche Porcine, 2004, **36**, 323-326.
27. MINISTERE DE L'AGRICULTURE DE L'ELEVAGE ET DE LA PECHE, UNITE DE POLITIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT RURAL
Monographie de la région d'Ambatondrazaka.
Antananarivo : MAEP / UPDR, 2003, 100 p.
28. NZIETCHUENG, S.
Description de la pathologie ovine à l'aide de l'épidémiologie participative dans la région du lac Alaotra (Madagascar).
Mémoire de CEAV : Pathologie Animale en Régions Chaudes : Toulouse, ENVT : 2005. 57 p.
29. OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES
Code sanitaire pour les animaux terrestres – 2006, [en ligne].
[Paris, France] : OIE, 2006. [Page consultée le 15 octobre 2006]. Chapitre 2.6.6. La Peste Porcine Africaine.
Adresse URL : http://www.oie.int/fr/normes/mcode/fr_chapitre_2.6.6.htm
30. OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES
Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals, 5^{ème} édition [en ligne].
[Paris, France] : OIE, 23 juillet 2004. [Page consultée le 15 septembre 2006]. Chapitre 2.1.12. African Swine Fever.
Adresse URL : http://www.oie.int/fr/normes/mmanual/A_00035.htm
31. RAMAMONJISOA, S., RANDRIANASOLO, S. A., RANDRIANARIVONY, R.
Etude des aspects socioculturels de l'extension et de la consommation du porc à Madagascar.
Antananarivo : Comité de coordination des 2èmes journées de la filière porcine de l'Océan Indien, 1998. 168 p.
32. RANDRIAMPARANY, T.
Evaluation des techniques virologiques (ELISA antigène et PCR) et sérologiques pour le dépistage et le diagnostic de la peste porcine africaine à Madagascar.
Mémoire de DEA : Biotechnologie – microbiologie : Antananarivo, Faculté des Sciences : 2001, 60 p.

33. RANDRIAMPARANY, T., GRENIER, A., TOURETTE, I., MAHARAVO RAHANTAMALALA, C., ROUSSET, D., LANCELOT, R.
Situation épidémiologique de la peste porcine africaine dans la région du lac Alaotra (Madagascar) et conséquences possibles pour l'organisation de la lutte et de la surveillance.
Revue Elev. Méd. vét. Pays Trop., 2005, **58** (1-2), 15-20.
34. REGION ALOATRA MANGORO
Plan Régional de Développement.
Ambatondrazaka : Région Alaotra Mangoro, Province Autonome de Toamasina, 2005, 143 p.
35. ROGER F., RAVOTOVONJATO J., VOLA P., UILENBERG G.
Ornithodoros porcinius ticks, bushpigs and African swine fever in Madagascar.
Exp. App. Acarol., 2001, **25**, 263-269.
36. ROGER, F.
Rapport d'activités de novembre 1998 à février 1999.
Antananarivo : DSAPS, 1999, 199 p.
37. ROUSSET, D., RANDRIAMPARANY T., MAHARAVO RAHANTAMALALA C. Y., RANDRIAMAHEFA N., ZELLER H., RAKOTO-ANDRIANARIVELO M., ROGER F.
Introduction de la Peste Porcine Africaine à Madagascar, histoire et leçons d'une émergence.
Arch. Inst. Pasteur Madagascar, 2001, **67** (1-2), 31-33.
38. SANCHEZ-VIZCAINO, J.M.
African Swine Fever.
In : LEMAN, A. D., STRAW, B. E., MENGELING, W.L., D'ALLAIRE, S., TAYLOR, D.J.
Diseases of swine. 7th Edition.
London : Wolfe Publishing, 1992, 228-236.
39. SERVICE REGIONAL DE L'AMELIORATION DES PRODUCTIONS ANIMALES
Rapport d'activité annuel.
Ambatondrazaka : SRAPAN, 2005, 107 p.
40. TOMA, B., DUFOUR, B., SANAA, M., BENET, J.J., SHAW, A., MOUTOU, F., LOUZA, A.
Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures. 2^{ème} Edition.
Maisons-Alfort : AEEMA, 2001, 696 p.
41. TOURETTE, I.
Premier rapport d'activité annuel du volet santé animale, campagne 2003-2004.
Ambatondrazaka : AVSF / BVLAC, 2004, 23 p.
42. UNIVERSITE DU TEXAS. (Page consultée le 30 octobre 2006).
University of Texas libraries – Madagascar Maps, [en ligne].
http://www.lib.utexas.edu/maps/africa/Madagascar_pol_2003.jpg
43. UNIVERSITY OF EDINBURGH. (Page consultée le 23 octobre 2006).
Win Episcopo 2, [en ligne].
Adresse URL : www.clive.ed.ac.uk/winepiscopo/
44. VIDON, H.
Rapport d'Activités de la Maison du Petit Elevage, septembre 2003.
Antananarivo : MPE, 2003, 104 p.

45. WELLCOME TRUST ASF PROJECT
ASF sample collection and laboratory protocols.
London : Wellcome Trust, 2005, 10 p.
46. WELLCOME TRUST ASF PROJECT. (Page consultée le 23 octobre 2006).
African swine fever network, [en ligne].
Adresse URL : www.asfnetwork.org
47. WILKINSON, P. J.
African Swine Fever Virus.
In : PENSAERT, M. B.
Virus infections of vertebrates. Vol. 2, Virus infections of porcines.
Amsterdam : Elsevier Science Publishers, 1989, 17-35.

TEXTES DE LOIS (REPUBLIQUE DE MADAGASCAR) :

- Arrêté interministériel n° 9054/97 du 09 octobre 1997 portant agrément des tueries pratiquant l'abattage des bovins, des ovins, des caprins et des porcins destinés à la consommation humaine.
- Arrêté interministériel n° 960/98 du 11 février 1998 portant définition et codification des mesures sanitaires à prendre en cas de maladies contagieuses.
- Arrêté interministériel n° 305/99 du 13 janvier 1999 portant application des mesures sanitaires pour la protection des zones indemnes de peste porcine africaine.
- Arrêté interministériel n° 2082/2000 du 8 mars 2000 portant interdiction de la divagation des animaux de l'espèce porcine.
- Arrêté interministériel n° 8835/2000 du 17 août 2000 fixant les normes techniques de l'élevage porcin à Madagascar.
- Arrêté interministériel n° 9714/2000 du 8 septembre 2000 fixant les mesures applicables pour la relance de l'élevage de porcs.
- Arrêté interministériel n° 14892/2001 portant institution de Groupements de Défense Sanitaire.
- Arrêté interministériel n° 11864/2001 du 04 octobre 2001 relatif aux documents d'accompagnement des porcs en circulation.
- Arrêté interministériel n° 15292/2001 du 13 décembre 2001 portant institution de la carte d'éleveur de porcs.

ANNEXE 1 : PLAQUETTE DE PRESENTATION DU PROJET WELLCOME TRUST SUR LA PPA A MADAGASCAR



Epidemiological Studies of African Swine Fever in Madagascar



Costard S.¹, Pfeiffer D.¹, Roger F.², Vidon H.³, Rakotoharinome M.⁴, Ravaomanana J.⁵, Randriamparany T.⁴, Jori F.², Vial L.², Wieland B.¹
¹Royal Veterinary College, UK; ²CIRAD, France; ³MPE, Madagascar; ⁴DSAPS, Madagascar; ⁵OFIFA, Madagascar
 E-mail: scostard@rvc.ac.uk



Figure 1: Study areas in Madagascar

Context

African Swine Fever (ASF) has been introduced to Madagascar in 1998 and resulted in severe losses and the collapse of the pig industry. The disease is now endemic in most parts of the country and regular outbreaks constrain the pig production.

Various ecosystems with specific wildlife are present in Madagascar, a fact which is likely to influence the role of the sylvatic cycle in the epidemiology of ASF. As a result, this country provides a unique opportunity to study key aspects of the ASF epidemiology.

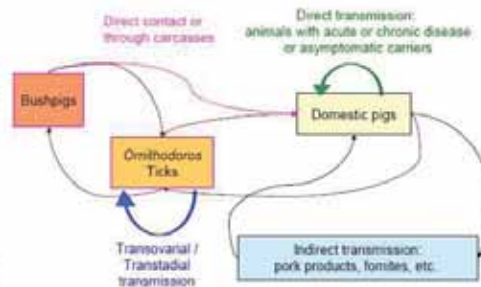


Figure 2: Potential transmission pathways of ASF in Madagascar

General Objectives of the project

Better understanding of the epidemiology of ASF in Madagascar

- Most important factors influencing the spread of infection between domestic pigs
- Roles of and interactions between wildlife reservoirs and domestic pigs for maintenance and transmission of the ASF virus

Development of tools to inform the development of control measures

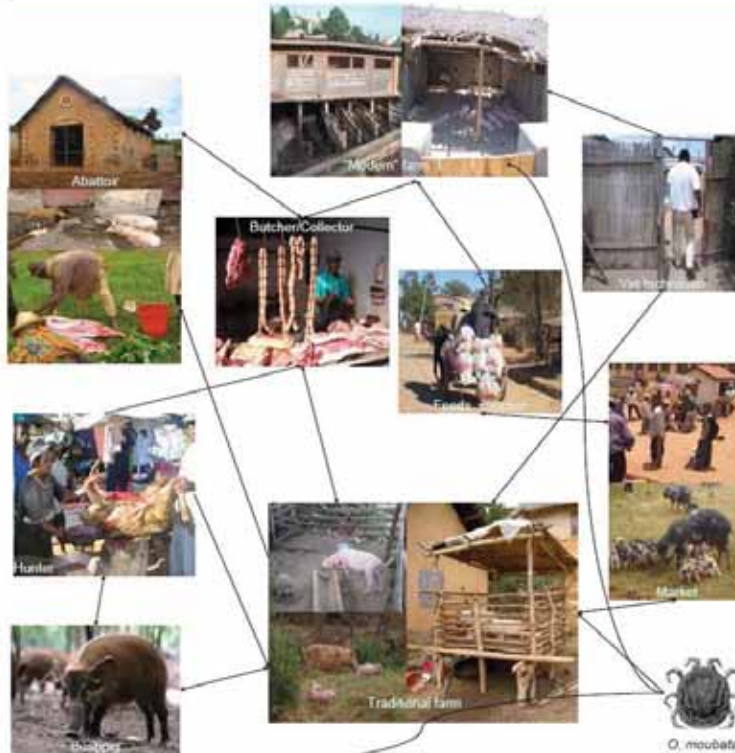


Figure 3: Possible actors and flows involved in the transmission of ASF

Specific Objectives & Methods

1) Epidemiological studies of pig production

To understand the dynamics of the pig production system, and to assess the between-herd transmission of ASF

- Baseline study of actors and flows using a questionnaire survey (on-going)
- Prevalence study based on biological sampling in abattoirs and at strategic stages of the production chain (2006)
- Questionnaire-based case-control study to identify risk factors (2006/2007)

2) Epidemiological studies on wildlife

To understand the role of wild reservoirs in the transmission of the disease

- Biological sampling of bushpigs to evaluate ASFV circulation in wild swine populations (2006)
- Collection of ticks in the field to assess tick distribution and ASFV circulation in this host (2006)
- Serological testing of domestic/wild pigs to investigate contacts with ticks (2006)

3) Molecular epidemiology

To further investigate the interactions between hosts

- Assessment of genetic variability of ASF virus isolated from different hosts

Expected Outputs

For each study area: Prevalence of ASF, risk factors for ASF, information on the structure of the pig production system.

Model of the between-farm transmission of the disease (see corresponding poster).

Risk assessment for the introduction of ASF to pig farms and risk mapping for the sylvatic cycle.

Simulation of the impact of control strategies using different scenarios.

Acknowledgements:

We thank all collaborators in Madagascar without whom this study would not be possible.

This study is funded by the Wellcome Trust

wellcometrust

ANNEXE 2 : MODELE DE LISTE D'ELEVEURS

LISITRY NY MPIOMPY ISAKY NY FOKONTANY

(Liste des éleveurs du fokontany)

Anaran'ny fokontany :

(Nom du fokontany)

Daty :

(Date)

Anaran'ny mpiompy <i>(Nom de l'éleveur)</i>	Sokajin'ny Tahiry <i>(Type d'élevage)</i>	Isan'ny kisoa Isan-tsokajiny <i>(Nombre de porcs par catégorie)</i>			Manatavy <i>(Porc à l'engraissement)</i>
		Zanany <i>(Porcelet)</i>	Reniny <i>(Truie)</i>	Ja <i>(Verrat)</i>	

ANNEXE 3 : FICHE DE RENSEIGNEMENTS ACCOMPAGNANT LES PRELEVEMENTS

Collection d'échantillon PPA à Madagascar (MA)

Remplir une fiche de commémoratifs pour chaque prélèvement (ou groupe de prélèvements s'ils proviennent du même endroit). Attention de ne pas prélever plus de 5 échantillons de la même origine (troupeau, point de chasse).

Nom de la personne ayant collecté l'échantillon:.....

Date du prélèvement (jj/mm/aa):/...../.....

Espèce concernée: P porc B potamochères W phacochères T tiques

Zone de collecte: RI Arivonimamo MB Ambatondrazaka RO Marovoay

Lieu de collecte : abattoir point de collection marché élevage
 brousse forêt autres.....

Informations géographiques:

Commune:

Coordonnées UTM (WGS 34):

Distance de l'élevage de porcs le plus proche:

< 50 m 50 – 100m 100 – 500 m 500 – 1000 m

1 – 5 km 5 – 10 km 10 – 20 km > 20 km

Informations complémentaires pour les porcs:

Nom de l'éleveur: inconnu

Adresse:.....

Type d'élevage: divagation fermier commercial semi-fermé commercial fermé

Nombre d'animaux:..... **Race:** locale Large White Landrace Piétrain
 Duroc Chinois autre.....

Est-ce que la PPA a été suspectée dans l'élevage auparavant?

non en 2006 en 2005 avant 2005

Informations complémentaires pour tiques:

Lieu de collecte : terrier fissure sur porc sur autre mammifère.....

Code d'échantillon:

A chaque animal ou chaque tube de tiques doit être attribué un code unique au format XXYYZjjmmaa.000

XX: code du pays (MA)

YY: code de la zone d'étude (RI, MB, RO)

Z: espèce collectée (P, B, W, T)

jjmmaa: date de la collecte

000: numéro de collecte continu du jour dans la même région

IMPORTANT: Afin d'éviter toute duplication, il faut vous souvenir du dernier numéro 000 attribué lors de la précédente collecte d'échantillons, le même jour.

Tous les prélèvements réalisés sur le même animal (sang, sérum, papier buvard, organes...) auront le même code d'échantillon. Le code d'échantillon définitif sera ensuite attribué par le laboratoire (XXYYZjjmmaa.A000, ou le A représente le type de prélèvements).

Pour les tiques : utilisez le premier chiffre du 000 pour énumérer les tubes. Un code unique utilisant les 2 derniers chiffres du 000 sera ensuite attribué aux tiques individuelles au laboratoire.

Echantillon Code (MAYYZjmmaa.000) : MA.....

Prélèvements réalisés: Informations sur l'animal concerné

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tique | Age: <input type="checkbox"/> < 6 mois <input type="checkbox"/> 7 à 12 mois <input type="checkbox"/> 1 à 2 ans <input type="checkbox"/> 2 à 5 ans <input type="checkbox"/> > 5 ans |
| <input type="checkbox"/> Sang | Poids: <input type="checkbox"/> < 20 kg <input type="checkbox"/> 20–50 kg <input type="checkbox"/> 50–100 kg <input type="checkbox"/> > 100 kg |
| <input type="checkbox"/> Papier buvard Whatman | Sexe: <input type="checkbox"/> mâle <input type="checkbox"/> femelle <input type="checkbox"/> inconnu |
| <input type="checkbox"/> Papier buvard FTA | Etat de santé: <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> maladif <input type="checkbox"/> malade <input type="checkbox"/> moribond <input type="checkbox"/> mort |
| <input type="checkbox"/> Ganglion lymphatique | Hémorragies : <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> modérées <input type="checkbox"/> sévères |
| <input type="checkbox"/> Rate Commentaires: | |
| <input type="checkbox"/> Rein | |
| <input type="checkbox"/> Autres:..... | |
-

Echantillon Code (MAYYZjmmaa.000) : MA.....

Prélèvements réalisés: Informations sur l'animal concerné

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tique | Age: <input type="checkbox"/> < 6 mois <input type="checkbox"/> 7 à 12 mois <input type="checkbox"/> 1 à 2 ans <input type="checkbox"/> 2 à 5 ans <input type="checkbox"/> > 5 ans |
| <input type="checkbox"/> Sang | Poids: <input type="checkbox"/> < 20 kg <input type="checkbox"/> 20–50 kg <input type="checkbox"/> 50–100 kg <input type="checkbox"/> > 100 kg |
| <input type="checkbox"/> Papier buvard Whatman | Sexe: <input type="checkbox"/> mâle <input type="checkbox"/> femelle <input type="checkbox"/> inconnu |
| <input type="checkbox"/> Papier buvard FTA | Etat de santé: <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> maladif <input type="checkbox"/> malade <input type="checkbox"/> moribond <input type="checkbox"/> mort |
| <input type="checkbox"/> Ganglion lymphatique | Hémorragies : <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> modérées <input type="checkbox"/> sévères |
| <input type="checkbox"/> Rate Commentaires: | |
| <input type="checkbox"/> Rein | |
| <input type="checkbox"/> Autres:..... | |
-

Echantillon Code (MAYYZjmmaa.000) : MA.....

Prélèvements réalisés: Informations sur l'animal concerné

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tique | Age: <input type="checkbox"/> < 6 mois <input type="checkbox"/> 7 à 12 mois <input type="checkbox"/> 1 à 2 ans <input type="checkbox"/> 2 à 5 ans <input type="checkbox"/> > 5 ans |
| <input type="checkbox"/> Sang | Poids: <input type="checkbox"/> < 20 kg <input type="checkbox"/> 20–50 kg <input type="checkbox"/> 50–100 kg <input type="checkbox"/> > 100 kg |
| <input type="checkbox"/> Papier buvard Whatman | Sexe: <input type="checkbox"/> mâle <input type="checkbox"/> femelle <input type="checkbox"/> inconnu |
| <input type="checkbox"/> Papier buvard FTA | Etat de santé: <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> maladif <input type="checkbox"/> malade <input type="checkbox"/> moribond <input type="checkbox"/> mort |
| <input type="checkbox"/> Ganglion lymphatique | Hémorragies : <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> modérées <input type="checkbox"/> sévères |
| <input type="checkbox"/> Rate Commentaires: | |
| <input type="checkbox"/> Rein | |
| <input type="checkbox"/> Autres:..... | |
-

Echantillon Code (MAYYZjmmaa.000) : MA.....

Prélèvements réalisés: Informations sur l'animal concerné

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tique | Age: <input type="checkbox"/> < 6 mois <input type="checkbox"/> 7 à 12 mois <input type="checkbox"/> 1 à 2 ans <input type="checkbox"/> 2 à 5 ans <input type="checkbox"/> > 5 ans |
| <input type="checkbox"/> Sang | Poids: <input type="checkbox"/> < 20 kg <input type="checkbox"/> 20–50 kg <input type="checkbox"/> 50–100 kg <input type="checkbox"/> > 100 kg |
| <input type="checkbox"/> Papier buvard Whatman | Sexe: <input type="checkbox"/> mâle <input type="checkbox"/> femelle <input type="checkbox"/> inconnu |
| <input type="checkbox"/> Papier buvard FTA | Etat de santé: <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> maladif <input type="checkbox"/> malade <input type="checkbox"/> moribond <input type="checkbox"/> mort |
| <input type="checkbox"/> Ganglion lymphatique | Hémorragies : <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> modérées <input type="checkbox"/> sévères |
| <input type="checkbox"/> Rate Commentaires: | |
| <input type="checkbox"/> Rein | |
| <input type="checkbox"/> Autres:..... | |
-

Echantillon Code (MAYYZjmmaa.000) : MA.....

Prélèvements réalisés: Informations sur l'animal concerné

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tique | Age: <input type="checkbox"/> < 6 mois <input type="checkbox"/> 7 à 12 mois <input type="checkbox"/> 1 à 2 ans <input type="checkbox"/> 2 à 5 ans <input type="checkbox"/> > 5 ans |
| <input type="checkbox"/> Sang | Poids: <input type="checkbox"/> < 20 kg <input type="checkbox"/> 20–50 kg <input type="checkbox"/> 50–100 kg <input type="checkbox"/> > 100 kg |
| <input type="checkbox"/> Papier buvard Whatman | Sexe: <input type="checkbox"/> mâle <input type="checkbox"/> femelle <input type="checkbox"/> inconnu |
| <input type="checkbox"/> Papier buvard FTA | Etat de santé: <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> maladif <input type="checkbox"/> malade <input type="checkbox"/> moribond <input type="checkbox"/> mort |
| <input type="checkbox"/> Ganglion lymphatique | Hémorragies : <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> modérées <input type="checkbox"/> sévères |
| <input type="checkbox"/> Rate Commentaires: | |
| <input type="checkbox"/> Rein | |
| <input type="checkbox"/> Autres:..... | |

ANNEXE 4 : POSTER PRESENTANT LES RESULTATS DE L'ETUDE PARTICIPATIVE

Épidémiologie de la Peste Porcine Africaine dans la Région du lac Alaotra (Madagascar)

Résultats de l'étude participative (avril à août 2006)

Franco¹ S., Costard² S., Roger³ F., Rakotoharinome⁴ M., Randriamparany⁵ T., Vidon⁶ H., Pfeiffer¹ D. U.

¹ CIRAD, France. ² Royal Veterinary College, UK. ³ DSAPS, Madagascar. ⁴ Maison du Petit Elevage, Madagascar.



Objectifs de l'étude :

- Identifier les facteurs de risque intervenant dans la transmission de la peste porcine africaine (PPA)
- Compléter les informations obtenues lors de l'étude de filière par questionnaires, comparer les résultats entre eux et évaluer les apports de l'approche participative dans l'étude épidémiologique de la PPA et ses biais éventuels
- Estimer la prévalence de la PPA

Épidémiologie participative

Étude des maladies et des facteurs de santé, basée sur les connaissances des communautés locales.

→ Valorisation du savoir ethnovétérinaire, sensibilisation, récolte d'informations qualitatives ne pouvant être obtenues par des méthodes « classiques »



Fig. 1 : Localisation des communautés sélectionnées

Protocole

1. Sélection de 5 communautés d'éleveurs
2. Organisation de réunions avec les différents acteurs de la filière porcine
3. Observations et interviews
4. Réalisation de prélèvements dans les élevages

Contexte actuel de l'élevage porcin dans la région

- Élevages traditionnels majoritaires, cheptels de faible effectif
- Manque de professionnalisation des éleveurs et insuffisance économique
- Élevage de porc = activité secondaire car aléatoire ; peu d'investissements mis en jeu
- Mesures de prévention non appliquées en dépit de la législation en vigueur



Fig. 2 : Élevage traditionnel à Ambatondrazaka

Enquête de prévalence dans les élevages des communautés étudiées

Matériel et méthode :

- Échantillonnage aléatoire des élevages ; calcul de la taille des échantillons basé sur une estimation du nombre d'élevages par localité
Pestimée = 20 %, e = 10 %, IC = 90 % ; seuls les porcs de plus de 6 mois ont été prélevés
- Prélèvements : sérum, sang sur papiers Whatman 3 mm et FTA

Résultats :

- Prélèvements de juillet à août 2006
- 74 prélèvements réalisés dans 53 élevages (4 communautés)
- objectifs d'échantillonnage non atteints (nombreuses contraintes rencontrées)
- Sérologie ELISA (kit ELISA Ingezim PPA Compac 1.1.) : 1 porc positif
- Faible sensibilité du test de diagnostic → Autres analyses en cours de réalisation (PCR)

Synthèse des principaux facteurs de risques identifiés

- A l'échelle de l'élevage : absence de mesures sanitaires de protection
 - Visites : vétérinaires, techniciens d'élevage, bouchers, collecteurs, autres éleveurs, famille
 - absence de mise en quarantaine lors de l'introduction d'un nouvel animal
 - Pratique de la divagation dans les zones plus reculées
 - Perméabilité de l'élevage aux autres espèces animales : volailles, chats, chiens
 - Mesures sanitaires insuffisantes lors de maladies
- A l'échelle locale, régionale et nationale
 - Modalités d'abattage anarchiques, absence d'abattoir ou abattoir vétuste
 - Nombreux mouvements d'animaux : marchés, reproduction, divagation, collecte



Fig. 4 : Marché à Morarano Chrome



Fig. 3 : Porcs en divagation à Ambatomanga

Les apports de l'étude participative

- Mise en évidence des variabilités régionales et saisonnières
- Recueil d'informations qualitatives permettant d'expliquer certaines données
- Quelques résultats incohérents avec ceux de l'étude par questionnaire
- Sensibilisation des différents acteurs de la filière

Mais :

- Quantification difficile et non représentativité des résultats obtenus

Un grand merci à tous nos collaborateurs sur le terrain qui nous ont apporté leur aide précieuse au cours de notre travail.

wellcome trust

Toulouse, 2006

NOM : FRANCO

Prénom : Stéphanie

TITRE :

Epidémiologie de la peste porcine africaine dans la région du lac Alaotra (Madagascar) ; Etude des facteurs de risque et estimation de la prévalence.

RESUME :

Dans la région du lac Alaotra, la filière porcine a été profondément affectée par l'introduction de la Peste Porcine Africaine en 1998. La maladie circule à l'heure actuelle sous forme enzootique et constitue une limite importante au développement de l'élevage. Dans le cadre du projet Wellcome Trust, une étude épidémiologique a été conduite avec pour objectif d'identifier les facteurs de risque mis en jeu dans la transmission de la maladie. Cinq communautés d'éleveurs ont été sélectionnées pour participer à une enquête selon un mode participatif. Les facteurs de risque mis en évidence sont nombreux : mouvements d'animaux, marchés de porcs vivants, absence de mesures de biosécurité et d'abattoirs aux normes. Ils reposent sur un élevage majoritairement traditionnel, peu organisé et non professionnel. L'application des textes législatifs en matière de prévention est insuffisante voire inexistante. L'autre partie de l'étude se concentre sur l'estimation de la prévalence de l'infection. Des prélèvements, basés sur un échantillonnage systématique, ont été réalisés à l'abattoir d'Ambatondrazaka en juin et juillet 2006. D'autres prélèvements ont été effectués, en juillet et août, dans les élevages des communautés étudiées. Les premiers résultats des analyses sérologiques (kit ELISA) sont en faveur d'une très faible circulation virale. La faible sensibilité de ce test rend nécessaire la réalisation d'analyses complémentaires.

MOTS-CLES :

PORC - PESTE PORCINE AFRICAINE - EPIDEMIOLOGIE – EPIDEMIOLOGIE PARTICIPATIVE – MADAGASCAR

ENGLISH TITLE :

Epidemiology of African swine fever in Lake Alaotra region (Madagascar) : Study of risk factors and estimation of prevalence.

ABSTRACT :

In Lake Alaotra region, the introduction of African swine fever in 1998 severely affected the pig production. The disease is now endemic and limits significantly the developing of farming. An epidemiological study was undertaken with the Wellcome trust ASF project to identify the risk factors influencing the spread of infection. Five communities of breeders were selected to collaborate in a participatory survey. Many risk factors were identified: animals movements, lack of biosecurity measures, pigs markets, absence of complied slaughterhouses. They are grounded on essentially traditional, not organised and not professional farming systems. The application of legislation concerning preventive measures is insufficient or even not realised at all. The second part of the study set out to estimate the prevalence of the infection. A systematic sampling was conducted from June to July 2006 at the slaughterhouse of Ambatondrazaka. Other samples were realised in the farms of four of the studied communities. According to the first results of the antibody-ELISA technique, the virus circulation seems to be limited. However because of the lack of sensitivity of this test complementary analyses must be undertaken.

KEYWORDS :

PIG – AFRICAN SWINE FEVER - EPIDEMIOLOGY – PARTICIPATORY EPIDEMIOLOGY – MADAGASCAR