

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

(E.I.S.M.V.)

ANNEE 2011

N° 23

IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUE ET ESTIMATION DE LA SEROPREVALENCE DE LA PESTE PORCINE AFRICAINE DANS LA REGION DE THIES

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **29 Juillet 2011 à 16 heures** devant la
Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour

le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETUDES PARTICULIÈRES EN MEDECINE VETERINAIRE)

Mathias Constantin YANDIA

Né le 14 Mai 1980 à Bangui (République Centrafricaine)

JURY

PRESIDENT :

M. Emmanuel BASSENE

Professeur à la faculté de Médecine
de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar

DIRECTEUR ET RAPPORTEUR DE THESE :

Mme Rianatou BADA ALAMBEDJI

Professeur à l'EISMV de Dakar

MEMBRES :

M. Ayao MISSOHO

Professeur à l'EISMV de Dakar

M. Yaghouba KANE

Maître de Conférences Agrégé à l'EISMV de Dakar

CO-DIRECTEUR :

Dr Yaya THIONGANE

Directeur du LNERV à l'ISRA

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR

**BP: 5077-DAKAR (Sénégal)
Tel: (00221) 33 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83**

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

⌘ Professeur Louis Joseph PANGUI

LES COORDONNATEURS

- ⌘ Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur des Stages et de la
Formation Post-Universitaire
- ⌘ Professeur Moussa ASSANE
Coordonnateur des Etudes
- ⌘ Professeur Yalacé Yamba KABORET
Coordonnateur de la Coopération Internationale
- ⌘ Professeur Serge Niangoran BAKOU
Coordonnateur de la Recherche et du Développement

Année Universitaire 2010 – 2011

PERSONNEL ENSEIGNANT

❖ **PERSONNEL ENSEIGNANT DE L’E.I.S.M.V**

❖ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

❖ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

❖ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Professeur

SERVICES:

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge Niangoran BAKOU	Maître de conférences agrégé
Gualbert Simon NTEME-ELLA	Assistant
M. Bernard Agré KOUAKOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Claire Brice Valéry SENIN	Moniteur

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Maître-Assistant
M. Abdoulaye SOUMBOUDOU	Docteur vétérinaire vacataire
M. Mouhamadou KONE	Moniteur

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Adrien MANKOR	Assistant
M. Bruno PUEJEAN	Assistant technique
M. Sionfoungo Daouda SORO	Moniteur

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Maître-Assistant
M. Adama FAYE	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Adama SOW	Assistant
M. Kalandi MIGUIRI	Docteur Vétérinaire Vacataire
M. Dieudonnée TIALLA	Moniteur

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Professeur
Simplice AYSSIWEDE	Assistant
M. Jean de Capistan ZANMENOUE	Moniteur

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT: Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

SERVICES:

1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Maître-Assistant
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
M. Abdoulaye DIEYE	Moniteur
M. Luc LOUBAMBA	Moniteur

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur
Philippe KONE	Maître-Assistant
Dr. Voumba PASSORET	Moniteur
M. Mathias Constantin YANDIA	Moniteur

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître -Assistant
M. Ziépko COULIBALY	Moniteur

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
Yaghouba KANE	Maître de conférences agrégé
Mireille KADJA WONOU	Assistante
M. Mathioro FALL	Moniteur
M. Karamoko Abdoul DIARASSOUBA	Moniteur
Médoune BADIANE	Docteur Vétérinaire Vacataire

Omar FALL
Alpha SOW
Abdoulaye SOW
Ibrahima WADE
Charles Benoît DIENG

Docteur Vétérinaire Vacataire
Docteur Vétérinaire Vacataire
Docteur Vétérinaire Vacataire
Docteur Vétérinaire Vacataire
Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Gilbert Komlan AKODA
Assiongbon TEKOU AGBO
Abdou Moumouni ASSOUMY

Maître-Assistant
Chargé de recherche
Assistant

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT: Yalacé Yamba KABORET, Professeur

SERVICES

1. BIBLIOTHEQUE

Mme Mariam DIOUF

Documentaliste

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR

Technicien

3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ÉLEVAGE (O.M.E.)

D. SCOLARITE

Mlle Aminata DIAGNE
M. Théophraste LAFIA
M. Lickibi AINSLEY

Assistante
Vacataire
Moniteur

PERSONNEL VACATAIRE (prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Boucar NDONG

Assistant
Faculté de Médecine et de Pharmacie.
UCAD

2. BOTANIQUE

Dr Kandioura NOBA

Dr César BASSENE

Maître de Conférences (Cours)
Assistant (TP)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître -Assistant
Institut des Sciences de la Terre
(I.S.T.)

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Alpha SOW

El Hadji Mamadou DIOUF

Docteur Ingénieur. ENSA-THIES
Docteur vétérinaire. PASTAGRI
Docteur vétérinaire. A.C.I.

5. HIDAOA

Malang SEYDI

Professeur

6. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Amadou DIOUF

Professeur
Faculté de Médecine
et de Pharmacie. UCAD

7. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAPKO

Pape Serigne SECK

Professeur
Docteur vétérinaire. ISRA-Dakar

PERSONNEL EN MISSION

(prévu)

1. TOXICOLOGIE CLINIQUE

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur
Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II. Rabat Maroc

2. REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur
Université de Bobo-Dioulasso
(Burkina Faso)

3. PARASITOLOGIE

Salifou SAHIDOU

Professeur
Université Abobo-Calavy (Bénin)

4. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION ANIMALE

Jamel RKHIS

Professeur
Ecole Nationale de Médecine
Vétérinaire de TUNISIE

PERSONNEL

ENSEIGNANT CPEV

1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant
Faculté des Sciences et Technique
UCAD

2. PHYSIQUE

Amadou DIAO

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

❖ Travaux Pratiques

Oumar NIASS

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. CHIMIE ORGANIQUE

Aboubacary SENE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Mame Diatou GAYE SEYE

Maître de Conférences
Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

❖ Travaux Pratiques de CHIMIE

Assiongbon TECKO AGBO

Assistant
EISMV – DAKAR

❖ Travaux Dirigés de CHIMIE

Momar NDIAYE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

5. BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE
Dr Ngansomana BA

Maître-Assistant (Cours)
Assistant Vacataire (TP)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV – DAKAR

7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Malick FALL

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – DAKAR

9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV – DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant
EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant
EISMV – DAKAR

11.GEOLOGIE :

⌘ FORMATIONS SEDIMENTAIRES

Raphaël SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

⌘ HYDROGEOLOGIE

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

12.Travaux Pratiques

Ainsley LICKIBI

Moniteur

DEDICACES

Merci Seigneur pour tes bienfaits dans ma vie. Tu es mon espérance, ma raison de vivre, ma destinée, tu es tout pour moi. Merci

Je dédie ce travail tout d'abord : *In mémorium*

➤ A mon père Clément YANDIA

J'aurai aimé te voir à mes côtés ce jour, mais tu étais vite parti pour ce long voyage sans retour. Tu as planté un arbre, mais tu n'as pas eu le temps de profiter de ses fruits. Que ce travail t'honore.

➤ A ma tante Catherine GANIPOU

Pourquoi m'as-tu si vite quitté ? Alors que j'aurai voulu te donner les fruits de l'arbre planté par ton frère. Paix à ton âme.

Je dédie ensuite ce travail:

➤ A mes enfants Ségolène Rachella YANDIA et Sydney Clarins YANDIA ce travail sera pour vous un exemple à suivre. Inspirez vous de cela. Je vous aime de tout mon cœur.

➤ A ma mère Rachel FARASSEM

Tes sages conseils ont porté fruits. Tu me disais toujours que la réussite précède les moments difficiles. Tu as raison Maman. Réjouis-toi de ce travail. Trouve à travers cela l'expression de mon affection la plus sincère et de mon amour.

➤ A mon Eve

Celle qui me donnerait le privilège de devenir un jour époux. Reçois d'avance toute mon affection et mon amour sans condition. Chérie merci pour ton choix.

➤ A ma grande Germaine YANDIA

Merci pour ton soutien matériel, moral depuis mon jeune âge. Ta franchise, ton affection pour la famille, méritent respect et admiration. Que Dieu te protège.

- A mon grand frère le Lieutenant-colonel Isidore NGREPPE
J'ai beaucoup appris de toi. Sois rassuré que le défi à relever pour la famille sera pour moi un combat sans merci. Merci pour les paroles d'encouragement, de persévérance que tu ne cesses de me donner. C'est toi qui a fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Mille mercis. Que Dieu puisse te bénir.
- A mon grand frère Julien Alain YANDIA
Les années passées sous ta tutelle m'ont beaucoup rendu service. Tu as beaucoup apporté tant pour mon épanouissement spirituel qu'intellectuel. Merci pour ta rigueur sa laquelle je ne serai pas ce que je suis aujourd'hui. Que Dieu te protège.
- A ma grand-mère Madeleine
En témoignage de mon affection
- A Edwige NGBA-DANGOUA
Merci pour les deux trésors que tu m'as donné. Je ne t'oublierai pas.
- A mes grandes sœurs, Antoinette, Gèneviève, Géraldine, Angel, Jeannette, Andrienne.
Je suis fier de vous avoir comme grandes sœurs. Merci de m'avoir traité avec amour. Soyez comblées par ce travail.
- A Dier MAGBA
Mon conseiller en matière de vie. Tu as été pour moi plus qu'un frère, un véritable conseiller. Trouve à travers ce travail l'expression de ma profonde reconnaissance.
- A Marc NGABEM
Mon conseiller spirituel. Merci pour les moments fraternels passés ensemble. Voici les résultats de ces cinq ans d'absence. Que Dieu te bénisse.
- A mes frères et neveux, Bernard, Edgard, Achille, Boris, Cyriaque, Nerry, Rodrigue, Venard, Evrard. Ce travail est le votre. Que Dieu puisse nous unir d'avantage. Mon affection et mon amour pour vous restent toujours inébranlable. Soyez en rassurés.

- A mes sœurs et nièces Cynthia, Bienvenue, Bénédicte, Sandrine, Natacha, Francielle, Pipi, Larissa, Alida
Ce travail représente l'expression de mon affection la plus chaleureuse.
- A la famille NGREPPE, BAMA, AUDHASSE, BIKPA. Profonde reconnaissance.
- Aux pauvres, les moins que rien, ceux qui n'ont pas d'ailes pour voler. Que Dieu vous protège et pourvoie à vos besoins.
- A ma chère patrie la Centrafrique et à mon pays hôte le Sénégal
- A tous ceux de loin ou de près ont contribué à ma réussite

REMERCIEMENTS

Sincères et chaleureux remerciements

Au Forces Armées Centrafricaine (FACA), en particulier l'Etat major, le Bataillon des Sapeurs Pompiers Centrafricain de m'avoir permis de continuer mes études. Toute ma reconnaissance

A mon chef de Bataillon le Colonel Yacoub

A tous mes compagnons d'armes et de feu

Au Directeur de l'EISMV de Dakar, le Professeur Louis Joseph PANGUI. Respect et admiration.

A mon Directeur de Thèse, Mme Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur à l'EISMV de Dakar et mon co-directeur Dr Yaya THIONGANE directeur du LNERV en témoignage de ma profonde gratitude.

Au Professeur Ayao MISSOHOU, soyez rassuré de ma haute considération.

A l'ONG Heifer project, en particulier Dr NDAO et son Directeur

Au groupement des éleveurs de Diayane et de Thiès

A mes amis étudiants de l'école vétérinaire de Toulouse, Barbara, Aurélien, Nicolas, Maxime pour les moments passés ensemble à Thiès et Diayane

A mon grand frère Eric FOTO, merci pour ton encadrement et ton soutien.

Aux Docteurs Rock Allister LAPO, GBATI, KAMGA, KONE, Maîtres assistants à l'EISMV de Dakar. Toute mon admiration.

Au Dr Ibrahim MAHAMAT SALE pour sa générosité, son sens de fraternité, son soutien infaillible.

Au Docteurs Franckline ENEDE, Olivier BASSANGANAM, Sylvain MANGUE, Glawdys EREPE pour les moments passés ensemble.

A mes amis de combat Dr Joé DOUMANA, Junior OUEFIO Andropov EMASSE, le défi est à l'horizon

A Nelly Annita Fernande NDAMO pour les moments passés ensemble, j'ai beaucoup appris.

A tous mes condisciples de la Maîtrise en Qualité de l'eau à l'Université de Bangui

A Mr SENE Technicien au Laboratoire de MIPI pour ton encadrement durant tout le temps passé ensemble.

A Mariane DIOP Technicienne à l'ISRA pour ton encadrement et ta gentillesse.

A Tatiana ESSOUGHUE NDONG pour les temps passés ensemble. Je ne les oublierai pas. Que Dieu te benisse

A Fatou Kiné NDOYE, les merveilleux moments passés en ta compagnie restent gravés à jamais dans mon cœur. Merci pour ton amitié.

Aux étudiants vétérinaires Centrafricains, Frédéric, Paterne, Désiré, Bruno, Prestige, Jonas.

A tous mes amis de Dakar, Armel, Odilon, Désiré Tabio.

A mes condisciples de la 38^{ème} promotion, en particulier Dr Jean, Dr Victor,

Dr Adama, Steve on est ensemble mais pas mélangé.

A Damien et sa fiancée Augustine, au Dr Koné pour les durs moments passés dans la salle de Master

A l'Amicale des Etudiants Vétérinaires Centrafricains de Dakar(AEVCAD).

A l'Union des Etudiants Centrafricains et Stagiaires de Dakar(UECAS).

A l'Amicale des Etudiants Vétérinaires de Dakar(AEVD).

A tous mes amis de l'EISMV, en particulier Bardeche surnommé **Zézeresé**, le Big Ethiou, Niokhor

A tous les professeurs de l'EISMV pour les connaissances et savoirs qu'ils m'ont inculqué.

Au vendeur de café en face du « grand V » à la 7^{ème} année

A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réussite de ce travail.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Président de jury de thèse, M. Emmanuel BASSENE, Professeur à la faculté de Médecine de Pharmacie et d’Odonto – Stomalogie de Dakar

C’est un immense honneur pour nous de vous voir présider le Jury de notre soutenance de thèse en dépit de votre emploi du temps chargé. Nous en sommes très honorés et vous assurons de notre sincère et profonde gratitude.

A notre Maître, Rapporteur et Directeur de thèse, Madame Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur à l’EISMV de Dakar

Malgré vos emplois du temps hyperchargés, vous avez dirigé avec rigueur ce travail de thèse. Cela ne nous étonne pas quand on connaît vos qualités, intellectuelles, scientifiques et surtout de dame de fer. Nous sommes également très sensibles à la sympathie, à la modestie et à la simplicité que vous nous avez témoigné durant les moments passés dans votre service comme moniteur. Vous n’avez aménagé aucun effort pour que ce travail aboutisse. Mille mercis pour les efforts consentis. Profonde gratitude, respectueuse considération et vive admiration.

A notre Maître et Juge, Monsieur Ayao MISSOHOU, Professeur à l’EISMV de Dakar

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce modeste travail. Vos qualités scientifiques et intellectuelles ainsi que votre rigueur forcent respect et admiration. Soyez assuré, de notre éternelle reconnaissance.

A notre maître et juge, M. Yaghoub KANE Maître de Conférences Agrégé à l’EISMV de Dakar

Nous sommes très sensibles à la sympathie que vous avez témoigné tout au long de nos études. Vos qualités intellectuelles et votre amour du travail bien fait nous ont beaucoup marqués. Cela ne surprend guère car la pertinence de vos observations en temoigne. Profonde gratitude et respectueuse considération.

« Par délibération, la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie et l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar ont arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation, ni improbation »

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : L'ELEVAGE PORCIN AU SENEGAL	4
1.1. Cheptel porcin et répartition au Sénégal	4
1.1.1. Cheptel porcin	4
1.1.2. Répartition du cheptel.....	4
1.2. Importance de l'élevage porcin	5
1.2.1. Importance nutritionnelle.....	5
1.2.2. Importance socio-culturelle	5
1.2.3. Importance économique.....	6
1.3. Principales races exploitées	6
1.3.1. Race locale.....	6
1.3.2. Race importée	7
1.3.3. Produits de croisement.....	9
1.4. Mode d'élevage	9
1.4.1. Mode traditionnel	9
1.4.2. Elevage moderne	11
1.4.2.1. Elevage semi-intensif	11
1.4.2.2. Elevage intensif.....	11
1.5. Alimentation et performances zootechniques du porc	12
1.5.1. Alimentation du porc	12
1.5.1.1. En élevage traditionnel	12
1.5.1.2. En élevage semi- intensif.....	12
1.5.1.3. En élevage intensif	13
1.5.2. Performances zootechniques	13
1.5.2.1. Performances de Reproduction.....	13
1.5.2.2. Performances de croissance.....	14

1.6. Facteurs limitants	14
1.6.1. Facteurs alimentaires	14
1.6.2. Facteurs hygiéniques	15
1.6.3. Facteurs pathologiques	15
1.6.3.1. Maladies parasitaires	15
1.6.3.2. Maladies infectieuses	16
1.7. Suivi sanitaire.....	18
CHAPITRE II : LA PESTE PORCINE AFRICAINE.....	20
2.1. Généralités sur la PPA	20
2.1.1. Définition et synonymie	20
2.1.2. Espèces affectées	20
2.1.3. Importance.....	22
2.1.4. Etiologie	22
2.1.4.1. Morphologie.....	23
2.1.4.2. Résistance.....	23
2.1.4.3. Culture.....	24
2.1.4.4. Cycle viral	25
2.1.4.5. Propriétés biologiques	27
2.1.5. Pathogénie	29
2.1.6. Etude clinique et anatomopathologique.....	30
2.1.6.1. Etude clinique.....	30
2.1.6.2. Etude anatomopathologique	31
2.1.7. Epidémiologie.....	34
2.1.7.1. Epidémiologie analytique.....	34
2.1.7.1.1.Réceptivité et sensibilité	34
2.1.7.1.2.Sources et modes de transmission.....	35
2.1.7.2. Epidémiologie synthétique	39
2.1.7.2.1. L'évolution de la maladie dans le temps et dans l'espace	39
2.1.7.2.2. Facteurs de persistance du virus	40

2.1.7.2.3. Cycle infectieux du virus.....	40
2.1.8. Diagnostic.....	42
2.1.8.1. Diagnostic épidémio-clinique.....	42
2.1.8.2. Diagnostic différentiel.....	42
2.1.8.3. Diagnostic expérimental.....	43
2.1.8.3.1. Diagnostic virologique direct.....	43
2.1.8.3.2. Diagnostic virologique indirect ou sérologique	45
2.1.9. Prophylaxie.....	46
2.1.9.1. Prophylaxie sanitaire	46
2.1.9.2. Prophylaxie médicale	48
2.2. Historique et situation de la maladie en Afrique et au Sénégal	48
2.2.1. Historique	48
2.2.2. Situation de la maladie en Afrique	49
2.2.3. Situation de la maladie au Sénégal	49
2.3. Conséquences économiques et sociales de la maladie	50
DEUXIEME PARTIE : IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUE	
ET ESTIMATION DE LA SEROPREVALENCE DE LA PPA.....	53
CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES	54
1.1. Zone et sites d'étude	54
1.1.1. Elevages encadrés par l'ONG Heifer project.....	56
1.1.2. Elevages familiaux	56
1.2. Matériel.....	57
1.2.1. Sur le terrain	57
1.2.1.1. Matériel biologique	57
1.2.1.2. Matériel non biologique	57
1.2.2. Au laboratoire	58
1.2.2.1. Matériel classique.....	58
1.2.2.2. Matériel spécifique.....	58
1.3. Méthodes.....	59

1.3.1.	Sur le terrain	59
1.3.1.1.	Méthodologie d'enquête	59
1.3.1.2.	Choix des animaux ou de l'élevage	59
1.3.1.3.	Prélèvements de sang	60
1.3.1.4.	Récolte des sérums et conservation	60
1.3.2.	Analyses au laboratoire.....	60
1.3.2.1.	Le laboratoire d'analyse	60
1.3.2.2.	Technique ELISA.....	60
CHAPITRE 2 :	RESULTATS ET DISCUSSION.....	62
2.1.	Résultats.....	62
2.1.1.	Sur le terrain	62
2.1.1.1.	Effectifs des races exploitées.....	63
2.1.1.2.	Conduite des élevages	65
2.1.1.2.1.	Les types d'élevage	65
2.1.1.2.2.	Bâtiments d'élevage	66
2.1.1.2.3.	Alimentation.....	68
2.1.1.2.4.	La reproduction	69
2.1.1.2.5.	Hygiène et santé	70
2.1.2.	Au laboratoire	75
2.1.2.1.	Séroprévalence globale.....	75
2.1.2.2.	La séroprévalence en fonction des localités et des élevages.....	76
2.2.	Discussion	77
2.2.1.	Matériel et méthodes	77
2.2.2.	Caractéristiques des élevages enquêtés.....	78
2.2.2.1.	Année de démarrage de l'élevage du porc	78
2.2.2.2.	Cheptel et races de porc exploitées.....	79
2.2.2.3.	Conduite des élevages de porc.....	80
2.2.2.3.1.	Organisation des éleveurs de porcs	80
2.2.2.3.2.	Types d'élevage.....	81

2.2.2.3.3. Bâtiments d'élevage	82
2.2.2.3.4. Alimentation.....	83
2.2.2.3.5. Reproduction	84
2.2.2.3.6. Hygiène et santé	85
2.2.3. Résultats	87
2.2.3.1. Interprétation des résultats.....	87
2.2.3.2. Limites et utilisation des résultats	89
2.2.3.3. Recommandations et perspectives.....	89
CONCLUSION GENERALE	91
Références bibliographiques	96
ANNEXES.....	106

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: estimation des effectifs nationaux du cheptel (en nombre de têtes)	4
Tableau II: Paramètres de reproduction en élevage porcin en Basse Casamance(Sénégal)	13
Tableau III: productivité numérique de la truie Large White au Sénégal	14
Tableau IV: Performances de porcs de race locale en alimentation intensive	14
Tableau V: Principales lésions macroscopiques observées sur des animaux morts de PPA (Crucière, 2003 cité par FRANCO, 2007).	32
Tableau VI: Tableau récapitulatif des espèces ayant le rôle de vecteur pour la transmission du virus de la PPA (FAO, 2011).	38
Tableau VII: Nombre total d'animaux dans le foyer suspecté.	50
Tableau VIII: Foyer de la PPA à Thiès, Avril 2007.	50
Tableau IX: Conséquences économiques de la PPA en fonction des pays.	51
Tableau X: Situation du cheptel par département en 2008	56
Tableau XI: Nombre de prélèvements de sang dans chaque site.	62
Tableau XII: Races exploitées par les éleveurs.	64
Tableau XIII: Provenance des porcs.....	64
Tableau XIV: Catégorisation des porcs.....	65
Tableau XV: Types d'élevage de porc.....	65
Tableau XVI: Caractéristiques des bâtiments d'élevage.....	66
Tableau XVII: Différents aliments utilisés dans les sites.	68
Tableau XVIII: Reproduction des porcs.....	69
Tableau XIX: Problèmes de santé rencontrés.....	71
Tableau XX: Traitements en cas de problèmes de santé.	72
Tableau XXI: Gestion des cadavres et malades.	73
Tableau XXII: Cas de suspicion de la PPA dans les élevages.....	73
Tableau XXIII: Symptômes de suspicion de PPA décrits et moyens de lutte.	74
Tableau XXIV: Présence ou absence sur les tiques.....	75
Tableau XXV: Nombre de sérums positifs dans chaque localité.....	75

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Porc de race locale	7
Figure 2: Porc Large white	8
Figure 3: Hylochère (<i>Hylochoerus meinerzhageni</i>).....	20
Figure 4: Phacochère (<i>Phacochoerus africanus</i>).....	21
Figure 5: Potamochère (<i>Potamochoerus porcus</i>)	21
Figure 6: Hypertrophie de la rate.....	32
Figure 7: Hémorragies internes rénales	33
Figure 8: Congestion et hémorragies.....	33
des ganglions mésentériques	33
Figure 9: Rein oedematié, hémorragique	33
Figure 11: Sites de l'enquête	55
Centre Thiès	55
Figure 12: Nombre de prélèvements de sang selon l'effectif des porcs et le nombre d'élevage.....	63
Figure 13: Types d'élevage.....	66
Figure 14 : Enclos traditionnel (Diayane, 2010)	67
Figure 15 : Enclos semi-moderne (Thiès, 2010)	67
Figure 16: Caractéristiques des bâtiments d'élevage	68
Figure 17 : Répartition des aliments utilisés en fonction des sites	69
Figure 18 : Etat d'hygiène d'une porcherie de race locale (Thiès, 2010).....	70
Figure 19: Problèmes de santé rencontrés dans les élevages.....	71
Figure 20: Types de traitements utilisés	72
Figure 21: Gestion des cadavres et malades	73
Figure 22: Nombre de sérums positifs et prévalence selon les localités.....	76

Liste des abréviations

% : Pourcentage ou pour-cent

°C : Degrés Celsius

ADN : Acide Désoxyribonucléique

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de Démographie

ANMS : Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal

ASF : African Swine Fever

CIRAD/EMVT : Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement- Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux

DIREL : Direction de l'Elevage (Sénégal)

DO: Densité optique

EAF: Epreuve des anticorps fluorescents

EISMV : Ecole Inter-Etat des Sciences et Médecine Vétérinaires

ELISA: Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay

FAO : Food and Agriculture Organization (organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)

F CFA : Franc des Communautés Financières Africaines

GET: Gastro-enterique transmissible

GIE : Groupement d'Intérêt Economique

HAD: Hémodorption

IDSV : Inspection Départementale des Services Vétérinaires (Sénégal)

IFI: Immunofluorescente indirecte

ITP: Institut Technique du porc

IRSV : Inspection Régionale des Services Vétérinaires (Sénégal)

ISRA : Institut Sénégalais des Recherches Agricoles

Kg: Kilogramme

Km: Kilomètre

LNERV : Laboratoire Nationale de l'Élevage et de Recherches Vétérinaires

Nbre: Nombre

n.d : non daté

OIE : Office International des Epizooties (organisation internationale pour la santé animale)

ONG: Organisation non gouvernementale

PCR : Polymerase Chain Reaction

PCV2: Circovirus porcin de type 2

pH : Potentiel d'hydrogène

PPA : Peste Porcine Africaine

PPC : Peste Porcine Classique

PP: Pourcentage de positivité

RIA: Radioimmuno-assay

SDNP: Syndromes dermatite néphropathie du porc

SDRP: Syndromes dysgénésique et respiratoire du porc

INTRODUCTION

La forte demande en protéines d'origine animale, rythmée par la démographie galopante impose aux pays du tiers monde en particulier l'Afrique à intensifier sa production. Face à cette situation, force est de se tourner vers l'élevage des espèces animales à croissance rapide comme le porc et les volailles pour couvrir les besoins accrus des populations. L'élevage du porc présente un intérêt incontournable dans les solutions recherchées pour faire face à la crise alimentaire et à la malnutrition.

Au Sénégal, selon **ANSD (2010)**, la production nationale de viande pour l'année 2009 est estimée à 140 276 tonnes dont 51 758 tonnes (37 %) de viandes blanches (porcins et volailles). Dans cette viande blanche, le porc représente 9 989 tonnes (7,12%). Mais, en tenant compte du faible nombre de potentiels consommateurs du porc essentiellement représentés au Sénégal par les chrétiens (6 % de la population totale) et les animistes (2 % de la population), cette production locale de la viande de porc est importante.

L'élevage du porc au Sénégal est cependant confronté à une contrainte majeure représentée par des pathologies à l'instar de la Peste Porcine Africaine qui cause des pertes allant jusqu'à 100 % du cheptel (**FAO, 2011**). La PPA est une maladie contagieuse, virulente, inoculable et spécifique aux suidés. Elle est due à un virus à ADN proche des Iridovirus et des poxvirus, et récemment classé dans la famille des Asfarviridae. D'après le Code sanitaire de l'OIE concernant les animaux terrestres, la PPA est incluse dans les maladies de l'ancienne Liste A. Ces maladies se définissent comme «les maladies transmissibles qui ont un grand pouvoir de diffusion et une gravité particulière, susceptibles de s'étendre au-delà des frontières nationales, dont les conséquences socio-économiques ou sanitaires sont graves. Leur incidence sur les échanges internationaux d'animaux et de produits d'origine animale est très importante» (**FAO, 2011**).

Au Sénégal, la PPA a décimé en 1996, 66% du cheptel porcine (**NIANG, 1997**). Par ailleurs, durant la période 2002-2007, 11 foyers de PPA ont été rapportés à l'OIE.

A l'heure actuelle, aucun vaccin n'est encore disponible et la lutte contre la maladie devient une priorité. Elle repose sur un diagnostic rapide suivi par la mise en place de mesures sanitaires strictes, et constitue la seule arme la plus efficace aussi bien dans les régions affectées que sur le plan international. Dans la plupart des cas, le diagnostic de la maladie est basé sur les éléments cliniques, rarement un diagnostic expérimental est fait pour confirmer la présence ou le passage du virus.

C'est le cas dans la région de Thiès où des foyers de PPA ont été décrits en 2007, et où les éleveurs rapportent les symptômes de cette maladie. Or, la principale source de contamination semble être les porcs ayant survécu à une infection.

Des études menées par **SECK (2007)** sur l'estimation de la prévalence de la PPA dans les régions de Fatick, Kolda et Ziguinchor ont rapporté une séroprévalence globale de 16,97%.

C'est pourquoi, il nous a paru intéressant d'entreprendre une étude similaire dans la région de Thiès.

L'objectif général est de clarifier le statut épidémiologique des élevages porcins de la région de Thiès vis-à-vis de la PPA afin de mettre en œuvre des mesures de prophylaxie appropriées.

De manière spécifique, il s'agit de :

- Déterminer la prévalence sérologique de la PPA dans les élevages porcins du village de Diayane et du centre ville à Thiès ;
- Identifier en parallèle, à travers une caractérisation de ces élevages, les facteurs de risque de persistance ou d'apparition de la PPA.

Notre travail comporte deux parties :

- La première partie concerne l'étude bibliographique, partie dans laquelle nous passerons en revue successivement les chapitres sur l'élevage porcin au Sénégal, et la peste porcine africaine ;
- La seconde partie portant sur l'étude expérimentale que nous avons réalisée, traite du matériel et des méthodes à partir desquels les résultats obtenus seront présentés, discutés et suivis de recommandations.

**PREMIERE PARTIE:
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

CHAPITRE 1 : L'ELEVAGE PORCIN AU SENEGAL

1.1. Cheptel porcin et répartition au Sénégal

A l'échelle du pays, la population porcine est considérée comme étant assez faible, sans toutefois être négligeable. La filière porcine a souvent été négligée dans les programmes nationaux d'appui à l'élevage et de développement rural. L'élevage porcin reste dominé par une production traditionnelle et familiale. Il est pratiqué dans les zones de population non musulmane. Intégrée à d'autres spéculations, la production de porc est peu spécialisée et typiquement extensive.

1.1.1. Cheptel porcin

Principalement présent dans les régions de Ziguinchor, Fatick, Kaolack et sur la Petite Cote (Thiès), l'élevage porcin est rencontré également en ilots dans d'autres régions du Sénégal. Avec près de 50 000 têtes, soit 27% du cheptel national, la Basse Casamance se distingue parmi les zones de production (**SONED, 1999**). D'après **DIREL(2005)**, l'effectif de porcs tourne autour de 300.000 têtes réparties essentiellement entre les régions de Ziguinchor, Fatick, Kaolack et Thiès. Cependant, selon l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD), le cheptel porcin au Sénégal est estimé en 2009 à 335 520 têtes/sujets (**Tableau I**).

Tableau I: estimation des effectifs nationaux du cheptel (en nombre de têtes)

Produits	2007	2008	2009
Bovins	3 163 410	3 207 697	3 252 605
Ovins	5 108 530	5 241 352	5 377 627
Caprins	4 353 030	4 470 562	4 591 267
Porcins	319 360	325 747	335 520
Volailles familiale	22 141 300	22 783 398	23 466 900
Volaille industrielle	12 787 109	16 623 242	21 610 214

Source : ANSD, 2010

1.1.2. Répartition du cheptel

Le cheptel porcin au Sénégal est réparti essentiellement dans une bande d'environ cent kilomètres de large depuis Dakar en progressant vers le Sud jusqu'à la frontière

avec la Guinée Bissau (**SARR, 1990**). Il y'a donc une disparité d'une région à l'autre.

Les zones d'élevage porcin se répartissent en deux grands groupes : la Casamance et le Sine Saloum (région de Fatick). L'élevage porcin est pratiqué en Basse Casamance par les Diolas et dans le Bassin Arachidier par les Sérères. En Basse Casamance, l'élevage est aux mains des femmes qui détiennent 51% (milieu urbain) à 60 % (milieu rural) du cheptel (**ISRA, 2003**). On distingue les éleveurs naisseurs-engraisseurs qui sont majoritaires (93% en Basse Casamance, 32% dans le bassin arachidier), engraisseurs et naisseurs. Dans ce dernier cas, il s'agit souvent d'éleveurs d'animaux de race améliorée qui fournissent les élevages en porcelets futurs reproducteurs.

1.2. Importance de l'élevage porcin

L'importance de l'élevage porcin est grande tant sur le plan nutritionnel, socio-culturel, qu'au plan économique.

1.2.1. Importance nutritionnelle

Dans le monde, le porc constitue une source importante et nécessaire de protéine après la viande du bœuf pour couvrir les besoins des populations humaines.

Le porc produit aussi beaucoup de matières grasses entrant dans la composition de divers mets traditionnels et dans la préparation de plusieurs produits industriels à base de porc (charcuterie, jambon, ...). Le sang du porc est recueilli dans certains abattoirs pour servir à la préparation du boudin. Au Sénégal, la viande du porc est plus consommée dans les zones d'élevage de porc où se trouve la communauté chrétienne et animiste.

1.2.2. Importance socio-culturelle

Les animaux de rente en général représentent une richesse sociale, une source incontestable de prestige, un objet utilisé pour de nombreux rites et sacrifices.

Ils permettent et symbolisent l'accès à un certain statut social, notamment le mariage (**LHOSTE et al., 1993**). En basse Casamance, la viande de porc est très prisée par les grands consommateurs lors des fêtes et cérémonies mais aussi par un grand réseau touristique (**NIANG, 1997**). Selon le magazine Afrique Agriculture (2000), cette viande est la seule qui rythme la vie des populations comme les Ewé (Bénin, Togo, Ghana), les Mobas, les Komkombas et Kabyés (Togo et Ghana), les Dagarys (Burkina Faso, Côte d'Ivoire) et les Diolas (Sénégal).

Elle garantit le succès des cérémonies traditionnelles (naissance, baptême, mariage, accueil d'hôte de marque, funérailles, cérémonies religieuses).

En général, ce sont les femmes et les enfants qui assurent la surveillance et l'entretien du porc, les hommes n'interviennent que pour la castration et l'abattage (**BULDGEN et al., 1994**).

1.2.3. Importance économique

La commercialisation de la viande de porc est un secteur rentable mais peu contrôlée ; 87 % des abattages ne sont pas contrôlés par les services vétérinaires. Les grandes périodes de ventes sont étroitement liées aux types de structures de commercialisation (**SECK, 2007**). Le porc dans ce système représente chez l'éleveur un fond de prévoyance et d'assurance qui pourrait permettre de régler les problèmes liés à l'achat d'engrais, aux frais de scolarité, à l'achat de semences, aux fêtes et cérémonies, etc.

1.3. Principales races exploitées

Il est difficile de cerner de manière précise les races porcines exploitées au Sénégal ou dans les régions d'études, mais nous pouvons retenir globalement trois grands types de porcs : le porc local, les races importées, les produits de croisement.

1.3.1. Race locale

La race locale est la plus répandue. Elle est de type longiligne, haute sur pattes avec une hauteur au garrot de 0,4 à 0,6 m et un poids vif de moins de 75 kg. La tête est longue, les oreilles sont petites et horizontales, le corps ogival, la robe est blanche avec des taches noires ou plus ou moins grandes (**DOUTRESSOULLE, 1947**). La robe peut être aussi de couleur noire (**Figure 1**).

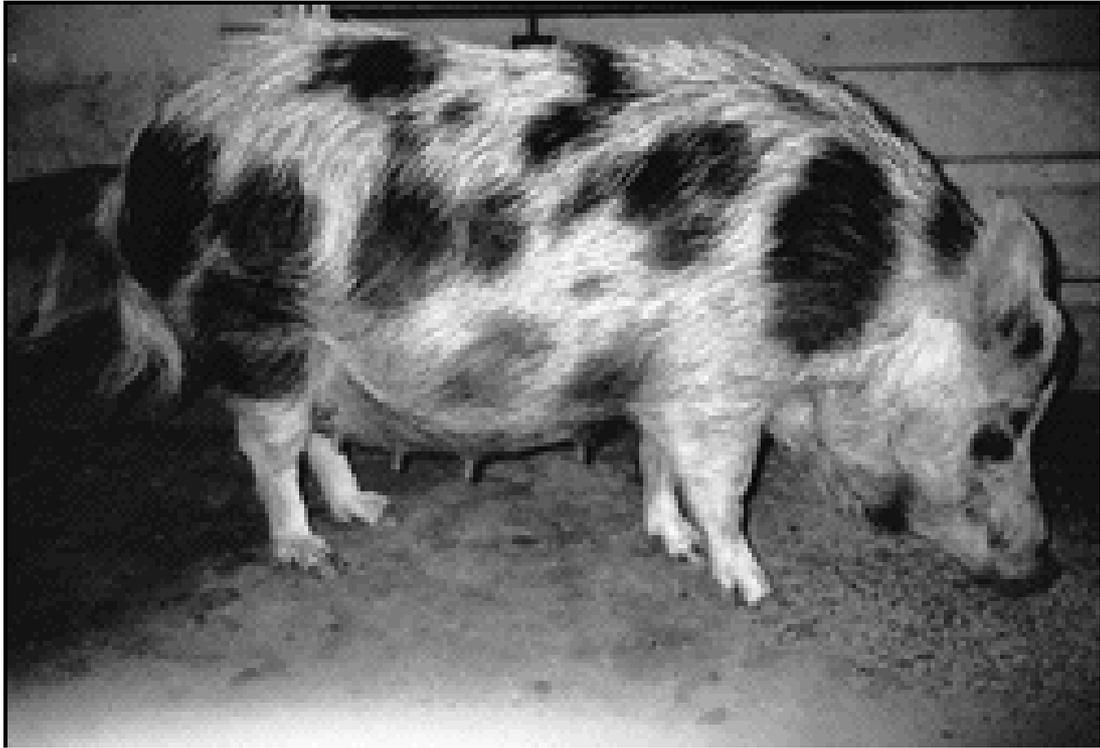


Figure 1: Porc de race locale

Source : **MISSOHOU et al., 2001**

1.3.2. Race importée

La large white est la principale race porcine introduite et exploitée au Sénégal depuis plusieurs années, son introduction est ancienne. Elle est constituée d'animaux de grand format à robe blanche et aux oreilles dressées (voir figure). Originaires du comté de Yorkshire, elle s'est répandue dans le monde entier grâce à ses grandes facultés d'adaptation à différentes conditions d'élevage. Elle présente un niveau de productivité élevé. En Afrique, le porc Large white atteint généralement 100 à 110 kg de poids vif à 9 mois d'âge (**figure 2**).



Figure 2: Porc Large white

Source : **SECK(2007)**

La Landrace ou porc Danois est un animal à tête fine légère, ni trop courte ni trop longue et de concavité variable (**ILBODOU, 1984**). Les oreilles sont tombantes avec des pointes dirigées vers le groin ; le corps est fusiforme, les épaules fines, le dos rectiligne et épais. Le jambon est épais globuleux bien descendu et rebondi. La Landrace est de couleur blanche sans pigmentation de la peau. Les membres sont solides et bien d'aplomb. La race est précoce, à croissance excellente, très prolifique, très régulière dans la qualité des portées et témoigne d'excellentes aptitudes maternelles. La carcasse est maigre et de très bonne qualité.

La Landrace atteint 100 kg de poids vif en dix mois dans les conditions tropicales (**SERRES, 1989**). Il faut noter que la faculté d'adaptation de la Landrace n'est pas très bonne car c'est une race très exigeante. Son introduction dans de nombreux pays tropicaux donne des performances faibles par rapport à la Large white, c'est pourquoi elle est peu rencontrée au Sénégal.

1.3.3. Produits de croisement

Les croisements sont effectués entre les races locales et les races importées telle que la large white. L'expérience du croisement est destinée à améliorer les performances du porc de race locale en donnant naissance à des métis plus résistants que la race importée et plus performante que la race locale.

Selon **ABDALLAH (1997)**, les porcs métis élevés en Afrique proviennent surtout de l'accouplement entre truies locales et verrats Large white.

En conclusion, nous retiendrons que le porc local est plus répandu, sa principale qualité étant la rusticité ; les porcs métis prennent de plus en plus d'importance. Les performances de ces différents groupes d'animaux sont en partie liées aux différents modes d'élevage et d'alimentation auxquels ils sont soumis.

1.4. Mode d'élevage

Autrefois, les porcs étaient partout des animaux qui devaient quêter une très large partie de leur nourriture dans le milieu naturel. Il en est encore souvent ainsi en milieu tropical. Malgré cela, ils bénéficient presque toujours d'un logement qui les abrite la nuit des vols, des prédateurs, des intempéries et permet de leur distribuer de la nourriture. Au fur et à mesure que l'élevage se perfectionne, le porc devient de plus en plus sédentaire ; on sait qu'à l'extérieur il dépense beaucoup d'énergie pour ses déplacements, alors que la nourriture trouvée n'est pas toujours très abondante. Le porc devant vivre en claustration presque permanente, la qualité du logement devient plus importante (**SERRES, 1973**). Le système de production porcine sénégalais se pratique selon deux modes (traditionnel et moderne), l'alimentation des animaux étant adaptée à chacun d'entre eux.

1.4.1. Mode traditionnel

-Elevage en divagation

Les porcs sont laissés en liberté et ils exploitent les parcours naturels, se retrouvant dans les plantations, les décharges publiques et les endroits insalubres. Dans ce système, la race locale est la plus exploitée car elle supporte plus les aliments de moins bonne qualité et résiste plus aux maladies. Les éleveurs consentent un minimum d'investissement et d'intervention pour maintenir la rentabilité de leur exploitation (**BULDGEN et al., 1994**). Les enclos dits « traditionnels » sont constituée de plusieurs matériaux suivants : tôles, branches d'arbre, briques non cimentées, filets de pêche, anciens rails de chemins de fer, grillage (**SECK, 2007**).

Dans certains villages les enclos traditionnels sont construits à l'aide de tiges de rônier.

Ces types de pratique présentent aussi bien des avantages que des inconvénients.

L'avantage lié à ce type d'élevage, c'est de ne pas être coûteux pour son propriétaire en termes d'alimentation et d'achats des matériaux de construction.

Les inconvénients sont nombreux :

- la destruction des cultures est à l'origine de conflits entre agriculteurs et éleveurs ;
- le côté religieux n'est pas en reste car le porc est aussi source de tension entre voisins. En effet, le porc qui divague sur les lieux de prière des musulmans est parfois abattu ou emprisonné car selon la religion musulmane le porc est un animal spécial qu'il ne faut ni manger, ni élever du fait de son impureté ;
- les inconvénients majeurs de cet élevage traditionnel sont la forte mortalité des porcelets et leur faible croissance souvent due à la consanguinité liée au manque de gestion de la reproduction. De plus, ces animaux en liberté ne sont pas suivis sur le plan sanitaire et les traitements vétérinaires sont rares ;

Dans le contexte de la PPA, ce type d'élevage favorise les contacts entre animaux et la dissémination de la maladie.

Les traits communs à tous ces animaux sont leur grande rusticité et leur importante capacité d'adaptation à des conditions alimentaires difficiles.

Ce système d'élevage en liberté est de plus en plus limité par l'augmentation des surfaces cultivées et l'extension des zones urbaines. C'est pourquoi l'élevage semi intensif s'organise en zone urbaine (NDIAYE, 2007).

-Elevage de porcs à l'attache

L'éleveur est amené à entraver tout simplement ces animaux à un pieu ou un arbre, ou à les conduire en claustration et par conséquent à les alimenter et à les soigner. Très souvent il reconstitue simplement en enclos les conditions d'élevage en liberté : absence d'allotement, nourriture autonome, etc.

Cependant en claustration, la production familiale de sous-produits et de déchets divers étant souvent insuffisante, l'intensification passe par un investissement en aliments (sons, drêches, etc...). Cette forme d'élevage présente des conséquences qui sont :

- l'apparition de plaies ou de blessures relatives à une laisse mal adaptée et qui peuvent, en évoluant s'avérer fatales ;
- une position en décubitus prolongée lors de l'immobilisation des membres avec apparition d'arthroses....

Selon **MISSOHOU et al., (2001)** pendant la période où tous les animaux doivent être immobilisés pour empêcher les dommages dans les champs (période des cultures et des récoltes de juillet à décembre au Sénégal), les porcs sont, soit enfermés dans la porcherie si elle existe, soit attachés au piquet.

1.4.2. Elevage moderne

1.4.2.1. Elevage semi-intensif

Ce système est pratiqué par les éleveurs qui peuvent immobiliser leurs porcs ou construire une porcherie avec des barrières en bois et des murs en ciment, pierre ou en banco. Les animaux sont élevés en enclos avec apport de nourriture par l'éleveur (**SAMBOU, 2008**). Le sol est le plus souvent bétonné ce qui permet un nettoyage des bâtiments très fréquent, et assure donc une meilleure hygiène pour les animaux. Les animaux sont le plus souvent abrités, de la pluie et du soleil, ainsi les cochons souffrent moins de la chaleur et les porcelets risquent moins d'être noyés durant de fortes pluies. Ce type d'élevage est caractérisé par un maintien des animaux enclos, une alimentation rationnelle, un contrôle des saillies, et un suivi sanitaire.

Quant à ceux dont les moyens sont limités, ils se contentent de bâtiments assez confortables dans lesquels les animaux sont tous rassemblés, à l'exception des jeunes porcelets et des femelles allaitantes qui sont séparés des autres (**SECK, 2006**).

1.4.2.2. Elevage intensif

Il se rencontre autour des centres urbains. C'est un élevage tourné vers la production commerciale de porc avec des unités comprenant des troupeaux de 40 à 1000 têtes. (**AYSSIWEDE, 2004**). Le système intensif n'est pas très développé au Sénégal, et n'est pratiqué que par les éleveurs qui ont les moyens pour construire une porcherie moderne (**BASSENE, 2010**).

1.5. Alimentation et performances zootechniques du porc

1.5.1. Alimentation du porc

Pour être en mesure de survivre, de se maintenir en condition et de se reproduire, le porc a besoin d'un apport d'éléments nutritifs essentiels (**HOLNES et al., 1991**).

1.5.1.1. En élevage traditionnel

D'après **SECK (2007)**, en élevage traditionnel extensif (en divagation), les porcs se promènent partout à la recherche de nourriture.

Cela se traduit par des animaux carencés parce que ne recevant aucune couverture alimentaire. Ils sont exposés à de nombreuses infections. Notons qu'avec l'immunité de prémunition ce genre de vie les rend beaucoup plus résistants. Les animaux parqués en enclos ou à l'attache reçoivent une ration non équilibrée. Il s'agit de sous-produits alimentaires, pour la plupart inutilisable par l'homme ; tels que :

- les déchets de cuisine ;
- les mangues ou autres fruits déclassés, surtout en basse Casamance ;
- de l'herbe surtout pendant l'hivernage.

La distribution de l'aliment ne suit pas un rationnement.

1.5.1.2. En élevage semi- intensif

Dans ce système, les animaux sont élevés en enclos avec apport de nourriture par l'éleveur. L'aliment constitue une préoccupation pour leurs propriétaires.

L'alimentation est constituée :

- des restes de restauration collective, ou des aliments détériorés ou non vendus lors des marchés périodiques ;
- d'aliments cultivés ;
- d'aliments concentrés, importés pour compléter la ration des porcs, mais qui, à cause du coût élevé, sont surtout destinés aux femelles et aux porcs plus jeunes.

1.5.1.3. En élevage intensif

Les porcs sont nourris d'aliment complet contenant tous les éléments nécessaires. Ce genre d'élevage exige donc que le producteur cultive ou achète les aliments répondant à ses besoins spécifiques (**HOLNES et al., 1991**). Le système d'alimentation des porcs est composé par un aliment de base utilisé presque par tous les éleveurs, et des compléments qui varient en fonction de l'éleveur. L'aliment de base est constitué par les déchets de cuisine, le son de mil et les sous produits de meunerie dans le bassin arachidier au Sénégal.

1.5.2. Performances zootechniques

1.5.2.1. Performances de Reproduction

Le niveau des performances de reproduction conditionne largement la productivité numérique du troupeau et par conséquent son résultat économique (**ITP, 2000**). La race locale a des performances zootechniques faibles (**Tableau II**).

Les résultats de croissance obtenus en station en nourrissant les porcelets de race locale à base de provende, ont confirmé les faibles potentialités génétiques de cette race. **Le Tableau IV** montre les performances de porcs de race locale en alimentation intensive. Alors que l'élevage semi-industriel de Large white se caractérise par une durée de la lactation de deux mois environ pour une portée de 8 à 9 porcelets (**Tableau III**).

Tableau II: Paramètres de reproduction en élevage porcin en Basse Casamance(Sénégal)

Paramètres de reproduction	Basse Casamance	Bassin arachidier
Age 1ere mise bas (mois)	12 ,78	16,5
Nombre de mise bas /an	1,81	
Taille moyenne de la portée	7,53	7,5
Taux de mortalité des jeunes Avant sevrage	22,7	12,5

Source : **MISSOHOU et al. (2001) ; BULGEN et al. (1994)**

Tableau III: productivité numérique de la truie Large White au Sénégal

Paramètres	ILBOUDOU (1984)	LOKOSSOU (1982)
Durée de lactation(j)	55	60
Taille de la portée	7,94	9,28
Nombre de porcelets sevrés	4,5	7,45
Productivité annuelle par femelle	8,91	15,5

Source : **MISSOHOU(2006)**

1.5.2.2. Performances de croissance

Tableau IV: Performances de porcs de race locale en alimentation intensive

Paramètres	Moyenne
Poids vif initial (kg)	5,6
Poids vif final (kg)	31,8
GMQ (g)	230
Consommation d'aliment (kg/j)	1,01
Indice de consommation	4,37

Source : **MISSOHOU et AGBOTON(1995)**

1.6. Facteurs limitants

1.6.1. Facteurs alimentaires

Quel que soit le potentiel génétique d'un animal, quel que soit son état de santé, on ne pourra rien en tirer tant que l'alimentation ne lui permettra d'extérioriser son potentiel de production (**NDIAYE, 1974**). L'alimentation est impérative pour la conduite de l'élevage porcin. Elle est une opération qui doit être l'objet d'une attention constante, sans quoi l'élevage sera un échec pour celui qui l'entreprend (**NSHIMIYIMANA, 1986**).

Le niveau de production dépend principalement de la quantité et de la qualité des nutriments apportés dans l'alimentation (**SAMBOU, 2008**).

1.6.2. Facteurs hygiéniques

Les conditions hygiéniques de l'habitat sont souvent déplorables en période des pluies où les lisiers constituent le ciment du logement. Elles dégagent des odeurs peu agréables et peuvent être à l'origine de toutes sortes de maladies car il crée, dans la porcherie, un véritable bouillon de culture. A l'extérieure, le tempérament coprophage du porc va favoriser d'une part, l'ingestion d'œuf de *tænia* rejetés par l'homme parasité induisant ainsi la cysticerose et d'autre part l'ingestion de vers de terre sera à l'origine de la strongylose respiratoire (SECK, 2007).

1.6.3. Facteurs pathologiques

1.6.3.1. Maladies parasitaires

- ❖ **La cysticerose ou ladrerie du porc (Rushe)** est une cestodose larvaire due à la présence et au développement dans les muscles striés du porc , de larves vésiculaires de type cysticerque. L'espèce en cause est *Cysticercus cellulosae*, la larve de *Taenia solium* de l'homme (SANTOLINI, 2004).
- ❖ **La strongylose respiratoire** est une bronchite vermineuse qui est due à la présence de nématodes de la sous-famille des *Métastrongylinae* son hôte intermédiaire est un ver de terre. Elle représente un motif très courant de saisie.
- ❖ **La gale sarcoptique du porc**, se localise au niveau de la tête (oreilles) et peut se généraliser. Elle est très contagieuse et se traduit par un érythème prurigineux associé à des papules et de l'hyperkératose ;
- ❖ **L'ascaridiose** est l'endoparasite le plus fréquent, causée par ascaridés de l'intestin grêle qui affecte plus spécialement les jeunes sujets, et se traduit par un retard de croissance avec un mauvais état général ;
- ❖ **La trichinose (ou trichinellose)** est due à des parasites du genre *Trichinella*. L'espèce la plus fréquente est *T. spiralis*.
La transmission à l'homme se fait aussi par ingestion de viande peu cuite et entraîne une maladie grave pouvant aboutir à la mort (CABRE et al., 2005).
- ❖ **La Trypanosomose** du porc, une maladie due à *Trypanosoma simiae* rencontrée surtout en Casamance. Elle se traduit par une anémie lente et une mortalité rapide.

1.6.3.2. Maladies infectieuses

Elles sont d'origine bactérienne et virale.

a. Infections bactériennes

- ❖ **La pneumonie enzootique du porc** est une affection respiratoire contagieuse du porc provoquée par *Mycoplasma hyopneumonie* et caractérisée cliniquement dans sa forme aiguë par de la fièvre, de la dyspnée, de la toux, un mauvais état et une très faible mortalité. Elle est assez répandue dans certaines régions tropicales. La pneumonie enzootique est une maladie complexe qui fait intervenir le stress et divers facteurs environnementaux.
- ❖ **La pasteurellose porcine** est une affection due à *Pasteurella multocida*, elle évolue de façon silencieuse, accompagnée de rhinite atrophique ou de pneumonie de gravité variable entraînant une perte d'appétit, un ralentissement de la croissance et de la mortalité.
Dans sa forme aiguë, elle se caractérise par la fièvre, la toux, une respiration abdominale et une cyanose des extrémités.
- ❖ **Les colibacilloses** : Elles englobent les affections dues à des infections par les souches pathogènes d'*Escherichia coli*. Il s'agit de :
 - ✓ **La septicémie colibacillaire** qui est plus fréquente chez les porcelets nouveaux nés entre 1 et 4 jours et peut s'accompagner de diarrhée avec une perte de conscience et des mouvements de convulsion entraînant la mort dans les 48 heures ;
 - ✓ **La diarrhée colibacillaire** qui peut prendre trois dénominations suivant les périodes de vie du porc à savoir : diarrhée néonatale du porcelet (1 à 4 jours), diarrhée d'allaitement (3 semaines d'âge) et diarrhée du sevrage ou du post-sevrage ;
 - ✓ **La maladie de l'œdème** qui est caractérisée par l'apparition d'œdème et des mortalités brutales des porcs après le sevrage.
- ❖ **La salmonellose** est une maladie infectieuse due à *Salmonella*. Elle apparaît généralement sous forme d'épizooties de septicémie, d'entérite chronique avec un dépérissement chez les porcs sevrés âgés de 10 à 16 semaines.
La morbidité et la mortalité sont souvent assez élevées (50 à 80%) dans les effectifs atteints. La forme septicémique sévit surtout chez les jeunes porcs.
- ❖ **L'entérite hémorragique** encore appelée dysenterie des grandes porcheries, elle est due à un grand spirochète anaérobie, *Treponema hyodysenteriae*.

C'est une colite muco-hémorragique infectieuse du porc âgé de 6 à 12 semaines, caractérisée cliniquement par de l'amaigrissement et l'élimination d'excréments diarrhéiques contenant des quantités variables de mucus, de sang et de matières nécrotiques.

❖ **Le rouget** est une maladie infectieuse, virulente, inoculable, due à un bacille gram (+), *Erysipelothrix rhusiopathiae* affectant surtout les porcs de trois mois à deux ans d'âge, caractérisée cliniquement par des morts brutales, de la fièvre avec des lésions cutanées douloureuses sous forme d'éruptions ou de plaques rouges violacées ou pourpres (cyanose) en forme de losange ou de rectangle bien délimitées très caractéristiques et surélevées par rapport à la surface de la peau. Elles peuvent s'accompagner de lésions d'arthrite ou d'endocardite végétante. Le rouget est une zoonose car transmissible à l'homme : Erysipeloïde de BAKER et ROSEMBACH.

❖ **L'actinobacillose** est une affection due à *Actinobacillus sp.* qui peut provoquer une septicémie mortelle, de l'endocardite et des arthrites chez les porcelets âgés de 1 à 6 semaines, et des lésions hémorragiques cutanées ou des abcès sous-cutanés en particulier sur l'encolure, le garrot et les flancs chez les porcs plus âgés.

b. Infections virales

❖ **La gastro-entérite transmissible (GET)** est une affection virale très contagieuse du porc caractérisée cliniquement par une diarrhée aiguë, abondante et aqueuse de couleur jaune verdâtre, des vomissements, une déshydratation et une forte mortalité précoce chez les jeunes porcelets. Elle est due à un virus de la famille des *Coronaviridae*, genre *Coronavirus* groupe I. Le taux de mortalité est de 100% chez les porcelets de moins de trois jours et 50% chez les porcelets d'une à deux semaines. Les adultes guérissent habituellement en sept à dix jours. Les matières fécales constituent les matières virulentes et la transmission peut être directe ou indirecte.

Il n'existe pas de traitement, ni de vaccin. Les animaux contaminés pourront être isolés, abattus et enterrés.

❖ **La variole du porc** est une maladie infectieuse bénigne rencontrée chez les jeunes porcs, provoquée par un poxvirus, transmise soit par contact direct, soit par des ectoparasites (poux), caractérisée cliniquement par une fièvre légère accompagnée de lésions papulo-vésiculeuses arrondies sur la peau du ventre, des oreilles,

des aisselles, de la face et de la tête qui finissent par former des croûtes. Le traitement est à base de soins locaux, mais il faut aussi détruire les poux (*Hematopinus suis*) et appliquer les mesures d'hygiène.

- ❖ **La parvovirose porcine** est une maladie infectieuse due à un virus à ADN (parvovirus porcine), caractérisée par de l'infécondité, des avortements et des réductions de portées avec une momification et une mortinatalité chez les truies atteintes
- ❖ **La peste porcine classique** est une maladie infectieuse, contagieuse des suidés domestiques et sauvages (porc et sanglier) due à un pestivirus de la famille des Flaviviridae. Elle est caractérisée comme la PPA par une grande diversité de formes et évolue particulièrement sous forme aiguë, associant une atteinte générale fébrile à des symptômes oculaires, cutanés, digestifs, respiratoires et nerveux, une mortalité élevée avec des lésions hémorragiques au niveau des ganglions, des reins et vessie, de la rate et des amygdales, ce qui rend son diagnostic différentiel impossible avec la PPA. Si cette maladie se rencontre en Europe, en Asie, en Amérique et à Madagascar, elle n'a pas été actuellement signalée en Afrique subsaharienne. Contrairement à la PPA, il existe un vaccin efficace contre cette maladie.

1.7. Suivi sanitaire

Le contrôle repose donc uniquement sur des mesures hygiéniques mais également sur la tique molle et la transmission par les autres vecteurs animés ou inertes. La prévention repose sur le contrôle des introductions de porcs et de viande de porc mais aussi sur la construction de porcheries qui empêchent tout contact avec les tiques vectrices. La conception et la construction des bâtiments de porcs doivent respecter les normes. Le suivi sanitaire des troupeaux de porcs dans le système d'élevage traditionnel est négligé voire ignoré. Cela explique en partie le fait que la PPA ait connu une si grande propagation. Ce manque de suivi sanitaire explique en outre la fréquence des maladies parasitaires chez les porcs, en particulier la cysticercose qui donne lieu à de nombreuses saisies de carcasses sur les marchés et les abattoirs.

Par contre, dans les élevages améliorés, les éleveurs font appel aux techniciens, aux vétérinaires et achètent des médicaments et des compléments alimentaires pour les soins et l'entretien de leurs animaux.

Par ailleurs, le traitement spécifique pour la PPA n'existe pas. Mais les éleveurs utilisent de manière traditionnelle une plante, le *Moringa oleifera* localement appelé en Wolof « NEBEDAYE » dans le traitement de PPA (SECK, 2007).

Les feuilles sont incorporées dans l'alimentation des porcs atteints de PPA. Cette plante renferme des protéines, du calcium, du magnésium, du potassium, du fer, de la vitamine A et de la vitamine C.

Au terme de cette étude sur l'élevage porcin, il ressort que le système d'élevage, les conditions hygiéniques, les contraintes alimentaires pourraient jouer un rôle favorisant l'apparition de la PPA que nous aborderons dans le deuxième chapitre de cette étude.

CHAPITRE II : LA PESTE PORCINE AFRICAINE

2.1. Généralités sur la PPA

2.1.1. Définition et synonymie

La Peste Porcine Africaine est une maladie virale infectieuse et contagieuse des suidés domestiques et sauvages, caractérisée par des taux de morbidité et de mortalité élevés, justifiant son inscription sur la liste A de l'OIE. (**HUMBER, 2006**). Elle est due autrefois à un iridovirus spécifique, transmis en général par des tiques molles du genre *Ornithodoros*. Sous ses formes hautement virulentes la peste porcine africaine se caractérise par une forte fièvre, une perte d'appétit, des hémorragies au niveau de la peau et des organes internes; la mort survient en 2 à 10 jours en moyenne. La mortalité peut atteindre 100%.

Le nom donné à la PPA varie selon les pays où on se trouve, en fonction des langues, Peste Porcine Africaine (PPA) en Français, African Swine Fever en Anglais, Pestis Africana Suum (Latin), Peste Porcina Africana (Espagnol).

2.1.2. Espèces affectées

Il s'agit des porcs domestiques et des sangliers. Les suidés sauvages d'Afrique (phacochères, potamochères et hylochères) peuvent être infectés par le virus mais la maladie ne s'exprime pas chez ces espèces (**Figure 3,4,5**). On distingue ainsi un cycle domestique et un cycle sauvage de la maladie.



Figure 3: Hylochère (*Hylochoerus meinertzhageni*)



Figure 4: Phacochère (*Phacochoerus africanus*)



Figure 5: Potamochère (*Potamochoerus porcus*)

Source : <http://pigtrop.cirad.fr/content/pdf/4188>

L'aire de répartition du phacochère et du potamochère en Afrique correspond globalement à celle de la Peste Porcine Africaine. Chez les potamochères adultes, il n'existe pas de virémie et seule une séropositivité peut être détectée. Le virus reste localisé dans la rate avec une faible diffusion aux autres organes lymphoïdes (CIRAD, 2011).

Selon HACHETTE MULTIMEDIA(2001) cité par ALE GONH-GOH (2001), en Afrique on rencontre les phacochères, les potamochères et les hylochères au Sud du Sahara tandis que les sangliers se retrouvent uniquement en Afrique du Nord.

En Europe, on rencontre essentiellement le sanglier ou porc sauvage. En Asie, le sanglier nain occupe le Sud de l'Himalaya tandis que le babiroussa lui occupe le Sud-Est asiatique.

Ainsi le phacochère, le potamochère et l'hylochère infectés semblent rester porteurs sains toute leur vie. Ce ne sont que les jeunes qui présentent une virémie et excrètent le virus.

Les phacochères plus répandus occupent les savanes du Sénégal. Ils sont présents naturellement et en plus grand nombre dans les régions de Saint-Louis, Fatick, Tambacounda, Kolda et Ziguinchor. Ils sont introduits dans des réserves telles que celle de Bandia.

Il faut préciser que le rôle des phacochères comme réservoirs sauvages n'a jamais été étudié en Afrique de l'ouest, hormis **TAYLOR et al. (1977)** dont l'enquête sérologique sur des phacochères du Nigeria s'est révélée négative.

Par contre le potamochère, plus rare, ne se rencontre qu'au sud du Sénégal.

La PPA ne constitue pas une menace pour la santé de l'homme.

2.1.3. Importance

La haute contagiosité de la PPA, 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. Le taux de mortalité et de morbidité occasionné par la PPA est très important. La mortalité est souvent proche de 100% et les porcs de tous âges sont concernés par la maladie (**LUCAS, HAAG et LARENAUDIE ; 1967**).

Par ailleurs, il n'existe aucun traitement ni vaccin, et les pertes économiques associées sont lourdes. La maladie a été responsable de la destruction complète de l'industrie porcine à Haïti en 1979 et au Cameroun en 1982, par exemple. C'est sans aucun doute son apparition hors du continent africain et la perpétuelle menace qu'elle représente pour les pays où l'élevage porcin est industrialisé qui motive l'intérêt croissant international pour la PPA.

2.1.4. Etiologie

Le virus de la peste porcine africaine est un virus à ADN, icosaédrique, à enveloppe unique, dont la taille est d'environ 200 nm. Il est maintenant classé dans la famille des *Asfarviridae* et appartient au genre *Asfivirus*. Il est, jusqu'à présent, le seul membre de cette famille proche des *Iridoviridae*, infectant des amphibiens, des poissons et des insectes. Il s'agit du seul virus à ADN transmis par des arthropodes, les tiques molles du genre *Ornithodoros* (**LE GLAUNEC, 2006**).

2.1.4.1. Morphologie

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 (**FRANCO, 2007**). Il est morphologiquement semblable aux virus de la peste bovine et de la maladie de NEWCASTLE. Selon **FUCHS (1971)**, l'on observe une capsidie de structure très dense aux électrons, entourant une zone de moindre densité (large de 35 nm) et un nucléotide sphérique qui n'apparaît pas chez les formes virales incomplètes. L'enveloppe de la particule est souvent revêtue de nombreux granules semblables à des ribosomes, ce qui lui confère un aspect particulier.

2.1.4.2. Résistance

Le virus est excessivement résistant à l'inactivation dans les conditions du milieu. Le sérum peut rester infectieux pendant 18 mois à température ambiante (**MONTGOMERY, 1921**). De plus, le virus est également résistant à la réfrigération et à la congélation, et présente une résistance aux températures élevées et aux variations de pH plus importante que beaucoup d'autres virus. Il persiste à l'état infectieux durant plusieurs mois dans la viande crue ou congelée (**PLOWRIGHT et PARKER, 1967**). Il est résistant aux protéases telles que la trypsine, la pepsine et les nucléases, mais il est inactivé par la lipase pancréatique.

✓ Température

Le virus est résistant dans le sang chauffé à 50°C pendant 3h, résistant 18 mois à 4°C dans le sang, dans le sang séché à 18-20°C pendant plusieurs mois, et 2 ans dans la rate à 70°C. Il est inactivé par chauffage à 60°C pendant 10 min dans du milieu sans sérum et pendant 30 min dans du sérum. Dans le milieu extérieur, l'agent pathogène peut survivre pendant 11 jours dans les fèces, et 16 jours dans le sang putréfié.

✓ pH

Le virus est virulent à des pH entre 4 et 10 et inactivé à des pH inférieurs à 3,9 et 11,5 dans du milieu sans sérum.

✓ Désinfectants

Le virus de la PPA est sensible aux solvants des lipides (éther, dérivés phénoliques ou hypochlorites). Il est détruit par la soude à 2% en 24h.

✓ Autres produits industriels

Dans les jambons préparés à des températures élevées (70-75°C) comme c'est le cas pour le jambon d'YORK, le virus est inactivé. Par contre, dans les jambons non cuits tels les salaisons, ou les filets de jambon secs fabriqués suivant les méthodes habituelles, le germe persiste 5 mois environ. Concernant les méthodes de salage et de fumage, l'agent pathogène n'est inactivé qu'après les délais imposés par le processus de fabrication choisi (**ADDA, 1986**).

La persistance du virus dans ces produits industriels est importante à connaître, car la PPA peut passer inaperçue dans les abattoirs, ou chez les animaux en incubation ou présentant des formes inapparentes. De plus, cette situation est dangereuse à cause des risques de contamination liés au fait que les déchets de ces produits sont souvent utilisés dans l'alimentation des porcs.

2.1.4.3. Culture

✓ In vivo

Le virus de la PPA peut être cultivé sur le porc qui, après l'inoculation développe des signes cliniques et meurt dans les jours qui suivent. La culture est également possible chez le lapin par inoculation par la voie sous-cutanée chez lequel on a pu observer une légère réaction thermique. Aucune lésion macroscopique n'est associée à cette infection (**GRAGNON, 1998**). Cependant, sur le plan histologique, l'apparition de lésions semblables à celles de la maladie chez les porcs a été observée. Ces lésions étaient d'autant plus prononcées que le nombre de passages en série croissait. (**NEITZ, 1964**). Le chevreau de 4 à 5 mois expérimentalement infecté présente après quelques jours des signes de la maladie; hyperthermie, inappétence, diarrhée, amaigrissement. L'autopsie révèle des lésions identiques à celles des porcs inoculés. Seuls le porc, le lapin et la chèvre sont réceptifs. De nombreux animaux sont réfractaires au virus de la PPA, notamment le cobaye, le hamster et la souris sur lesquels l'adaptation a échoué.

✓ In ovo

C'est la culture du virus dans les œufs embryonnés de poule. Des travaux de Mc. INTOSH cité par **NEITZ (1964)**, ont montré que l'ovoculture n'est possible que lorsque la souche a été préalablement lapinisée et que l'infection induisait la mort de l'embryon 7 jours après l'inoculation. Le germe demeure virulent même après plusieurs passages sur œufs.

✓ **In vitro**

Les cultures sur cellules de moelle osseuse ou les leucocytes de porc ont rendu possible la multiplication des souches sauvages de virus de la PPA. En effet, une adaptation préliminaire du virus provenant de porcs domestiques n'est pas nécessaire. Cette technique initiée par MALQUIST et HAY cités par **NEITZ (1964)**, est marquée par deux phénomènes spécifiques que sont l'effet cytopathique et le phénomène d'hémadsorption.

Effet cytopathique

Les sites cytoplasmiques où se forme le virus correspondent aux corps d'inclusion cytoplasmique acidophiles. Une lyse de la cellule correspond à la libération des virions. Le noyau des cellules infectées montre une condensation caractéristique de la chromatine sur la membrane nucléaire pendant que les nucléoles se vacuolisent ou se fragmentent.

Réaction d'hémadsorption

En culture cellulaire, les leucocytes infectés par le virus de la PPA acquièrent la capacité de fixer à leur surface, des hématies de porcs. En effet, l'adsorption de plusieurs couches d'érythrocytes par les cellules infectées (le virus seul est incapable d'hémagglutination) devient le plus souvent visible au microscope entre un et cinq jours après l'inoculation selon la quantité des virus infectieux (**PLOWRIGHT et al., 1996**). D'autres systèmes de culture sont employés, notamment ceux qui utilisent les cellules de la moelle du porc et de ses reins de même que ses macrophages et ses monocytes sanguins, ses macrophages alvéolaires ses cellules endothéliales, ou alors les cellules VERO, BHK21 ...

Le virus se multiplie également dans huit lignées cellulaires issues des arthropodes, mais il n'y provoque pas d'effet cytopathogène et de plus, il disparaît au bout d'un certain nombre de passages.

2.1.4.4. Cycle viral

L'agent de la peste porcine africaine est un virus ICD (intra-cytoplasmic development), c'est à dire qu'il se développe à l'intérieur du cytoplasme où il atteint sa maturité (**SORIN, 2002**). Qualifié de virus pantrope, il a tout de même une affinité particulière pour le système circulatoire (angiotrope).

Ainsi, il se multiplie dans les parois des vaisseaux d'où l'aspect hémorragique de la maladie que l'on décrira par la suite. Les premiers virions se forment entre 6 à 8 heures après l'infection et sont libérés 2 à 4 heures plus tard, par bourgeonnement ou par rupture cellulaire.

➤ Devenir du virus chez le vecteur

Les tiques molles sont les vecteurs impliqués dans la transmission de la PPA. Chez la tique, l'estomac moyen semble être le site initial de la réplication virale et le seul organe à conserver longtemps un taux important de virus.

La réplication se fait principalement dans les cellules épithéliales et secondairement dans les autres cellules stomacales (**KLEIBOEKER, 1999**).

Après l'ingestion du repas infectant, le virus va se multiplier dans le tractus digestif puis après 15 à 21 jours, l'infection se généralise et on peut retrouver les particules virales dans les cellules sanguines et les tissus nerveux. Vers 45 à 50 jours après l'infection, le virus atteint les glandes salivaires et coxales, avec une forte concentration dans les granules salivaires. Le titre viral maximal est atteint au 28ème jour et persiste plusieurs mois durant. D'après (**HESS et al., 1989**) et (**PLOWRIGHT et al., 1994**), la persistance du virus chez la tique est longue, de un an jusqu'à trois ans. La transmission du virus au porc peut se faire à partir du 48ème jour post infection après une très forte augmentation du titre viral au niveau des glandes salivaires de la tique où il est multiplié par 100 000.

➤ Devenir du virus chez les suidés sauvages

Chez le potamochère l'étude particulière de l'infection a permis de montrer que la virémie dure entre 35 et 71 jours après l'infection, période restreinte pendant laquelle seulement il peut transmettre le virus à la tique vectrice. Le virus persiste dans le système lymphatique pendant moins de 34 semaines. L'infection se faisant souvent peu après la naissance, seuls les animaux jeunes présentent une virémie susceptible de permettre la transmission du virus à la tique par piqûre. Finalement, s'il semble que ces animaux restent porteurs de virus, leur rôle exact dans l'épidémiologie de la maladie n'est pas encore bien connu.

➤ Devenir du virus chez le porc domestique

La dose infectante est fonction de la voie d'inoculation. La voie intradermique est la plus efficace et nécessite une faible charge virale, 1 000 à 10 000 fois plus faible que lors d'une transmission par voie respiratoire, digestive ou sexuelle.

L'infection primaire a lieu au niveau de la muqueuse oro-pharyngée, des amygdales ou des noeuds lymphatiques de la tête ou de la zone de piqûre de la tique.

La virémie primaire est asymptomatique et permet la dissémination du virus dans les organes, par voie lymphatique ou sanguine. La multiplication virale dans les organes tels que la rate, le foie, les poumons et les noeuds lymphatiques, aboutit à une virémie secondaire suite au relargage du virus dans le sang 48 heures après l'exposition. Cela s'accompagne de l'apparition des symptômes, dont le premier est une forte fièvre. L'excrétion virale commence aussi à ce moment et persistera une à deux semaines. La réplication du virus a lieu dans les cellules du système réticulo-endothélial (SRE), c'est-à-dire les cellules constitutives des noeuds lymphatiques ou les cellules circulantes comme les macrophages et les monocytes.

Il a aussi une affinité particulière pour les cellules endothéliales, ce qui entraîne la nécrose des endothéliums vasculaires, d'où des hémorragies. Les porcs qui survivent à une maladie aiguë restent infectés à vie, mais n'excrèteraient réellement du virus que pendant un peu plus d'un mois, après l'infection.

2.1.4.5. Propriétés biologiques

➤ Pouvoir pathogène

La pathogénicité du virus de la PPA s'exerce exclusivement sur les porcs domestiques, indépendamment de la race, du sexe et de l'âge. Le pouvoir pathogène naturel du virus de la PPA connaît des variations quantitatives. Lors de sa première apparition dans une zone, la PPA cause la mort de plusieurs porcs avec des lésions typiques de la forme aiguë. Dans les foyers naturels, le taux de mortalité avoisine les 100% ; de même que chez les animaux infectés artificiellement. Bien plus tard, la mortalité devient plus faible et les lésions plus marquées (**Mc VICAR, 1984**). Ces variations du pouvoir pathogène sont en rapport avec la propriété d'hémadsorption du virus. Les virus de la PPA sont des mélanges de clones génétiquement stables. Ils diffèrent entre eux par des propriétés biologiques (l'hémadsorption ou la pathogénicité). La virulence est déterminée par le (s) clone (s) prédominant (s) (**PAN et HESS, 1985**). Les souches rencontrées en Afrique seraient plus pathogènes que celles qui sévissent en Europe. Ceci s'explique par le fait que virtuellement tous les virus qui apparaissent en dehors de l'Afrique sont probablement dérivés de l'unique introduction au Portugal. Il est possible de diminuer le pouvoir pathogène du virus de la PPA pour le porc.

Cela se fait par passages en série du virus sur lapin ou en culture cellulaire. La souche atténuée ne peut conférer de protection que contre la souche homologue. Mais son utilisation a été suivie de pertes catastrophiques dans les populations porcines (**MANSO, 1963**). Actuellement il n'existe pas de souche suffisamment atténuée pour servir de souche vaccinale pour le porc.

➤ Pouvoir antigénique et immunogène

L'infection du porc par le virus de la PPA induirait la synthèse d'anticorps spécifiques pouvant être détectés par ELISA ou par radioimmuno - assay (RIA) dans les trois à quatre jours, par la fixation du complément, l'immuno précipitation et l'immunofluorescence. Le pouvoir antigénique du virus de la P.P.A a une origine protéique.

En effet, trois des protéines principales du virus sont antigéniques (VP 12. VP 73 et VP 172). VP 73 inoculée au porc induit des anticorps mais le porc n'est pas protégé contre l'infection (**SANCHEZ, 1982**).

Il est important de signaler que le virus de la PPA n'induit pas la synthèse d'anticorps neutralisants ce qui a des conséquences graves à la fois sur le plan clinique et sur le plan prophylactique.

Cependant, lors d'une infection naturelle, au moins 17 polypeptides viraux induisent la formation d'anticorps. La protéine structurale VP73 est la plus importante et a été utilisée sous forme purifiée dans des investigations sérologiques (**TABARES et al., 1981**) et lors d'essais d'immunisation infructueux (**TABARES et al., 1982**).

On peut détecter des anticorps spécifiques de groupe par ELISA (Enzyme linked immunosorbent assay) ou RIA (Radio-immuno assay), 3 ou 4 jours après l'infection et ils persistent au moins 10 mois. Ces anticorps ne jouent pas de rôle protecteur directement mais certains d'entre eux confèrent tout de même un certain degré d'immunité passive colostrale aux portées des truies ayant guéri de la maladie. On observe ainsi chez ces porcelets une prolifération virale réduite et une maladie clinique moins sévère (**SCHLAFER et al., 1984**). On note en outre deux types d'anticorps pouvant participer à la réaction immunitaire. Ils interviennent dans la cytotoxicité à médiation cellulaire dépendante d'anticorps et dans la destruction des cellules infectées par l'activation du complément (27,26). Mais il semble que ces anticorps apparaissent trop tard, au bout de 13 à 15 jours, pour avoir un effet sur les infections aiguës. Parmi les mécanismes de défense à médiation cellulaire, les lymphocytes cytotoxiques se développent 6 à 7 jours après l'infection ce qui est encore trop tard pour prévenir la mort dans les formes aiguës (**NORLEY et al., 1984**). Les porcs qui survivent à une infection par le virus PPA développent une réponse immunitaire protectrice, très spécifique du virus en cause. En effet, ces porcs développent une résistance à long terme à une nouvelle infection par un virus homologue, cependant ils ne résistent pas à une infection par une souche hétérologue (**WARDLEY et WILKINSON, 1985**).

Les différences et contradictions observées selon qu'on consulte un auteur ou un autre sont vraisemblablement liées aux conditions d'expérimentation variables (différentes souches de virus, virulence variable, âge des animaux variable).

Nous retiendrons que l'immunologie de la PPA, reste obscure et qu'on ne peut que se contenter d'hypothèses, vu l'état actuel des connaissances.

2.1.5. Pathogénie

La race est un facteur de sensibilité ; des études menées au Malawi et en Angola ont démontré que les races Large White et Landrace sont plus sensibles que les races locales, selon HARESNAPÉ et al.,1988 et COWAN (1961) cités par **LE GLAUNEC(2006)**.

Le virus pénètre dans l'organisme par voie oro-nasale, lors d'un contact étroit avec d'autres porcs infectés ou d'ingestion de nourriture contaminée, ou bien par piqure d'une tique vectrice. Le virus possède un tropisme quasi-exclusif pour les cellules du système monocytaire-macrophagique. Il se multiplie dans ces cellules au niveau de la muqueuse pharyngienne et des amygdales puis se dissémine vers les nœuds lymphatiques régionaux. Le virus se dissémine rapidement dans le sang via la voie lymphatique et l'infection généralisée apparaît environ 48h après l'exposition au virus et 24-48h avant les premiers signes cliniques.

Il provoque une grave lymphopénie par apoptose des lymphocytes, alors qu'ils ne sont pas affectés par le virus. La multiplication secondaire se fait dans tout l'organisme, principalement dans la rate, le foie, les nœuds lymphatiques, la moelle osseuse et le poumon. A ce stade de l'infection, les souches virales modérément et hautement pathogènes se multiplient aussi dans d'autres cellules que les monocytes et macrophages : cellules endothéliales, hépatocytes, mégacaryocytes et cellules épithéliales des tubuli rénaux.

La pathogénie de la fièvre hémorragique causée par le virus de la peste porcine africaine est expliquée par l'effet direct du virus sur plusieurs mécanismes de l'hémostase. La destruction massive des monocytes-macrophages dans les stades précoces de l'infection libère des produits actifs qui perturbent l'hémostase. L'attachement du virus sur les érythrocytes et les plaquettes sanguines est responsable d'hémadsorption dans les vaisseaux sanguins.

Ultérieurement, la destruction des cellules du système réticulo-endothélial contribue à diminuer la phagocytose des facteurs de la coagulation, donnant naissance à une coagulation intra vasculaire disséminée. Les lésions des endothéliums expliquent aussi les hémorragies.

L'œdème alvéolaire noté dans les stades finaux de la maladie est la conséquence de l'activation des macrophages intra vasculaires pulmonaires. Le virus est excrété principalement au niveau de l'appareil respiratoire supérieur 1 à 2 jours avant l'apparition de la fièvre et persiste jusqu'à la mort de l'animal.

Cependant, la quantité de virus nécessaire n'atteint généralement le seuil nécessaire à la contamination par contact avec d'autres individus que le deuxième jour de fièvre. Les porcs infectés par une forme chronique peuvent excréter du virus de manière intermittente pendant plus de 8 semaines.

Le virus est aussi retrouvé dans les tissus lymphoïdes pendant plus de 6 mois, ce qui laisse supposer des retours réguliers à la virémie lors de situation de stress.

Le virus est aussi présent dans toutes les autres sécrétions et excréctions physiologiques en moindre quantité : conjonctivales, génitales, urinaires et fécales.

2.1.6. Etude clinique et anatomopathologique

2.1.6.1. Etude clinique

Les symptômes observés seront différents selon le statut de la population touchée. Une population naïve présentera des formes suraiguës ou aiguës alors que dans une population déjà touchée par la maladie au préalable, on observera plutôt des formes subaiguës ou chroniques (**SORIN, 2002**).

- **La forme suraiguë** : on parle aussi de peste « blanche » ou « fulminante ». Elle est caractérisée par l'apparition brutale d'une fièvre importante ($> 41^{\circ}\text{C}$) associée à un état typhique. La mort survient en 1 à 3 jours sans autres symptômes ni lésions apparentes (**HUMBER, 2006**).
- **La forme aiguë** : après une période d'incubation variant de 5 à 15 jours, un syndrome fébrile apparaît, caractérisé par une forte fièvre ($41-42^{\circ}\text{C}$), de l'anorexie et de l'apathie. Un à deux jours après apparaissent divers symptômes locaux, isolés ou associés : conjonctivite, symptômes respiratoires (dyspnée, toux, jetage, épistaxis), symptômes digestifs (constipation fréquente suivie de diarrhée et vomissements sanguinolents), symptômes cutanés (cyanose, congestion ou purpura dans les zones à peau fine), symptômes nerveux (ataxie, parésie du train postérieur, paralysie...). En fin d'évolution, l'animal tombe en décubitus et la mort survient généralement en 6 à 20 jours. La mortalité peut alors atteindre 100%.
- **La forme subaiguë** : l'incubation varie dans ce cas de 3 à 4 semaines, puis on observe les mêmes symptômes que ceux de la forme aiguë, mais atténués. Ces symptômes présentent cependant une grande variabilité entre porcs. La mortalité est aussi très variable, surtout élevée chez les jeunes animaux.

- **La Forme chronique** : elle se caractérise par un amaigrissement progressif s'accompagnant de difficultés respiratoires, d'arthrites et d'ulcères cutanés. Les porcs ayant survécu à une forme subaiguë peuvent développer la forme chronique.
- **Les formes atypiques** : Ces formes s'expriment sous des aspects très variés :
 - des troubles de la reproduction (avortements, mortinatalité, malformations congénitales) ; une truie infectée pendant la gestation peut conduire à la mise bas de porcelets Infectés Permanents Immunotolérants (ou IPI).
 - des formes frustrées chez les porcs à l'engrais ou les futurs reproducteurs avec des retards de croissance, des poussées thermiques et quelques cas de mortalité.
- **La forme inapparente** : elle s'observe notamment chez les suidés sauvages d'Afrique qui s'infectent, hébergent le virus toute leur vie et constituent ainsi un réservoir sauvage de virus. On la rencontre également chez les IPI. Lors de circonstances favorisantes, la maladie peut se déclarer chez ces individus.

2.1.6.2. Etude anatomopathologique

✓ Lésions macroscopiques

Les lésions macroscopiques observées sont de type hémorragique dans les formes aiguës (**Figure 7**) : hémorragies des nœuds lymphatiques, pétéchies (rein, muqueuses vésicale et laryngée...), ecchymoses cutanées, infarctus. Une splénomégalie (**Figure 6**), un oedème de la paroi du tube digestif, une congestion et hémorragie des ganglions mésentériques (**Figure 8**) 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 V** présente les principales lésions observées sur des animaux morts de PPA.

Tableau V: Principales lésions macroscopiques observées sur des animaux morts de PPA (Crucièrè, 2003 cité par FRANCO, 2007).

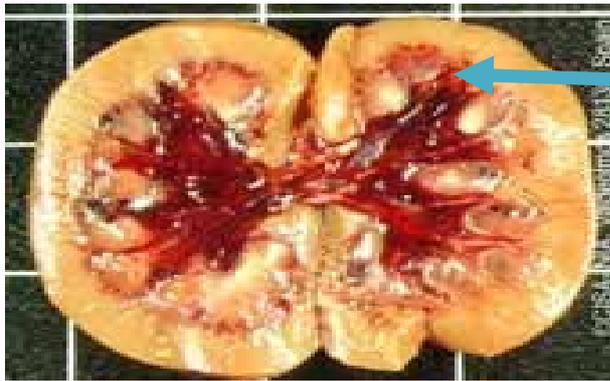
Forme clinique	Lésions
<i>Aiguë</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Splénomégalie ; rate friable, rouge foncé à noire, hémorragique (infarctissements) - Lésions hémorragiques sur le foie, l'estomac, les viscères, la paroi de la vessie, le myocarde, et les nœuds lymphatiques - Pétéchies rénales - Oedème des poumons et de la paroi de la vésicule biliaire
<i>Subaiguë</i>	- 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)

La liste de ces lésions n'est pas exhaustive. Il est à noter que le tableau lésionnel dépendra de la forme clinique et la durée de l'évolution de la maladie.



Rate hypertrophiée

Figure 6: Hypertrophie de la rate



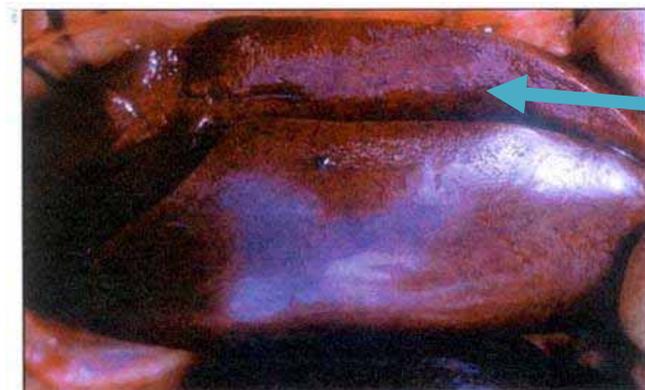
Hémorragie rénale

Figure 7: Hémorragies internes rénales



Congestion et Hémorragie

Figure 8: Congestion et hémorragies des ganglions mésentériques



œdème

Figure 9: Rein oedematié, hémorragique

(Source : <http://www.pigtrop.cirad.fr>)

✓ 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.

En cas d'infection aiguë ou subaiguë, l'aspect hémorragique du cadavre est frappant : œdème et hémorragie des noeuds lymphatiques gastro-hépatiques et rénaux, pétéchies rénales sous capsulaires, ecchymose dans les parois cardiaques et les séreuses, hémorragies alvéolaires. Tous les tissus peuvent présenter une modification résultant des dommages vasculaires. La splénomégalie n'existe pas dans la peste porcine classique mais est caractéristique de la peste porcine africaine avec un aspect de « confiture de mûres sauvages ». Elle est associée à des foyers de nécrose. L'œdème pulmonaire est éventuellement aggravé d'un hydrothorax. Lors d'une évolution chronique, les lésions observées se situent essentiellement au niveau du thorax. Les poumons présentent des zones plus ou moins étendues de consolidation, avec éventuellement des foyers de fibrose ou de nécrose. On peut également observer une péricardite et une pleurite fibrineuse avec des adhésions. Les figures ci-dessous nous présentent quelques aspects lésionnels de la PPA.

2.1.7. Epidémiologie

2.1.7.1. Epidémiologie analytique

2.1.7.1.1. Réceptivité et sensibilité

❖ Espèces cibles

Les espèces cibles sont les suidés domestiques et sauvages c'est à dire le porc domestique (*Sus scrofa*), le sanglier d'Europe (*Sus scrofa ferus*), le phacochère (*Phacochoerus aethiopicus*), le potamochère (*Potamochoerus* spp.) et l'hylochère (*Hylochoerus meinertzhageni*). Les sensibilités sont différentes entre les suidés sauvages africains (phacochères, potamochères, hylochères) qui présentent en général des infections inapparentes, et le porc domestique et le sanglier européen qui sont très sensibles à la maladie.

Chez le porc domestique, la peste porcine africaine ne semble pas manifester de préférence de type d'élevage, d'âge ni de sexe. Cependant, certaines populations de races locales en Afrique centrale présentent un taux de survie plus élevé que la moyenne lors d'une épizootie de peste porcine africaine.

Ces remarques suggèrent que ces porcs, qui dérivent de porcs introduits en Afrique il y a 400 ou 500 ans probablement à partir de la péninsule ibérique, doivent présenter un certain degré de résistance génétique au virus.

2.1.7.1.2. Sources et modes de transmission

❖ Source du 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. Les phacochères sont les plus répandus en Afrique et constituent donc le réservoir sauvage principal de la maladie. Mais, les potamochères qui ont des habitudes nocturnes, n'ont pas été totalement écartés des régions agricoles ce qui permet un contact avec les porcs domestiques relativement fréquent.

L'étude de la persistance du virus chez les différents suidés a montré que la virémie était transitoire, entre 35 et 91 jours suivant l'infection chez le potamochère, et qu'après 34 à 56 semaines chez le potamochère, la présence du virus est indétectable, dans le sang comme dans les tissus lymphatiques (**ANDERSON et al., 1998**). Contaminés peu après la naissance, seuls les jeunes sont donc virémiques.

Les porcs domestiques peuvent être infectés et symptomatiques ou porteurs chroniques. Ces derniers ont survécu à un épisode clinique et restent porteurs du virus à vie. Mais, ces porcs n'excrèteraient vraiment du virus que pendant 5 ou 6 semaines suivant l'infection. Leur rôle dans la transmission de la maladie n'est donc pas totalement déterminé. Toutefois, ils peuvent présenter un second épisode clinique et devenir ainsi à nouveau contagieux.

Les porcs domestiques infectés excrètent le virus dans tous les fluides corporels. Les éléments contaminants sont donc chez les animaux malades, le sang, les produits d'excrétion et de sécrétion, en particulier les sécrétions orales, nasales, pharyngées, conjonctivales, génitales, urinaires et fécales et tous les tissus pour les animaux morts. Chez les animaux guéris, le virus peut être isolé dans les tissus lymphoïdes pendant plus de 6 mois (**WILKINSON et al., 1984**).

Les tiques molles pouvant héberger le virus sont *Ornithodoros moubata* en Afrique et *Ornithodoros erraticus* en Europe.

Elles jouent un rôle de vecteur biologique, le virus se multipliant dans leur organisme et se transmettant d'une génération à l'autre, d'un stade à l'autre et entre mâle et femelle lors de l'accouplement (**PLOWRIGHT et al., 1974**) (**PLOWRIGHT et al., 1970**). *Ornithodoros savignyi* pourrait aussi héberger et transmettre le virus en Afrique dans une zone beaucoup plus large que celle d'*O.moubata*. Mais il serait par contre un moins bon réservoir car le virus ne persiste que 106 jours dans son organisme (**MELLOR et al.,1985**).

L'intervention d'autres animaux sauvages dans le cycle en tant que réservoir a été évoquée pour différentes espèces comme les hippopotames (*Hippopotamus amphibius*), le porc-épic (*Hystrix* spp.) et l'hyène (*Crocuta* et *Hyaena* spp.), ces deux dernières utilisant les habitats des phacochères comme refuge. Mais il n'y a pas eu de confirmation (**HESS, 1971 ; STONE et al.,1965**).

THOMSON (1985) n'a pas réussi à détecter la présence d'anticorps dirigés contre le virus de la PPA dans 330 sérums prélevés sur 13 espèces de mammifères différentes. Par contre, il suggère d'explorer le rôle éventuel de reptiles comme le mamba noir (*Dendroapsis polylepsis*) et le cobra égyptien (*Naja haje*).

La possibilité de l'intervention d'autres invertébrés est aussi à examiner de près.

Par exemple, le rôle des poux du porc, *Haematopinus suis*, dans la transmission de la maladie est discuté car bien que le virus persiste plus de 24 heures chez l'arthropode, la transmission expérimentale n'a pu être démontrée.

❖ Mode de transmission

✓ 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. Il n'a jamais pu être démontré la transmission directe du virus de phacochère à porc domestique malgré un contact étroit (**HEUSCHELE et al., 1969 ; PLOWRIGHT et al., 1969**), fait qu'il faut probablement associer à leur incapacité à sécréter la quantité suffisante de virus nécessaire à la transmission par voie oro-nasale.

L'hypothèse que les premiers foyers de PPA auraient pour origine des restes de carcasses de phacochères donnés aux porcs domestiques n'a pas été confirmée expérimentalement, il n'est pas encore démontré que la quantité de virus nécessaire à l'infection soit atteinte par cette voie. Les noeuds lymphatiques libèrent difficilement le virus, et les jeunes animaux qui ont des titres viraux plus importants sont moins susceptibles d'être tués par des chasseurs.

Ainsi, en Afrique Australe et dans certaines localités d’Afrique de l’Est et d’Afrique Centrale, l’explication la plus probable est que des phacochères vivants (ou des carcasses de phacochères chassés) auraient transporté avec eux des tiques molles infectées sur les zones fréquentées par les porcs domestiques en divagation. En effet, des tiques *Ornithodoros* qui se fixent généralement sur l’hôte pour des durées inférieures à 45 minutes, ont occasionnellement été retrouvées sur des phacochères hors de leurs terriers. En 1988, **HORAK et al.** appuie cette hypothèse lorsqu’ils dénombrent 374 tiques *Ornithodoros* fixées à 27 phacochères sur 51 capturés.

Il est alors envisageable que celles-ci soient ramenées aux alentours des élevages de porcs domestiques par les phacochères, voir directement à l’intérieur des villages avec les carcasses de phacochères chassés.

Les tiques infectées peuvent alors transmettre le virus au porc par la salive lors du repas sanguin, ou via une blessure de la peau souillée par le liquide coxal ou les excréments malpighiens de la tique ce qui favorisera entre autre la transmission indirecte.

✓ 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 (**Tableau VI**).

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. Les sangliers sauvages européens (*Sus scrofa*) sont hautement sensibles à la PPA, avec un taux de mortalité similaire à celui des porcs domestiques (**FAO, 2011**). La PPA ne se transmet pas à l’homme. La propagation virale de la PPA par des objets tels que, les véhicules, le matériel, les instruments et les vêtements contaminés est probable si l’environnement est très contaminé. L’alimentation des animaux avec des eaux grasses, contenant en particulier des déchets provenant d’avions et de bateaux, a été incriminée comme une source majeure de nouvelle introduction de la maladie dans des zones indemnes. Les eaux grasses contenant de grandes quantités de déchets porcins infectés ont un potentiel élevé de diffusion de l’infection et ont probablement contribué à bon nombre des foyers qui se sont déclarés. Dans les endroits où les porcs divagent, il est fréquent qu’ils mangent des abats et des restes de porc infecté qui ont été jetés aux ordures durant la préparation de repas destinés à la consommation humaine.

La plupart des cas de contamination internationale de pays indemnes sont dues à la distribution aux animaux d’eaux grasses contaminées issues des aéroports ou des ports maritimes.

Tableau VI: Tableau récapitulatif des espèces ayant le rôle de vecteur pour la transmission du virus de la PPA (FAO, 2011).

Espèce Ornithodoros	Distribution géographique	Transmission Trans-ovarienne	Transmission Trans-stadiale	Transmission aux porcs	Observations
<i>O. maroccanus</i> <i>O. erraticus</i>	péninsule ibérique et Afrique du Nord	Non	Oui	Oui	Habite les porcheries, maintient un cycle chez les porcs domestiques
<i>O. porcinus porcinus</i>	Afrique australe et orientale	Oui	Oui	Oui	habite les terriers des phacochères et maintient le cycle sylvatique chez les phacochères
<i>O. porcinus Domesticus</i>	Afrique australe et orientale	Oui	Oui	Oui	habite les porcheries et maintient un cycle chez les porcs domestiques
<i>O. moubata</i>	Sud et est de l'Afrique subsaharienne, Madagascar, un signalement en Sierra Leone (terrier de phacochère)				
<i>O. savignyi</i>	Afrique occidentale australe	?	?	Oui	tique de désert non associée à des porcs ou à des phacochères
<i>O. sonrai</i>	Sahel en Afrique du Nord (extension d'aire naturelle vers le sud jusqu'au sud du Sénégal)				génomme viral de la PPA détecté par réaction en chaîne de la polymérase (PCR) chez 4 tiques sur 36 dans des fermes ayant eu des foyers en 2004 et 2005

2.1.7.2. Epidémiologie synthétique

2.1.7.2.1. L'évolution de la maladie dans le temps et dans l'espace

➤ *Dans l'espace*

Dans l'espace, la distribution d'eaux grasses est responsable de la transmission du virus à l'intérieur d'un pays infecté. La PPA peut apparaître à des milliers de kilomètres du foyer initial. Ceci est lié au déplacement de l'agent pathogène à la faveur :

- des échanges commerciaux de porcs en état d'incubation ou malades ;
- de la consommation familiale ou publique de viande de porc infectée;
- de la contamination de véhicules ayant transporté des porcs malades ;
- de divers transporteurs tels que l'homme, les rongeurs, les volailles, les tiques, etc.

➤ *Dans le temps*

Dans les pays où persiste l'infection, l'incidence est en étroite relation avec les différents modes de production : les élevages familiaux extensifs et l'élevage intensif d'engraissement comportent d'énormes risques; l'augmentation de la production porcine et de la densification excessive de fermes sans plan d'aménagement ainsi que les déplacements massifs d'animaux constituent des éléments qui concourent à la persistance et au réveil de la maladie (**SANCHEZ, 1982**).

Au Portugal, la fluctuation saisonnière très marquée avec un pic en septembre est liée aux ventes importantes qui ont eu lieu un peu avant, dans tout le Nord du Portugal. La PPA a un caractère saisonnier dans les régions où cohabitent les porcs et les phacochères. Les épizooties correspondent à la période où les laies mettent bas et nourrissent leurs petits SCOTT (1965) cité par **GRAGNON (1998)**.

L'évolution ultérieure de la maladie dans une porcherie ou dans une région dépend de la virulence de la souche et de son mode d'introduction. Pour les souches moins virulentes, si l'introduction de la maladie a eu lieu par les eaux grasses une proportion importante des animaux peut être atteinte simultanément ; si la contamination est due à l'introduction de porcs infectés, l'évolution est plus lente. La diffusion de la maladie au sein d'un effectif est fonction du mode d'élevage.

Elle peut se faire lentement, en tâche d'huile ou de façon rapide selon que l'élevage soit extensif ou intensif.

2.1.7.2.2. Facteurs de persistance du virus

La persistance de l'enzootie, en Espagne et au Portugal est due à la rotation du virus au sein des élevages porcins, notamment des porcheries de petite taille, difficile à contrôler. Le virus persisterait à l'état infectieux pendant au moins 3ans dans les glandes salivaires et les gonades de l'arthropode hématophage. Les tiques peuvent elles-mêmes faire office de réservoir grâce à la longue persistance du virus dans leur organisme ainsi que par la transmission transtadiale, transovarienne et sexuelle du virus chez cet arthropode (**PLOWRIGHT et al., 1974 ;PLOWRIGHT et al.,1970**). Compte tenu de ces faits, le virus serait capable de se maintenir pendant de longues périodes, si ce n'est indéfiniment, dans des régions, en l'absence de suidés sauvages.

2.1.7.2.3. Cycle infectieux du virus

Le cycle infectieux du virus de la PPA est assez complexe car il peut faire intervenir différentes voies de transmission, directe ou indirecte, d'un animal infecté à un animal sain ou par l'intermédiaire d'un vecteur du genre *Ornithodoros*. Le cycle peut aussi comprendre un réservoir sauvage, les suidés sauvages africains. On peut donc décrire un cycle sauvage et un cycle domestique.

➤ *Cycle sauvage*

Le cycle sauvage ne concerne que les suidés sauvages. La maladie est une véritable arbovirose puisque la transmission se fait dans le gîte par *Ornithodoros moubata* (*O.erraticus* en Europe). Mais, ce vecteur n'intervient réellement dans le cycle qu'en Afrique du Nord, de l'Est et du Sud, ainsi que dans la péninsule ibérique. En Afrique de l'Ouest, *O.savignyi* pourrait jouer ce rôle bien que la persistance du virus soit plus faible dans son organisme.

➤ *Cycle domestique*

Dans le cycle domestique, il y a transmission des animaux sauvages aux porcs domestiques par l'intermédiaire du vecteur ou simple contagion entre porcs domestiques (**Figure 10**). Le rôle joué par les suidés africains est variable selon l'espèce. Les phacochères, qui sont largement représentés dans de nombreux pays africains, ont un taux d'infection beaucoup plus élevé.

Ils joueront donc un rôle prépondérant comme réservoir par rapport aux potamochères qui sont beaucoup moins nombreux. Entre porcs domestiques, la transmission du virus se fait facilement, par contact direct ou via un objet contaminé.

A cause de la stabilité de cet agent infectieux dans l'environnement, les véhicules, le matériel, les personnes ou les porcheries contaminées sont un moyen de transmission très efficace de la maladie. La consommation de viande de porc contaminée soit par nécrophagie pour un animal divaguant, soit par la distribution de restes de viande mal cuite pour les animaux enfermés, peut aussi être à l'origine de leur contamination. Le mode de contamination dominant sera différent selon la région concernée et dépendra du type d'élevage, de la présence ou de l'absence du vecteur et du réservoir sauvage.

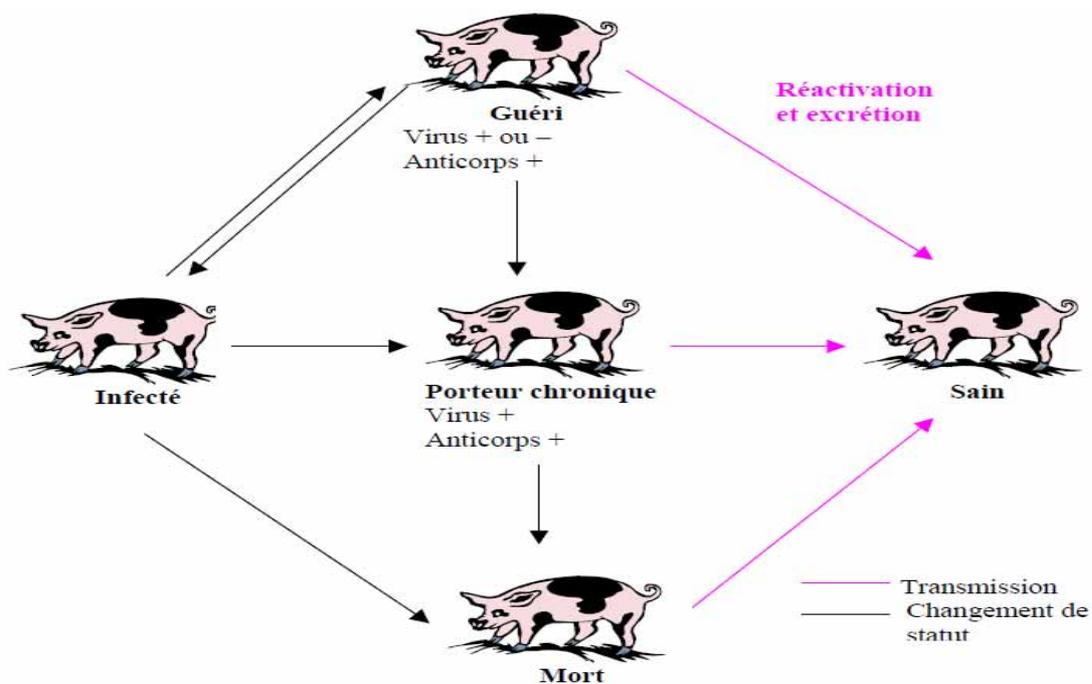


Figure 10 : Circulation du virus de la PPA au sein de la population de porcs domestiques (Wilkinson, P.J., 1984)

2.1.8. Diagnostic

2.1.8.1. Diagnostic épidémiologique-clinique

La PPA peut se manifester dans tous les pays où l'on élève des porcs. Lorsqu'elle apparaît dans une zone pour la première fois, elle provoque une mortalité dont le taux peut atteindre les 100% (**GRAGNON, 1998**). Une mortalité élevée sur des animaux de tous âges, associée à un processus très contagieux, doit conduire à une suspicion de peste porcine africaine. L'observation de manifestations cliniques et lésionnelles de septicémie hémorragique, l'absence de réponse à un traitement antibiotique sont d'autres éléments indicateurs. Quoi qu'il en soit, le diagnostic de certitude ne peut être établi sans la confirmation par le laboratoire (**SORIN, 2002**).

2.1.8.2. Diagnostic différentiel

Pour la PPA, la peste porcine classique (le choléra des porcs) est la principale hypothèse à prendre en considération pour un diagnostic différentiel (**FAO, 2011**). Dans sa forme aiguë, les signes cliniques et les lésions macroscopiques ne sont pas pathognomoniques car ils peuvent être identiques et les différences mineures qui ont été décrites manquent de consistance. Les lésions telles que les ulcères en bouton à la jonction iléo-caecale décrites dans la PPC sont loin d'être fréquentes et l'infarcissement splénique a sans doute une incidence comparable dans les deux maladies.

Il existe plusieurs autres maladies dont les signes cliniques peuvent être confondus avec ceux de la PPA:

- **Les autres maladies virales des porcs** qui ont quelques caractéristiques en commun avec la PPA sont le syndrome dysgénésique et respiratoire du porc (SDRP) qui peuvent causer une mortalité élevée, et le syndrome dermatite-néphropathie du porc (SDNP) qui est l'une des pathologies associées à une infection par le circovirus porcin de type 2 (PCV2).

Le SDNP, qui touche généralement les porcs à l'engraissement, est caractérisé par des lésions cutanées rouges-violacées en plaques ou coalescentes, en particulier au niveau des membres postérieurs, et par une néphrose sévère. Le taux de morbidité est faible, mais tous les porcs touchés meurent.

- **Les maladies septicémiques d'origine bactérienne** comme le rouget, la pasteurellose et la salmonellose ont généralement une prédilection pour une classe d'âge particulière, une incidence et des taux de mortalité plus faibles. Ces maladies répondent à une thérapie anti-microbienne appropriée et peuvent être confirmées par un examen bactérien ou histopathologique.

L'anthrax sous sa forme systémique aiguë peut-être envisagé pour un diagnostic différentiel bien que chez les porcs, cette maladie se manifeste généralement sous une forme pharyngée caractéristique, différente de la PPA.

- **L'empoisonnement à la warfarine** par ingestion d'un raticide provoque une hémorragie sévère et la mort. En général, seuls quelques porcs sont atteints dans un troupeau et l'autopsie ne révèle pas de coagulation du sang.
- **Les intoxications fongiques** telles que l'aflatoxicose et la stachybotryotoxicose qui sont dues à l'ingestion de nourriture moisie peuvent provoquer des hémorragies et une mortalité sévère et, dans le cas de la stachybotryotoxicose, une carryorrhexie marquée dans les tissus lymphoïdes. Bien que ces intoxications puissent être mortelles pour toutes les classes d'âge, certains groupes de porcs y sont plus exposés que d'autres, dans la mesure où chaque classe d'âge reçoit des rations différentes. La confirmation du diagnostic passe par une analyse de la nourriture ou du foie, au moyen de techniques qui ne peuvent pas être réalisées dans tous les laboratoires vétérinaires de diagnostic.
- **La trypanosomose** qui se traduit par une hyperthermie, de l'anorexie, une débilitation, une anémie et finalement la mort de l'animal. Sous sa forme aiguë, elle induit parfois de façon sporadique une mort brutale sans symptômes préalables.

Les cas de PPA subaiguë et chronique sont difficiles à distinguer de la PPC et d'autres causes de mortalité des porcs et le diagnostic peut être compliqué par la présence d'infections secondaires. Un diagnostic de laboratoire est donc absolument indispensable en cas de suspicion de peste porcine.

2.1.8.3. Diagnostic expérimental

Le diagnostic sur le terrain devrait être confirmé en laboratoire. Il repose sur des méthodes virologiques et sérologiques.

2.1.8.3.1. Diagnostic virologique direct

Les échantillons à prélever pour le diagnostic virologique sont les noeuds lymphatiques, les reins, la rate, les poumons et le sang prélevé sur tube à héparine ou EDTA sur des animaux morts récemment ou euthanasiés. Il existe plusieurs techniques pour l'identification du virus ou de son génome (**LE GLAUNEC, 2006**), les plus utilisées sont l'immunofluorescence directe sur coupes d'organes ou sur frottis, le test d'hémadsorption et l'amplification en chaîne de l'ADN (PCR).

➤ immunofluorescence directe

Cette technique utilise des prélèvements suspects et des réactifs du type sérum anti PPA, calques ou coupes des prélèvements (rate, poumons, ganglions, reins, amygdales), et un marqueur fluorescent (isothiocyanate de fluorescéine).

C'est une méthode rapide et sensible (70 à 80 p.100 de cas positifs) pour les formes aiguës et suraiguës à évolution rapide et mortelle, elle voit néanmoins son utilisation s'amoinrir ces dernières années, à cause de la fréquente apparition de formes subaiguës ou chroniques. Elle sert aussi à l'examen de cultures de leucocytes (identification du germe dans le cas de souches non hémadsorbantes et confirmation des résultats négatifs de ces cultures inoculées à l'aide de prélèvements).

Elle complète enfin la recherche des anticorps sur les prélèvements quand celle-ci est réalisée par immunofluorescence indirecte (IFI) ; les deux épreuves permettent de déceler 85 à 95 p. 100 des cas de PPA (**ADDA, 1986**).

➤ le test d'hémadsorption

L'épreuve d'hémadsorption (HAD) est essentielle en matière de PPA et repose sur le fait que les érythrocytes de porc adhèrent à la surface des monocytes et des macrophages de porc infectés par le virus PPA et que la plupart des isolats produisent ce phénomène d'hémadsorption (**OIE, 2005**).

On utilise pour cette réaction, des cultures de leucocytes sanguins du porc ou de moelle osseuse qui sont inoculés avec une suspension de rate, de poumon, ou de ganglions lymphatiques d'animaux morts ou suspects (**ADDA,1986**). La réaction d'hémadsorption s'observe plus ou moins vite, selon la richesse de l'inoculum 24 à 72 heures après les images d'hémadsorption, on peut mettre en évidence l'effet cytopathogène du virus, caractérisé par une destruction progressive de la culture cellulaire. Notons que certaines souches (non hémadsorbantes) sont uniquement pathogènes.

Parfois aussi, la dégénérescence des cellules peut être hâtée par la toxicité de l'inoculum pour les cellules, masquant une réaction d'hémadsorption tardive. Cette méthode semble être la plus sensible pour identifier le virus.

➤ Réaction de Polymérisation en Chaîne (PCR)

En outre, en 2003, **GUY-GONZANGUE et al.** ont validé un test de PCR directe sur prélèvement de sang effectué sur papier buvard, qui a été mis au point pour satisfaire aux conditions d'un diagnostic de terrain rapide, ne nécessitant pas d'équipements spéciaux pour la conservation.

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). Des techniques PCR ont été développées, utilisant des amorces correspondant à une région hautement conservée du génome, permettant de détecter et d'identifier une grande variété d'isolats appartenant à tous les génotypes connus, y compris les virus non hémadsorbants et les souches de basse virulence. Les techniques PCR sont particulièrement indiquées pour détecter et identifier l'ADN viral dans les tissus de porcs impropres à l'isolement viral ou à la recherche d'antigène en raison d'un début de putréfaction ou lorsque l'on a tout lieu de penser que le virus a été inactivé avant l'arrivée des prélèvements au laboratoire (**OIE, 2005**).

2.1.8.3.2. Diagnostic virologique indirect ou sérologique

Les épreuves sérologiques utilisables pour la PPA sont l'ELISA; test le plus communément utilisé et prescrit pour le commerce international en raison de sa sensibilité et de sa spécificité plus grandes; le test d'immunofluorescence indirecte; l'immunoblotting.

➤ La technique ELISA (Enzyme linked immunosorbent assay)

Cette technique est très utilisée pour le diagnostic sérologique de nombreuses maladies animales. Les avantages majeurs de cette méthode sont sa forte sensibilité et spécificité ainsi que sa rapidité de réalisation et son faible coût (**SORIN, 2002**). Ainsi, un grand nombre d'échantillons peut être traité sur une courte période grâce aux équipements automatiques disponibles.

Elle permet aussi une bonne reproductibilité et une interprétation facile des résultats. L'anticorps n'est pas habituellement produit chez le porc infecté avec un virus PPA virulent.

En revanche, des titres élevés sont obtenus chez les porcs infectés par des souches virales de virulence basse ou modérée, mais ce ne sont pas des anticorps neutralisants (**OIE, 2005**). Dans les régions où la PPA est enzootique, la confirmation des cas suspects de maladie utilisant le test ELISA standard est pleinement valable, en combinaison avec une épreuve sérologique complémentaire (IFI) ou de détection antigénique par l'épreuve des anticorps fluorescents (EAF). Dans certains pays, plus de 95 % des cas positifs ont été identifiés en utilisant la combinaison IFI et EAF (**SANCHEZ, 1987**). Il faut noter que, lorsque les porcs ont été infectés avec des souches avirulentes ou de basse virulence, les épreuves sérologiques peuvent être les seuls moyens de détecter les animaux infectés.

➤ Le test d'immunofluorescence indirecte

L'immunofluorescence utilise des anticorps marqués à la fluorescéine. Elle nécessite des cultures cellulaires et une conservation sous froid très délicate ce qui limite son utilisation courante sous les tropiques. Cette épreuve doit être utilisée en confirmation, pour les sérums provenant de zones indemnes de PPA et positifs en ELISA, ainsi que pour les sérums provenant de zones d'enzootie pour lesquels il est difficile de conclure en ELISA.

➤ Immunoblotting

Il s'agit aussi d'une technique immuno-enzymatique mais qui utilise comme support des papiers filtres de nitrocellulose. C'est une technique très spécifique utilisée pour confirmer l'ELISA. Son exécution est facile ; elle ne nécessite aucun appareillage spécial pour sa réalisation. Un autre avantage de cette technique est qu'elle permet de conserver les réactifs à température ambiante pendant 6 mois sans perte d'activité.

Les filtres de nitrocellulose prêts à l'emploi sont obtenus par transfert électrophorétiques des protéines virales de la PPA des gels de polyacrylamide (SDS-PAGE) sur des filtres de nitrocellulose seuls.

Au total, le choix d'un des tests ainsi décrits dépend de plusieurs facteurs : moyens financiers et techniques, niveau d'urgence, souche virale. La mise en évidence du virus ou des anticorps anti-PPA permet de mettre en œuvre les mesures de prévention.

2.1.9. Prophylaxie

La prophylaxie sanitaire reste les seuls moyens de contrer la maladie.

2.1.9.1. Prophylaxie sanitaire

La prophylaxie sanitaire est la seule méthode pour combattre cette maladie. Elle doit être énergique pour éviter sa pérennisation et la constitution d'un réservoir au sein des suidés sauvages ou de la population de tiques.

➤ Prophylaxie sanitaire défensive

En pays indemne, elle 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 en provenance de ces pays.
- Sur l'élimination des déchets alimentaires issus des avions ou des navires en provenance des pays infectés.

➤ Prophylaxie sanitaire offensive

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.

Dans les pays infectés 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 (**SORIN, 2006**). D'une part, les mesures d'isolement sont difficiles à mettre en place dans les systèmes d'élevages traditionnels où tous les éleveurs n'ont pas de porcherie pour enfermer les animaux. Certaines, faites en branchages, ne permettent pas non plus un isolement rigoureux. Ensuite, l'abattage précoce implique un système d'alerte précoce qui n'existe pas toujours.

Il nécessite aussi d'obtenir l'accord et la coopération des éleveurs. Or ce n'est pas toujours chose facile si la sensibilisation n'a pas eu lieu, n'a pas été suffisante ou s'il n'y a pas d'indemnisation. Le niveau de formation des éleveurs peut en cela constituer un frein si les notions d'abattage total, de vide sanitaire et de sentinellisation ne leur ont pas été clairement expliquées au préalable.

D'autre part, le personnel nécessaire à la mise en œuvre de telles mesures n'est pas toujours disponible ou suffisamment bien formé, en particulier pour les étapes d'enfouissement, de destruction et de désinfection qui doivent être rigoureuses. La mobilisation des fonds semble aussi être un frein majeur dans ces situations d'urgence.

Enfin, le contrôle du commerce et de la circulation des viandes est très difficile dans certains pays étant donné les nombreux chemins de brousses existant pour aller d'un point à un autre. Il faudra donc d'autant plus insister sur la responsabilisation de la population. Lorsque la maladie est déclarée dans une région ou un pays indemne, il faut euthanasier l'ensemble des porcs présents dans les foyers.

2.1.9.2. Prophylaxie médicale

A l'heure actuelle, il n'existe aucun vaccin contre la PPA. En 1963, une grande campagne de vaccination à l'aide d'un vaccin atténué a été réalisée en Espagne et au Portugal, qui a eu des conséquences désastreuses ; une forte proportion de porcs vaccinés ont développé la forme chronique voire inapparente, contribuant à son passage sous forme enzootique ; c'est pourquoi le vaccin ont abandonné.

2.2. Historique et situation de la maladie en Afrique et au Sénégal

2.2.1. Historique

La maladie est décrite pour la première fois en 1921 par Montgomery au Kenya, la PPA a par la suite été signalée dans la plupart des pays d'Afrique australe, centrale et orientale, où le virus se maintient, soit dans un ancien cycle sylvatique entre des phacochères (*Phacochoerus aethiopicus*) et des tiques du genre *Ornithodoros moubata*, soit dans un cycle domestique entre des porcs de races locales, avec ou sans l'intervention de tiques. Elle s'est propagée au Portugal en 1957, probablement à partir de l'Angola. Alors qu'elle semblait y avoir été éradiquée, elle a été introduite une deuxième fois en 1959 et s'est diffusée dans toute la péninsule ibérique et dans plusieurs autres pays d'Europe, dont la France, l'Italie, Malte, la Belgique et les Pays-Bas au cours des décennies suivantes.

Cependant la PPA ne s'est vraiment établie qu'en Espagne et au Portugal, où il a fallu une trentaine d'années pour l'éradiquer, ainsi qu'en Sardaigne, où la maladie demeure endémique. En fin 1999, un foyer a été détecté au Portugal et rapidement éliminé.

En 1977, la PPA a gagné Cuba, où elle a été éradiquée avec la perte d'environ 400 000 porcs. Des foyers se sont déclarés au Brésil et en République dominicaine en 1978, en Haïti en 1979 et à Cuba en 1980. La maladie n'a pu être éradiquée dans ces pays qu'au prix d'une destruction massive de la population porcine. On n'a jamais pu déterminer si ces foyers provenaient d'Europe ou d'Afrique. On a signalé la présence d'un foyer dans l'ex-URSS en 1977.

2.2.2. Situation de la maladie en Afrique

Apparue en Angola, Malawi, Mozambique et Zambie, la maladie est devenue enzootique dans les élevages de plein air, ce qui représente un risque permanent de contamination des porcs « entrants ». On ignore encore si ces infections étaient dues au fait que la maladie s'était propagée à partir de pays d'Afrique centrale ou si elle avait été importée d'Europe (FAO, 2011). Les premières notifications de PPA en Afrique occidentale émanaient du Sénégal en 1978 et du Cameroun en 1982, mais il s'est avéré par la suite que le Nigéria avait eu des foyers dans les années 70 et que le Cap-Vert était infecté au moins depuis 1960. La maladie est apparue en Tanzanie en 2011 (BEN HASSINE et al., 2011).

A part São-Tomé-et-Principe, où la maladie fut éradiquée en 1992, aucun autre pays ouest-africain n'a signalé la maladie jusqu'en 1996, année qui a marqué le début d'une panzootie à l'issue de laquelle plusieurs pays ont été infectés pour la première fois, ainsi qu'une recrudescence de la PPA dans des pays déjà infectés d'Afrique occidentale, australe et orientale. Certains pays ont été récemment infectés tel que le Togo, le Bénin (1997), le Nigeria (1999), le Cameroun (1998) et l'île du Madagascar (2000). Elle semble enzootique dans l'archipel du Cap vert depuis 1977, en Gambie, probablement en Guinée Bissau (FAO, 2002).

2.2.3. Situation de la maladie au Sénégal

La peste porcine africaine est apparue pour la première fois au Sénégal en 1959, à partir d'un foyer localisé près de Dakar.

Au début de l'épizootie de 1959 au Km 17 route de Rufisque, GILBERT et MEMERY (n.d) rapportent que certains éleveurs de porcs déplaçaient leurs animaux à l'intérieur du pays pour les épargner et très lentement, la PPA s'est propagée dans toutes les zones d'élevage de porcs au Sénégal.

Vers septembre 1960, la maladie est signalée dans les environs de Thiaroye, à Sangalcam et dans un élevage plus éloigné, à Sébikotane, à environ 50 Km de Dakar, malgré toutes les précautions d'isolement observées.

Enfin, en décembre 1960, une forme foudroyante de l'affection détruit, en quelques jours, la quasi totalité de l'effectif porcin de l'île de Fadiouth, à environ 110 Km de Dakar. Ainsi, en quinze mois, plusieurs milliers de porcs ont succombé et la plupart des Eleveurs ont renoncé à leur activité.

Depuis, la PPA est considérée enzootique, et des foyers sont signalés de façon récurrente depuis 1987. En 1998, une vague épidémique a causé des pertes très importantes et depuis, la production porcine a du mal à être relancée.

Le nombre de foyers rapportés est certainement très inférieur à la réalité. De plus, la PPA fait de constantes incursions dans les départements au nord de la Gambie comme cela a été le cas en 1997 à Kaolack et, en 1998, à Popenguine (**LE GLAUNEC, 2006**). Il est vraisemblable que ces foyers signalés, surtout lorsqu'ils touchent des élevages améliorés, ne sont que la pointe de l'iceberg. L'origine de ces foyers n'est pas clairement identifiée, beaucoup d'éleveurs incriminent l'introduction d'animaux vivants infectés.

Aujourd'hui la PPA apparaît presque chaque année sur le territoire sénégalais mais le manque de déclaration des mortalités porcines suspectes de la part des éleveurs fait que tous les foyers de PPA qui apparaissent ne sont pas répertoriés par les services vétérinaires.

Selon les informations sanitaires de l'OIE, il y avait une suspicion de foyer de la PPA dans la région de Thiès en Septembre 2004 (**Tableau VII**). Un foyer a été signalé également en Avril 2007 (**Tableau VIII**).

Tableau VII: Nombre total d'animaux dans le foyer suspecté.

Espèces	sensibles	Cas	Morts	Détruits	Abattus
Suidés	8	0	0

Source : Informations sanitaires de l'OIE, Septembre 2004

Tableau VIII: Foyer de la PPA à Thiès, Avril 2007.

Espèces	sensibles	Cas	Morts	Détruits	Abattus
Suidés	35	21	15	0	0

Source : <http://web.oie.int/wahis/public.php>

2.3. Conséquences économiques et sociales de la maladie

La présence de la PPA dans une région peut occasionner des pertes directes dues aux mortalités et aux abattages et des pertes indirectes. La PPA a un effet négatif sur les revenus des ménages. Les conséquences socio-économiques ont un impact tout d'abord sur les éleveurs, les consommateurs, et au niveau national par la baisse de la population porcine.

➤ Conséquences économiques

Le **Tableau IX** présente selon certains pays africains les coûts de la maladie sans lutte (CMSL) et les coûts de la maladie avec la lutte (CMML). Les CMSL prennent en compte les pertes enregistrées avant le début de la lutte, ces pertes sont liées aux mortalités et à la baisse de production. Tandis que les CMML s'intéressent aux coûts liés aux contrôles et l'éradication de la maladie.

Tableau IX: Conséquences économiques de la PPA en fonction des pays.

Pays	Effectifs	Mortalités	Abattage	CMSL	CMML
Cameroun	2.000.000	1.000.000	-	2 Milliards FCFA (3millions d'euros)	-
Benin	600.000	377.262	109.333	12,165 Milliards FCFA (18,5 millions d'euros)	-
Côte d'ivoire	-	25.000	85.000	3,82 Milliards FCFA (5,8 millions d'euros)	1,8 Milliards FCAF (2,7 millions d'euros)
Gambie	60.000	20.000	-	500 millions FCFA (760.000 euros)	-
Nigeria	-	-	-	12,5 millions de dollards US (11,6 millions d'euros)	-
Togo	400.000	17.000	2.500	500 millions FCFA (760.000 euros)	-

Source : (SORIN, 2006).

Les mesures de contrôle et d'éradication sont les plus coûteuses et les plus ardues à réaliser. Elles nécessitent par conséquent la mobilisation des ressources nationales et l'assistance de donateurs, d'ONG et de structures internationales. Au Sénégal, la maladie a décimé en 1996, 66% du cheptel porcin (NIANG, 1997). Ces pertes ont aussi un impact assez considérable sur le plan social.

➤ Conséquences sociales

Selon **SORIN (2006)**, en Afrique de l'Ouest et en particulier au Togo, le porc joue un rôle majeur pour la sécurité alimentaire des classes sociales les plus défavorisées ou marginalisées. Au Sénégal, le rôle que joue la viande de porc lors des fêtes et cérémonies, des cérémonies traditionnelles n'est pas à négliger, surtout pour la population chrétienne.

L'épizootie de la PPA dans un village ou région perturberait le rythme de vie et les caractères rituels de certaines ethnies, par exemple les Diolas en Casamance. Les pertes d'ordre social engendrées par la PPA sont difficilement quantifiables.

Nous retiendrons pour cette première partie que l'élevage porcin présente une importance économique, sociale, et culturelle considérable pour les familles chrétiennes. Cependant, il est confronté à un certain nombre de facteurs limitants dont la PPA. Les caractéristiques de l'élevage porcin et sa conduite semble être des facteurs potentiels d'entretien de l'infection. Le diagnostic de certitude n'intervient le plus souvent qu'en retard alors que la maladie a décimé un nombre important de cheptel porcin. Jusqu'à présent, dans la région de Thiès, il n'a pas eu de confirmation de laboratoire concernant les mortalités observées sur le cheptel porcin dans les foyers déclarés en 2007. Par ailleurs, lors de suspicion de PPA, aucun prélèvement n'est réalisé pour confirmer les causes de mortalités. Ainsi, la déclaration d'un foyer de PPA n'est la plupart du temps fondée que sur le diagnostic clinique. C'est dans ce contexte que nous avons choisi d'entreprendre une étude épidémiologique portant sur les facteurs de risque et l'estimation de la séroprévalence objet de la deuxième partie de notre travail.

DEUXIEME PARTIE
IDENTIFICATION DES FACTEURS DE
RISQUE ET ESTIMATION DE LA
SEROPREVALENCE DE LA PPA

CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES

1.1. Zone et sites d'étude

Avec une superficie de 6601 km², soit 3,3 % du territoire national, la région de Thiès fait partie, avec Dakar et Diourbel, des plus petites du pays. Elle est limitée au Nord par la région de Louga, au Sud par celle de Fatick, à l'Ouest par l'Océan Atlantique et la région de Dakar, et à l'Est par celles de Diourbel et de Fatick. La région de Thiès est constituée d'un relief relativement plat. Elle possède d'importantes nappes souterraines et superficielles (**ANMS, n.d**).

Elle peut être divisée en quatre zones éco-géographiques :

-La grande côte dite zone du littoral nord ou zone côtière des Niayes : Dans la région de Thiès, elle s'étend sur une superficie de 510 km².

-La petite côte : Elle est située au Sud-Ouest de la région sur une superficie de 255 km².

- Le bassin arachidier : Formé par le bassin arachidier ancien et le bassin arachidier du centre ; cette zone s'étend à l'Est du département de Tivaouane, au Nord et au Sud du département de Thiès et dans la presque totalité de celui de Mbour soit une superficie de 3.525 km².

- La zone du massif de Ndiass : C'est une zone qui est à cheval entre Thiès et Dakar. Elle est située à l'Ouest de la région et couvre une superficie de 1.586 km². Les sites d'enquêtes sont les quartiers du centre ville de Thiès et le village de Diayane (**Figure 11**). Soulignons que, la période de prélèvement s'étend de 30 juin à 23 juillet 2010, trois (03) ans écoulés après les foyers déclarés de PPA.

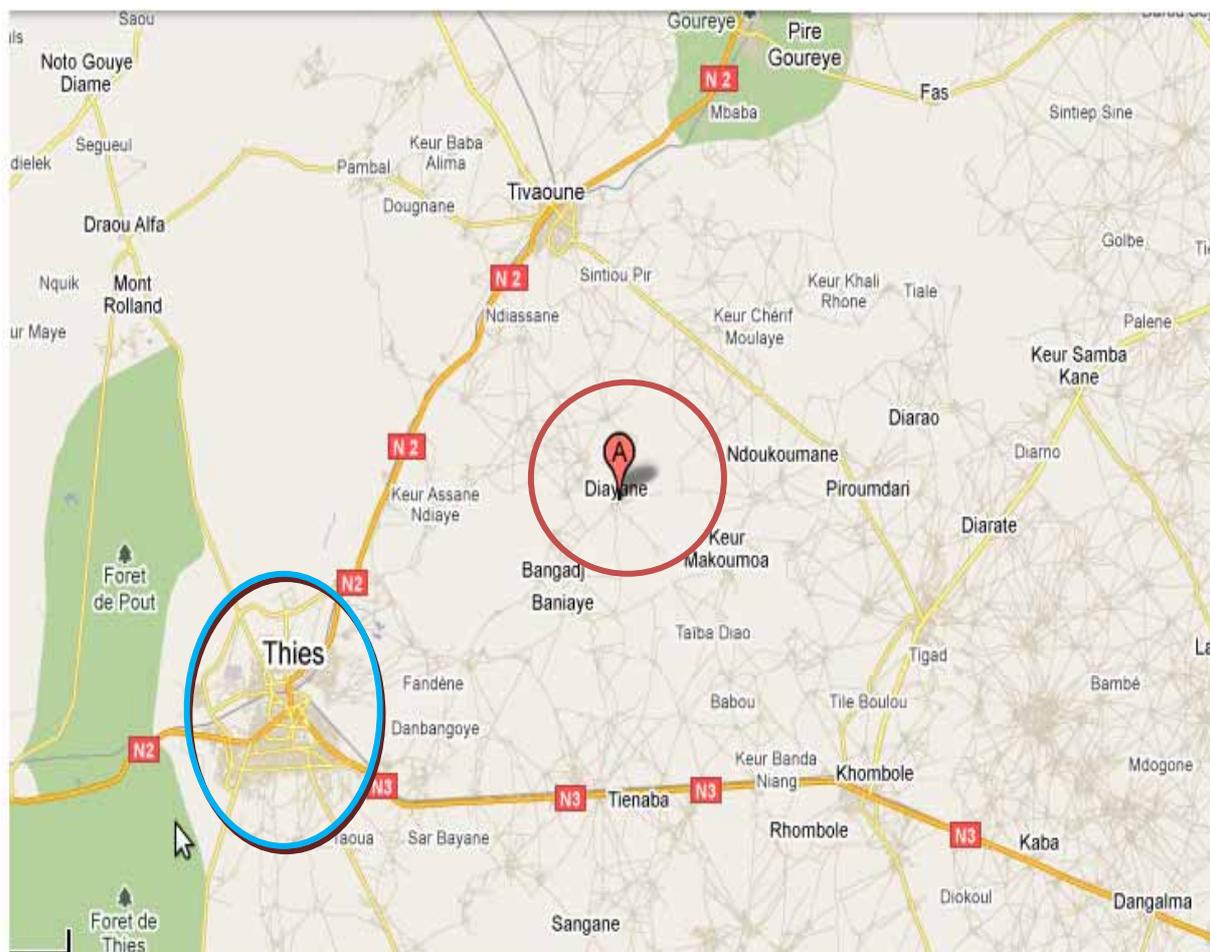


Figure 11: Sites de l'enquête.

— Centre Thiès

— Diayane

A Thiès centre, les prélèvements ont été faits dans les quartiers suivants : Grand Thialy, Nguenth Diaho, Petit Thialy, Thialaw, Thiapon.

Le terme « Thiès centre » utilisé regroupe tous les quartiers dans lesquels les prélèvements ont été réalisés dans le centre ville de Thiès.

Selon **ANSD (2008)**, les estimations de l'IRSV de Thiès pour l'année 2008 nous indiquent le même schéma de répartition du cheptel selon les espèces qu'en 2007 (**Tableau X**).

Tableau X: Situation du cheptel par département en 2008

Espèces Département	Bovins	Ovins	Caprins	Porcins	Equins	Asins	Total
Thiès	48260	91076	75330	9562	19791	16133	260152
Tivaouane	39324	73448	62775	1761	24189	18069	219566
Mbour	91158	129269	112994	13840	29321	30330	406912
Région	178742	293793	251099	25163	73301	64532	886630

Source : Inspection Régionale des services vétérinaires de Thiès (IRSV)

1.1.1. Elevages encadrés par l'ONG Heifer project

L'ONG américaine Heifer project a mis à la disposition des éleveurs des porcelets large white. Chaque famille ayant reçu ce don, aura l'obligation de donner des petits à des familles n'ayant pas reçu. L'encadrement et le suivi techniques sont assurés par l'ONG. Au total, 47 élevages encadrés par l'ONG américaine Heifer project ont été enquêtés à Diayane, dont 42 ont bénéficié des dons de l'ONG mais aussi de la construction de bâtiments.

1.1.2. Elevages familiaux

A Thiès centre 45 élevages familiaux ont été enquêtés contre cinq (05) à Diayane. Ils sont caractérisés par une forte proportion de race locale et un bâtiment traditionnel surtout à Diayane. Il convient de souligner que les élevages dits familiaux n'ont pas reçu de dons de l'ONG mais ont bénéficié seulement de son encadrement.

1.2. Matériel

1.2.1. Sur le terrain

1.2.1.1. Matériel biologique

Les prélèvements ont été réalisés sur les porcs issus des deux sites.

1.2.1.2. Matériel non biologique

➤ Matériel classique

- Tubes secs ou vacutaniers
- Aiguille venoject
- Porte aiguille
- Désinfectant (alcool)
- Papier buvard
- Aluminium
- Glacière
- Corde
- Réfrigérateur

➤ Matériel de l'enquête

Une fiche d'enquête a été établie pour récolter les informations dans les zones ciblées. Le questionnaire d'enquête comporte huit rubriques :

- l'identification de l'élevage,
- la structure du cheptel,
- les infrastructures,
- la conduite d'élevage,
- l'hygiène et santé,
- le renseignement sur la PPA,
- l'impact des nouvelles infrastructures,
- la formation des éleveurs,

1.2.2. Au laboratoire

1.2.2.1. Matériel classique

- Tube sec vacutanier 5ml
- Cryotube
- Pipettes graduées en verre
- Micropipettes
- Rouleau papier absorbant 42×52
- Gant latex taille médium
- Cônes jaunes universels 5- 200µl
- Cônes bleus universels 200-1000µl

1.2.2.2. Matériel spécifique

➤ Equipements

- Incubateur-agitateur +35°C à +39°C
- Lecteur ELISA avec filtre 492
- Laveur de plaque
- Agitateurs magnétiques
- Vortex
- Ordinateur Pentium relié au lecteur ELISA
- Plaques ELISA 96 puits

➤ Composition du KIT ELISA

- Réactifs biologiques composés de 3 flacons de 500 µl d'antigène lyophilisé, d'un flacon de chaque contrôle sérum, d'un flacon de protéine A-HRPO 0,05mg lyophilisé.
- Réactifs chimiques : chromogène (comprimé OPD), substrat (solution d'eau oxygénée (H₂O₂) à 3 % ou comprimé (Merck 72010100), Détergent (Tween₂₀, sous forme liquide), lait écrémé, Capsules de carbonate-bicarbonate, Paquets de PBS
- Tampons et solutions :
 - Tampon de sensibilisation : tampon carbonate/bicarbonate
 - Tampon de blocage

- Tampon de lavage
- Solution d'OPD
- Solution d'H₂O₂
- Tampon d'arrêt (solution d'acide sulfurique 1M)

1.3. Méthodes

Notre étude a été menée en deux phases ; une première sur le terrain (fin juin à juillet 2010) et une deuxième au laboratoire (Mai 2011).

1.3.1. Sur le terrain

1.3.1.1. Méthodologie d'enquête

Le protocole d'enquête a été élaboré et validé à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (EISMV). La fiche d'enquête comporte 53 questions (**Annexe 1**). Une enquête de type transversale a été réalisée pour avoir une vue statique de la PPA à Thiès. Ce type d'enquête nous permet de déterminer la séroprévalence de la maladie et les caractéristiques de l'élevage porcin de la région de Thiès. Notre échantillonnage est de type aléatoire simple, et permet de choisir les élevages dans lesquels nous avons réalisé notre prélèvement. Chaque élevage choisi est accompagné d'une fiche d'enquête qui a été administrée par interview directe des propriétaires. Cette fiche d'enquête permet de faire ressortir les caractéristiques de l'élevage (localisation, nombre d'animaux, type d'élevage, suspicions de PPA...) et celles des porcs prélevés (sexe, provenance, race, état de santé...). Tous les renseignements obtenus sont ensuite enregistrés dans une base de donnée informatique (Microsoft office Excel) pour être traités par le logiciel R Commander.

1.3.1.2. Choix des animaux ou de l'élevage

Une fois sur le site d'étude, un échantillon a été pris dans chaque élevage. Nous avons sondé au total 92 élevages dans lesquels on s'est fixé un minimum de trois (03) prélèvements dans chacun. Les prélèvements ont été effectués tout d'abord sur les porcs adultes et à défaut sur les jeunes sans distinction du sexe, d'âge et de race. Il convient de souligner que des données précises concernant l'effectif du cheptel dans les sites d'étude n'étaient pas disponibles.

1.3.1.3. Prélèvements de sang

Le sang est prélevé par ponction de la veine jugulaire dans des tubes venoject stériles de 10ml.

La méthode de prélèvement consiste à mettre le porc en position debout, le groin soulevé avec un lasso de l'arrière vers l'avant et le prélèvement est effectué dans la région de l'auge en soulevant l'une des pattes antérieures. Un code unique standard est attribué à chaque prélèvement. Ceci permet d'identifier le site de collecte de sang. Au total, 204 prélèvements de sang ont été faits, et transportés dans une glacière puis placés à température ambiante pour leur décantation.

1.3.1.4. Récolte des sérums et conservation

Les sérums sont récoltés après rétraction du caillot dans des cryotubes et Les tubes qui n'ont pas donné de sérum après décantation on été centrifugés. Il est à noter qu'une fiche d'enquête accompagne chaque prélèvement. Une seule fiche est remplie par élevage. Le transport des sérums de Thiès à Dakar s'est fait en glacière à +4°C et à l'arrivée, tous les sérums sont conservés au congélateur à -20°C. en attendant leur analyse.

1.3.2. Analyses au laboratoire

1.3.2.1. Le laboratoire d'analyse

Les sérums ont été analysés au Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de l'ISRA.

1.3.2.2. Technique ELISA

La technique utilisée est l'ELISA indirecte. Elle consiste à utiliser des plaques sensibilisées à l'antigène préparé à partir de protéine soluble du virus. Elle est basée sur la fixation de la protéine soluble du virus sur un support solide, auquel sont ajoutés les sérums suspects. Après incubation et lavages pour éliminer les réactifs non fixés, du conjugué constitué de la protéine-A marquée à la peroxydase est ajouté à la réaction en cours. Une deuxième étape d'incubation et de lavage est suivie de l'addition du substrat de l'enzyme contenant un chromogène qui permet d'obtenir une coloration mesurable par un lecteur.

Pour la réalisation du test, un protocole expérimental est appliqué (**Annexe 2**). La lecture a été faite par un lecteur Elisa qui mesure l'absorbance de la couleur à travers un filtre de 492 nm.

Les DO (densités optiques) lues par le lecteur Elisa sont transformées en pourcentages de positivité(PP) par le logiciel EDI. Le PP est égale à la moyenne des DO de l'échantillon ou des contrôles sur la moyenne des DO du contrôle C++) x 100. Les élevages ayant un PP supérieur au seuil de positivité (35%) sont positifs.

Les résultats ont été automatiquement enregistrés dans un fichier du logiciel EDI. Nous avons imprimé et exporté ces résultats dans un fichier pour être analysés sur Microsoft Excel office.

CHAPITRE 2 : RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Résultats

2.1.1. Sur le terrain

Les fiches de renseignement accompagnant chaque prélèvement ont permis de recueillir un certain nombre d'information sur les élevages visités. Dans les 92 élevages, 204 prélèvements de sang ont été effectués comme l'indique le **Tableau XI**.

Tableau XI: Nombre de prélèvements de sang dans chaque site.

Sites	Nombre d'élevage Visité	Effectifs de porc	Nombre de prélèvement de sang	% de prélèvement de sang
Thiès centre	45	301	103	50,5
Diayane	47	241	101	49,5
Total	92	542	204	100

La répartition des prélèvements montre que 50,5 % des porcs prélevés proviennent de la localité de Thiès centre et 49,5 % de Diayane, soit une moyenne de 37,63 % de porcs prélevés. Les différences observées au niveau des prélèvements de sang entre les sites ne sont pas statistiquement significatives ($p > 0,05$).

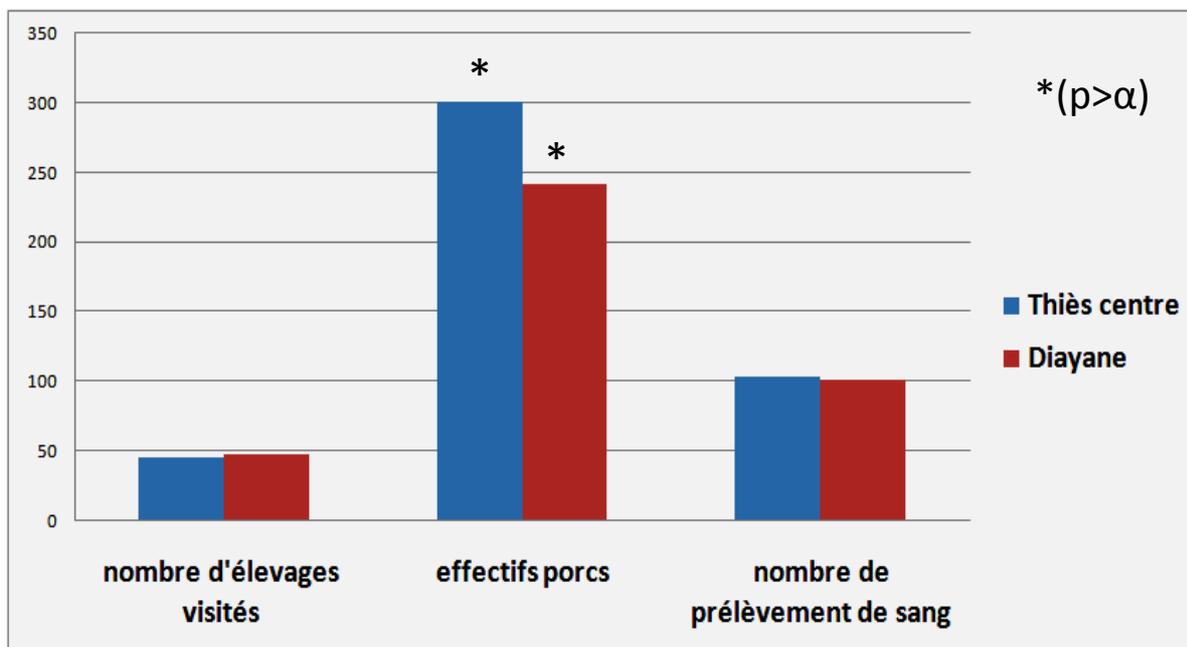


Figure 12: Nombre de prélèvements de sang selon l'effectif des porcs et le nombre d'élevage.

2.1.1.1. Effectifs des races exploitées

Les porcs rencontrés sont majoritairement de race locale ; un petit nombre d'éleveurs élève les porcs de race exotique (large white). A Thiès centre nous avons dénombré en moyenne 6,7 cochons par élevage contre 5,1 cochons par élevage à Diayane. Le nombre total de porcs dans les 92 élevages visités est de 542. Ceci correspond à 2,15 % des effectifs porcins estimés par l'ANDS dans la région de Thiès pour l'année 2008.

Sur les sites enquêtés, en moyenne 92,25 % (500 porcs) des porcs exploités sont de race locale, 2,02 % (11 porcs) de race exotique et 5,71 % (31 porcs) des deux races exploités (**Tableau XII**). Les différences observées entre les deux sites sur les races sont statistiquement significatives ($p < 0,05$).

Tableau XII: Races exploitées par les éleveurs.

Sites	Nombre d'élevages visités	Effectifs de porc	Races					
			Locale		Exotique		Locale + exotique	
			Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Thiès centre	45	301	295	98	6	2	-	-
Diayane	47	241	205	85	5	2	31	13
Total	92	542	500	92,25	11	2,02	31	5,71

En ce qui concerne la provenance des porcs, en moyenne 78,26 % (72 élevages) d'éleveurs déclarent avoir acheté les porcs, 8,69 % (8 élevages) d'éleveurs ont bénéficié des dons, et 3,26 % (3 élevages) d'éleveurs gardent des porcs de quelqu'un d'autre (**Tableau XIII**). A Diayane, 68% des éleveurs ont acheté leurs porcs, 8,5 % ont bénéficié de dons, 6,5 % des éleveurs gardent des porcs confiés, 13 % ont acheté la race locale et bénéficié de don de porcelets Large white (ONG Heifer Project) et 2 % ont acheté et gardé des porcs. Alors qu'à Thiès centre, 89 % des éleveurs déclarent avoir acheté leurs porcs, et 9 % ont bénéficié de dons, après avoir gardé des cochons, ils ont bénéficié de la moitié de la portée.

Tableau XIII: Provenance des porcs

Sites	Nombre d'élevages visités	Origine									
		Achat		Dons		Confiance		Achat + dons		Achat + gardinage	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Thiès centre	45	40	89	4	9	-	-	-	-	-	-
Diayane	47	32	68	4	8,5	3	6,5	6	13	1	2
Total	92	72	78,26	8	8,69	3	3,26	6	6,52	1	1,08

A Diayane, sur un effectif moyen de 5,1 porcs par élevage, le verrat est minoritaire (0,85 mâle/élevages), alors qu'à Thiès centre le nombre de mâles par élevage est de 1,8 (**Tableau XIV**). Aussi bien dans les élevages de Diayane que ceux de Thiès centre, il y'a plus de femelles que de mâles, mais les porcelets sont prédominants.

Tableau XIV: Catégorisation des porcs

Sites	Nombre de porcs/ élevage	Catégorie de porcs / élevage		
		Mâles	femelles	porcelets
Thiès centre	6,7	1,8	2,2	2,6
Diayane	5,1	0,85	1,36	2,9

2.1.1.2. Conduite des élevages

Les fiches d'enquêtes nous ont permis de recenser un certain nombre d'aspect lié à la conduite des élevages, à savoir : le type d'élevage, les bâtiments d'élevage, l'alimentation, la reproduction, l'hygiène et la santé.

2.1.1.2.1. Les types d'élevage

En moyenne, 82,6 % (76 élevages) des élevages enquêtés sont des Naisseurs-engraisseurs et 17,4 % (16 élevages) sont des engraisseurs (**Tableau XV**). L'élevage est tenu en majorité par les femmes, à Diayane 100 % des éleveurs sont des femmes et âgées de 45 ans en moyenne tandis qu'à Thiès centre 53,5 % sont des femmes et 46,7% sont des hommes avec une moyenne d'âge de 55ans. Les différences observées sur les types d'élevage dans les deux localités ne sont pas statistiquement significatives ($p > 0,05$). Les engraisseurs sont faiblement représentés et les naisseurs quasi inexistant.

Tableau XV: Types d'élevage de porc.

Sites	Nombre d'élevages visités	Types d'élevage			
		Naisseurs-engraisseurs		Engraisseurs	
		Nombre	%	Nombre	%
Thiès centre	45	38	84,5	7	15,5
Diayane	47	38	81	9	19
Total	92	76	82,6	16	17,4

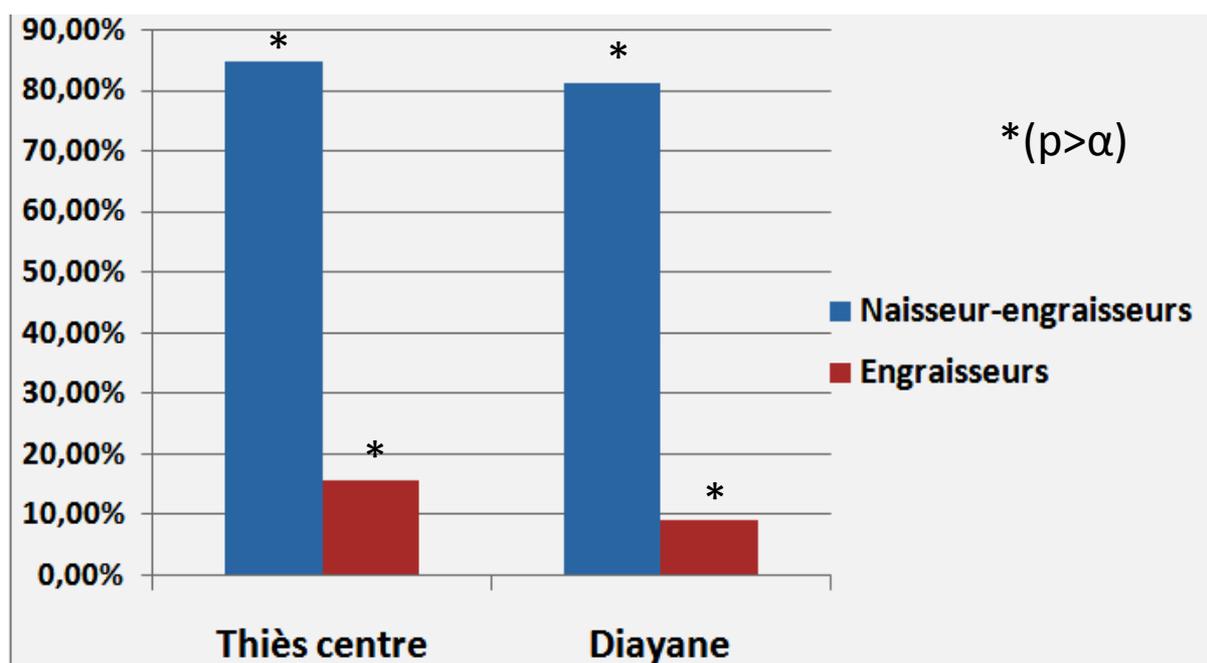


Figure 13: Types d'élevage

2.1.1.2.2. Bâtiments d'élevage

A Diayane et à Thiers centre, le bâtiment est caractérisé par une prédominance des enclos semi-moderne et des cases collectives à Thiers centre (**Tableau XVI**). En moyenne, 65,2 % des élevages ont des enclos semi-modernes (**Figure 15**), 19,56 % sont traditionnels (**Figure 14**), 9,78 % des élevages en attache. Les cases sont à 82,6 % collectives ; 41,3 % des élevages sont en sol bétonné et 46,73 % en sol sablonneux. Statistiquement, les différences observées sur les caractéristiques des bâtiments dans les deux sites sont significatives ($p < 0,05$).

Tableau XVI: Caractéristiques des bâtiments d'élevage.

Sites	Nbre élevages visités	Bâtiments d'élevage											
		Semi-moderne		Traditionnel		Elevage en attache		Cases collectives		Sol bétonné		Sol sablonneux	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Thiers centre	45	44	98	-	-	1	2	41	91	38	84	5	11
Diayane	47	16	34	18	38	8	17	35	75	-	-	38	81
Total	92	60	65,2	18	19,56	9	9,78	76	82,6	38	41,3	43	46,73



Figure 14 : Enclos traditionnel (Diayane, 2010)

Source : **Auteur**



Figure 15 : Enclos semi-moderne (Thiès, 2010)

Source : **Auteur**

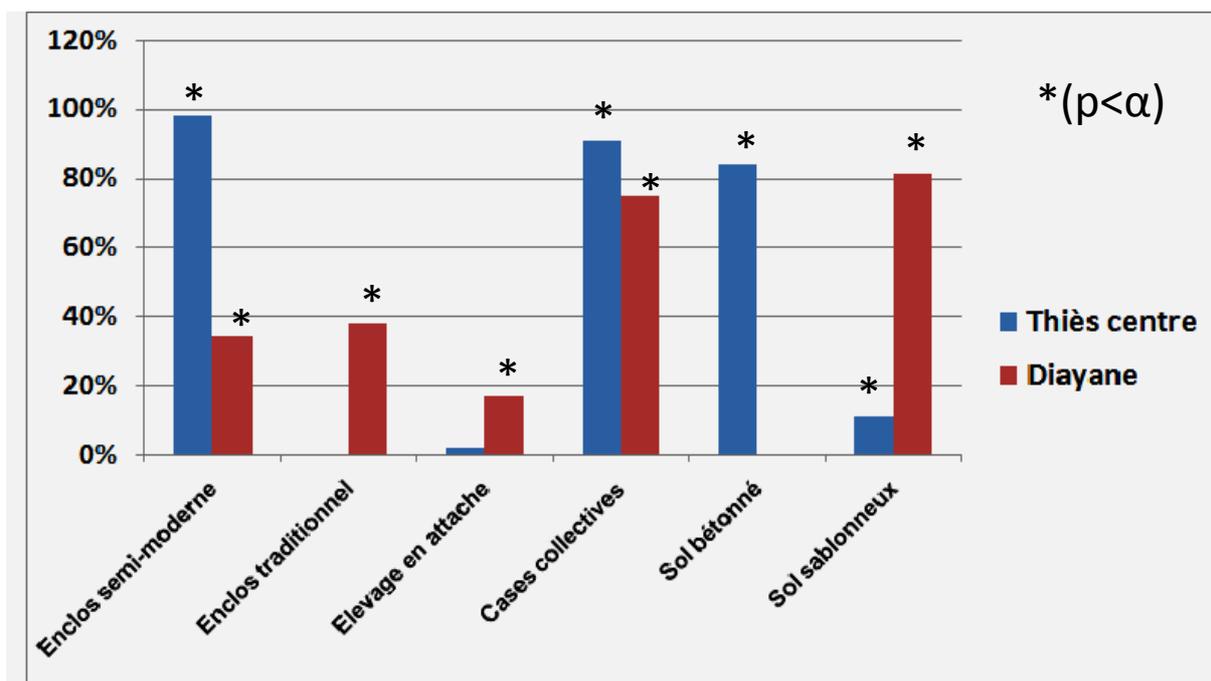


Figure 16: Caractéristiques des bâtiments d'élevage

2.1.1.2.3. Alimentation

En moyenne, 71,73% des éleveurs utilisent les restes alimentaires dans l'alimentation du porc, 16,3% les sons de mil, 17,4% les sons associés aux restes alimentaires et 71,17% ont de difficultés à trouver les aliments (**Tableau XVII**). Les éleveurs s'approvisionnent au centre ville Thiès dans les restaurants, les hôpitaux, les écoles. Selon l'enquête, la quantité d'aliment servie augmente lorsque les truies sont allaitantes. Elle diminue lorsque les truies sont gestantes. Les analyses statistiques ont montré qu'il y a des différences significatives entre les deux sites concernant les aliments utilisés ($p < 0,05$).

Tableau XVII: Différents aliments utilisés dans les sites.

Sites	Nombre d'élevages visités	Aliments (% d'éleveurs)							
		Restes alimentaires		Sons de mil		Sons + restes alimentaires		Difficultés de trouver aliments	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Thiès centre	45	30	66	15	33	-	-	33	73,3
Diayane	47	36	76,5	-	-	16	35	38	81
Total	92	66	71,73	15	16,3	16	17,4	71	77,17

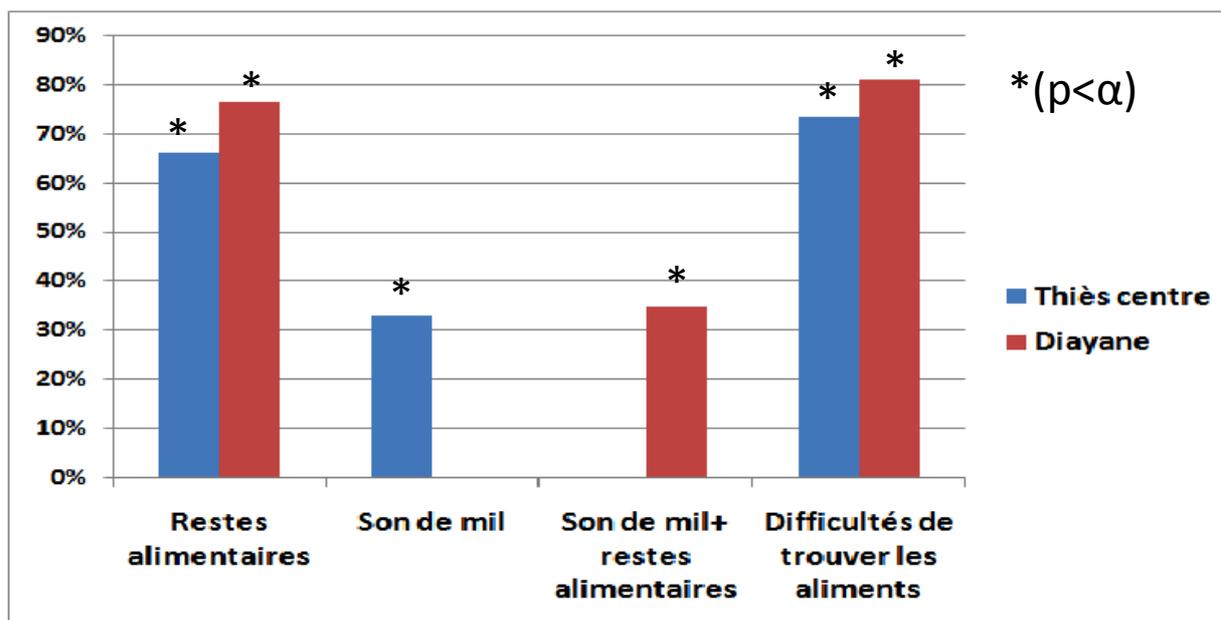


Figure 17 : Répartition des aliments utilisés en fonction des sites

2.1.1.2.4. La reproduction

La reproduction est essentiellement effectuée par monte naturelle. Elle n'est pas contrôlée dans la plupart des cas. Dans ces élevages, il y'a absence de séparation des femelles gestantes des verrats ou des porcelets.

Tableau XVIII: Reproduction des porcs.

Caractéristiques	Sites	
	Thiès centre	Diayane
Age 1 ^{ère} mise bas (mois)	10 mois	7 mois et 2sem
Nombre de portées/an	1	2,14
Nombre de porcelets par portée	8,2	8
Sevrage (mois)	2 mois et demi	2 mois et 2sem
Mortalité pré-sevrage (moyenne)	2,5	1,5
Durée d'utilisation des reproducteurs (mois)	21mois et 2sem	24 mois et 2sem

2.1.1.2.5. Hygiène et santé

En moyenne, 22,8 % des élevages ont des problèmes cutanés, 15 % ont des problèmes digestifs, 27 % des éleveurs déclarent avoir eu des cas de mortalités inexpliquées, 15% déclarent avoir eu des cas de PPA. Les problèmes de retard de croissance et autres ont une proportion respective de 2 % et 14 % (**Tableau XIX**). Les différences observées dans les sites par rapport aux problèmes de santé sont statistiquement significatives ($p < 0,05$). Les problèmes de santé décrits ont une plus grande importance dans la localité de Thiès. **Le figure 18** montre l'état d'hygiène d'une porcherie de race locale à Thiès centre.



Figure 18 : Etat d'hygiène d'une porcherie de race locale (Thiès, 2010)

Source: **Auteur**

➤ Problèmes de santé

Tableau XIX: Problèmes de santé rencontrés.

Sites	Nbre élevages visités	Problèmes de santé											
		Cutanés		Digestifs		Morts inexplicées		PPA		Retard de Croissance		Autres	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Thiès centre	45	7	16	4	8	11	24	14	32	2	4	7	16
Diayane	47	14	29	10	21	14	29	-	-	-	-	6	13
Total	92	21	22,8	14	15	25	27	14	15	2	2	13	14

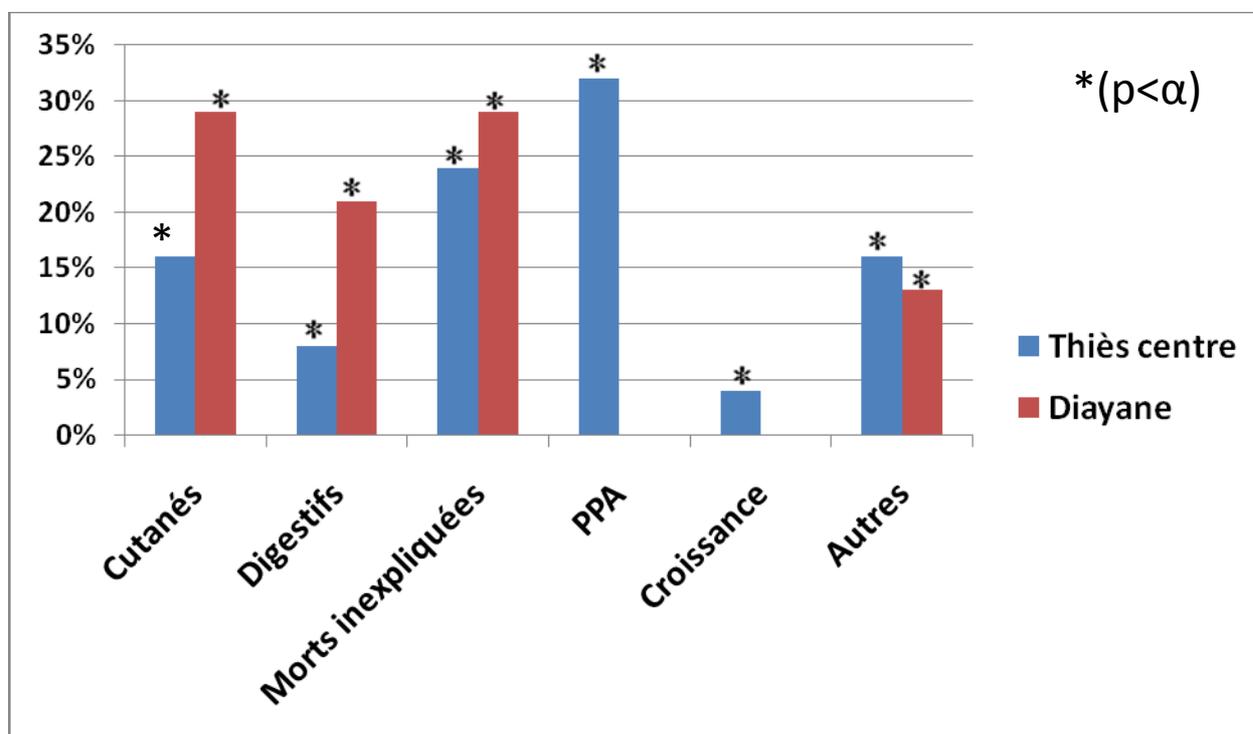


Figure 19: Problèmes de santé rencontrés dans les élevages

Le **Tableau XX** présente la proportion des éleveurs selon les différents traitements utilisés en cas de problèmes sanitaires. En moyenne, 55,43 % des éleveurs utilisent des traitements traditionnels, alors que 23,82 % utilisent des traitements vétérinaires et 20,65 % des traitements traditionnel et vétérinaire. Les traitements en cas de problème de santé dans les deux localités n'ont pas des différences statistiquement significatives ($p > 0,05$).

➤ Traitements utilisés

Tableau XX: Traitements en cas de problèmes de santé.

Sites	Nbre élevages visités	Traitements					
		Traditionnels		Vétérinaires		Traditionnels et Vétérinaires	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Thiès centre	45	29	64	7	15	9	21
Diayane	47	22	47	14	29	10	21
Total	92	51	55,43	21	23,82	19	20,65

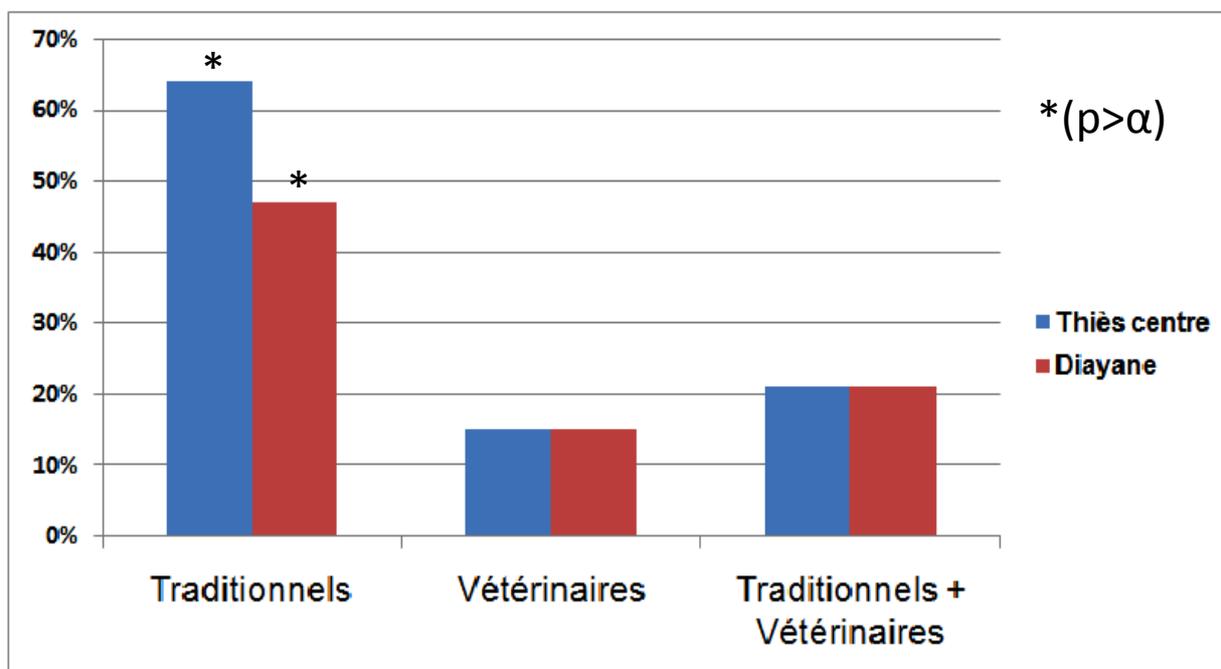


Figure 20: Types de traitements utilisés

La proportion des éleveurs qui isole les animaux malades est de 59,78 % en moyenne, 41,3 % des éleveurs déclarent avoir jeté les cadavres loin des habitations, 28,26 % les ont enterrés et 5,43 % ont répondu les avoir jeté ou enterré. (**Tableau XXI**). Les différences observées dans de la gestion des cadavres et malades ne sont pas statistiquement significatives ($p > 0,05$).

➤ Gestion des cadavres et malades

Tableau XXI: Gestion des cadavres et malades.

Sites	Nbre élevages visités	Cadavres et maladies							
		Isolement malades		Cadavres jetés		Cadavres enterrés		jetés ou enterrés	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Thiès centre	45	29	65	14	31	14	31	-	-
Diayane	47	26	55	24	51	12	25,5	5	10,5
Total	92	55	59,78	38	41,3	26	28,26	5	5,43

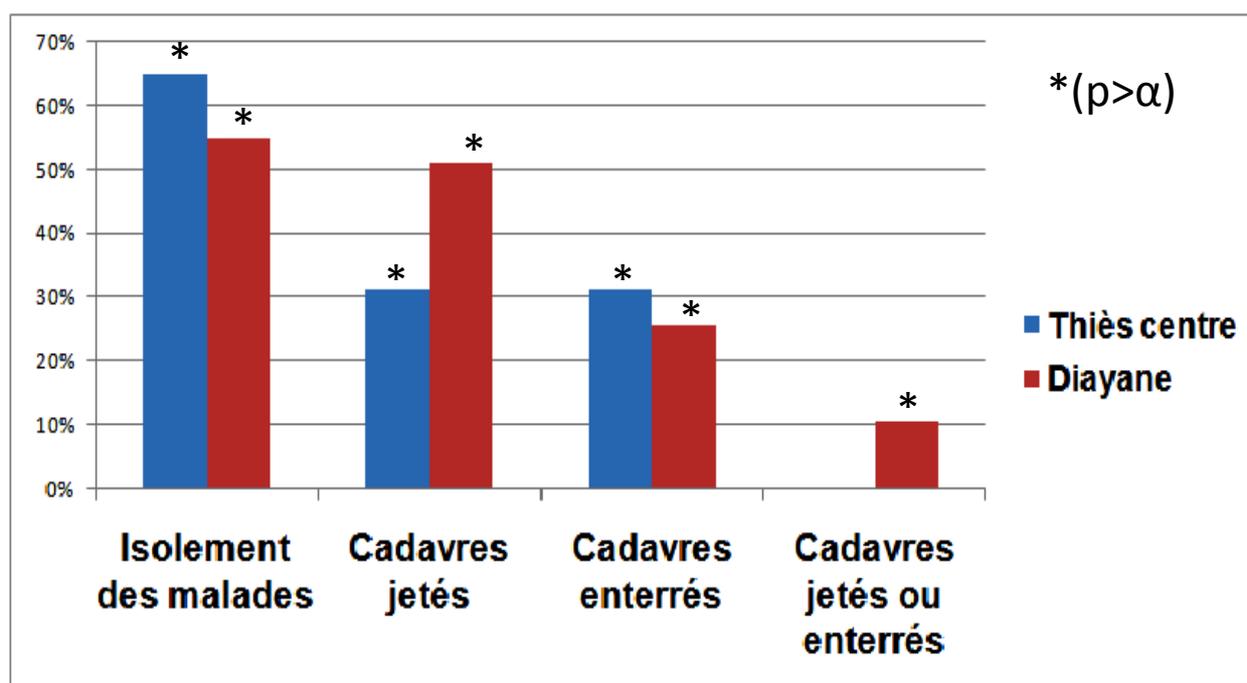


Figure 21: Gestion des cadavres et malades

➤ Cas de suspicion de la PPA

Tableau XXII: Cas de suspicion de la PPA dans les élevages

Sites	Nbre élevages visités	Cas de PPA selon les éleveurs	
		Nbre	%
Thiès centre	45	21	47
Diayane	47	27	57,5
Total	92	48	52,17

En moyenne, 52,17% d'éleveurs soit 48 élevages déclarent avoir eu des cas de PPA, et observé des symptômes caractéristiques de la PPA.

Ces symptômes de suspicion de PPA sont décrits dans le **Tableau XXIII** ainsi que les actions sanitaires entreprises.

➤ Symptômes décrits par les éleveurs et moyens de lutte

Tableau XXIII: Symptômes de suspicion de PPA décrits et moyens de lutte.

Sites	Symptômes de suspicion de PPA chez les éleveurs enquêtés	Moyens de lutte
Thiès centre	Symptômes cutanés (24% des cas) Anorexie (66% des cas) Abattement dans 29% des cas	Isolement des malades : 5% des réponses Abattage des animaux : 5% des réponses Utilisation des traitements traditionnels : 20% des réponses Les cadavres des animaux morts sont jetés dans 43% des cas, enterrés dans 48% des cas. Un éleveur a déclaré manger les animaux morts de PPA.
Diayane	Cutanés dans 11% des cas Un refus de s'alimenter dans 70% des cas Un abattement dans 41% des cas Des tremblements dans 11% des cas	Ne rien faire : 22 % des réponses Isolements des malades : 7% des réponses Appeler le vétérinaire : 30% des réponses Utiliser des traitements traditionnels : 4% des réponses Les cadavres des animaux morts de PPA sont jetés dans 44,5% des cas et enterrés (55,5% des cas).

En moyenne, 76,08 % des éleveurs ont déclaré n'avoir vu des tiques sur les porcs contre 11,95 % des éleveurs qui ont déclaré les avoir vu. Cependant, à Diayane 17 % des éleveurs ont eu des tiques sur les cochons (**Tableau XXV**).

➤ Les tiques

Tableau XXIV: Présence ou absence sur les tiques

Sites	Nombre d'élevages visités	Tiques					
		Présence		Absence		Non réponse	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Thiès centre	45	3	7	40	88,9	2	4,1
Diayane	47	8	17	30	63	9	20
Total	92	11	11,95	70	76,08	11	11,95

2.1.2. Au laboratoire

2.1.2.1. Séroprévalence globale

Le test ELISA a été validé car les valeurs des DO du contrôle C++ ainsi que les PP (pourcentage de positivité) de chaque contrôle se situent à l'intérieur des limites paramétrées par le fabricant. Les résultats obtenus sont exprimés en pourcentage de positivité. Le PP est égale à la moyenne de densités optiques (DO) de l'échantillon sur la moyenne des DO du contrôle positif (**Annexe 2**).

Tableau XXV: Nombre de sérums positifs dans chaque localité

Sites	Nombre de prélèvements	Nombre de prélèvements positifs
Thiès centre	103	0
Diayane	101	3
Total	204	3

$$\chi^2 = 3,0148$$

Sur un total de 204 prélèvements, 03 se sont révélés positifs soit une séroprévalence de 1,47 %, et tous viennent de Diayane (**Tableau XXIV**).

2.1.2.2. La séroprévalence en fonction des localités et des élevages

Selon l'origine des prélèvements, dans la localité de Diayane, sur 101 prélèvements qui sont parvenus au laboratoire, 03 ont été positifs soit 2,97 % de sérologie positive, alors qu'elle est de 0% à Thiès centre (**Figure 21**).

Toutefois, les différences observées entre les deux localités par rapport au taux de séroprévalence ne sont pas statistiquement significatives ($p > 0,05$). Sur 92 élevages visités, trois(03) seulement sont positifs, ce qui représente une séroprévalence de 3,26 %. Les sérums positifs dans les trois (03) élevages ont un PP largement supérieur au seuil de positivité (**Annexe 3**).

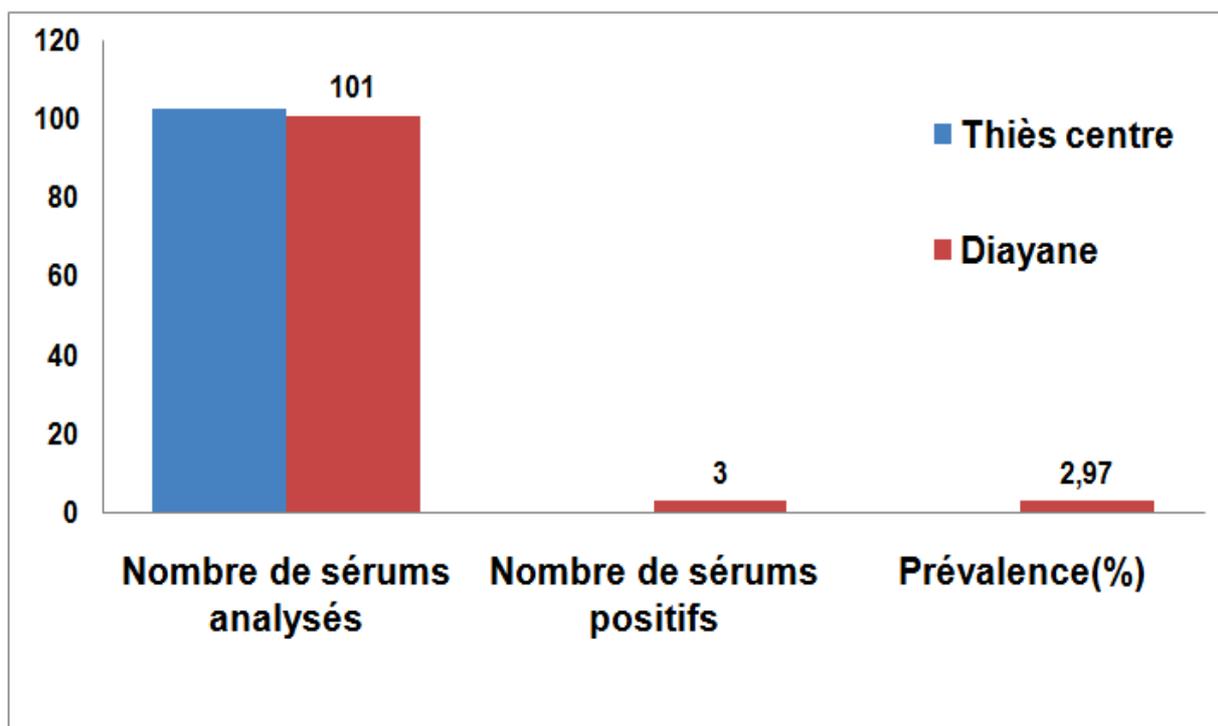


Figure 22: Nombre de sérums positifs et prévalence selon les localités

2.2. Discussion

Les différentes étapes de ce travail méritent de faire l'objet d'une analyse. De même, les résultats obtenus nécessitent un certain nombre de commentaire. Ainsi, le matériel et les méthodes utilisés, les caractéristiques de l'élevage porcin et la conduite des élevages seront discutés successivement.

2.2.1. Matériel et méthodes

❖ Choix de la zone

Pour notre étude, le choix des zones s'est porté sur la région de Thiès (Thiès centre et village Diayane). Ce choix a été guidé par le fait qu'aucune étude épidémiologique n'a été réalisée auparavant

Bien d'autres régions pouvaient être choisies par exemple la région de Kaolack avec la récurrence de la PPA ces dernières années (**DIREL, 2005**), la région de Fatick, de Kolda et Ziguinchor. Dans toutes ces régions, des études sérologiques ont été menées. **BULDGEN et al (1994)** avaient choisi la région de Thiès pour travailler dans le bassin arachidier, mais surtout sur l'aspect zootechnique de l'élevage porcin. Ainsi, le choix de la région de Thiès a été guidé par le fait qu'aucune étude sérologique n'a été menée. Selon **NDIAYE (2007)**, les éleveurs de la région de Fatick, de Kolda, et Ziguinchor ont des porcs en partie originaires de la région de Thiès.

❖ Choix des élevages

Il n'y a eu aucun critère quant au choix de l'élevage et du nombre d'animaux concernés par élevage. Le sondage a été fait sans plan d'échantillonnage préétabli. Ce choix s'était fait en consensus avec l'ONG américaine Heifer project et les coopératives des éleveurs localités enquêtées. Dans chaque élevage, un objectif de trois (03) échantillons est fixé. Mais, cet objectif n'est atteint dans tous les cas, car le nombre de porcs a augmenté ou diminué selon les difficultés de contention et de prélèvement rencontrées.

Lors du remplissage des fiches d'enquêtes, quelques difficultés ont été rencontrées. Certains éleveurs ne comprennent pas le français, nous avons dû recourir aux services d'un interprète.

Il existe une possibilité de biais venant de l'enquêteur qui sans le vouloir peut influencer les réponses de la personne interrogée. Le risque est que l'interprète peut augmenter le biais par une mauvaise interprétation.

❖ Protocole de prélèvement

Le sang a été prélevé à la veine jugulaire en majorité chez les adultes. Il est un peu difficile de prélever chez les petits. Le poids et l'âge des porcs n'ont pas été pris en compte. Hormis la contention difficile, la présence de gras de couverture trop épais fait que les aiguilles de prélèvement n'atteignent pas facilement la veine jugulaire; donc il est difficile de réaliser le prélèvement de sang avec aisance. Le choix de la veine jugulaire pour la prise de sang, se justifie par le fait, qu'une fois atteinte, cette veine permet de recueillir un volume de sang assez important. Par ailleurs, les prélèvements de sang au niveau des veines auriculaire et saphène latérale chez le porc, n'ont pas été couronnés de succès **SECK (2007)**, car la différence de pression entre ces veines et les tubes de prélèvement provoquait un retour de l'air du tube vers la veine, créant ainsi des hématomes. Ce qui est à l'origine de l'hémolyse de certains sérums. Toutefois, cela n'a pas gêné leur analyse par ELISA. Le choix des porcs adultes permet avec beaucoup de chance de retrouver des IgG anti-PPA.

❖ Méthode d'analyse

Le virus de la PPA provoque l'apparition dans l'organisme des anticorps spécifiques qui peuvent être mis en évidence par différentes techniques. Nous avons utilisé la technique ELISA indirecte pour analyser nos prélèvements. Les avantages et inconvénients de cette méthode ont été mentionnés dans le diagnostic sérologique. Le choix de cette méthode s'explique par le fait qu'elle est bien adaptée à des enquêtes épidémiologiques.

2.2.2. Caractéristiques des élevages enquêtés

2.2.2.1. Année de démarrage de l'élevage du porc

Au Sénégal, l'élevage du porc a été introduit par les navigateurs portugais. Cet élevage s'est développé petit à petit dans les communautés chrétiennes et animistes. Il est rendu possible grâce à l'existence de sous produits agro-alimentaires et agro-industriels locaux (**ILBOUDO, 1984**).

C'est ainsi qu'à Thiès, l'âge moyen des élevages visités est de 15 ans, alors qu'à Fatick, Ziguinchor et Kolda en majorité les élevages ont plus de 10 ans d'âge (**NDIAYE, 2007**).

La moyenne d'âge des éleveuses est de 55 ans à Thiès et 45 ans à Diayane. Parmi les élevages visités, 57,5% des éleveuses déclarent avoir déjà eu des cas de PPA à Diayane et 47% des éleveurs à Thiès centre l'ont aussi déclaré. En moyenne, dans les deux sites, 52,7% d'éleveurs soit 48 élevages ont suspecté la maladie. La déclaration des éleveurs relative à la PPA, révèle sans doute qu'il y'ait eu passage de la maladie. Ce passage aurait été l'une des causes de la baisse de l'effectif des porcs. Par exemple, à Ziguinchor la forte réapparition de la PPA entre 1996 et 1998, avec des foyers confirmés régulièrement a découragé beaucoup d'éleveurs de porcs. Ceci a contribué à la diminution du nombre de nouvelles installations d'éleveurs (**SECK, 2007**). C'est ce qui expliquerait la baisse de la proportion d'élevage ayant entre 5 à 10 ans en 2006 à Ziguinchor.

Lors de notre enquête, nous avons malheureusement omis de demander aux éleveurs de préciser l'année à laquelle ils ont eu des cas de PPA.

2.2.2.2. Cheptel et races de porc exploitées

La moyenne de porcs obtenue par élevage est de 6,7 à Thiès et 5,1 à Diayane. Elle est inférieure à celle obtenue par **NDIAYE (2007)** dans les régions de Fatick, Kolda et Ziguinchor, par **MISSOHOU et al. (2001)** en Basse Casamance ($11 \pm 9,1$ porcs), par **ABDALLAH (1997)** en République centrafricaine. Cependant nos résultats corroborent ceux de **GRENIER (2004)** autour du lac Alaotra à Madagascar (6,6 porcs).

Ces différences trouvent leur explication, par la présence de forte population chrétienne, éleveurs de porcs en Basse Casamance et en Centrafrique où la population est majoritairement chrétienne, comparée à celle de la région de Thiès.

La faible moyenne obtenue par **GRENIER(2004)** s'expliquerait par les fréquentes réapparitions de PPA qui poussent les éleveurs à réduire leurs effectifs de porcs.

En moyenne, la race locale prédomine à 92,25 %. A Diayane, 85% des éleveurs élèvent la race locale contre 2 % qui élèvent la race exotique (large white), et 13% qui élèvent les deux races à la fois.

Alors qu'à Thiès centre, selon les fiches d'enquête, tous les éleveurs élèvent la race locale sauf un seul qui élève la race exotique.

Ces résultats concordent avec ceux obtenus par **ABDALLAH (1997)**, et par **MISSOHOU et al. (2001)** où la race locale était nettement prédominante. Ils se rapprochent de ceux obtenus par **NDIAYE (2007)** à Ziguinchor et Kolda, avec une proportion de la race locale supérieure à 80 %.

La proportion de la race locale obtenue lors de notre étude est supérieure à celle obtenue par **MISSOHOU et al. (2001)** en Basse Casamance dans le département de Ziguinchor qui est de 67 %. Ces auteurs ont pris en compte, les aspects zootechniques (descendance) des porcs pour classer les races. Ceci leur a permis de ne retenir que la présence de la race locale et des métis. En effet, les races exotiques au fil du temps se sont métissées avec la race locale. Cette dernière est plus rustique à la PPA que la race exotique. L'effectif du cheptel porcin au sein d'une localité est soumis à des variations liées aux achats, aux dons, aux confiages et aux ventes, à des cérémonies religieuses et à l'occurrence d'épizooties.

En moyenne, 78,26 % d'éleveurs déclarent avoir acheté les porcs et 8,69 % d'éleveurs ont bénéficié des dons, 3,26 % gardent des porcs de quelqu'un d'autre. Ces résultats sont différents de ceux trouvés par **NDIAYE(2007)** avec en moyenne 17,6 % des porcs acquis par confiage et rarement par don (2,3 %). Ces différences s'expliqueraient par les dons faits par l'ONG américaine Heifer project aux éleveurs, tandis que la faible proportion des porcs acquis par confiages lors de notre étude pourrait être expliquée par la réticence des éleveurs à confier ou à recevoir des porcs. Les porcs acquis par achat, confiage ou don, représentent des sources de dissémination des maladies entre autres la PPA, car l'état de santé des animaux n'est pas connu et le niveau de résistance vis-à-vis des maladies n'est pas le même.

2.2.2.3. Conduite des élevages de porc

2.2.2.3.1. Organisation des éleveurs de porcs

Les éleveurs dans les deux localités visitées sont organisés en groupement d'intérêt économique (GIE).

A Diayane, 42 % des éleveuses déclarent avoir suivi une formation et 100 % des éleveuses désirent avoir une nouvelle formation, contre 27 % des éleveurs à Thiès centre qui déclarent avoir déjà suivi une formation et 91 % qui souhaiteront une nouvelle formation.

Ils souhaiteront être formés dans les domaines de la santé, des techniques d'élevage, de l'alimentation et de la reproduction. Le pourcentage élevé de femmes formées à Diayane comparativement à Thiès centre, s'explique par l'encadrement et suivi de l'ONG américaine Heifer Project. Le programme d'hygiène et de désinfection n'est respecté que si les éleveurs sont mieux formés et encadrés. Par exemple, l'application des règles d'hygiène permet au moins d'éviter que l'éleveur ne participe directement à la transmission ou à l'introduction de la PPA après avoir été en contact avec un porc malade d'un autre élevage (NDIAYE, 2007).

2.2.2.3.2. Types d'élevage

En moyenne, 82,6 % des éleveurs de porcs sont des naisseurs-engraisseurs. On constate une faible proportion des engraisseurs, une forte proportion des naisseurs-engraisseurs et l'absence des naisseurs. Ces résultats se rapprochent de ceux rapportés par **MISSOHOU et al. (2001)** en Basse Casamance, avec 93 % des naisseur-engraisseurs et 7 % de naisseurs. L'absence des naisseurs pourrait s'expliquer par une faible proportion de la race exotique. La forte proportion des naisseurs-engraisseurs trouve son explication dans le caractère commercial des porcs car la vente de porc s'effectue soit à l'âge adulte (38 % à Diayane et 55 % à Thiès centre), soit lorsque la famille a besoin d'argent. Selon **NDIAYE (2007)**, les pertes économiques résultant d'une éventuelle épidémie de PPA (pertes de porcelets, de truies et de verrats) mais aussi les fortes demandes en porcs lors des fêtes (Noël, Pâques et Pentecôte) auraient favorisé la naissance d'éleveurs engraisseurs qui ciblent ces périodes pour faire l'élevage de porcs.

Contrairement à nos résultats, les travaux de **BULDGEN et al. (1994)** dans le bassin arachidier sénégalais, indiquent la prédominance des naisseurs (48 %) suivie des naisseurs-engraisseurs (38 %) et enfin des engraisseurs (20 %).

Les porcs ne sont pas destinés seulement à la vente car l'autoconsommation représente une proportion non négligeable (76 % des éleveuses à Diayane et 82% à Thiès centre). L'élevage traditionnel, est prédominant à Diayane et l'élevage est tenu à 100 % par les femmes.

Quelques éleveuses ont des bâtiments semi-modernes construits par l'ONG américaine Heifer project, tandis qu'à Thiès centre, c'est l'élevage semi-moderne qui prédomine et tenu par les hommes et femmes. La prédominance de l'élevage traditionnel serait l'un des facteurs favorisant l'entretien de l'infection.

2.2.2.3.3. Bâtiments d'élevage

Les bâtiments semi-modernes (65,2%), en moyenne prédominent sur les bâtiments traditionnels (19,56%) et les élevages en attache (9,78%). Les cases sont à 82% collectives.

Les bâtiments de type semi-moderne ont une proportion de 98%, 2% des éleveurs ont leurs animaux attachés à un arbre. Alors que **NIANG (1997)**, en Basse Casamance avait trouvé une proportion de 63% pour les élevages traditionnels, 25% pour les semi-modernes et 12% pour les élevages modernes. La forte proportion de bâtiments d'élevage semi-moderne, prise globalement trouve son explication par la sensibilisation, la formation et l'encadrement des éleveurs. Ceci aurait motivé les éleveurs à améliorer le bâtiment d'élevage qui constitue l'un des éléments importants du bien être animal.

N'ayant pas les moyens pour l'élevage moderne, les éleveurs auraient opté pour les élevages traditionnels. L'ONG américaine Heifer Project a contribué énormément à cette amélioration. La forte proportion des cases collectives favoriserait les risques de contamination, de transmission et de dissémination de la PPA. Mais il faut noter que pris séparément les types d'enclos diffèrent d'un site à l'autre.

A Thiès centre, les enclos sont tous de type semi-moderne. Le sol est bétonné ce qui permet un nettoyage fréquent des bâtiments, et assure donc une meilleure hygiène pour les animaux. Les animaux sont abrités, de la pluie et du soleil, ainsi les porcs souffrent moins de la chaleur et les porcelets risquent moins d'être noyés durant de fortes pluies.

Par contre, à Diayane la plupart des enclos sont traditionnels et construits à l'aide de tiges de rônier. Cette construction est une solution, certes très économique pour les éleveuses mais présente les inconvénients suivants :

- Souvent, il n'y a pas de toit et l'enclos n'est pas ombragé, ainsi les animaux ne peuvent pas se protéger du soleil.

De plus, l'eau n'est fournie que dans l'aliment et non à volonté, ce qui pourrait conduire à une déshydratation en cas de forte chaleur.

- Ces enclos ne permettent pas un nettoyage des déjections, d'où un problème d'hygiène mais aussi des nuisances lorsque les enclos sont proches des habitations.

- Enfin, les porcelets parviendront à s'échapper des enclos et peuvent divaguer dans le village. Ceci est un risque de propagation de diverses maladies contagieuses au sein des autres élevages du village.

Le virus de la PPA est très résistant dans l'environnement ce qui est une caractéristique redoutable dans un pays où les mesures de lutte ne sont pas draconiennes, où les conditions d'élevages favorisent les contacts entre animaux et où les porcheries traditionnelles, qui sont les plus fréquentes, sont très difficiles à désinfecter **SORIN(2002)**. Une fois contaminée, la porcherie héberge le virus et vu que les éleveurs pratiquent rarement un vide sanitaire suffisamment long, les animaux nouvellement introduits pourront être rapidement contaminés.

2.2.2.3.4. Alimentation

L'aliment est composé des restes alimentaires, les sons de mil, ou un mélange sons de mil et des restes alimentaires. Il est récupéré à la ville de Thiès. En moyenne, 71,73% des éleveurs disent avoir utilisé les restes alimentaires. Cela est économique ; cependant les éleveurs rencontrent de plus en plus de difficultés à s'approvisionner.

Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par **ABDALLAH(1997)** en Centrafrique avec l'utilisation des restes de cuisine à 91,7% dans la ration, par **NDIAYE(2007)** au Sénégal, avec 85% des éleveurs qui utilisent les restes de nourritures. Le système d'abonnement à un restaurant ou à un hôpital permet aux éleveurs de s'approvisionner plus facilement mais cela a un coût et les quantités ne sont pas toujours suffisantes.

Les éleveurs donnent à manger moins de deux fois par jour aux cochons, ce qui est insuffisant, surtout si l'on considère que la seule eau apportée aux animaux se trouve mélangée à la nourriture. La distribution des aliments aux porcs est irrégulière et dépend de la récolte des restes alimentaires. Les porcs sont mal nourris et leur alimentation présente des risques liés à la collecte des restes alimentaires qui est encore loin d'être saine.

A titre d'exemple, la maladie est apparue en Côte d'Ivoire, selon **GRAGNON(1998)** par l'état malsain des seaux de collecte placés dans les rues, au restaurant, chez les voisins.

Ces seaux peuvent contenir des matières virulentes de la PPA. A Diayane l'utilisation élevée des restes alimentaires (76,5% des éleveurs) par les éleveurs dans la ration expliquerait en partie la sérologie positive de cette localité.

2.2.2.3.5. Reproduction

Elle se fait par la monte naturelle et n'est pas contrôlée dans la plupart des cas. En effet, à Thiès centre ou à Diayane, plus de 92% des éleveurs ne surveillent pas les chaleurs.

Ces mêmes observations ont été faites par **BULDGEN et al. (1994)** dans le Bassin arachidier Sénégalais et par **NIANG (1997)**. La durée moyenne de sevrage est de 2 mois et deux semaines. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par **AYSSIWEDE (2004)**, au Bénin avec l'âge moyen au sevrage de 2,1 mois. Le nombre de portée par an est de 1 en moyenne à Thiès centre et de 2,14 à Diayane ce qui est légèrement au dessus des valeurs habituelles. Cette différence pourrait s'expliquer par l'encadrement et le suivi assurés par l'ONG américaine Heifer dans la localité de Diayane.

A Thiès centre, il y a eu peu de troubles de la reproduction, seulement quelques problèmes de fertilité lorsque les truies sont trop grasses et de rares mort-nés.

La mortalité en pré-sevrage est de 2,3 porcelets par truie, elle pourrait être diminuée si les éleveurs surveillaient plus les mises-bas et la prise de colostrum. En effet, la proportion d'éleveurs qui affirment surveiller les mises-bas est de 71% à Thiès centre et 63 % à Diayane.

Le nombre de porcelets par portée acceptable (environ 8), la durée du sevrage est un peu longue : 2 mois et demi, les éleveurs gagneraient plus à sevrer les animaux à 2 mois d'âge pour remettre la truie à la reproduction plus rapidement. Ceci aurait un impact sur l'intervalle entre les mise-bas. Le nombre de portée/an qui est de 1 le confirme.

Le groupement d'intérêt économique (GIE) des éleveurs de porcs est intéressé par la mise en place d'une expérimentation sur l'insémination artificielle des truies.

Diayane n'est pas à l'abri des problèmes de la reproduction. Les éleveuses aimeraient avoir plus de porcelets par portée, il serait donc intéressant de faire un croisement entre les femelles de race locale et les verrats large white. En effet, la race large white est connue pour ses qualités maternelles.

Un tel croisement améliorera la prolificité des descendants. Pour éviter une mortalité en pré-sevrage, il faudrait demander aux éleveuses dans la mesure du possible de surveiller la mise-bas et la prise de colostrum. A Diayane, il y a en moyenne moins d'un mâle par famille, ce qui suppose que certains mâles sont prêtés à des familles en vue de la reproduction.

Cela peut favoriser la transmission de maladies entre les élevages, car la durée d'utilisation moyenne des reproducteurs dans les deux sites est supérieure à 21 mois.

2.2.2.3.6. Hygiène et santé

Le pourcentage des éleveurs qui ont eu des cas de morts inexplicables est de 27% en moyenne, contre 15 % des éleveurs qui ont déclaré avoir eu des problèmes de santé liés à la PPA, et 15 % ont déclaré avoir eu des cas de troubles digestifs. Une proportion de 55,43 % des éleveurs a recours à des traitements traditionnels, 23,82 % aux traitements vétérinaires et 20,63 % associent les deux traitements.

En ce qui concerne la gestion des malades et des cadavres, 59,78 % isolent les malades, 41,3 % jettent les cadavres loin des habitations et 28,26 % les enterrent. Un grand nombre d'éleveurs isolent les animaux malades et jettent les cadavres des porcs à distance des habitations. Ceci diminuerait le risque de propagation des maladies. Il serait cependant, idéal d'enterrer les cadavres (1 mètre de profondeur) pour éviter que les chiens ne mangent les cadavres et ne ramènent les virus ou bactéries dans les élevages (via le sang, les viscères).

Selon De KOCH et al., (1940) cités par **LUCAS, HAAG, et LARENAUDIE (1967)**, les cadavres de porcs jetés peuvent être des sources de la PPA car le virus peut y persister 10 semaines. Les animaux en divagation peuvent se contaminer lors de la consommation de ces cadavres.

La proportion des éleveurs qui isolent les animaux malades (quarantaine) est supérieure à celle obtenue par **NDIAYE (2007)** qui est de 11 % mais avec une durée moyenne de $34,1 \pm 21,8$ jours. La moyenne établie dans les règles d'hygiène du logement est de 21 jours de quarantaine selon **LANDRIEU(1980)** cité par **NDIAYE(2007)**.

Par contre, à la station de quarantaine de Mozambique, les porcs sont gardés pendant trois mois. C'est ce qui a permis de détecter les porteurs latents du virus dans cette station en 1998 (**BASTOS et al., 2004**).

Il est important de rappeler que certains aspects d'hygiène n'ont pas été pris en compte dans nos questionnaires tels que :

- l'entretien du matériel (matériel de collecte de nourriture, matériel utilisé dans l'élevage),
- le traitement de restes d'aliments par la chaleur avant de donner aux porcs,
- la gestion des excréments, car selon **MONTGOMERY(1921)** cité par **LUCAS, HAAG et LARENAUDIE(1967)**,

le virus de la PPA est éliminé par les produits de sécrétions et d'excrétions comme les matières fécales des porcs où il peut persister 11 jours et provoquer la maladie lors de leur consommation.

Les porcs en divagation à la recherche de nourriture sont plus exposés à ce phénomène. Le virus de la PPA n'est pas dénaturé par la digestion humaine, il est libéré tel quel dans les selles.

Un homme qui consomme de la viande de porcs contaminée dans une zone infectée peut introduire la maladie dans un élevage sain ou même un pays indemne lorsque les porcs ont accès à ces excréments humains (**NDIAYE, 2007**).

En ce qui concerne les cas de suspicion de la PPA dans les élevages, en moyenne 52,17 % ont décrit des symptômes rattachés à la PPA. Ces symptômes sont dominés par une anorexie suivie par un abattement, des symptômes cutanés et enfin des tremblements musculaires. Ce pourcentage est inférieur à celui trouvé par **NDIAYE(2007)** qui est de 85,6 %, même si les symptômes similaires ont été décrits lors de ses travaux dans la région de Fatick, Kolda et Ziguinchor. Ces différences seraient dues à la taille de l'échantillon car il a travaillé sur 397 élevages, mais également au niveau de connaissance des éleveurs des ces régions qui se justifie par l'apparition de manière récurrente de la maladie.

Ces symptômes décrits concordent avec ceux décrits par **FRANCO (2007)** dans la région du lac Alaotra (Madagascar) où l'anorexie et/ou l'inappétence et les tremblements sont les premiers signes cités dans l'ensemble des communautés pour décrire les épizooties de PPA. Mais, il ne faut pas perdre de vue qu'une possible confusion avec d'autres maladies peut être faite par les éleveurs. En résumé, les caractéristiques et la conduite de l'élevage joue un rôle important dans l'introduction ou la persistance de la maladie dans les élevages.

Nous retiendrons que l'alimentation, la gestion des cadavres, l'isolement des animaux, les cases collectives ne sont pas à négliger. Cet aspect a été souligné également par **NDIAYE(2007)** dans ses travaux dans les régions de Fatick, Kolda et Ziguinchor. Il a incriminé la divagation, le contact avec les malades et cadavres ou les produits dérivés comme facteurs jouant un grand rôle dans l'introduction de la PPA dans l'élevage. Dans notre étude, les problèmes digestifs, respiratoires qu'on retrouve dans la PPA n'ont pas été décrits par les éleveurs. Ceux-ci pouvaient être confondus aux symptômes d'autres maladies.

2.2.3. Résultats

2.2.3.1. Interprétation des résultats

L'enquête sérologique que nous avons réalisée sur des porcs de la région de Thiès nous a permis de mettre en évidence une prévalence sérologique de 1,47 %. Le nombre de sérums positifs est faible. Toutefois cette séroprévalence varie suivant les deux sites concernés par cette enquête. A Diayane, parmi les 101 sérums, trois(03) se sont révélés positifs, soit une prévalence de 2,97 %. Cette prévalence est largement inférieure à celle trouvée par **SECK (2007)** dans la région de Fatick, Kolda et Ziguinchor qui est de 16,97 %. Cette différence pourrait être expliquée par la taille de l'échantillon qui est de 801, et à la recrudescence de la PPA ces dernières années en Basse Casamance.

Ces résultats positifs ont été trouvés dans trois élevages différents chez lesquels on a deux (02) porcs Large White et un (01) porc de race locale :

-L'élevage codé 3/01 a un effectif de huit (08) animaux dont trois (03) adultes (deux femelles et un mâle) et cinq porcelets. La race élevée est la race exotique (large white). L'éleveur déclare avoir eu un cas de PPA et n'avoir pas isolé les animaux malades.

- l'élevage codé 1/14 a une seule femelle de race locale. C'est un élevage en attache, l'éleveur isole les malades et déclare n'avoir pas eu de cas de PPA,

-l'élevage codé 2/24, avec trois adultes Large White (deux femelles et un mâle) où l'éleveur déclare avoir isolé les malades et avoir eu déjà des cas de PPA.

Ainsi, le pourcentage de positivité dans les trois élevages est largement supérieur au seuil de positivité (35%).

Dans l'élevage où se trouve la race locale, la sérologie positive peut être reliée à un portage du virus qui à son tour pourrait s'expliquer par la rusticité de cette race à la PPA qui avec le temps développe une résistance à la maladie.

Il faut se rappeler qu'à Diayane la race locale prédomine, donc la possibilité d'avoir assez de porcs porteurs inapparents n'est pas à écarter.

La sérologie révèle un contact antérieur avec le virus mais ne donne pas d'information sur la présence du virus au moment de l'enquête, d'où nécessité d'isoler le virus.

L'explication qu'on pourrait donner pour les élevages élevant la race exotique large white est que les animaux auraient été en contact récent avec le virus par l'alimentation, ou soit le matériel utilisé dans l'élevage. Les cas de suspicion de PPA rapportés par les deux éleveurs, confortent cette hypothèse.

L'autre explication est que des porcs ayant survécu à la maladie aient été achetés par les éleveurs. Donc, la provenance des porcs est à prendre en considération dans les facteurs de risques d'introduction de la maladie. Etant donné la faible proportion des éleveurs qui ont déclaré avoir vu les tiques (vecteurs) et l'absence de réservoir sauvage, la transmission du virus ne pourrait être possible qu'entre les porcs domestiques, par contact direct ou indirect via de la viande ou tout objet contaminé.

L'habitat pourrait être l'un des facteurs entretenant le virus, mais également le non respect ou l'ignorance des mesures de biosécurité joue un rôle très important dans la transmission du virus, par exemple les entrées et sorties non contrôlées dans les élevages voisins.

Selon **NDIAYE (2007)**, lorsque la maladie apparaît chez les voisins, puisque les entrées dans les élevages ne sont pas réglementées, d'autres éleveurs de porcs venus par curiosité dans l'élevage pour voir comment la maladie se manifeste ou bien pour tenter de guérir les porcs malades avec des plantes médicinales ou des talismans, rentrent en contact avec les matières virulentes de la PPA. Par la suite ils vont contaminer leur propre élevage ou les autres élevages qu'ils visitent et participent ainsi à la dissémination de la maladie.

Ces résultats positifs viennent confirmer donc le passage du virus à Thiès. Or, le plus souvent après une suspicion ou cas de PPA dans l'élevage, l'éleveur continue son élevage avec les porcs rescapés (porteurs chroniques ou latents). Ces animaux peuvent être de vraies bombes à retardement.

Selon **SORIN (2002)**, ces animaux pourraient héberger le virus sans présenter de symptômes, dans un équilibre relatif, excréant peu ou pas de virus et passeraient en phase clinique de la maladie à la faveur d'un stress quelconque ayant affaibli les défenses de l'organisme. L'excrétion serait alors intense et la contamination aux autres animaux d'autant plus efficace.

Toutefois, il serait intéressant d'envisager une étude de séroprévalence couvrant toute l'année (période sèche et humide) et l'étendre sur l'ensemble de la zone.

Ceci permettrait de mieux comprendre dans chaque zone les moments critiques d'une nouvelle apparition de la maladie, mais également pour avoir une cartographie ou idée de la dispersion de la Peste Porcine Africaine.

2.2.3.2. Limites et utilisation des résultats

L'enquête menée dans ces deux sites n'est pas exhaustive car certains aspects n'ont pas été pris en compte, par exemple l'âge des animaux, l'année d'apparition de la PPA. Par ailleurs, d'autres études méritent d'être faites en prenant en considération un effectif élevé de porc

Les résultats négatifs à Thiès centre ne veulent pas dire que les élevages sont indemnes de la PPA. D'autant plus, que des animaux peuvent héberger le virus sans produire des anticorps. C'est pourquoi, l'isolement du virus s'avère nécessaire.

Néanmoins, cette étude permet de donner aux décideurs les éléments nécessaires à une réelle évaluation de la situation actuelle de la peste porcine africaine dans la région de Thiès. Elle nous permet de faire quelques recommandations et de dégager des perspectives.

2.2.3.3. Recommandations et perspectives

Même si la séroprévalence obtenue est faible, elle doit attirer l'attention des vétérinaires et décideurs car il n'est pas exclu qu'une épizootie s'installe à la suite des facteurs favorisants. Pour l'éviter, il conviendra de mettre en œuvre des mesures de prévention.

- Dans les élevages à sérologie PPA positive, il serait intéressant de prendre des mesures suivantes :
 - D'isoler le virus ou son génome,
 - D'assurer une surveillance clinique de la maladie, car toute enquête ponctuelle n'apporte pas beaucoup d'éléments nouveaux. Il est nécessaire d'effectuer une surveillance continue des troupeaux,
 - De mettre en place des mesures de restriction : ventes, dons, visites des élevages,
 - De mettre en place une lutte d'urgence telle que l'abattage des porcs infectés et l'enfouissement profond ou l'incinération des cadavres. Le délai du vide sanitaire doit être respecté. Ces mesures sanitaires doivent être accompagnées d'une indemnisation des éleveurs.

- Il serait également nécessaire de prendre des mesures générales suivantes :

- Une surveillance sérologique dans l'ensemble des élevages de la région,
- La mise en place d'un abattoir des cochons serait d'une grande utilité pour les éleveurs afin d'éviter l'abattage à l'air libre ou à l'intérieur des bâtiments d'élevage;
- L'amélioration des enclos traditionnels pour éviter d'exposer les porcs aux intempéries, mais surtout d'éviter aux porcelets de sortir par les anfractuosités de l'enclos ;
- Un appui aux éleveurs par des programmes de formation continue sur la conduite de l'élevage porcin;
- L'amélioration de la qualité des aliments des porcs en intégrant la provende. Ceci permettra de réduire l'utilisation des collectes de restes de nourriture dans l'alimentation du porc ;

Ces mesures de prévention nécessitent la collaboration entre les groupements des éleveurs, les services vétérinaires et l'ONG Heifer.

Au terme de ce travail, nous proposons une enquête virologique de la PPA.

En outre, il est nécessaire de procéder à une enquête sérologique couvrant toute l'année (période sèche et humide) et l'élargir à l'ensemble des élevages porcins de la région de Thiès. Ceci permettrait de mieux comprendre les moments critiques d'une nouvelle apparition de la maladie et d'avoir une cartographie ou une idée de la dispersion de la PPA dans cette région.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION

La demande croissante en protéines animales interpelle les pays du tiers monde, en particulier le Sénégal à s'orienter vers l'élevage des animaux à cycle court parmi lesquels le porc. Au Sénégal, notamment à Thiès l'élevage porcin est caractérisé par un système traditionnel et semi-moderne, avec une prédominance de la race locale. Cependant, des introductions de sang exotique particulièrement du sang de Large White sont effectuées au niveau de la race locale pour en améliorer le format. Malheureusement, cette spéculation est aujourd'hui confrontée à un véritable fléau que constitue la PPA, qui cause des pertes allant jusqu'à 100 % du cheptel. Sous sa forme épizootique, la PPA est donc un facteur limitant le développement de l'élevage porcin et entraîne des conséquences économiques désastreuses.

En effet, au Cameroun 1 000 000 de porcs sont morts en 1982 sur une population totale estimée à 2 000 000 de têtes (**SORIN, 2002**). Le Gouvernement a versé 2 milliards FCFA (3 millions d'euros) pour couvrir les abattages systématiques.

Au Bénin, les pertes directes dues à la PPA s'élevaient à 12,165 milliards F/CFA (18,5 millions d'euros).

En Côte d'Ivoire, les pertes financières enregistrées par les fermes commerciales de porc s'élevaient à 3,7 milliards de FCFA, contre 120 millions pour le secteur traditionnel, soit une perte totale pour les éleveurs de 3,82 milliards FCFA (5,8 millions d'euros).

Au Nigeria, le coût direct lié aux mortalités entre 1997 et 1998 a été estimé à 12,5 millions de dollars US (11,6 millions d'euros).

Au Sénégal, la maladie a décimé en 1996, 66% du cheptel porcin (**NIANG, 1997**). Toutefois, aucune évaluation des coûts n'a été faite. La maîtrise de l'épidémiologie de la PPA s'avère nécessaire et permettrait d'éviter une éventuelle réapparition de la maladie par le biais des facteurs de risque potentiels.

C'est pourquoi, la présente étude a été entreprise. Elle a consisté à réaliser une enquête de type transversale et des prélèvements sanguins dans la population porcine de Thiès.

Ainsi, 92 élevages ont été visités sur les deux sites, le village de Diayane et Thiès centre.

Les résultats obtenus ont permis de décrire les caractéristiques et la conduite de l'élevage porcin, et de déterminer la séroprévalence de la maladie.

En ce qui concerne les caractéristiques de l'élevage porcin ; la race locale est la plus exploitée avec un pourcentage moyen de 92,25 %. Elle est beaucoup plus présente à Thiès centre avec une proportion de 98 % contre 85 % à Diayane.

Par contre la race exotique est faiblement représentée avec une proportion de 1,99% en moyenne. Les éleveurs de porcs sont en majorité des naisseur-engraisseurs avec un pourcentage moyen de 82,6%.

Les bâtiments semi-modernes en moyenne représentent 65,2% ; les bâtiments traditionnels représentent 19,56%. Les cases sont à 82,6% collectives.

En moyenne, 71,73% des éleveurs utilisent les restes alimentaires dans l'alimentation du porc, 16,3 % les sons de mil, 17,4% les sons associés aux restes alimentaires et 71,17% ont des difficultés à trouver les aliments.

Les cas de morts inexplicables dans les élevages représentent 27%. Les symptômes cutanés représentent 22,8% alors que 15% des éleveurs déclarent avoir eu des cas de troubles digestifs.

En ce qui concerne la gestion des cadavres et malades, dans 41,3% des cas les éleveurs jettent les cadavres, 28,26% des éleveurs les enterrent. Le pourcentage des éleveurs qui déclarent avoir isolé les animaux malades est de 59,78% en moyenne.

Pour les cas de suspicion de la PPA, en moyenne, 52,17% d'éleveurs soit 48 élevages déclarent avoir eu des cas de PPA, et observé des symptômes caractéristiques de cette pathologie.

Les cas de suspicion ont une proportion élevée à Diayane qu'à Thiès avec 57,5% contre 47%. Les éleveurs ont mené des actions sanitaires en cas de suspicion de PPA telles que l'isolement des malades, abattage des animaux, l'utilisation des traitements.

Au total, dans la conduite des élevages, l'alimentation, la gestion des cadavres et malades, le regroupement des animaux dans les cases, la prédominance de la race locale constitueraient des facteurs favorisant l'introduction de la PPA dans les élevages, sa dissémination et de sa persistance.

L'analyse sérologique par la technique ELISA indirect de 204 prélèvements de sérums de porcs issus des deux localités Thiès centre et Diayane nous a permis de trouver des résultats suivants :

Sur les 204 sérums, trois (03) sont positifs et 201 sont négatifs soit une séroprévalence globale de 1,47 %. C'est la localité de Diayane qui est affectée avec 03 positifs soit une prévalence de 2,97%.

Ceci confirme la suspicion des cas de PPA par les éleveurs avec un pourcentage de 57,5%. Les élevages ont bel et bien été en contact avec le virus.

Au vu de ces résultats, quelques recommandations et perspectives ont été formulées. Il s'agit de prendre des mesures particulières à l'endroit des élevages à sérologie positive, et des mesures générales sur l'ensemble des élevages de la région.

- Il serait intéressant de prendre dans les élevages à sérologie positive des mesures suivantes :

- D'assurer une surveillance clinique de la maladie et d'effectuer une surveillance continue des troupeaux,

- De rechercher le portage viral (isoler le virus ou son génome)

- En cas de confirmation du génome viral ou des mortalités, l'abattage des porcs infectés et l'enfouissement profond ou l'incinération des carcasses s'avèrent nécessaires. Le délai du vide sanitaire doit être respecté.

- De mettre en place des mesures de restriction concernant les ventes, les dons, les visites des élevages,

- Mesures générales

- Les éleveurs devraient améliorer la qualité des aliments des porcs en intégrant la provende. Ceci permettra de réduire l'utilisation des collectes de reste de nourriture dans l'alimentation du porc ;

- La mise en place d'un abattoir des cochons serait d'une grande utilité pour les éleveurs afin d'éviter l'abattage à l'air libre ou à l'intérieur des bâtiments d'élevage;

- Les enclos traditionnels devraient être améliorés afin d'éviter d'exposer les porcs aux intempéries, mais surtout d'éviter aux porcelets de sortir par les anfractuosités de l'enclos ;

- il serait nécessaire de soutenir et d'appuyer les éleveurs de porcs par des programmes de formation continue sur la conduite de l'élevage de porc ;

Ces mesures de prévention nécessitent la collaboration entre les groupements des éleveurs, les services vétérinaires et l'ONG Heifer.

Au terme de ce travail, il serait souhaitable qu'une enquête virologique soit menée pour compléter les résultats sérologiques.

En outre, il est nécessaire de procéder à une enquête sérologique couvrant toute l'année (période sèche et humide) et l'élargir à l'ensemble des élevages porcins de la région de Thiès. Ceci permettrait de mieux comprendre les moments critiques d'une nouvelle apparition de la maladie et d'avoir une cartographie ou une idée de la dispersion de la PPA dans cette région.

Références bibliographiques

1- ABDALLAH E., 1997.

Elevage porcin en région périurbaine de Bangui (Centrafrique). Thèse : Méd.vét : Dakar ; 32.

2- ADDA R, 1986.

Contribution a l'étude de la peste porcine au Cameroun. Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 12.

3- ALE GONH-GOH A., 2001.

Contribution à l'étude de l'épidémiologie des maladies intertransmissibles entre suidés sauvages et les animaux domestiques : Cas des phacochères de la région de TAMBACOUNDA. Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 16.

4- ANDERSON E.C., HUTCHING G.H., MUKARATI N.et al., 1998.

African swine fever virus infection of the bushpig (*Potamochoerus porcus*) and its significance in the epidemiology of the disease. *Vet Microbiology*, **62** (1), 1-15.

5- ANMS (n.d).

Analyse agroclimatique de la région de Thiès.-Dakar : ANMS.-15p.

6- AYSSIWEDE S.B., 2004.

La filière porcine au Benin : Production, commercialisation, propositions d'amélioration et perspectives de développement. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 5.

7- BASSENE E.J.T., 2010.

Etude typologique des élevages porcins de JAGOO (Dakar) et proposition d'une amélioration du cadre de vie des éleveurs. Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 14.

8- BEN HASSINE et al., 20011.

Flash zoonitaire international. Tunisie.- 3(35).

9- BASTOS A.D.S.; PENRITH M.-L.; MACOME F. et al., 2004.

Co-circulation of two genetically distinct viruses in an outbreak of African swine fever in Mozambique: no evidence for individual co-infection. *Vét. Micro.*, 103 : 169-182.

10- BULDGEN A., PIRAUX M., DIENG A. et al., 1994.

Les élevages de porcs traditionnels du bassin arachidier sénégalais.- *Rev. Mond. Zootech.* (8)1 : 63-70.

11- CABRE O., GONTHIER A. et DAVOUST B., 2005.

Risque sanitaire alimentaire : Inspection sanitaire des animaux de boucherie 3 – porcins. *Med Trop*, 65 : 321-326 [En ligne]. Accès internet

12- DOUSTRESSOULE G., 1947.

L'élevage en Afrique occidentale française.- Paris : Ed Larouse.

13- FAO, 2011.

Préparation des plans d'intervention contre la peste porcine africaine : Manuel FAO Production et santé animales.-84p.

14- FRANCO S., 2007.

Epidémiologie de la peste porcine africaine Dans la région du lac ALAOTRA (MADAGASCAR) : Etude des facteurs de risque et estimation de la prévalence. Thèse : Méd.Vét : Toulouse.

15- FUCHS F., et FUCHS B.W., 1971.

La Peste Porcine Africaine (257-278) : in *Traité des maladies à virus des animaux*.-Paris: Vigot Frères.-Tome III-543 P.

16- GILBERT Y. et MEMERY G., n.d.

La peste porcine africaine : apparition et évolution au Sénégal.- Dakar : Institut Sénégalais de Recherche Agricole.

17- GRAGNON B.G., 1998.

La peste porcine en côte d'ivoire : lutte et perspectives d'éradication. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 20.

18- GRENIER A., 2004.

Investigations épidémiologiques sur les pestes porcines dans la perspective d'une relance de la filière porcine au lac Alaotra (MADAGASCAR). Mémoire de CEAV des pathologies animales en région chaude.- Montpellier (CIRAD-EMVT). - 70p.

19- GUY-GONZAGUE M, ROGER F, ROUSSET D, RANDRIAMPARANY T, CRUCIÈRE C., 2003.

Detection of the African swine fever genomic DNA on dried pig blood filter paper. *Journal of Applied Research in Veterinary Medicine* 1(2): 1-5.

20- HESS W.R., 1971.

African swine fever. *Virology Monographs*, 9: 1-33.

21- HESS W.R., ENDRIS R.G., LOUSA A. et al., 1989.

Clearance of African swine fever virus from infected tick (Acari) colonies. *J. Med. Entomol.* 26(4): 314-317.

22- HEUSCHELE W.P., COGGINS L., 1969.

Epizootiology of African swine fever in Warthogs. *J Bulletin of Epizootic Diseases of Africa*, 17, 179-183

23- HOLNES D.H et CHABOEUF N., 1991.

Le porc.- Paris : Maisonneuve et Larose.-217p (Le technicien d'agriculture tropicale)

24- HUMBER.C, 2006.

Etude épidémiologique de la peste porcine africaine dans la région de Marovoay (Madagascar) : Etude de la filière porcine selon une approche participative et étude de prévalence. Thèse : Méd.Vét : Toulouse

25- ILBOUDO P. F., 1984.

Modèle de Production Sémi-industrielle du porc au Sénégal. Perspectives d'application en Haute-Volta. Thèse : Med.Vét : Dakar ; 01.

26- INSTITUT TECHNIQUE DU PORC, 2000.

Mémento de l'éleveur de porc.- Paris : ITP.- 374p.

- 27- KLEIBOEKER S.B., SCOLES G.A., BURRAGE T.G et al., 1999.**
African swine fever virus replication in the midgut epithelium is required for infection of *Ornithodoros* ticks. *J. Virol.*, **73**(10): 8587-8598.
- 28- LE GLAUNEC G.A.L., 2006.**
Etude épidémiologique du cycle Sauvage de la peste porcine africaine dans la région du sine Saloum au Sénégal. Thèse : Méd.Vét : Toulouse
- 29- LHOSTE P, DOLLE V, ROUSSEAU J. et al., 1993.**
Zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevage. Collection : manuels et précis d'élevage. Ministère de la coopération.- Montpellier. CIRAD-EMVT.- 288p.
- 30- LUCAS, HAAG et LARENAUDIE B., 1967.**
La peste porcine africaine.- Paris : Expansion scientifique française.-Collection monographique.119p
- 31- MANSO R. J., 1963.**
Vaccination contre la PPA .*Bull O.I.E.* **60** 921-937.
- 32- MC VICAR J.W., 1984.**
Quantitative aspect of the transmission of african swine fever. *Am. J.Vét. Res.*, **45**: 1535-1541
- 33- MELLOR P.S et WILKINSON P.J., 1985.**
Experimental transmission of African swine fever virus by *Ornithodoros savignyi* (Andouin). *Res. Vet. Sci.*, **39**(3). 353-356.
- 34- MICHAUD V., 2007.**
Application de la génétique moléculaire à l'épidémiologie du virus de la peste porcine africaine (ASFV). Mémoire. CIRAD – EMVT, Montpellier.
- 35- MISSOHOU A et AGBOTON A., 1995.**
Substitution partielle du tourteau d'arachide par le tourteau de coton : effets sur la croissance et les caractéristiques de carcasse du porc local., *Rev. Méd. Vét.*, **146** : 437-440.

36- MISSOHOU A., 2006.

Bilan de la recherche Agricole en Elevage porcin au Sénégal.

37- MISSOHOU A., NIANG M., FOUCHER H et DIEYE P.N., 2001.

Les systèmes d'élevage porcin en Basse Casamance (Sénégal). *Cahiers Agricultures*, **10** : 405-408.

38- MONTGOMERY R.E., 1921.

On a form of swine fever occurring in british East Africa (KENYA Colony)
J. COMP. Path.1921, 34: 159-191, 243-262.

39- NDIAYE R.K., 2007.

Epidémiologie de la Peste Porcine Africaine au Sénégal : facteurs de risque en relation avec l'élevage porcin dans les régions de Fatick, Kolda et Ziguinchor.
Thèse : Méd. Vét, : Dakar ; 4

40- NDIAYE A.L., 1974.

Alimentation et / ou sélection: besoins des pays en voie de développement.
1er congrès Mondial de Génétique Appliquée à la production animal
Madrid 07-11 Octobre 1974

41- NEITZ W.O., 1964.

La Peste porcine africaine (3 -71) In: Maladies nouvelles des animaux. - Rome: FAO.- 19 p.

42- NIANG M., 1997.

Les systèmes d'élevage porcin en Basse Casamance : cas du département de Ziguinchor (SENEGAL). Mémoire d'études : Montpellier (ESAT-CNEARC).

43- NORLEY S.G et WARDLEY R.C., 1984.

Cytotoxic lymphocytes induced by African swine fever infection. *Res. Vet. Sci.*, 1984, **37**: 255-257

44- NSHIMIYIMANA A.M., 1986.

Contribution à l'étude de la Peste Porcine Africaine au RWANDA: l'épizootie de 1984 et propositions d'amélioration de la prophylaxie. Thèse : Méd. Vét: Dakar ; 9

45- OIE, 2005.

Manuel terrestre de l'OIE : Chapitre 2.1.12. Peste porcine africaine.- Paris : OIE.- 12p.

46- OIE, 2004.

Informations sanitaires de l'OIE (10 Septembre 2004). **17-** (37) : 25

47- OIE, 2002.

La peste porcine africaine. -Maladies animales. [En ligne] Accès internet. URL.http://www.oie.int/fr/maladies/fiches/f_A120.htm (Page consultée le 20/06/2011)

48- PAN Le. et HESS W.R.,1985.

Diversity of african swine fever virus. *Am. J. Vét. Res*, **46** : 314 – 320

49- PLOWRIGHT W, THOMSON R.G et NESSER J.A.,1996.

African swine fever infectious diseases of livestock with special reference *jo southern africa* **1** (51): 568-593

50- PLOWRIGHT W., THOMSON G.R et NESER J.A., 1994.

African swine fever. (567-599) In: COETZER J.A.W., THOMSON G.R et TUSTIN, R.C. Infectious Diseases of livestock with special references to southern Africa: Oxford, Oxford University Press.

51- PLOWRIGHT W., PERRY C.T., GREIG A., 1974.

Sexual transmission of African swine fever virus in the tick, *Ornithodoros moubata porcinus*, Walton. *Res. Vet. Sci.*, **17**(1): 106-113

52- PLOWRIGHT W., PERRY C.T., PIERCE M.A., 1970.

Transovarial infection with African swine fever virus in the argasid tick, *Ornithodoros moubata porcinus*, Walton. *Res. Vet. Sci.*, **11**: 582-584.

53- PLOWRIGHT W., PARKER J., PEIRCE M.A., 1969.

the epizootiology of African swine fever in Africa. *The Veterinary Record*, **85**,

54- PLOWRIGHT W., PARKER J., 1967.

The stability of African Swine fever virus with particular reference to heat and pH inactivation. *Archiv für die gesamte Virusforschung*, **21**,383-402

55- SAMBOU G, 2008.

Analyse des impacts de la décharge de MBEUBEUSS(Dakar) sur les élevages porcins environnants. Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 21

56- SANCHEZ BOTUA C., 1982.

La peste porcine africaine : nouveaux développements *Rev Sci. Tech. Off Int Epiz*, **1** (4): 1031 - 1064.

57- SANCHEZ VIZCAINO J.M., 1987.

African swine fever diagnosis.- Boston: ed. Martinus Nijhoff.- 63-71.In: African Swine Fever, Becker Y.63–71.

58- SANTOLINI J., 2004.

Le parasitisme interne du porc en zone tropicale. Synthèse bibliographique. Mémoire DESS : Production Animales en régions chaudes : Cirad-emvt/Université Montpellier 2

59- SARR J., 1990.

Etudes de la peste porcine africaine au Sénégal. Rapport final.- Dakar : ISRA.- 32p.

60- SCHLAFER D.H., McVICAR J.W et MEBUS C.A.,1984.

African swine fever in convalescent sows: Subsequent pregnancy and the effect of colostral antibody on challenge inoculation of their pigs. *Am. J. Vet. Res.*, 1984, **45** :1361-1366.

61- SECK I., 2007.

Epidémiologie de la Peste Porcine Africaine au Sénégal : estimation de la prévalence sérologique de la maladie dans les régions de Fatick, Kolda et Ziguinchor. Thèse : Méd . Vét, : Dakar ; 41

62- SENEGAL .Ministère de l’Agriculture de L’Elevage et de l’Hydraulique DIREL. 2005.

Situation et perspectives du sous secteur de l’élevage.- Dakar : NISDEL.- 38p.

63- SENEGAL. Ministère de l'Economie et des Finances.

Situation économique et sociale de la région de Thiès. 2008.- Dakar : ANSD.- 160p.

64- SENEGAL. Ministère de l'Economie et des Finances.

Situation économique et sociale de la région de Thiès. 2010.- Dakar : ANSD.- 160p.

65- SENEGAL. Ministère de l'Elevage, 2003.

Rapport National sur l'Etat des Ressources Zoogénétiques au Sénégal.- Dakar : ISRA.- 54p.

66- SENEGAL. Ministère de l'Elevage, 2005.

Rapport annuel 2004 de la DIREL.-Dakar : DIREL.-141p.

67- SENEGAL. Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan, 1999.

Etude sur le rôle et l'importance du sous-secteur de l'élevage dans l'économie nationale : formulation d'une stratégie nationale de développement.- Dakar : SONED.-58p.

68- SERRES H, 1973.

Précis d'élevage du porc en zone tropicale. Maison-Alfort : IEMVT.-223 p.

69- SERRES H, 1989.

Précis d'élevage du porc en zone tropicale.-Maison –Alfort : IEMVT.-331p.
Manuel et précis d'élevage.

70- SORIN C., 2002.

La peste porcine africaine au Togo: Epidémiologie et modalités de lutte. Thèse : Méd.Vét : Toulouse.

71- STONE S.S et HEUSCHELE W.P., 1965.

The role of the hippopotamus in the epizootiology of African swine fever. *Bulletin of Epizootic Diseases of Africa*, 1965, **13**, 23-28

72- TABARES E., FERNANDES M., SALVADOR-TEMPRANO E. et al., 1981.

A reliable enzyme-linked immunosorbent assay for African swine fever using the major structural protein as antigenic reagent. *Arch. virol.*, **70**: 207-300.

73- TABARES E., FERNANDES M., SALVADOR-TEMPRANO E. et al., 1981.

Proteins specified by African swine fever virus. Immunological properties of structural protein VP73. In: WILKINSON, P.J., African swine fever. Proceedings of CEC/FAO research seminar, Sassari, Sardinia, 23-25 sept. Brussels: Commission of the European Communities, 224-234.

74- TAYLOR W.P., BEST J.R., COLQUHOUN I.R., 1977.

Absence of African swine fever from Nigerian warthogs. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa*, **25**, 196-203

75- THOMSON G.R., 1985.

The epidemiology of African swine fever: The role of free-living hosts in Africa. *Onderstepoort J. Vet. Res*, **52**: 201-209.

76- WARDLEY R.C. et WILKINSON P.J., 1985.

An immunological approach to vaccine against African swine fever virus. *Vaccine* **3**: 54-56.

77- WILKINSON P. J., 1989.

African Swine Fever Virus. In : PENSAERT, M. B. Virus infections of vertebrates. Vol. 2, Virus infections of porcines. Amsterdam : Elsevier Science Publishers, 17-35.

78- WILKINSON P.J., 1984.

The persistence of African swine fever in Africa and the Mediterranean. *Prev. Vet. Med.*, **2** : 71-82.

79- WILKINSON P.J., 1982.

African swine fever. (224-234) In: Proceedings of CEC/FAO research seminar, Sassari, Sardinia, 23-25 sept. 1981. Brussels: Commission of the European Communities.

Webographie

80- CIRAD, 2011.

Le potamochère de Madagascar, 4p. [En ligne]. Accès internet: <http://pigtrop.cirad.fr/content/pdf/4188>. (Page consultée le 7/05/2011)

81- FAO, 2002.

La peste porcine africaine menace de nouveau l'industrie porcine du Ghana.- bulletin EMPRES des maladies transfrontalière (22). [En ligne] Accès internet.URL.<http://www.fao.org//docreb/006/y4429f/y4429f02.htm>

82- HORAK I.G., BOOMKER J., DE VOS V et POTGIETER F.T., 1988.

Parasites of domestic and wild animals in South Africa. *Onderstepoort J.Vet. Res*,**55**:145-152.http://www.revuemedecinetropicale.com/321-326_-_rsa_-_cabre.pdf. (Page consultée le 5/05/2011)

83- LEFEVRE P.C., 1998.

Peste porcine africaine en Afrique de l'Ouest Togo- Sénégal – Gambie – Guinée-Bissau du 1 au 16 juin 1998. Rapport de mission FAO TCP RAF/ 7822 (E) [En ligne] Accès internet : <http://www.fao.org/docrep/field/382969.htm> (Page consultée le 18/06/2011)

84- Rapport National sur l'Etat des Ressources Zoogénétiques au Sénégal.

[En ligne] Accès internet: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a1250f/annexes/CountryReports/Senegal.pdf>. (Page consultée le 17/06/2011).

85- Résumé sur le(s) foyer(s) de la maladie, Sénégal : Peste porcine africaine, THIES, avr.2007.

[En ligne] Accès internet : <http://web.oie.int/wahis/public.php> (Page consultée le 8/06/ 2011).

ANNEXES

ANNEXE 1



Fiche d'enquête sur les élevages porcins dans la région de Thiès

1. Identification de l'élevage :

Date :

Site :

Nom :

Prénom :

Etes-vous ?

Propriétaire

Employé

Sexe :

Combien de jours êtes-vous présent dans l'élevage ?

Combien de personnes travaillent sur l'élevage ?

2. Structure du cheptel :

Races :

Avez-vous changé de race ?

Si oui pourquoi :

Nombre d'animaux :

Nombre de reproducteurs :

mâles

femelles

Nombre de porcelets :

3. Infrastructures :

Surface des bâtiments :

Surface par animal :

Sol bétonné :

Oui

Non

Cases individuelles ?

Cases collectives ?

Est-ce que les porcs proviennent de plusieurs élevages ?

Y a-t-il un local d'abattage ?

Combien de bâtiments disposez-vous ?

Maternité :

Croissance :

Engraissement :

Verraterie :

Nombre d'abreuvoirs :

Nombre de mangeoires :

4. Conduite d'élevage :

Séparez-vous les animaux selon leur stade physiologique ?

A) Reproduction

Age à la première mise bas :

Nombre de portées par truie et par an :

Nombre de porcelets par portée :

Cela vous satisfait-il ?

Nombre de porcelets sevrés :

Durée du sevrage :

Nombre de porcelets morts en pré-sevrage :

Détectez-vous les chaleurs ?

Si oui comment ?

Durée d'utilisation des reproducteurs :

B) Alimentation

D'où provient votre alimentation ?

A quel rythme distribuez-vous l'aliment ?

Quantité par porc :

Faites vous une transition alimentaire lors du sevrage ?

Si oui comment ?

Si non pourquoi ?

Donnez-vous une alimentation différente selon le stage physiologique ?

Si oui comment ?

Si non pourquoi ?

5. Hygiène et santé :

Quels sont les problèmes de santé que vous rencontrez le plus souvent ?

Digestifs :

Cutanés :

Respiratoires :

Nerveux :

Avez-vous des troubles de la reproduction ?

Si oui lesquels :

Isolez-vous les malades ?

Que faites-vous des animaux morts ?

Abattez-vous vous-même les animaux ?

Si oui comment ?

Si non :

Les bâtiments sont-ils nettoyés ?

Si oui à quelle fréquence ?

Si non pourquoi ?

Utilisez-vous des traitements sur vos animaux ?

Si oui lesquels ?

6. A propos de la peste porcine Africaine :

Avez-vous déjà eu des cas de peste porcine Africaine ?

Comment reconnaissez-vous la peste porcine ?

Quels sont vos moyens de lutte contre cette maladie ?

Isolez-vous les animaux atteints ?

Détruisez-vous les cadavres ?

Si oui comment ?

Si non qu'en faites vous ?

Donnez-vous à manger aux autres animaux les carcasses des animaux morts ?

La tique étant vectrice de la maladie :
Avez-vous remarqué la présence de tiques sur vos animaux ?

Enlevez-vous les tiques que vous trouvez sur les animaux ?

Si non seriez vous prêts à les enlever pour réduire le risque de peste porcine Africaine ?

7. Impact des nouvelles infrastructures :

Pensez vous que les nouvelles infrastructures ont eu un impact sur :

La productivité de l'élevage ?

Votre conduite d'élevage ?

Votre charge de travail ?

La façon d'alimenter vos animaux ?

Pensez-vous que ces nouveaux bâtiments ont des répercussions sur l'environnement ? En effet le fait de confiner les animaux entraîne une production de lisier importante et surtout localisée en un seul point.

Etes-vous satisfait de ces nouveaux logements ?

8. Formation des éleveurs :

Avez-vous déjà reçu une formation en élevage ?

Seriez-vous intéressés par une formation ?

Si oui dans quels domaines ?

Voulez-vous des informations sur la peste porcine Africaine ?

Si oui lesquelles :

Annexe 2

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Le test Elisa indirect est utilisé pour la détection des anticorps contre le virus de la peste porcine africaine (PPA).

Il comporte 4 étapes :

- **Etape 1 :** la sensibilisation des plaques

Elle consiste à distribuer 100µl d'antigène dilué dans du tampon carbonate/bicarbonate dans toutes les cupules d'une plaque **PolySorp** (voir dilution de l'antigène dans le mode d'emploi des réactifs ; annexe I.)

Incuber une nuit à + 4°C.

- **Etape 2 :** l'addition des sérums.

Préparer le lendemain du tampon de blocage (juste la quantité nécessaire pour le test du jour), en ajoutant 2% de lait écrémé dans du tampon PBS 1X plus 0.05% de tween₂₀ (50 ml de tampon sont suffisants pour 2 plaques = 80 sérums)

Laver les plaques 3 fois dans du tampon de lavage constitué de 8,5 p1000 de Nacl et 0,05% de tween₂₀. : remplir de tampon de lavage, vider puis sécher sur papier absorbant à chaque fois.

Diluer les sérums au 1/30^{ème} en procédant de la façon suivante :

Distribuer 100µl de tampon de blocage dans toute la plaque. Ajouter 3.3 µl de sérum en duplicata (à prendre avec une pipette de 0.5 à 10µl).

Vous pouvez aussi distribuer 290µ de tampon de blocage dans une plaque en U (pour fixation du complément). Ajouter 10 µl de sérum, mélanger puis transférer 100 µl du mélange en duplicata dans votre plaque Elisa. Cette méthode est préconisée lorsque la pipette de 0,5 à 10µl n'est pas disponible.

Les contrôles positifs forts, moyens ainsi que les contrôles négatifs sont en quadruples (voir schémas des plaques)

Incuber 1 heure à 37°C sous agitation continue.

- **Etape 3 :** Addition du conjugué.

Juste avant la fin de l'incubation, préparer la dilution de conjugué dans du tampon de blocage.

Laver les plaques 3 fois comme précédemment, ajouter 100µl de conjugué partout.

Laisser incuber 1 heure dans les mêmes conditions.

- **Etape 4 :** addition du substrat

Préparer le substrat en dissolvant une pastille d'OPD dans 20 ml d'eau distillée. Ajouter 5µl de H₂O₂ 3% par ml d'OPD.

Laver les plaques 4 fois comme précédemment. Ajouter 100 µl de la solution de substrat dans toutes les cupules. Laisser développer la coloration 10 minutes à température ambiante à l'obscurité.

Ajouter dans chaque cupule 100 µl d'acide sulfurique 1 M pour arrêter la réaction

Lire les plaques à 492 nm en utilisant la première colonne d'une plaque propre contenant le substrat comme blanc.

Expression des résultats

Les résultats sont exprimés en pourcentage de positivité (PP)

PP= moyenne des DO de l'échantillon/ moyenne des DO du contrôle C++ x 100

ANNEXE 3

PPA : Résultats Elisa										
	Identité sérum	Localité	ON STATUS	DO1	DO2	DO moy	PP1	PP2	Varia	Moy DO
1	2n-05	Thiès centre	N	0,13	0,132	0,131	17	17	0	17
2	3n-05	Thiès centre	N	0,096	0,096	0,096	12	12	0	12
3	4n-05	Thiès centre	N	0,115	0,086	0,1	15	11	4	13
4	2n-05	Thiès centre	N	0,123	0,11	0,116	16	14	2	15
5	3n-06	Thiès centre	N	0,105	0,05	0,077	13	6	7	10
6	1n-07	Thiès centre	N	0,114	0,088	0,101	14	11	3	13
7	2n-07	Thiès centre	N	0,067	0,042	0,054	9	5	3	7
8	3n-07	Thiès centre	N	0,059	0,098	0,078	7	12	5	10
9	4n-07	Thiès centre	N	0,169	0,125	0,147	22	16	6	19
10	1n-08	Thiès centre	N	0,077	0,103	0,09	10	13	3	11
11	2n-08	Thiès centre	N	0,067	0,083	0,075	9	11	2	10
12	3n-08	Thiès centre	N	0,116	0,102	0,109	15	13	2	14
13	4n-08	Thiès centre	N	0,087	0,087	0,087	11	11	0	11

14	1n-09	Thiès centre	N	0,098	0,082	0,09	12	10	2	11
15	2n-09	Thiès centre	N	0,14	0,119	0,129	18	15	3	16
16	3n-09	Thiès centre	N	0,123	0,104	0,113	16	13	2	14
17	5n-09	Thiès centre	N	0,167	0,085	0,126	21	11	10	16
18	1n-10	Thiès centre	N	0,103	0,092	0,097	13	12	1	12
19	2n-10	Thiès centre	N	0,119	0,081	0,1	15	10	5	13
20	3n-10	Thiès centre	N	0,055	0,073	0,064	7	9	2	8
21	4n-10	Thiès centre	N	0,063	0,071	0,067	8	9	1	9
22	5n-10	Thiès centre	N	0,13	0,136	0,133	17	17	1	17
23	6n-10	Thiès centre	N	0,084	0,116	0,1	11	15	4	13
24	1n-11	Thiès centre	N	0,119	0,097	0,108	15	12	3	14
25	1n-12	Thiès centre	N	0,119	0,121	0,12	15	15	0	15
26	2n-12	Thiès centre	N	0,106	0,092	0,099	13	12	2	13
27	2n-12	Thiès centre	N	0,137	0,119	0,128	17	15	2	16
28	3n-12	Thiès centre	N	0,146	0,098	0,122	19	12	6	16
29	1n-13	Thiès centre	N	0,19	0,112	0,151	24	14	10	19
30	2n-13	Thiès centre	N	0,134	0,114	0,124	17	14	3	16
31	3n-13	Thiès centre	N	0,081	0,053	0,067	10	7	4	9
32	4n-13	Thiès centre	N	0,103	0,111	0,107	13	14	1	14

33	5n-13	Thiès centre	N	0,176	0,134	0,155	22	17	5	20
34	1n-14	Thiès centre	N	0,142	0,134	0,138	18	17	1	18
35	2n-14	Thiès centre	N	0,096	0,12	0,108	12	15	3	14
36	3n-14	Thiès centre	N	0,11	0,083	0,096	14	11	3	12
37	1n-15	Thiès centre	N	0,126	0,129	0,127	16	16	0	16
38	2n-15	Thiès centre	N	0,174	0,079	0,126	22	10	12	16
39	3n-15	Thiès centre	N	0,151	0,102	0,126	19	13	6	16
40	4n-15	Thiès centre	N	0,146	0,131	0,138	19	17	2	18
1	5n-15	Thiès centre	N	0,133	0,107	0,12	16	13	3	15
2	6n-15	Thiès centre	N	0,061	0,131	0,096	7	16	9	12
3	1n-16	Thiès centre	N	0,09	0,101	0,095	11	12	1	12
4	2n-16	Thiès centre	N	0,092	0,121	0,106	11	15	4	13
5	3n-16	Thiès centre	N	0,082	0,087	0,084	10	11	1	10
6	4n-16	Thiès centre	N	0,089	0,098	0,093	11	12	1	11
7	5n-16	Thiès centre	N	0,066	0,085	0,075	8	10	2	9
8	6n-16	Thiès centre	N	0,106	0,05	0,078	13	6	7	10
9	7n-16	Thiès centre	N	0,082	0,066	0,074	10	8	2	9
10	8n-16	Thiès centre	N	0,069	0,063	0,066	8	8	1	8
11	1n-17	Thiès centre	N	0,094	0,098	0,096	11	12	0	12

12	2n-17	Thiès centre	N	0,145	0,182	0,163	18	22	5	20
13	3n-17	Thiès centre	N	0,129	0,157	0,143	16	19	3	18
14	3n-17	Thiès centre	N	0,095	0,04	0,067	12	5	7	8
15	4n-17	Thiès centre	N	0,064	0,122	0,093	8	15	7	11
16	5n-17	Thiès centre	N	0,07	0,112	0,091	9	14	5	11
17	1n-18	Thiès centre	N	0,152	0,145	0,148	19	18	1	18
18	2n-18	Thiès centre	N	0,086	0,09	0,088	11	11	0	11
19	3n-18	Thiès centre	N	0,071	0,063	0,067	9	8	1	8
20	4n-18	Thiès centre	N	0,101	0,12	0,11	12	15	2	14
21	5n-18	Thiès centre	N	0,103	0,059	0,081	13	7	5	10
22	6n-18	Thiès centre	N	0,093	0,103	0,098	11	13	1	12
23	7n-18	Thiès centre	N	0,04	0,102	0,071	5	12	8	9
24	8n-18	Thiès centre	N	0,065	0,044	0,054	8	5	3	7
25	1n-19	Thiès centre	N	0,126	0,038	0,082	15	5	11	10
26	2n-19	Thiès centre	N	0,095	0,092	0,093	12	11	0	11
27	3n-19	Thiès centre	N	0,115	0,118	0,116	14	14	0	14
28	4n-19	Thiès centre	N	0,079	0,089	0,084	10	11	1	10
29	1n-20	Thiès centre	N	0,131	0,069	0,1	16	8	8	12
30	2n-20	Thiès centre	N	0,088	0,03	0,059	11	4	7	7

31	3n-20	Thiès centre	N	0,078	0,073	0,075	10	9	1	9
32	4n-20	Thiès centre	N	0,074	0,058	0,066	9	7	2	8
33	1n-21	Thiès centre	N	0,113	0,082	0,097	14	10	4	12
34	2n-21	Thiès centre	N	0,171	0,17	0,17	21	21	0	21
35	3n-21	Thiès centre	N	0,069	0,069	0,069	8	8	0	8
36	4n-21	Thiès centre	N	0,089	0,143	0,116	11	18	7	14
37	5n-21	Thiès centre	N	0,111	0,106	0,108	14	13	1	13
38	1n-22	Thiès centre	N	0,158	0,132	0,145	19	16	3	18
39	2n-22	Thiès centre	N	0,092	0,119	0,105	11	15	3	13
40	1n-32	Thiès centre	N	0,109	0,14	0,124	13	17	4	15
1	1n-05	Thiès centre	N	0,116	0,072	0,094	11	7	4	9
2	2n-04	Thiès centre	N	0,174	0,131	0,152	17	13	4	15
3	1n-04	Thiès centre	N	0,123	0,113	0,118	12	11	1	12
4	5n-03	Thiès centre	N	0,095	0,113	0,104	9	11	2	10
5	4n-03	Thiès centre	N	0,136	0,098	0,117	13	10	4	11
6	3n-03	Thiès centre	N	0,135	0,135	0,135	13	13	0	13
7	2n-03	Thiès centre	N	0,125	0,098	0,111	12	10	3	11
8	1n-03	Thiès centre	N	0,075	0,17	0,122	7	17	9	12
9	6n-02	Thiès centre	N	0,106	0,086	0,096	10	8	2	9

10	5n-02	Thiès centre	N	0,18	0,147	0,163	18	14	3	16
11	4n-02	Thiès centre	N	0,091	0,018	0,054	9	2	7	5
12	3n-02	Thiès centre	N	0,088	0,104	0,096	9	10	2	9
13	2n-03	Thiès centre	N	0,13	0,074	0,102	13	7	6	10
14	1n-02	Thiès centre	N	0,149	0,13	0,139	15	13	2	14
15	5n-01	Thiès centre	N	0,128	0,131	0,129	13	13	0	13
16	4n-01	Thiès centre	N	0,152	0,159	0,155	15	16	1	15
17	3n-01	Thiès centre	N	0,183	0,151	0,167	18	15	3	16
18	2n-01	Thiès centre	N	0,105	0,125	0,115	10	12	2	11
19	1n-01	Thiès centre	N	0,134	0,131	0,132	13	13	0	13
20	2n-23	Thiès centre	N	0,105	0,072	0,088	16	11	5	14
21	5n-20	Thiès centre	N	0,105	0,096	0,1	16	15	1	16
22	2n-25	Thiès centre	N	0,093	0,066	0,079	15	10	4	12
23	1n-25	Thiès centre	N	0,07	0,026	0,048	11	4	7	7
21	2n-01	Diayane	N	0,189	0,146	0,167	19	14	4	16
22	3n-01	Diayane	POS	1,133	1,278	1,205	111	125	14	118
23	1n-02	Diayane	N	0,08	0,084	0,082	8	8	0	8
24	2n-02	Diayane	N	0,073	0,117	0,095	7	11	4	9
25	3n-02	Diayane	N	0,101	0,068	0,084	10	7	3	8

26	2n-03	Diayane	N	0,222	0,125	0,173	22	12	10	17
27	4n-03	Diayane	N	0,108	0,075	0,091	11	7	3	9
28	3n-03	Diayane	N	0,093	0,119	0,106	9	12	3	10
29	1n-04	Diayane	N	0,139	0,147	0,143	14	14	1	14
30	3n-06	Diayane	N	0,108	0,091	0,099	11	9	2	10
31	1n-07	Diayane	N	0,068	0,106	0,087	7	10	4	9
32	2n-07	Diayane	N	0,169	0,138	0,153	17	14	3	15
33	3n-07	Diayane	N	0,15	0,089	0,119	15	9	6	12
34	1n-08	Diayane	N	0,147	0,154	0,15	14	15	1	15
35	1n-09	Diayane	N	0,087	0,08	0,083	9	8	1	8
36	1n-09	Diayane	N	0,121	0,133	0,127	12	13	1	12
37	2n-09	Diayane	N	0,188	0,137	0,162	18	13	5	16
38	1n-10	Diayane	N	0,147	0,141	0,144	14	14	1	14
39	2n-10	Diayane	N	0,126	0,147	0,136	12	14	2	13
40	3n-10	Diayane	N	0,12	0,181	0,15	12	18	6	15
1	1n-11	Diayane	N	0,051	0,057	0,054	6	6	1	6
2	1n-12	Diayane	N	0,062	0,053	0,057	7	6	1	7
3	1n-13	Diayane	N	0,065	0,057	0,061	7	6	1	7
4	1n-14	Diayane	POS	0,813	0,745	0,779	92	85	8	89

5	1n-15	Diayane	N	0,048	0,06	0,054	5	7	1	6
6	2n-15	Diayane	N	0,083	0,048	0,065	9	5	4	7
7	1n-16	Diayane	N	0,072	0,039	0,055	8	4	4	6
8	1n-17	Diayane	N	0,042	0,047	0,044	5	5	1	5
9	2n-17	Diayane	N	0,031	0,027	0,029	3	3	0	3
10	2n-18	Diayane	N	0,045	0,042	0,043	5	5	0	5
11	1n-19	Diayane	N	0,04	0,039	0,039	5	4	0	4
12	2n-19	Diayane	N	0,067	0,033	0,05	8	4	4	6
13	3n-19	Diayane	N	0,046	0,055	0,05	5	6	1	6
14	3n-19	Diayane	N	0,056	0,033	0,044	6	4	3	5
15	1n-20	Diayane	N	0,04	0,045	0,042	5	5	1	5
16	2n-20	Diayane	N	0,041	0,036	0,038	5	4	1	4
17	3n-20	Diayane	N	0,051	0,066	0,058	6	7	2	7
18	1n-21	Diayane	N	0,056	0,037	0,046	6	4	2	5
19	2n-21	Diayane	N	0,035	0,039	0,037	4	4	0	4
20	1n-22	Diayane	N	0,067	0,048	0,057	8	5	2	7
21	1n-23	Diayane	N	0,048	0,055	0,051	5	6	1	6
22	1n-24	Diayane	N	0,099	0,058	0,078	11	7	5	9
23	2n-24	Diayane	POS	0,722	0,689	0,705	82	78	4	80

24	3n-24	Diayane	N	0,091	0,078	0,084	10	9	1	10
25	1n-25	Diayane	N	0,039	0,064	0,051	4	7	3	6
26	2n-25	Diayane	N	0,045	0,052	0,048	5	6	1	5
27	1n-26	Diayane	N	0,033	0,056	0,044	4	6	3	5
28	1n-27	Diayane	N	0,032	0,038	0,035	4	4	1	4
29	2n-27	Diayane	N	0,046	0,042	0,044	5	5	0	5
30	1n-29	Diayane	N	0,038	0,032	0,035	4	4	1	4
31	1n-30	Diayane	N	0,04	0,029	0,034	5	3	1	4
32	2n-30	Diayane	N	0,039	0,043	0,041	4	5	0	5
33	3n-30	Diayane	N	0,045	0,088	0,066	5	10	5	8
34	4n-30	Diayane	N	0,053	0,04	0,046	6	5	1	5
35	1n-31	Diayane	N	0,041	0,046	0,043	5	5	1	5
36	2n-31	Diayane	N	0,05	0,051	0,05	6	6	0	6
37	1n-32	Diayane	N	0,055	0,057	0,056	6	6	0	6
38	2n-32	Diayane	N	0,049	0,054	0,051	6	6	1	6
39	2n-32	Diayane	N	0,04	0,048	0,044	5	5	1	5
40	1n-33	Diayane	N	0,082	0,059	0,07	9	7	3	8
1	1n-34	Diayane	N	0,086	0,07	0,078	14	11	3	13
2	1n-34	Diayane	N	0,092	0,099	0,095	15	16	1	15

3	1n-35	Diayane	N	0,04	0,114	0,077	6	18	12	12
4	2n-35	Diayane	N	0,074	0,081	0,077	12	13	1	12
5	1n-36	Diayane	N	0,016	0,015	0,015	3	2	0	2
6	1n-36	Diayane	N	0,015	0,014	0,014	2	2	0	2
7	1n-37	Diayane	N	0,017	0,018	0,017	3	3	0	3
8	1n-37	Diayane	N	0,017	0,023	0,02	3	4	1	3
9	2n-37	Diayane	N	0,022	0,025	0,023	3	4	0	4
10	2n-37	Diayane	N	0,019	0,019	0,019	3	3	0	3
11	1n-38	Diayane	N	0,031	0,046	0,038	5	7	2	6
12	2n-38	Diayane	N	0,016	0,022	0,019	3	3	1	3
13	3n-38	Diayane	N	0,018	0,017	0,017	3	3	0	3
14	1n-39	Diayane	N	0,019	0,017	0,018	3	3	0	3
15	1n-39	Diayane	N	0,018	0,025	0,021	3	4	1	3
16	1n-39	Diayane	N	0,016	0,024	0,02	3	4	1	3
17	1n-40	Diayane	N	0,02	0,021	0,02	3	3	0	3
18	3n-40	Diayane	N	0,017	0,015	0,016	3	2	0	3
19	2n-40	Diayane	N	0,017	0,053	0,035	3	9	6	6
20	2n-41	Diayane	N	0,016	0,021	0,018	3	3	1	3
21	1n-41	Diayane	N	0,023	0,021	0,022	4	3	0	3

22	1n-44	Diayane	N	0,022	0,018	0,02	3	3	1	3
23	3n-40	Diayane	N	0,018	0,017	0,017	3	3	0	3
24	5n-40	Diayane	N	0,017	0,022	0,019	3	3	1	3
25	4n-40	Diayane	N	0,02	0,022	0,021	3	3	0	3
26	4n-40	Diayane	N	0,039	0,022	0,03	6	3	3	5
27	3n-40	Diayane	N	0,018	0,021	0,019	3	3	0	3
28	3n-40	Diayane	N	0,017	0,027	0,022	3	4	2	3
29	2n-40	Diayane	N	0,022	0,02	0,021	3	3	0	3
30	3n-41	Diayane	N	0,021	0,019	0,02	3	3	0	3
31	4n-41	Diayane	N	0,018	0,018	0,018	3	3	0	3
32	5n-41	Diayane	N	0,02	0,026	0,023	3	4	1	4
33	1n-42	Diayane	N	0,025	0,02	0,022	4	3	1	4
34	3n-42	Diayane	N	0,019	0,018	0,018	3	3	0	3
35	1n-43	Diayane	N	0,017	0,028	0,022	3	4	2	4
36	1n-45	Diayane	N	0,021	0,024	0,022	3	4	0	4
37	2n-45	Diayane	N	0,025	0,019	0,022	4	3	1	3
38	3n-45	Diayane	N	0,017	0,014	0,015	3	2	0	2
39	1n-46	Diayane	N	0,017	0,015	0,016	3	2	0	3
40	2n-46	Diayane	N	0,015	0,021	0,018	2	3	1	3

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

« Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT,
fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et
je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- ❖ D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité
et de l'honneur de la profession vétérinaire ;
- ❖ D'observer en toutes circonstances les principes de correction et
de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays ;
- ❖ De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune
consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on
peut faire ;
- ❖ De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la
générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont
permis de réaliser ma vocation.

**QUE TOUT CONFIANCE ME SOIT RETIREE
S'IL ADVIENT QUE JE ME PARJURE**

LE (LA) CANDIDAT (E)

**VU
LE DIRECTEUR
RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS
ETATS DES
DES SCIENCES ET MEDECINE
MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR**

**VU
LE PROFESSEUR
DE L'ECOLE INTER-
SCIENCES ET
VETERINAIRES DE DAKAR**

**VU
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE
DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
DE DAKAR**

**LE PRESIDENT
DU JURY**

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____
DAKAR, LE _____**

**LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE
DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
DE DAKAR**

IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUE ET ESTIMATION DE LA SEROPREVALENCE DE LA PESTE PORCINE AFRICAINE DANS LA REGION DE THIES

Résumé

La demande croissante en protéines animales interpelle les pays du tiers monde, en particulier le Sénégal à s'orienter vers l'élevage des animaux à cycle court notamment l'élevage du porc. L'élevage du porc au Sénégal est cependant confronté à une contrainte majeure représentée par des pathologies à l'instar de la PPA qui cause des pertes allant jusqu'à 100 % du cheptel. Cette étude a permis de réaliser une enquête de type transversale et des prélèvements sanguins dans la population porcine de Thiès. Au total, 92 élevages ont été visités, les résultats obtenus ont permis de décrire les caractéristiques de l'élevage porcin et de déterminer la séroprévalence de la maladie. Les bâtiments semi-modernes en moyenne représentent 65,2% ; les bâtiments traditionnels représentent 19,56%. La race locale est la plus exploitée avec un pourcentage moyen de 92,25 %. Elle est beaucoup plus présente à Thiès centre avec une proportion de 98 % contre 85 % à Diayane. En moyenne, 52,17% d'éleveurs soit 48 élevages déclarent avoir eu des cas de PPA, et observé des symptômes caractéristiques de cette pathologie. Les cas de suspicion ont une proportion élevée à Diayane qu'à Thiès avec 57,5% contre 47%. L'analyse sérologique par la technique ELISA indirect de 204 prélèvements de sérums de porcs issus des deux localités Thiès centre et Diayane nous a permis de trouver des résultats suivants : Sur les 204 sérums, trois (03) seulement sont positifs et 201 sont négatifs soit une séroprévalence globale de 1,47 %. C'est la localité de Diayane qui est affectée avec 03 positifs. soit une prévalence de 2,97%. Ceci confirme la suspicion des cas de PPA par 57,5 % d'éleveurs. Les élevages sont bel et bien en contact avec le virus. Il ressort de cette étude que la conduite d'élevage constituerait un des facteurs favorisant l'introduction de la PPA dans les élevages, de sa dissémination et de sa persistance. Toutefois, ces résultats doivent être renforcés par une étude virologique.

Mots clés : peste porcine africaine-facteurs de risque-séroprévalence-élevage de porc-Thiès

Auteur : Mathias Constantin YANDIA

Email : yandiamathias@yahoo.fr

Cel : +236 75 01 56 80 (RCA)

Quartier Benz-vi (Bangui)