

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE ET D'ODONTOLOGIE



ANNEE : 2017

N° d'ordre : 19

**ETAT DES LIEUX DE QUELQUES MICRO-ORGANISMES
RENCONTRES DANS LES ELEVAGES PORCINS DE LA ZONE SUD
DU SENEGAL**

MEMOIRE DE

MASTER DE MICROBIOLOGIE FONDAMENTALE ET APPLIQUEE

PRESENTE ET SOUTENU PUBLIQUEMENT LE 10 FEVRIER 2018

PAR M^{lle} AWA DIOP NEE LE 01 JUILLET 1989 A THIES

MEMBRES DU JURY

Présidente : Mme. Ndeye Coumba Toure KANE : Professeur

Membres : M. Mady NDIAYE : Professeur

M. Modou Moustapha LO : Chargé de Recherches à l'ISRA

M. Birame LOUM : Assistant chef de Clinique

Directeur de mémoire : M. Mbaye MBENGUE : Chargé de Recherches à l'ISRA

Co-directrice de mémoire : M^{me} Mariame DIOP : Cadre d'étude supérieur

**LOUANGE ET GLOIRE A ALLAH CLEMENT
ET MISERICORDIEUX**

«Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux et le très Miséricordieux.

**Louange à Toi, Seigneur de l'univers, Maître du Jour de la rétribution,
Guide-nous dans le droit chemin, celui de ceux que Tu as comblé de faveurs
et non pas de ceux qui ont encouru Ta colère, ni des égarés.»**

**Merci Allah le Tout-puissant, sans Ta bénédiction, je ne pourrai avoir ni la
force d'y croire ni la patience d'aller jusqu'au bout du travail.**

**Que les prières et la paix soient sur le sceau du prophète-messager de Dieu,
Seydina Mouhamadou-Rassoul-illah.**

DEDICACES

JE DEDIE ce TRAVAIL A ...

Mes très chers parents papa **Moustapha Diop** et maman **Maimouna Diagne**, aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous les sacrifices dont vous n'avez cessé de mener depuis ma naissance jusqu'aujourd'hui. Papa, si je suis arrivée là c'est grâce à toi, à tes prières et ta bénédiction sans oublier le soutien et l'amour inconditionnel que tu porte en moi, puisse Allah vous guider et vous donner longue vie. Je t'aime fort papa.

A mes chers grands-parents **mamy Coumba Sène** et feus **mamy Khady Doucouré**, **papi Matar Diop**, **papi El Hadji Ibrahim Sarr** qu'ils reposent en paix, mamy je prie Dieu qu'il t'accorde une longue vie avec santé pour que je puisse réaliser mes rêves avec toi car tu es ma raison de vivre, tu as su jouer le rôle de mère pour moi et mon petit-frère. Je t'adore mamy Coumba.

A mon oncle **Macodou Diagne** et ma tante **Codou Fall**, mes études à Dakar ont été possible grâce à vous car vous m'aviez accueilli chez vous à bras ouvertes et m'aviez considéré comme votre fille aînée. Un grand merci à vous. Puisse Dieu vous unir pour toujours et accorder une réussite totale à vous enfants, **Moustapha, Ass, Coumbis, Mamy et Fatima Ballé**. Je vous aime fort.

A mes oncles et frères, **Baye Niass**, **Aliou badou Diop**, **pape Diop**, **Ouseynou Diouf**, **Babacar et Ibrahim Senghor** pour l'amour et le soutien apportés en cas de besoin.

A mon oncle feu **Assane Sagne**, repose en paix tonton, je ne cesserai de pleurer ton départ, tu m'as toujours considéré comme ta propre fille et m'as soutenu dans les moments difficiles. Que firdawshi soit ta demeure éternelle.

A feu **Marcel Sy**, cher ami tu es dans mon cœur et tu y resteras pour toujours, ton départ a marqué un grand vide en moi que personne d'autre ne pourrai combler car tu as été un bon compagnon, le temps que tu m'accordais pour corriger mes rapports, les documents que tu m'envoyais et me forçait à étudier, m'ont aidé à atteindre un de mes objectifs et je t'en serai reconnaissante éternellement. Repose en paix cher **Marcel**.

A mes tantes et cousines, **Diarra Diop, Awa Diop, Rokhy Diop, Aida Sarr, Khady Faye, Fama Diouf, Mame Diarra badou et Tina** pour l'amour, les conseils et le soutien.

A mes frères et sœurs adorés, **Mouhamed, Papa, Mame Baye, Ndiaw, Tapha, Mame Diarra, Rokhya, Coumba, Khadyza, Sophia, Mamy Sène** et à mes nièces **Mariama et Khady Diouf**, les mots ne suffisent guère pour vous exprimer l'amour, l'attachement et l'affection que je vous porte. Ce travail vous a été dédié avec tous mes vœux des meilleurs du monde.

A tous mes amis particulièrement à **Amina Diop, Rocky Oumar Da et Gaye Laye Diop**, mes sœurs de cœur je vous suis reconnaissante pour votre amour mais surtout vos conseils en tant qu'amies et le soutien que vous m'avez apporté durant la réalisation de ce travail. Que Dieu puisse vous accordez la paix, la santé et la réussite totale dans vos projets.

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma gratitude à l'endroit de...

- Professeur **Mady NDIAYE**, Responsable du Laboratoire d'Entomologie, de Bactériologie, de Rickettsiologie et de Virologie (LEBRV) du département de Biologie Animale à la Faculté de Sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Monsieur, je ne saurais vous remercier assez pour le soutien que vous m'avait apporté. Votre gentillesse, votre écoute et compréhension m'ont beaucoup touché. J'ai tant appris grâce à vous. Vous m'avez appris à être humble dans la vie, à me battre et à fournir toutes mes forces pour réussir dans mes études; et là je suis sûre qu'au bout d'un travail bien fait, la réussite est une évidence. Merci Professeur !

- Professeur **Cheikh Saad Bouh BOYE** Coordinateur du Master de Microbiologie Fondamentale et Appliquée, votre accueil et votre compréhension nous ont aidé pour une bonne initiation à la Recherche. Soyez-en remercié.

- Dr **Momar Talla SECK**, Directeur du Laboratoire National de l'Elevage et des Recherches Vétérinaires, ce stage que vous m'avez accordé m'a permis de franchir cette deuxième porte de mon cursus universitaire. Soyez en remercié Docteur.

- Dr **Mbaye MBENGUE**, je ne trouverai guère les mots pour vous remercier d'avoir accepté ma demande d'encadrement. Votre soutien, votre accueil surtout votre disponibilité m'ont permis d'arriver là aujourd'hui. Je vous en suis reconnaissante.

- Dr **Modou Moustapha LO**, l'accueil et vos conseils m'ont tant aidé dans la réalisation de ce travail. Merci pour tous!

- Dr **Fatou TALL LO** pour sa générosité sans oublier le soutien moral qu'elle m'a apporté pour me donner le courage nécessaire.

- Dr **Alpha Amadou DIALLO** pour son accueil, ses conseils et sa disponibilité.

- Mme **Mariam DIOP**, chère madame je vous suis reconnaissante d'avoir accepté ma participation dans ce projet qui est le vôtre, les remerciements ne seront pas assez.

- Mr **Moussa DIOUF** pour son précieux soutien dans l'accomplissement de ce travail.
Un grand merci à vous tonton Diouf.

- Mme **Yacine SAMB NDIAYE** pour son soutien et ses conseils.

- Dr **Mamadou CISS**, Chercheur au LNERV/BEPP, l'aide précieux que vous m'avez apporté durant la réalisation de ce document accompagné d'une écoute mais aussi d'une grande disponibilité font témoins de vos bonnes qualités humaines. Je vous remercie du fond du cœur. Puisse Dieu vous accordez une longue vie remplie de bonnes choses.

- A tout le personnel du Laboratoire National de l'Élevage et des Recherches Vétérinaires particulièrement au personnel du Service de Microbiologie et de Pathologies Aviaires

- Je tiens à remercier également tous mes maîtres du Master de Microbiologie Fondamentale et Appliquée.

- Mes aînés du Master de Microbiologie Fondamentale et Appliquée.

- Mes collègues du Master de Microbiologie Fondamentale et Appliquée.

- Mes cadets du Master de Microbiologie Fondamentale et Appliquée.

- Tous ceux qui de près ou de loin, m'ont soutenu voire encouragé pour la réalisation de ce travail.

Nous adressons également des remerciements particuliers :

- Au Fond National de Recherches Agricoles et Agro-alimentaires FNRAA
- A la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Onto- Stomatologie FMPOS
- A l'Institut Sénégalais des Recherches Agricoles ISRA

A NOS MAITRES ET JUGES

Au Professeur Ndeye Coumba TOURE KANE

Nous vous sommes infiniment reconnaissants pour l'honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de notre jury de Mémoire. Votre grande disponibilité et vos éminentes qualités tant qu'humaines qu'intellectuelles sont connues de tous. Nous vous prions de retrouver notre profonde gratitude.

Au Dr Mbaye MBENGUE

Notre Directeur de mémoire grâce à qui nous avons eu l'opportunité de travailler sur ce sujet de mémoire très intéressant. Un grand merci pour votre sympathie, votre rigueur, votre écoute, votre savoir-faire et votre disponibilité à tous les instants. Acceptez nos vifs remerciements et notre reconnaissance éternelle et trouvez ici le témoignage du respect que nous vous portons.

A madame Mariame DIOP

Nous vous remercions d'avoir accepté de co-diriger ce travail. Votre disponibilité, votre dévouement et votre humilité nous ont fascinés. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

A NOS TRES CHERS MEMBRES Pr Mady NDIAYE, Dr Modou Moustapha LO et Dr Birame LOUM

Nous vous sommes très reconnaissants pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger pour notre travail. La courtoisie et la simplicité avec lesquelles vous nous avez reçus font témoin de vos immenses qualités humaines. Merci de votre grande disponibilité. Puisse Dieu vous accorder une longue vie accompagnée de bonne santé et d'une carrière fructueuse à vous tous.

SIGLES ET ABREVIATIONS

ADN : acide désoxyribonucléique

ANSD : Agence Nationale de Statistique et de Démographie

ARN : Acide Ribonucléique

BEPP : Bio-Ecologie et Pathologies Parasitaires

B.O: Bouillon Ordinaire

B. bronchiseptica : *Bordetella bronchiseptica*

CEP: Cellule des Etudes de la Planification

Citr : *Citrobacter*

Clost : *Clostridium*

C.S : Citrate de Simmons

DIREL : Direction de l'élevage

D.S.V: Direction des Services Vétérinaires

E. coli: *Escherichia coli*

EC: Ecouvillon

E.E: Epidermite Exsudative

E.I.S.M.V: Ecole Inter-état des Sciences et Médecine Vétérinaire

Ent : *Enterobacter*

E.P.T: Eau peptonée tamponnée

E: Exotique

ELISA: Enzyme-linked immunosorbent assay

EOPS: Exempt d'Organismes Pathogène spécifiques

F.A: Fièvre Aphteuse

FAO: Food and Agriculture Organization

FE: Feces

FKS: Four du Khalife Sarl

FNRAA : Fond National de Recherches Agricoles et Agro-alimentaire

FMPO : Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontologie

GMD: Grand Moulin de Dakar

IRSV : Inspection Régionale des Services Vétérinaires

ISRA : Institut Sénégalais des Recherches Agricoles

Kleb. pneumoniae: *Klebsiella pneumoniae*

K .H: Kligler Hajna

L: Locale

LBPA : Laboratoire de Bactériologie et de la Pathologie Aviaire

LNERV : Laboratoire National de l'Élevage et des Recherches Vétérinaires

M.H: Muller Hinton

M: Métisse

M. hemolytica : *Manheimia hemolytica*

MEPA: Ministère de l'élevage et des productions animales

NMA: Nouvelle Minoterie Africaine

O.I.E: Organisation Internationale des Epizooties

PAPISE: Plan d'Actions et Programme d'Investissements du Secteur de l'Élevage

Past. multocida : *Pasteurella multocida*

P.E: Pneumonie Enzootique

PHE: Public health England

P.P.E: Pouvoir Pathogène Expérimental

PCR: Polymerase Chain Reaction

PPA: Peste Porcine Africaine

PPC: Peste Porcine Classique

PRODEC: Projet de Développement des Espèces à Cycle Court

Ps. aeruginosae : *Pseudomonas aeruginosae*

Sal.enterica : *Salmonella enterica*

Sal. Para A: *Salmonella* Paratyphi A

Sal. Para B: *Salmonella* Paratyphi B

Sal. Typhi: *Salmonella* Typhimurium

Shig : *Shigella*

S .S: *Salmonella-Shigella*

Staph. aureus: *Staphylococcus aureus*

Strept: *Streptococcus*

SODIZI: Société Industrielle de Ziguinchor

T.M.B: Tetra-Methyl-Benzydine

V.F.G : Viande Foie Glucosé

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Site d'étude	6
Figure 2 : Race locale porcine (source : notices-gratuites.com)	8
Figure 3 : Race exotique Large white (source : boucherieenligne.fr)	8
Figure 4: Porc exotique Land race (source: Dreamstime.com)	9
Figure 5: Porc exotique Piétrain (source : agroparistech.fr)	10
Figure 6: Race métisse : Korhogo (a), Porc Duroc (b).....	11
Figure 7: Organisation du cadre d'étude (LNERV).....	28
Figure 8: Pourcentage des différentes races exploitées selon les régions	39
Figure 9 : Les systèmes d'élevages pratiqués dans la zone Sud selon les régions.....	40
Figure 10 : Proportion générale des bactéries isolées dans les Fèces : Fe= fèces.....	42
Figure 11 : Proportion des bactéries isolées dans les Fèces à Kolda	42
Figure 12 : Proportion des bactéries isolées dans les Fèces à Ziguinchor.....	43
Figure 13 : Proportion des bactéries isolées dans les Fèces à Sédhiou	43
Figure 14 : Proportion générale des bactéries isolées dans les écouvillons Ec=écouvillon	45
Figure 15 : Proportion des bactéries isolées dans les écouvillons à Kolda.....	45
Figure 16 : Proportion des bactéries isolées dans les écouvillons à Ziguinchor	46
Figure 17 : Proportion des bactéries isolées dans les écouvillons à Sédhiou	46
Figure 18 : Pourcentage d'individus positifs en PPA selon les régions	47
Figure 19 : Pourcentage d'individus positifs en PPA selon le type d'élevage	48
Figure 20 : Pourcentage d'individus positifs en PPA selon la race	48

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Pourcentage des races porcines exploitées.....	39
Tableau II : Proportion des différentes bactéries isolées dans les fèces.....	41
Tableau III : Pourcentage des bactéries dans les écouvillons.....	44
Tableau IV: Pourcentage de sérums positifs en PPA selon la région.....	47

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE.....	1
PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
CHAPITRE I : CONTEXTE GENERAL DU CHEPTEL PORCIN EN CASAMANCE	4
I.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CADRAGE SOCIO-ECONOMIQUE DE LA CASAMANCE.....	4
I.2. L'ELEVAGE PORCIN ET SON INTERET ECONOMIQUE.....	6
I.3. LES RACES PORCINES EXPLOITEES AU SENEGAL	7
I.3.1. Le porc de race locale (L).....	7
I.3.2. Les races améliorées d'importation.....	8
I.3.3. Le porc Métis	10
I.4. LES SYSTEMES D'ELEVAGES PORCINS AU SENEGAL	11
I.4.1. Le système traditionnel.....	11
I.4.2. Le système moderne	12
CHAPITRE II : LES CONTRAINTES DE L'ELEVAGE PORCIN AU SENEGAL.....	13
II.1. LES CONTRAINTES LIEES A L'HABITAT	13
II. 2. LES CONTRAINTES ALIMENTAIRES	13
II.3. LES CONTRAINTES SANITAIRES.....	13
II.3.1. Bactéries et infections bactériennes	14
II.3.2. Les Virus et infections virales	22
DEUXIEME PARTIE : ETUDES EXPERIMENTALES.....	28
I. METHODOLOGIE DE TRAVAIL.....	29
I.1. CADRE D'ETUDE ET PERIODE DE TRAVAIL	29
I.2. POPULATION DE L'ETUDE	30
I.3. MATERIEL.....	30
I.3.1. Matériel de collecte des données.....	30
I.3.2. Matériels de collecte des échantillons	30
I.3.3. Matériels biologiques	30
I.3.4. Matériel d'analyse microbiologique.....	30
I.3.5. Matériel d'exploitation des données et résultats	30
I.4. METHODES	31
I.4.1. L'enquête	31

I.4.2. La collecte des échantillons	31
I.4.3. L'analyse bactériologique.....	31
I.4.4. L'analyse virologique.....	35
I.5. LIMITES DE L'ETUDE	36
RESULTATS	38
II.1. ENQUETE.....	39
II.1.1. Données techniques sur les races exploitées	39
II.1.2. Système d'élevage.....	40
II.1.3. Les données techniques sur l'alimentation.....	40
II.2. ANALYSE BACTERIOLOGIQUE	41
II.2.1. Fèces.....	41
II.2.2. Ecouvillon.....	43
II.3. ANALYSE VIROLOGIQUE.....	47
II.3.1. La fièvre aphteuse	47
II.3.2. La Peste Porcine Africaine	47
DISCUSSION	49
III.1. ENQUETE	50
III.1.1. Données techniques sur la race.....	50
III.1.2. Données sur le système d'élevage	50
III.1.3. Données techniques sur l'alimentation	50
III.2. RESULTATS BACTERIOLOGIQUES	51
III.2.1. Fèces	51
III.2.2. Ecouvillons.....	51
III.3. RESULTATS VIROLOGIQUES.....	51
III.3.1. Fièvre aphteuse	51
III.3.2. Peste porcine Africaine	52
CONCLUSION GENERALE RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES.....	53
CONCLUSION GENERALE.....	54
ANNEXES.....	55

INTRODUCTION GENERALE

Dans le cadre de la lutte contre la pauvreté, les grands axes de développement à moyen et à long terme reposent sur les secteurs agricoles et visent une amélioration des revenus des ménages, de la sécurité alimentaire, une plus grande disponibilité en protéines et une moindre dépense en matière d'importation de produit de consommation humaine de base [1].

En Afrique de l'Ouest, les cheptels porcins connaissent des croissances de l'ordre de 5 à 10 %. Bien que pratiqués majoritairement de façon extensive, on assiste toutefois à une certaine intensification des systèmes de production, se heurtant à des contraintes d'ordres économiques, environnementales et sanitaires [2].

Au Sénégal, le cheptel porcine est estimé à 386 000 têtes avec une croissance annuelle de 3,5%. Sur une production nationale de 178 650 tonnes de viande, dont 76055 tonnes de viande blanche, la viande porcine représente plus de 15 % de la production nationale de viande blanche, le reste étant constitué par la volaille [3]. Malgré cette importance, peu d'études ont été réalisées sur cette espèce alors qu'elle peut héberger des microorganismes pathogènes responsables de maladies zoonotiques. C'est le cas de la grippe porcine A(H1N1) déclarée en Californie en 2009 [4].

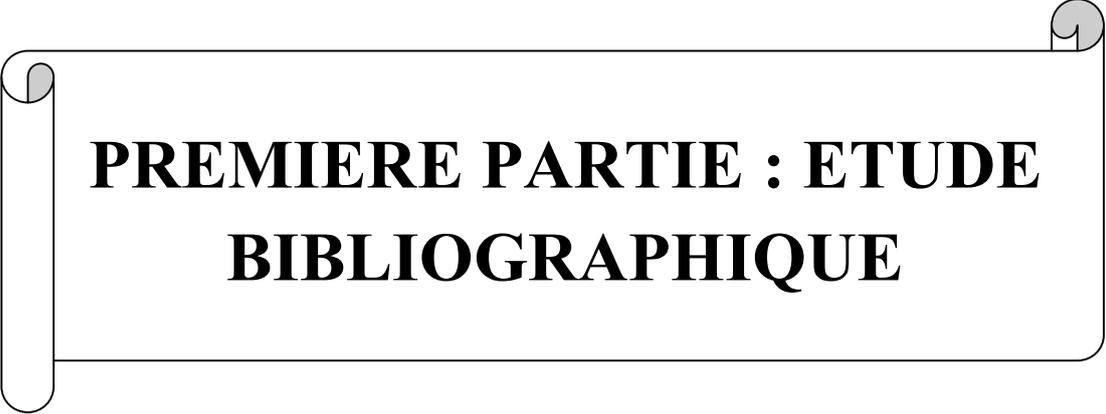
Ainsi, compte tenu du manque d'hygiène observé dans les porcheries, et de l'écologie microbienne diverse et variée observée chez le porc, priorité doit être donnée à cette espèce pour surveiller la santé de cet animal domestique mais aussi prémunir la population des maladies quelle peut transmettre.

C'est dans ce contexte que cette étude a été réalisée dans le cadre d'un projet intitulé « Contribution à l'amélioration des productions porcines dans les élevages traditionnels de la région naturelle de Casamance au Sénégal » et financée par le Fonds National de Recherches Agricoles et Agroalimentaires (FNRAA). L'objectif principal de notre étude consistait à trouver une stratégie d'amélioration de la santé animale de la filière porcine en Casamance. Pour cela trois objectifs spécifiques ont été fixés :

-Identifier les races de porcs élevées dans cette zone.

-Etudier le type d'élevage adopté et les aliments utilisés.

-Identifier les différents micro-organismes rencontrés chez les porcs et susceptibles d'être dangereux pour l'espèce mais aussi pour l'homme.



**PREMIERE PARTIE : ETUDE
BIBLIOGRAPHIQUE**

CHAPITRE I : CONTEXTE GENERAL DU CHEPTEL PORCIN EN CASAMANCE

I.1. Situation géographique et cadrage socio-économique de la Casamance

La Casamance ou zone sud du Sénégal est située entre la Guinée Bissau et la Gambie. Elle est limitée à l'Est par le fleuve Gambie et à l'ouest par l'océan Atlantique, couvrant ainsi une superficie de 29.000 Km². Elle s'étend entre 16°- 16° 50' de longitude Nord et 12° 20' – 13° 10' de latitude Ouest et est soumise constamment à un climat tropical de type Guinéen adouci à l'ouest par les alizés maritimes de l'océan. La mousson en provenance de Sainte- Hélène fait que la saison pluvieuse ou hivernage s'étale de juin à octobre avec une moyenne de précipitations annuelles d'environ 1400mm faisant ainsi de cette zone la partie la plus arrosée du Pays. La température moyenne annuelle varie de 20 à 30°C.

Les activités les plus pratiquées dans cette zone sont l'agriculture et l'élevage avec comme cultures dominantes le riz, les cultures maraichères, le maïs, le mil mais aussi l'arachide. La pratique de l'élevage porcin par les chrétiens et les animistes est notée dans cette zone qui offre une meilleure organisation pour cette filière. Ce qui justifie le choix de cette zone pour notre étude dans trois grandes régions renfermant un total de 22 communes (voir Figure 1).

-Région de Ziguinchor : cette région représente la partie occidentale et est connue sous l'appellation de Basse Casamance. Elle est frontalière à la Gambie et s'étend entre 12° 33' de latitude Nord et 16° 16' de longitude Ouest. Découpée en trois départements (Ziguinchor, Oussouye et Bignona), cette région couvre une superficie de 7.339Km² avec une population totale de 437 986 hab. soit une densité de 60hab_/Km².

Sa température moyenne annuelle est de 26.7 °C et la précipitation moyenne est de 1269 mm. Les ethnies majoritaires de la région sont les Diolas (57,8%), les Mandingues (11,10%), le groupe Pulaars (10,5%), les Ouolofs (3,9%), les Manjacks (3,5%), les Ballantes (2,9%), les Sérères (2,70%) et les Mancagnes (2,4%). Ce brassage ethnique fait de cette région l'une des plus cosmopolites du Sénégal. L'islam est la religion dominante et le Christianisme est noté dans 18% de la population. On remarque également une forte présence d'animistes et de païens dans le département d'Oussouye (32,7%). Le cheptel porcin dont la viande est très consommée par les communautés catholiques et païennes, a enregistré une hausse par rapport aux autres espèces animales [5].

-La région de Sédhiou : première capitale de la Casamance, elle s'étend entre 12° 42' de latitude Nord et 15° 33' de longitude Ouest couvrant ainsi une superficie de 7 330 km². Elle est limitée au Nord par la République de Gambie, au Sud par les Républiques de Guinée Bissau et de Guinée Conakry, à l'Est par la région de Kolda, à l'Ouest par la région de Ziguinchor. Cette position, qui en fait une région frontalière à trois pays et située au centre de la Casamance, lui confère un potentiel géostratégique énorme dans les dynamiques économiques, sociales et culturelles de la sous-région. La région de Sédhiou est composée de trois départements: Sédhiou, Bounkiling et Goudomp. Le climat est de type soudano-guinéen présentant des précipitations qui s'étalent de juin en octobre et une saison sèche qui couvre la période de novembre à mai. La moyenne des précipitations tourne autour de 1.000 mm par an et la température moyenne est d'environ 25°C.

L'élevage, en majorité de type extensif sédentaire, constitue une activité essentielle de l'économie régionale. Le cheptel est composé de bovins, d'ovins, de caprins, d'équins, d'asins, de volailles et de porcins. Ce dernier renferme 58 970 sujets inégalement réparties dans les trois départements dont 28300 à Bounkiling, 22400 à Sédhiou et 8270 à Goudomp [6].

-La région de Kolda : connue sous le nom de la Haute Casamance, cette région se situe entre 12°20 et 13°40 de latitude nord, et 13° et 16° de longitude ouest. Elle s'étend sur une superficie de 13721 km² soit 7% du territoire national. Elle est limitée au nord par la Gambie, à l'est par la région de Tambacounda, à l'ouest par la région de Sédhiou et au sud par la Guinée Bissau et la Guinée Conakry. Le climat est de type soudano-guinéen recevant des précipitations qui s'étalent de juin à octobre avec une intensité maximale en août et septembre, et une saison sèche qui couvre la période de novembre à mai. Les précipitations moyennes varient de 700 à 1300 mm. Les températures moyennes mensuelles les plus basses sont enregistrées entre décembre et janvier et varient entre 25 à 30°C, les plus élevées sont notées entre mars et septembre avec des variations de 30 à 40°C. La région est composée de trois départements: Kolda, Médina Yoro Foula et Vélingara. Le département de Vélingara est le plus vaste avec 40% de la superficie régionale, suivi de Médina Yoro Foula avec 34% et de Kolda 26%.

L'agriculture et l'élevage occupent une place importante dans l'économie régionale. Ils sont pratiqués dans tous les départements de cette région. L'élevage s'intéresse à toutes les espèces. Cependant leur répartition spatiale est inégale. L'élevage porcin est beaucoup plus

pratiqué à Vélingara avec un cheptel composé de 44 770 porcs répartis dans les différentes localités [7].



Figure 1 : Site d'étude = zone sud (points rouges = zone de collecte des échantillons)

I.2. L'élevage porcin et son intérêt économique

Le porc (*Sus scrofa domesticus*) encore appelé cochon domestique est un animal omnivore élevé dans toutes les régions du pays avec toutefois de grandes disparités régionales. Le porc est à côté des bovins et des petits ruminants, l'espèce domestique la plus répandue dans le monde grâce à ses nombreux avantages dont sa viande grasse qui est très appréciée (sauf interdits religieux) et ses nombreux sous produits valorisés qui seraient autrement perdus [8].

Tout comme la volaille et les petits ruminants, le porc joue un rôle socio économique important pour les communautés non musulmanes surtout en milieu rural où son élevage est

utilisé pour lutter contre la pauvreté des groupes vulnérables que sont les femmes et les jeunes car assurant l'apport en protéines d'origines animale et sources de revenus pour la famille [9].

La viande porcine est consommée par les populations sénégalaises non musulmanes et certains résidents. Sa transformation en produits finis comme le jambon et les saucisses se développe avec le secteur touristique et les initiatives privées.

Malgré son importance socio-économique, l'élevage porcin rencontre beaucoup de difficultés qui peuvent freiner son développement.

I.3. Les races porcines exploitées au Sénégal

Le cheptel porcin de la zone sud du Sénégal est constitué de différentes races à savoir la race locale offrant une meilleure productivité mais aussi des races améliorées installées durant la phase du Projet de Développement des Espèces à Cycle Court (PRODEC). Un métissage de races a été également noté dans cette zone car certaines porcheries sont constituées de différentes races et le croisement est incontrôlable [10]. Ainsi nous pouvons distinguer les races suivantes.

I.3.1. Le porc de race locale (L)

De type coureur, la race locale est caractérisée par sa petite taille, sa robe généralement noire ou grise, elle est longiligne. Son poids ne dépasse pas 75kg à 12mois d'âge. La tête est longue avec un front court, un groin allongé et des oreilles de petite taille légèrement dressées ou portées horizontalement [11]. La poitrine est étroite et les membres sont grêles. La croupe est légèrement inclinée et les jambons relativement peu musclés (figure 2). Avec ses grandes qualités d'adaptation, le porc de race locale a une bonne résistance à la chaleur et à l'insolation. Sa grande tolérance aux irrégularités alimentaires, au manque de soins de santé accompagnée parfois d'une bonne fécondité (entre 10 à 12 petits par portée) a fait d'elle la race la plus élevée. Cependant cette race peut être parasitée par le cysticerque ce qui la rend impropre à la consommation car dangereuse pour la santé humaine [1].



Figure 2 : Race locale porcine (source : notices-gratuites.com)

I.3.2. Les races améliorées d'importation

Au Sénégal, les races d'importation les plus exploitées sont le porc Large white, le Land race et le piétrain, qui ont réussi à s'adapter aux conditions climatiques de la zone tropicale en conservant les bonnes performances. Chacune de ces races présente des caractéristiques qui lui sont propres.

I.3.2.1. Le porc Large White

Cette race créée en Angleterre est répandue partout dans le monde (figure 3). Elle peut se développer dans les pays chauds selon les conditions climatiques [12]. Elle a été installée dans la zone sud du Sénégal par le PRODEC. La race large white, avec une forte tête et des yeux vifs, a de grosses oreilles triangulaires portées dressées avec un groin assez large et une poitrine profonde [10]. Elle est caractérisée par une robe claire peu poilue, un profil légèrement concave avec une taille corporelle assez grande [13]. Les truies de cette race offrent une grande productivité par leur pouvoir de fécondité mais aussi leurs bonnes nourrices. Elle produit de la viande dont la qualité est satisfaisante.



Figure 3 : Race exotique Large white (source : boucherieenligne.fr)

I.3.2.2. Le porc Land race

C'est la race originaire du Danemark et de la Suède [9]. Elle est caractérisée par sa robe blanche avec un peu de poils, le corps allongé, fusiforme et de grande taille porte des membres fins aux jambons globuleux qui arrondissent l'arrière (figure 4). Sa tête légère et fine porte de grandes oreilles tombantes dirigées horizontalement vers l'avant et un fin groin [13]. La femelle de cette race offre une grande productivité de par son pouvoir exceptionnel de fertilité (environ 13 porcelets par portée) et sa capacité de croisement avec le Large white [14].



Figure 4: Porc exotique Land race (source: Dreamstime.com)

I.3.2.3. Le porc Piétrain

Originaire du Belgique, cette race porcine a été introduite dans plusieurs pays de la sous région comme porc charcutier car possédant une carcasse excellente et une musculature bien développée. De taille moyenne, Il est caractérisé par sa croupe rebondie, sa robe claire tachetée de noir et parfois de roux avec des sortes d'anneaux de soies blanches entourant les taches (caractéristique du verrat). Ces oreilles sont portées droites, il est assez trapu avec de courtes pattes et un dos large avec des jambons bien développés, c'est un animal à viande qui en produit une grande quantité par rapport à son poids (figure 5).

Le caractère spécifique génotypique du porc piétrain est sa sensibilité au stress. Par contre son croisement avec une race indemne du gène fait disparaître quasi complètement cet inconvénient et donne des hybrides à 25% charcutier [14].



Figure 5 : Porc exotique Piétrain (source : agroparistech.fr)

I.3.3. Le porc Métis

Il est issu du croisement entre truie et verrat de races exotiques différentes ou entre truie locale et verrat améliorateur (Large white, Landrace etc...). Ce phénomène participe à l'amélioration de la race locale [15]. L'exemple le plus connu est celui du porc Korhogo (race améliorée de la Côte d'Ivoire) (figure 6a). Des verrats craonnais auraient été croisés avec des femelles locales, les meilleurs descendants de ce croisement auraient ensuite été accouplés avec des verrats Yorkshire, la stabilisation de cet étage a donné naissance à la souche de «Korhogo» [16]. D'assez grand format, cette race allie les performances zootechniques très appréciables des races exotiques à la rusticité des races locales [12]. Le porc de Korhogo a connu un succès incontestable, grâce à ses bonnes performances, et a été largement exporté dans des pays limitrophes comme le Sénégal. Elle est propre à la consommation mais son élevage nécessite des conditions favorables et un minimum de précautions sanitaires. Le **porc métissé** est donc prisé par des éleveurs de porcs en Afrique où son prix d'achat et son entretien n'est pas à la portée de tous [17].

A part ces races ainsi citées, On note également la présence du porc Duroc que l'on rencontre rarement (Figure 6b).



a (source : Pigtrop-cirad.fr)



b (source : boucherieenligne.fr)

Figure 6 : Race métisse : Korhogo (a), Porc Duroc (b)

I.4. Les systèmes d'élevages porcins au Sénégal

Les systèmes de production de porcs peuvent être divisés en deux catégories principales: le système traditionnel où le porc doit trouver sa propre alimentation et le système moderne où la majorité des aliments est composée de déchets ménagers ou d'aliments spécialement développés.

I.4.1. Le système traditionnel

Ce système d'élevage généralement de type extensif, est pratiqué surtout dans les zones rurales. Il va de la divagation (porcs errants) à la claustration (porcs attachés). La divagation consiste à laisser les animaux errer autour des maisons et des tas d'ordures pour trouver leur propre nourriture et parfois quand il y en a des restes d'aliments à faibles valeurs nutritives [18]. Le système claustration est pratiqué surtout en période hivernale où les porcs errants détruisent les récoltes [19; 20; 21]. Ils sont ainsi attachés ou mis à l'habitat traditionnel et l'éleveur fournit la nourriture. Cependant la production familiale en reste alimentaire et déchets est insuffisante d'où la nécessité d'investir en aliment (sons, drèche, etc...).

L'élevage traditionnel exploite surtout la race locale [12]. Elle possède d'excellentes capacités d'adaptation à l'environnement, une grande aptitude à résister aux maladies et à supporter les conditions environnementales. Ce système permet de fournir de la viande mais aussi constitue une réserve financière pour la famille sans avoir à investir beaucoup d'argent et de temps. Cependant les porcs sont exposés à des maladies et à la contamination par les vers intestinaux pouvant ainsi ralentir leur croissance. Ils contribuent également à la dissémination de ces derniers et à la propagation de certaines maladies comme la Peste Porcine Africaine [9].

I.4.2. Le système moderne

Ce système concerne deux types d'élevages le semi- intensif et l'intensif. Il est pratiqué surtout en zone urbaine et périurbaine et rarement en milieu rural.

I.4.2.1. Le système semi-intensif

Décrit par HOLNES [22], le système semi-intensif est caractérisé par un parcage des animaux dans des enclos, l'éleveur leur apportant eau et nourriture. Les troupeaux sont généralement plus importants avec des effectifs tournant autour d'une cinquantaine de têtes et une productivité plus élevée. De constructions rudimentaires, ces enclos sont plus ou moins améliorés selon l'effectif des troupeaux. Leur organisation est réduite au strict minimum. En plus des races locales on y trouve des produits de croisements de races exotiques. Un contrôle sanitaire et un investissement de la part de l'éleveur est nécessaire du fait des mélanges de races locales et exotiques.

La commercialisation est présente mais parfois aléatoire ou dictée par des besoins financiers. Cependant le rendement obtenu par rapport au système traditionnel est satisfaisant [18].

I.4.2.2. Le système intensif

Ce système consiste à produire de façon rentable de la viande de porc en très grande quantité et en bonne qualité pour la commercialisation. Il nécessite un investissement important du point de vue financier par le nombre élevé de l'effectif porcin. Ce système d'élevage n'est pas très développé dans cette zone où les conditions nécessaires ne sont pas réunies : porcs de races améliorées, espaces dégagés et herbacés avec ombrage pour les animaux, nourriture saine et bien équilibrée, abris individuel pour la mise bas des truies etc... [18].

CHAPITRE II : LES CONTRAINTES DE L'ELEVAGE PORCIN AU SENEGAL

Selon les études menées dans le Bassin arachidier et en Basse Casamance, les principales contraintes identifiées dans l'élevage porcin du Sénégal sont liées à l'habitat, l'alimentation et à l'état sanitaire [23; 10]. Elles sont imputables aux systèmes d'élevage des animaux et surtout à la méconnaissance des éleveurs.

II.1. Les contraintes liées à l'habitat

En élevage porcin, le logement joue un rôle capital pour une meilleure productivité. Selon HOLNES pour qu'un porc soit le plus productif possible, il lui faut un environnement thermique neutre avec un espace bien organisé (séparation des truies allaitantes et les verrats etc...) [22]. Au Sénégal, les loges traditionnelles sont les plus couramment rencontrées surtout en milieu rural et elles sont mal conçues. Il s'agit de petites cases triangulaires ou circulaires construites en ciments ou en banco et rarement compartimentées avec des toitures faites en zinc, tôle ou paille surtout pendant les fortes périodes de chaleur [10]. Certains éleveurs utilisent des enclos construits à base de piquets ou de tôle et les conditions hygiéniques n'y sont pas respectées (nettoyage régulière et désinfection des enclos).

II. 2. Les contraintes alimentaires

Bien qu'étant omnivore, le porc a besoin d'un apport d'éléments nutritifs essentiels [22]. Son niveau de production dépend principalement de la quantité et de la qualité des nutriments apportés dans l'alimentation. En élevage porcin sénégalais, l'alimentation est très variée et dépend parfois de la race élevée. Elle va des déchets de cuisine qui ont une faible valeur nutritive (restes de repas, épluchures de légumes, noix de palmistes), son de riz aux produits concentrés industriels. Certains éleveurs utilisent, en plus de la ration de base, des tourteaux d'arachide, de palmistes, des fruits tels que les mangues avariées et la pomme d'acajou. Certains de ces produits alimentaires peuvent s'obtenir gratuitement par contre pour d'autres il faut un financement de la part de l'éleveur ce qui peut freiner ainsi le développement du système.

II.3. Les contraintes sanitaires

Au plan sanitaire, la majorité des éleveurs n'accorde aucun soin à leurs animaux et les soins préventifs sont donc quasiment absents [24; 19]. Les soins sanitaires d'un animal ne se

limitent pas seulement au traitement des maladies car même après rétablissement le système immunitaire est déjà affaibli et cela peut jouer sur la croissance mais aussi sur la productivité [25]. Cependant l'aspect sanitaire est étroitement lié à l'habitat et à l'alimentation. Il faut donc un respect des conditions d'hygiène et une bonne alimentation pour prévenir certaines pathologies [9].

Selon les études bibliographiques antérieures, mis à part la Peste Porcine Africaine, peu d'études expérimentales concernant les pathologies microbiennes ont été menées à part des enquêtes. Cependant dans les zones tropicales, certains agents infectieux sont fréquemment rencontrés en élevage porcin et peuvent être dangereux pour l'espèce mais aussi pour l'homme.

II.3.1. Bactéries et infections bactériennes

II.3.1.1. Les Entérobactéries

C'est une famille de bactéries (*Enterobacteriaceae*) regroupant des bacilles à gram négatif asporulés, aéro-anaérobie facultatifs, mobiles avec ciliature péritriche ou immobiles. Elles se cultivent sur des milieux ordinaires comme la gélose nutritive mais aussi sur des milieux sélectifs tels que les géloses SS, Drygalski et Mac Conkey et donnent des colonies lisses parfois muqueuses (*Klebsiella*), brillantes et de structures homogènes. Elles fermentent le glucose avec ou sans production de gaz et sont oxydase négative. Certaines souches possèdent une catalase et nitrate réductase. Dans cette famille se trouve les genres *Salmonella*, *Klebsiella*, *Shigella*, *Escherichia coli*, *Enterobacter* etc... qui sont responsables de certaines infections respiratoires, intestinales et dermiques aussi bien chez le porc que chez l'homme [26].

II.3.1.1.1. La Salmonellose respiratoire porcine

C'est une pathologie respiratoire et digestive du porcelet et du porc d'engraissement, elle existe sous forme primaire et secondaire. Elle est due à *Salmonella cholerae suis*. Ce dernier n'est isolé que chez le porc qui en excrète une grande quantité lorsqu'il est infecté. Par contre le porc porteur sain héberge le germe dans ses muqueuses. Les symptômes varient selon l'âge. La maladie est la conséquence d'une septicémie et d'une mort brutale accompagnée de cyanose au niveau des oreilles en absence de traitement. Des symptômes respiratoires, des diarrhées de couleur jaune-verdâtre des selles peuvent aussi s'observer [27].

Le diagnostic de l'infection est basé sur les signes cliniques observés, les symptômes et la confirmation par isolement et identification de l'agent pathogène par des méthodes classiques.

Des tests sérologiques n'ont pas été mis en place pour le diagnostic des porteurs sains. Les infections respiratoires porcines sont nombreuses et variées. Certaines sont contagieuses. Les bactéries responsables peuvent agir seules ou en collaboration avec d'autres favorisant ainsi un affaiblissement du système immunitaire de l'animal et entraînant sa mort s'il n'y a pas de prise en charge [27].

II.3.1.1.2. La salmonellose à *Salmonella typhi murium*

C'est une pathologie de l'intestin due à *Salmonella enterica*. Elle est caractérisée par des symptômes digestifs associés à des lésions intestinales étendues qui peuvent atteindre l'intestin grêle et le gros intestin, parfois ils peuvent se limiter au gros intestin.

Selon G. MARTINEAU, cette maladie ne représente pas une pathologie d'importance majeure vue que la forme habituelle est de type chronique et insidieux qui n'affecte qu'un faible nombre de sujets [28].

Cependant son aspect zoonotique justifie son étude et la prise de mesure contre cette infection. Cette bactérie n'est pas spécifique au porc car pouvant être isolée dans de nombreux produits carnés d'origine multiples mais aussi dans les nœuds lymphatiques mésentériques de porcs cliniquement sains.

La salmonellose se manifeste, dans les élevages chroniquement infectés, sous forme sporadique avec une diarrhée jaune-verdâtre chez les porcelets sevrés entraînant ainsi une émaciation et un retard de la croissance. Elle est la seule cause de sténose rectale chez le porc.

L'excrétion des bactéries dans l'environnement à travers les matières fécales contribue à l'augmentation des porteurs et donc aux risques d'épidémies [28]. Le diagnostic repose sur les symptômes, les signes cliniques observés et l'isolement de la souche dans les fèces par l'utilisation de milieux sélectifs pour les entérobactéries.

II.3.1.1.3. La colibacillose porcine

Les infections à *Escherichia coli* sont ubiquitaires chez les animaux. Il y a beaucoup de types de *E. coli*, certains sont des hôtes normaux de l'intestin, mais d'autres souches entraînent différentes maladies. Ces *E. coli* pathogènes ont souvent des fimbriae (pili) pour se fixer, des exotoxines entérotoxiques (enterotoxigènes), des endotoxines et des capsules. Parmi les infections à *E. coli*, on a la diarrhée post-sevrage mais aussi la maladie de l'œdème. La colibacillose à *Escherichia coli* entérotoxigène atteint les porcs d'environ six semaines d'âge. Ces souches possèdent des pilis (protéine d'adhérence) leur permettant de se lier avec

les glycoprotéines des entérocytes de l'animal dans le but d'échapper au mouvement intestinal et de coloniser ainsi l'intestin. L'antigène fimbrial F4 (K88) est la souche la plus courante dans cette infection. Elles peuvent produire de l'entérotoxine qui agit sur les cellules intestinales entraînant de la diarrhée par hypersécrétion produisant ainsi l'écoulement de fluide vers la lumière intestinale sans même de dommage cellulaire important [29].

Les symptômes apparaissent environ deux semaines après le sevrage avec un épisode de diarrhée jaunâtre-blanchâtre, crémeuse-aqueuse, en projection qui contient peu d'aliment solide et les porcs présentent ensuite une déshydratation d'où une perte de condition corporelle [29].

Le diagnostic de cette infection s'appuie sur les signes cliniques observés, les symptômes et sur la confirmation après isolement et caractérisation du pathogène. Il existe des réactifs pour test d'agglutination spécifiques ou par PCR qui permettent de confirmer la présence de protéines d'adhésion impliquées [30].

II.3.1.1.4. L'œdème du porc

C'est une pathologie aigüe qui affecte les porcs sevrés [31]. Tout comme la diarrhée de post sevrage, elle est due à *E. coli*. Ces souches ont des caractéristiques semblables à celles de la diarrhée de post-sevrage par rapport à l'épidémiologie et à la pathogénèse de l'adhésion à l'intestin. Cependant, elles sont souvent du type de l'adhésine frimbriale F18 et contiennent des vérotoxines ou des toxines semblables aux Shigatoxine spécifiques comme la Stx2e. Ces toxines entrent dans le système circulatoire du porc et endommagent les vaisseaux sanguins extra-intestinaux produisant ainsi des signes neurologiques et de l'œdème gélatineux sur la tête (sous cutané), les paupières, le larynx, l'estomac et le mésocôlon [29].

La maladie apparaît environ 2 semaines après le sevrage avec comme premier signe la mort subite de quelques porcs. Les principaux signes cliniques observés sont de l'apathie, de l'ataxie, de la stupeur, de la prostration et une locomotion maladroite.

La culture de bactéries de l'intestin peut confirmer la présence d'un grand nombre de populations d'*E. coli* qui doit être analysé pour hémolyse, toxines et sensibilité aux antibiotiques. Des techniques de réactions d'agglutination et de tests de PCR peuvent également être utilisées pour la détection des protéines de liaisons [30].

II.3.1.2. Les Streptocoques

Ceux sont des Cocci à Gram positif de la famille des *Streptococcaceae*. Ils n'ont généralement pas de capsule visible. Ils sont présents à l'état commensal dans les voies respiratoires supérieures et dans l'appareil génital de l'homme et des animaux. Cependant certaines espèces peuvent être pathogènes aussi bien chez l'homme que chez l'animal. Les streptocoques cultivent mieux en milieux enrichis tels que la gélose au sang de mouton à 5% et donnent de petites colonies transparentes, rondes, de 0,5 à 1,5µm de diamètre présentant souvent une hémolyse de type alpha avec verdissement du milieu ou bêta avec présence d'un halo claire autour des colonies en 24 à 48 heures entre 35 et 37°C. Ils sont catalase négative ce qui les différencie des *Staphylococcus*. A l'examen microscopique, leur morphologie est caractéristique et se présente en diplocoques ou en courtes chainettes de longueur variable. Ils sont souvent responsables d'infections respiratoires ou de septicémie chez le porc [32].

II.3.1.2.1. L'infection à *Streptococcus suis*

Cette pathologie est très répandue dans tous les pays producteurs de porcs. Elle est due à *Streptococcus suis* dont il existe une multitude de sérotypes dont le sérotype 2 qui est le plus virulent. Cette bactérie bien qu'elle soit un hôte des voies respiratoires supérieures des suidés (des porcs, sanglier...), de l'appareil génital mais aussi de l'appareil gastro-intestinal, peut persister dans l'environnement surtout à basse température. Elle peut également être isolée chez l'homme mais avec une faible incidence [33].

Elle est naturellement présente dans les amygdales et la cavité nasale sans provoquer des symptômes [34]. Cependant sous l'influence de plusieurs facteurs tels que le stress, les changements brusques de température, une ventilation défectueuse, de mauvaises conditions d'élevage, le regroupement d'animaux de différentes sources, *Streptococcus suis* peut être responsable d'infection aiguë avec des signes de méningite (incoordination motrice, paralysie, tremblements et convulsions) conduisant souvent à la mort. D'autres pathologies telles que les arthrites, l'endocardite et la septicémie peuvent être observées [35]. Cependant, ces mêmes études menées en France en 2001 ont montré que *S. suis* sérotype 2 est capable d'induire une pneumonie interstitielle et fibrineuse chez des porcelets Exempt d'Organismes Pathogènes Spécifiques (EOPS) infectés expérimentalement [35].

Les infections à *S. suis* concernent surtout les élevages de porcs à forte densité d'animaux. La présence d'autres infections secondaires peut augmenter significativement le taux de morbidité et de mortalité chez les porcelets [35].

Le diagnostic de l'infection aiguë à *S. suis* est basé sur les signes cliniques, l'âge des animaux concernés et les lésions macroscopiques observées [36]. L'isolement de l'agent infectieux confirme le diagnostic clinique et lésionnel. L'identification de la bactérie est simple et peut être réalisée en utilisant un nombre restreint de tests biochimiques.

II.3.1.3. Les Staphylocoques

Ce sont des cocci à Gram positif de la famille des *Micrococcaceae* et du genre *Staphylococcus*. Leur réservoir naturel est l'homme et les animaux. Ils logent de préférence dans les muqueuses nasales. Certaines souches sont pathogènes (*Staphylococcus* à coagulase positif comme *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hyicus*...) par contre d'autres sont commensales et sont présentes au niveau de la peau (*Staphylococcus* à coagulase négatif). Au microscope, ils sont disposés en amas (grappe de raisin), immobiles, généralement sans capsules et asporulés. Ils sont aéro-anaérobie facultatifs, catalase positif et oxydase négatif sauf *S. sciuri*, *S. lentus* et *S. vitulinus* [37]. Ils cultivent en milieux nutritifs ordinaires mais la croissance est mieux lorsqu'il s'agit de milieux sélectifs tels que Baird Parker, Chapman ou Mannitol salt. Sur gélose ordinaire, les colonies sont lisses, rondes, opaques et plus ou moins bombées avec un diamètre variant de 1 à 4µm. La plus part des souches produisent un pigment jaune doré, parfois jaune citrin. Sur gélose au sang, on note fréquemment une hémolyse de type bêta autour des colonies [32]. Les Staphylocoques sont responsables de certaines infections dermiques chez les porcs pouvant même être zoonotiques.

II.3.1.3.1. L'Épidermite Exsudative du porc

L'épidermite exsudative, ou syndrome du porc gras, est une pathologie cutanée d'origine bactérienne qui peut se produire à tout âge, bien qu'elle soit plus fréquente sur les porcelets allaitants et récemment sevrés. Cette pathologie a été décrite dans la plupart des pays où on élève des porcs et finit par se produire dans la majorité des élevages. *Staphylococcus hyicus*, bactérie responsable de cette maladie, peut être isolée à partir du nez, des yeux et de la peau de porcs sains et du vagin des truies saines. Cet organisme peut persister pendant plusieurs semaines dans l'environnement de l'élevage [31].

Les lésions cutanées provoquées par cette infection sont dues aux toxines exfoliatives thermolabiles produites par le pathogène. Les changements sur la peau peuvent être accompagnés d'une augmentation de la sécrétion sébacée et d'un exsudat séreux. La mortalité peut être principalement liée à la déshydratation, bien qu'il puisse aussi se produire de la septicémie et de l'arthrite [31].

Selon les études menées par ce même auteur en juillet 2013 sur un élevage de porc naisseur engraisseur au Canada, le diagnostic de cette infection peut, en plus des symptômes observés, être confirmé par l'isolement à partir d'écouvillons nasaux, l'identification du germe et des épreuves d'antibio-résistance.

II.3.1.4. Les pasteurelles et les bordetelles

-Les pasteurelles

De la famille des *Pasteurellaceae* et du genre *Pasteurella*, les pasteurelles sont des bactéries commensales des muqueuses des animaux domestiques et sauvages surtout au niveau des voies respiratoires supérieures. Les espèces de *Pasteurella* sont des cellules sphériques, ovoïdes ou en forme de bâtonnets de 0,3 à 1 µm de diamètre. Ce sont des bacilles à Gram négatif avec une coloration bipolaire et se produisent isolément, ou par paires ou chaînes courtes avec souvent la présence de capsules pour certaines espèces. Toutes les espèces sont immobiles, anaérobies facultatifs, ont à la fois un métabolisme oxydatif et fermentatif. Sur gélose au sang, ils donnent des colonies généralement grises et visqueuses, avec une forte odeur, de près de 2 mm de diamètre après 48 h à 37 ° C. La plupart des espèces sont catalase positive et oxydase positive. Le glucose et d'autres hydrates de carbone sont catabolisés avec la production d'acide mais pas de gaz. Les nitrates sont réduits en nitrites par presque toutes les espèces [38].

-Les bordetelles

De la famille des *Alcaligenaceae*, le genre *Bordetella* comprend sept espèces dont *Bordetella bronchiseptica* (isolée chez les mammifères). Ce sont des courts coccobacilles à Gram négatif, de 0,5 à 1 µm de long et 0,2 à 0,4 µm de large, asporulés, mobiles à ciliature péritriche ou immobiles. Ils sont aérobies stricts (à métabolisme respiratoire) et sont incapables de cataboliser les glucides, leur énergie est fournie par les acides aminés. Ce sont des germes très exigeants. Ainsi, l'isolement des *Bordetella* nécessite des milieux complexes enrichis en acides gras saturés et en sang. Leur Croissance est lente et la culture donne de petites colonies brillantes qui apparaissent en trois jours en moyenne. Ce sont des parasites obligatoires qui ne survivent pas longtemps dans le milieu extérieur. Ils ont un tropisme principalement des voies respiratoires et sont retrouvés en tant que saprophytes chez les animaux. Ils peuvent agir seule ou en compagnie d'autres pathogènes pour entraîner des infections chez les animaux cas de la rhinite du porc [39].

II.3.1.4.1. La rhinite atrophique du porc

La rhinite atrophique est une maladie infectieuse du porc, caractérisée par un écoulement nasal séreux ou purulent, un raccourcissement et une torsion du groin, une atrophie osseuse des cornets nasaux et une baisse de productivité. Elle peut survenir sous une forme enzootique ou plus sporadique, en fonction de nombreux facteurs incluant l'immunité de l'élevage.

La forme progressive, la plus sévère, est causée lors de l'infection par des souches toxigènes de *Pasteurella multocida* seules ou associées à *Bordetella bronchiseptica*. Les infections monovalentes à *B. bronchiseptica* peuvent provoquer une atrophie des cornets nasaux sous une forme modérée et non-progressive. Cependant une forte proportion des élevages de porcs cliniquement sains peut être infectée par *B. bronchiseptica* ou par *P. multocida* non toxigène, et ne présenteront aucune atrophie modérée des cornets ou une faible prévalence.

Le diagnostic de la rhinite atrophique tient compte des symptômes, ainsi que de l'isolement et de la caractérisation de *P. multocida* et de *B. bronchiseptica* chez les porcs concernés. L'isolement des deux micro-organismes est souvent rendu difficile par la présence d'autres bactéries à croissance plus rapide. Les taux d'isolement sont améliorés par la conservation des écouvillons nasaux ou amygdaliens entre 4°C et 8 °C dans un milieu de transport non nutritif et par utilisation d'un milieu de culture sélectif. L'identification peut se faire par tests biochimiques classiques [40].

II.3.1.5. Les Mycoplasmes

Les mycoplasmes sont les plus petits organismes non-endosymbiotes connus capables de se multiplier en dehors d'une cellule vivante et donc doués d'une vie indépendante. Ils sont caractérisés par l'absence de paroi cellulaire et appartiennent à la famille des *Mycoplasmataceae* et du genre *Mycoplasma*. Ce genre contient plus de 100 espèces, insensibles donc aux familles d'antibiotiques ciblant les parois cellulaires. Ils sont des parasites chez l'homme mais aussi chez les animaux. L'habitat des *Mycoplasma* est la surface muqueuse du tractus respiratoire ou génital, les yeux, les glandes mammaires et les articulations. Sur milieux gélosés, les colonies sont petites (visibles seulement au microscope à faible grossissement) et ont un aspect typique en œuf sur le plat. Les mycoplasmes pathogènes infectent les muqueuses et produisent diverses pathologies telles que les infections respiratoires ou extra respiratoires (cutanée...) [41].

II.3.1.5.1. La Pneumonie enzootique

La Pneumonie enzootique (PE) est une maladie respiratoire due à *Mycoplasma hyopneumoniae*. Cette bactérie est répandue dans le monde entier et est présente dans la majorité des porcheries. La PE peut se manifester sous différentes formes, sub-clinique à aiguë. Après avoir endommagé les voies respiratoires, la bactérie peut ensuite stimuler d'autres infections secondaires dues à des agents pathogènes qui, en présence d'un manque d'hygiène, peuvent entraîner ainsi la gravité de la maladie.

L'infection peut aussi bien se dérouler par transmission verticale qu'horizontale (contact direct et par transmission aérienne lors des regroupements). Les symptômes de la maladie peuvent varier d'une maladie cliniquement inapparente à une maladie épizootique très aiguë. Une toux sèche et persistante est caractéristique. Les premiers symptômes apparaissent surtout après un stress. On ne note ni fièvre ni difficultés respiratoires (dyspnée) dans les cas bénins. Si ces signes cliniques sont néanmoins présents, il convient de suspecter une infection secondaire qui peut évoluer pour aboutir à d'autres maladies comme la bronchopneumonie (si l'infection secondaire est due à *Pasteurella*). Le taux de mortalité peut atteindre 10 %. Des symptômes peu spécifiques comme perte d'appétit, affaiblissement, mauvais état général et hétérogénéité du lot sont des critères fiables [42].

Le diagnostic de la maladie repose sur des examens histologiques des poumons atteints et est confirmé par la mise en évidence de la bactérie ou des protéines spécifiques. L'isolement de l'agent peut être fait à partir du mucus des cavités nasales profondes de porcs infectés [43].

II.3.1.6. Les actinobacilles

Ils appartiennent à la famille des *Pasteurellaceae*, du genre *Actinobacillus*. Ce sont de petites bacilles ou tiges coccobacillaires à Gram négatif, pléomorphes, immobiles et asporulés, qui sont facultativement aéro-anaérobies se présentant comme des parasites ou des agents pathogènes chez les mammifères, les oiseaux et les reptiles et logent de préférence dans le tractus respiratoire [44]. Ils sont disposés séparément ou en paires et rarement en chaînes. Le genre *Actinobacillus* compte actuellement 19 espèces et 2 sous-espèces animales pathogènes, les seules exceptions étant *Actinobacillus ureae* et *Actinobacillus hominis*, qui semblent être très adaptés aux humains [45].

Leur température de croissance optimale est de 37 ° C avec des besoins nutritionnels complexes; la croissance nécessite des milieux enrichis et est améliorée par une atmosphère de 5% à 10% de CO₂. La plupart des souches se développeront sur l'agar MacConkey en

dehors d'*Actinobacillus pleuropneumoniae* et certaines souches de *Actinobacillus suis*. Les colonies sont non-hémolytiques, translucides et 1-2mm diamètre sur gélose au sang. Ils sont positifs pour les tests d'uréase, de β -galactosidase et de nitrate et négatif pour la production d'indole. Des réactions variables se produisent pour les tests de catalase et d'oxydase. Ils sont responsables de certaines infections respiratoires chez le porc telles que la pneumonie [46].

II.3.1.6.1. La Pneumonie aiguë du porc ou Pleuropneumonie

La pleuropneumonie porcine due à *Actinobacillus pleuropneumoniae* est une affection pulmonaire extrêmement contagieuse. Parmi les signes cliniques de la forme aiguë de cette maladie, on note la dyspnée, la toux, l'anorexie, la dépression, la fièvre et parfois les vomissements. En l'absence de traitement, la maladie peut évoluer très rapidement et entraîner la mort de l'animal en quelques heures. La forme chronique de l'infection se caractérise par une toux et une pleurésie.

Cependant un animal infecté n'est pas forcément malade car certains sérotypes sont moins virulents. En effet, de nombreux élevages sont infectés par la bactérie sans présenter le moindre signe clinique de la maladie. Les bactéries se logent dans les fosses nasales et/ou les amygdales des animaux porteurs. Ces derniers sont alors la principale source de propagation de l'infection d'un élevage à l'autre. L'isolement de l'agent peut se faire directement à partir du mucus nasal des animaux porteurs mais aussi par le test IDEXX APP-ApxIV Ab qui est un test immunoenzymatique conçu pour la détection des anticorps dirigés contre *Actinobacillus pleuropneumoniae*, à partir d'échantillons de sérum ou de plasma de porcs, quel que soit le sérotype impliqué [42]

II.3.2. Les Virus et infections virales

Les infections sont dues à des virus à ADN ou à ARN. Ces derniers peuvent appartenir à la famille des *Asfaviridae*, *Flaviviridae*, *Picornaviridae* etc... Ces pathologies (souvent zoonotiques) peuvent être respiratoires, gastro-entérite transmissible. Parmi ces maladies, la Peste Porcine Africaine est la plus fréquente au Sénégal, et dans d'autres pays de la sous région où elle a été considérée comme une maladie endémique.

II.3.2.1. La Peste Porcine Classique

La peste porcine classique (PPC), appelée aussi choléra du porc (*Hog cholerae*), est une maladie virale contagieuse des suidés domestiques et sauvages. Elle est causée par un *Pestivirus* de la famille des *Flaviviridae* étroitement apparenté aux virus de la diarrhée virale

bovine et de la maladie de la frontière (Border disease) chez les ovins. Il existe un seul sérotype du virus de la PPC.

Le mode de transmission le plus courant est le contact direct entre les porcs sains et ceux infectés. Les animaux porteurs excrètent le virus par la salive, les sécrétions nasales, l'urine et les fèces. Celui-ci se propage également à la suite de contacts avec des véhicules, des enclos, des aliments pour animaux ou des vêtements contaminés. Les porteurs chroniques (dits « infectés persistants ») ne présentent pas nécessairement de signes cliniques mais ils excrètent le virus par les fèces. Les truies infectées transmettent l'infection au fœtus et les porcelets disséminent ensuite le virus pendant plusieurs mois. Le virus de la PPC survit longtemps dans la viande de porc et dans ses dérivés mais aussi dans la viande réfrigérée, et plusieurs années dans la viande et les produits surgelés. Les porcs peuvent contracter la maladie suite à l'ingestion de viande ou de produits dérivés infectés.

Le transport légal ou illégal des animaux infectés peut être à l'origine de la propagation de cette maladie.

L'infection peut être aiguë ou chronique et se présente sous diverses formes, allant de la forme grave, avec un taux de mortalité élevé, à bénigne, voire inapparente. La forme aiguë de la maladie touche les porcs de tous âges et se manifeste par une fièvre, une tendance à l'entassement des animaux malades, une perte d'appétit et de tonus, un affaiblissement, une conjonctivite, une constipation suivie de diarrhée et une démarche titubante. Quelques jours après les premiers signes cliniques apparaissent (coloration pourpre des oreilles, de l'abdomen et de la partie proximale des membres). Les animaux atteints d'une infection aiguë meurent en une ou deux semaines [47].

Dans les formes graves, les manifestations cliniques ressemblent beaucoup à celles de la peste porcine africaine. Lorsque la maladie est due à une souche peu virulente, les seules manifestations sont la baisse des performances de reproduction et des troubles neurologiques chez les porcelets nés de truies infectées, notamment des tremblements congénitaux [47].

Les signes cliniques étant très variables et pas forcément spécifiques de la PPC, le diagnostic de la PPC se fait en laboratoire par des tests sérologiques pour détecter les anticorps ou par des techniques moléculaires pour la détection du virus lui-même [47].

II.3.2.2. La Peste Porcine Africaine

La peste porcine africaine (PPA) est une maladie virale des porcs domestiques mortelle et très contagieuse. Elle est provoquée par un virus à ADN à enveloppe unique classé dans une famille à part où il est seul. C'est la famille *Asfaviridae* du genre *Asfivirus* [48]. Il n'est relié à aucun autre virus connu. Il se réplique aussi bien chez les arthropodes que chez les vertébrés, entre lesquels s'effectue la transmission, ce qui est inhabituel pour un virus à ADN. C'est par conséquent un vrai arbovirus. La caractérisation génétique du virus a montré des groupes de souches reliées à une zone, offrant des informations épidémiologiques très utiles. La maladie s'exprime, dans sa forme aiguë, par une fièvre hémorragique. Des formes sub-cliniques et chroniques peuvent être aussi observées. La mortalité est souvent proche de 100% et les porcs de tous les âges sont touchés.

Les espèces sauvages africaines (phacochères, porcs sauvages, porcs géants des forêts) peuvent être infectées par le virus sans pour autant développer les signes cliniques de la maladie. Ces animaux, associés aux tiques molles du genre *Ornithodoros* (Acari, *argasidae*) constituent les hôtes naturels du virus [49]. En Afrique de l'Ouest, la PPA est endémique au Sénégal et il s'avère que deux îles de l'archipel du Cap Vert sont atteintes de même que le Cameroun, le Nigéria et probablement la Guinée Bissau [50].

La première manifestation de la PPA est caractérisée par une mortalité élevée à la suite d'un court épisode fébrile. Les porcs deviennent abattus, arrêtent de manger, se blottissent les uns contre les autres et, dans la forme suraiguë, peuvent mourir avant l'apparition des signes cliniques. Une démarche chancelante, un décubitus, une respiration difficile et des rougeurs cutanées particulièrement sur l'abdomen et les extrémités chez les porcs à peau claire, se développent de façon courante chez les porcs qui survivent plus d'un jour. Un jetage nasal et oculaire d'aspect épais et blanchâtre est parfois observé [50].

Les porcs montrent parfois des signes de douleur abdominale. Le vomissement est habituel. Certains porcs deviennent constipés, alors que d'autres peuvent développer une diarrhée sanglante. Les truies peuvent avorter à tous les stades de leur gestation. Les muqueuses sont rouges et congestionnées. Un coma dû au choc hémorragique ou à un excès de liquide dans les poumons peut apparaître avant la mort, qui se déclare habituellement entre 1 et 7 jours après l'apparition des signes cliniques. Les porcs qui survivent au-delà de quelques jours peuvent présenter des signes nerveux [50].

La PPA subaiguë peut se caractériser par une insuffisance cardiaque (présence du liquide dans les cavités corporelles, une hypertrophie de ganglions lymphatiques souvent même hémorragiques, la présence de fibrine sur les surfaces des poumons et du cœur, une fermeture des poumons avec une apparence marbrée due à la pneumonie et un gonflement des articulations avec du liquide accumulé et de la fibrine. S'agissant de la PPA chronique, on note en plus des symptômes ainsi cités des ulcérations et douleurs sur les parties osseuses mais aussi des émaciations [50].

Le virus responsable de cette pathologie peut être détecté par la PCR ou indirectement par des épreuves sérologiques avec l'utilisation de certains kits ELISA de diagnostic tel que le kit Ingezim PPA COMPAC qui est un produit de l'institut ID VET.

II.3.2.3. La Fièvre Aphteuse

La fièvre aphteuse est une maladie virale grave du bétail, hautement contagieuse, qui entraîne des répercussions économiques significatives. Elle touche tous les artiodactyles, tant domestiques que sauvages tel que le porc. Elle est caractérisée par l'apparition de vésicules puis d'ulcères dans la cavité buccale, dans l'espace interdigital et sur le bourrelet coronaire des onglons, ainsi que sur la mamelle et les trayons. La rupture des vésicules peut provoquer une très forte boiterie chez les animaux qui ont tendance à ne plus vouloir bouger ni manger. Il peut également se produire une contamination bactérienne secondaire des vésicules ouvertes. D'autres symptômes tels que la fièvre, la dépression, une hyper-salivation et une perte d'appétit sont fréquents [51].

Dans une population sensible, la morbidité est proche de 100%. Les animaux soumis à des systèmes d'élevage intensifs sont plus sensibles à la maladie que ceux des élevages traditionnels. La mortalité est faible pour les adultes et souvent élevée chez les jeunes en raison de la survenue d'une myocardite ou par défaut d'allaitement si leur mère est atteinte par la maladie [51].

Cette pathologie est à l'origine de graves pertes de production et bien que la majorité des animaux surmonte la maladie, celle-ci les laisse souvent affaiblis et débilisés.

L'agent responsable de la maladie est un aphtovirus de la famille des *Picornaviridae*. Il existe sept sérotypes (A, O, C, SAT1, SAT2, SAT3, Asia1) dont chacun requiert une souche vaccinale spécifique pour assurer l'immunité d'un animal vacciné contre la maladie [51].

Le virus de la fièvre aphteuse se multiplie essentiellement dans la peau et les muqueuses, accessoirement dans le muscle, ce qui explique les dégénérescences cardiaques responsables de la mort chez les jeunes animaux [52]. Le virus peut être retrouvé dans toutes les excréments et sécrétions des animaux contaminés. Sa présence dans le lait et dans la semence jusqu'à 4 jours avant l'apparition des signes cliniques est aussi possible. Les animaux qui ont guéri de l'infection peuvent être porteurs du virus. Ceux infectés expirent notamment de grandes quantités de virus sous forme d'aérosol qui peuvent infecter d'autres animaux par les voies respiratoires ou par voie orale [51].

Le virus peut également se propager sur des longues distances par voie aérienne [53]. Cependant il n'y a pas d'évidence que cette voie de transmission soit une réalité en Afrique Sub-saharienne où les conditions de température élevées sont défavorables à ce mode de transmission.

La sévérité des signes cliniques dépend de la souche virale, de l'âge des animaux et de l'espèce touchée. Ils peuvent aller d'une infection discrète à un tableau sévère et sont plus graves en élevage intensif

La maladie peut être suspectée d'après les signes cliniques ; elle est confirmée par les épreuves de laboratoire à savoir les techniques moléculaires [51] ou par des tests sérologiques car l'infection par le virus aphteux entraîne l'apparition d'anticorps et l'installation d'une immunité spécifique. Ces anticorps sont détectables par séro-neutralisation, ELISA ou fixation du complément [52].

Les anticorps produits par une infection sont dirigés à la fois contre les protéines structurales (notamment VP1, qui porte les épitopes neutralisants) et non structurales du virus, tandis que les anticorps produits lors d'une vaccination à l'aide d'un vaccin purifié ne sont dirigés que contre les protéines structurales, ce qui permet de différencier les animaux infectés des animaux vaccinés, la technique ELISA 3ABC est la plus utilisée. Les anticorps apparaissent dès la première semaine qui suit l'infection, atteignent leur maximum à la fin de la troisième semaine. Ils peuvent persister durant plusieurs années [52].

II.3.2.4. La Grippe Porcine

La grippe porcine est une infection virale hautement contagieuse du porc. Elle se propage généralement très rapidement dans les élevages sans que pour autant tous les porcs infectés montrent des signes cliniques d'infection.

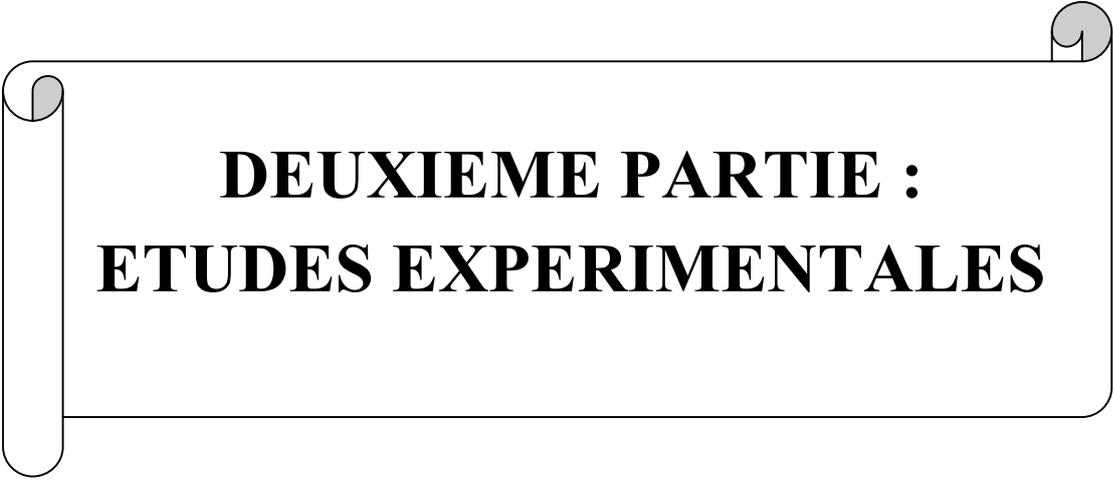
Cette pathologie est due aux virus de l'influenza de type A, qui sont subdivisés en plusieurs sous-types, dont les plus connus sont H1N1, H1N2 et H3N2. Lors d'une infection, le taux de morbidité peut atteindre 100 % tandis que la mortalité reste généralement faible. L'impact économique principal est lié au retard de la croissance entraîné par cette maladie [54].

Les virus de la grippe porcine se trouvent principalement chez le porc, mais ont été également mis en évidence dans d'autres espèces, notamment chez l'homme, la dinde et le canard. Les porcs infectés peuvent commencer à excréter des virus dans les 24 heures qui suivent l'infection, et l'excrétion virale dure généralement entre 7 et 10 jours [54].

La grippe porcine est une maladie aiguë des voies respiratoires supérieures caractérisée par de la fièvre, de la léthargie, de l'anorexie, une perte de poids et des difficultés respiratoires. De la toux, des éternuements et un jetage nasal sont fréquemment observés. La conjonctivite est un signe clinique mais moins fréquent. Des avortements peuvent également se produire. Certaines souches peuvent circuler chez les porcs en ne déclenchant que peu ou pas de signes cliniques. Les complications peuvent comprendre des infections bactériennes secondaires ou d'autres infections virales. Une bronchopneumonie secondaire sévère potentiellement mortelle a été observée occasionnellement.

La grippe porcine peut être suspectée sur la base des signes cliniques et des événements ayant conduit à la maladie, mais le virus de la grippe porcine n'est que l'un des pathogènes fréquemment responsables de maladies respiratoires chez le porc. Des tests de laboratoire sérologiques ou moléculaires sont donc nécessaires pour confirmer le diagnostic [54].

En somme, nous pouvons dire que les pathologies microbiennes porcines sont nombreuses et variées. Certaines sont dues à des bactéries, d'autres à des virus. Elles sont souvent liées à la qualité de l'alimentation mais surtout au non respect des mesures d'hygiène réglementaire et des mesures de biosécurité. Outre l'aspect zoonotique observé dans certains cas, ces pathologies peuvent avoir une influence négative sur la productivité d'où la nécessité de mettre en place un processus de surveillance.

A decorative frame resembling a scroll, with a vertical bar on the left side and rounded corners. The text is centered within this frame.

**DEUXIEME PARTIE :
ETUDES EXPERIMENTALES**

I. METHODOLOGIE DE TRAVAIL

I.1. Cadre d'étude et période de travail

Ce travail s'est déroulé dans la zone Sud du Sénégal (Casamance) au niveau des régions de Ziguinchor, Kolda et Sédhiou. L'étude a duré quatre mois dont deux mois d'enquêtes et de collecte d'échantillons dans les régions prédéfinies et deux mois pour les analyses microbiologiques. Ces dernières ont été effectuées à l'ISRA plus particulièrement au Laboratoire National de l'Élevage et des Recherches Vétérinaires.

Créé en 1960, le LNERV s'est fait connaître aussi bien au Sénégal que dans les pays de la sous région par ses compétences en Santé mais également en Production Animale. Elle a pour mission principale de contribuer au développement de l'élevage au Sénégal par l'amélioration de la production et de la santé animale. Il a mis au point des méthodes de lutte contre les principales maladies et une meilleure connaissance des systèmes alimentaires. Il a été organisé comme suite :

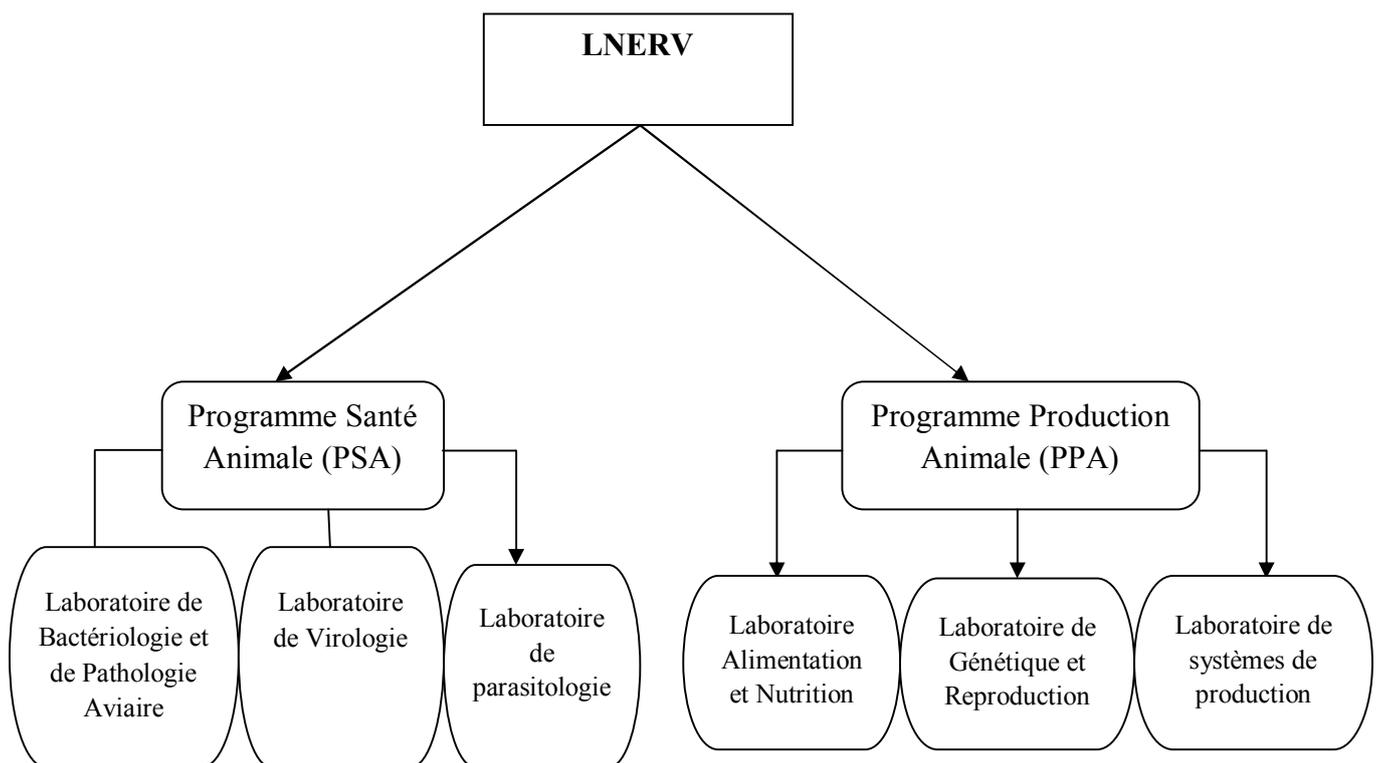


Figure 7 : Organisation du cadre d'étude (LNERV)

I.2. Population de l'étude

Notre étude a concerné un total de 250 porcs non vaccinés choisis au hasard dans le site prédéfini avec les variables d'étude suivantes : la race élevée, le type d'élevage, l'alimentation utilisée et les bactéries et virus les plus couramment rencontrés.

I.3. MATERIEL

I.3.1. Matériel de collecte des données

Des fiches d'enquêtes ont été utilisées pour la collecte des informations auprès des éleveurs.

I.3.2. Matériels de collecte des échantillons

-Seringues muni d'aiguilles stériles

-Tubes secs

-Pots stériles pour coprologie

-Ecouvillons stériles

-Tubes à vis

-Glacières avec carboglaces

I.3.3. Matériels biologiques

Des prélèvements de Sang, de fèces et d'écouvillons oro-pharyngés ont été effectués sur des porcs de races et de sexes différents.

I.3.4. Matériel d'analyse microbiologique

Mise à part les milieux de cultures déshydratés sélectifs ou non, les kits de diagnostic sérologiques, les lecteurs de plaques ELISA, les incubateurs, nous avons eu à utiliser tout matériel nécessaire dans un laboratoire dans le respect des règles d'asepsie et de bonnes pratiques. (Voir annexe).

I.3.5. Matériel d'exploitation des données et résultats

Deux logiciels ont été utilisés pour la saisie, le traitement et l'analyse des données de l'enquête mais aussi pour l'exploitation des résultats obtenus suite à des analyses microbiologiques. Il s'agit du logiciel Excel et du logiciel R.

I.4. METHODES

I.4.1. L'enquête

Durant cette première partie de l'étude, il s'agissait de distribuer une série de questionnaires aux chefs d'exploitation pour recueillir des informations concernant leurs noms, leurs adresses (région, commune, localité, numéro de téléphone), la taille du troupeau, la race exploitée, le type d'élevage et l'alimentation des porcs.

I.4.2. La collecte des échantillons

Elle a été faite par l'équipe DSV et EISMV. Des prélèvements sanguins ont été effectués au niveau de la veine jugulaire à l'aide de seringue muni d'aiguille stérile et de tube sec. Le sérum obtenu après décantation et centrifugation est recueilli dans des tubes nunc sous forme d'aliquot. Des prélèvements oro-pharyngés ont été également effectués à l'aide d'écouvillons stériles plongés dans la bouche. Ces écouvillons ont été ensuite mis dans des tubes à vis bien identifiés puis gardés au froid jusqu'à leur analyse. Pour l'étude coprologique, des prélèvements de selles ont été faits à l'aide de pots stériles. Tous ces échantillons ainsi collectés ont été transportés sous froid jusqu'au laboratoire pour les analyses microbiologiques.

I.4.3. L'analyse bactériologique

I.4.3.1. Les milieux de cultures

Pour l'analyse bactériologique des échantillons, nous avons eu à utiliser des milieux de cultures déshydratés. Il s'agit de milieux sélectifs ou non, d'enrichissement ou de pré-enrichissement, d'isolement et d'identification. Ce sont les milieux Sélénite Broth, *Salmonella-Shigella* (SS), Drygalski, Mac conkey, Mannitol-Salt, Eau peptonée tamponnée (EPT), gélose ordinaire, bouillon ordinaire, Columbia, citrate de Simmons, Kligler hajna, Mannitol, Muller Hinton. Des milieux enrichis, par l'ajout d'une quantité adéquate de sérum de cheval, de sang de mouton frais ou cuit aux milieux de base Columbia ou à la gélose ordinaire, ont été également utilisés pour la culture de certains germes tels que *Pasteurella sp*, *Haemophilus sp* etc...

I.4.3.2. Préparation des milieux de cultures

Les milieux sont préparés selon les normes fixées par Bio-rad, Himedia, en respectant le temps de cuisson, la quantité à utiliser pour chaque volume et le temps de conservation des milieux déjà préparés (Mode opératoire Cf. annexe).

I.4.3.3. Contrôle de qualité des milieux

Les milieux de culture déjà préparés, coulés dans des boîtes de Pétri ou des tubes sont ensuite incubés à l'étuve pendant 24h à 37°C pour s'assurer de leur stérilité. Après incubation, une à deux boîtes de chaque lot estensemencée avec une souche de référence (souvent *Escherichia coli* ATCC 22025) pour un contrôle de qualité du milieu.

I.4.3.4. L'analyse des fèces

Pour la recherche des entérobactéries, nous avons adopté les procédures classiques élaborées par Léon Leminor, Veron (1989) qui sont le pré-enrichissement, l'enrichissement, l'isolement et l'identification. Pour les germes anaérobies tels que *Clostridium sp* par exemple, le milieu viande-foie régénéré auquel quelques gouttes de glucose a été rajouté, est utilisé pour la culture. Le pouvoir pathogène expérimental a été également testé.

-Pré-enrichissement : c'est la première étape de l'analyse. Un gramme de selles estensemencé dans 9 ml d'eau peptonée puis incubé à 37°C pendant environ 24h à l'étuve.

-Enrichissement : Pour cette étape, nous avons prélevé 1 ml du bouillon pré-enrichi pour l'ensemencer dans 5 ml de bouillon Sélénite. Cette culture est ensuite incubée à l'étuve 37°C pendant environ 24 h.

-Isolement : Le milieu sélectif Drygalski a été utilisé pour le cas des entérobactéries par la méthode des cadrans

-Identification : elle a été faite par l'utilisation de Galeries API 20^E. Nous avons travaillé avec des colonies bien isolées après 18h d'incubation afin de contrôler la pureté de la souche.

-Culture des anaérobies stricts : Le milieu viande-foie glucosé (VFG) après régénération au bain marie 80°C pendant 10 minutes, a été utilisé pour la culture des bactéries du genre *Clostridium*. Pour cela nous avons prélevé 1g de selles que nous avonsensemencées dans le milieu VFG puis incubé à l'étuve 37°C pendant environ 24h.

-Coloration de Gram : elle a été utilisée pour l'identification éventuelle des caractères morphologiques des bacilles anaérobies obtenus après culture sur VFG. (Mode opératoire voir annexe)

-Test de Thermo-résistance : nous avons eu à tester la résistance des bactéries anaérobies sporulant à la température de 80°C. Ceci nous a permis de confirmer certains caractères biochimiques des bactéries du genre *Clostridium* qui ont tendance à sporuler quand les conditions vitales ne sont pas réunies. Ce test se fait par un chauffage à 80°C pendant 10 à 20 minutes d'une culture de souches suspectes du genre *Clostridium* sur milieu VFG suivi d'une coloration de Gram pour l'observation de spores. C'est une étape nécessaire pour confirmer la résistance de la bactérie à la chaleur.

-Etude du Pouvoir pathogène expérimental (PPE) : pour confirmer la pathogénicité des souches de bactéries du genre *Clostridium* qui se seraient développées, nous avons testé le pouvoir pathogène expérimental sur souris blanches. Il s'agit de prendre une suspension de la culture VGF suspectée qu'on injecte aux souris par voie intra-péritonéale. Ces dernières sont ensuite suivies en vue d'observer d'éventuels signes cliniques ou même une mort des animaux confirmant ainsi la pathogénicité de la souche isolée.

I.4.3.5. L'analyse des écouvillons

L'analyse de ces prélèvements s'est faite avec l'utilisation de milieux nutritifs (gélose ordinaire et Columbia ordinaire), de milieux sélectifs (SS, Mannitol salt) et de milieux enrichis (Columbia au sang frais, au sang cuit, gélose au sérum de cheval, milieu DE, milieu de Thiaucourt).

-L'enrichissement : le bouillon nutritif ordinaire (BO) a été utilisé. Les écouvillons provenant des milieux de transport ont été mis chacun dans un tube à vis contenant 5 ml de BO puis incubé à 37°C pendant 18 à 24h.

-L'isolement : il a été fait en parallèle sur six milieux de cultures différents. Il s'agit du milieu SS pour la recherche des entérobactéries, de Mannitol-Salt pour le genre *Staphylococcus*, de la gélose au sang de mouton frais pour les genres *Pasteurella*, *Bordetella*, *Actinobacillus*, et *Streptococcus*, de la gélose Columbia enrichie au sang cuit pour le genre *Haemophilus* et des milieux DE et F. Thiaucourt pour les Mycoplasmes. Ces milieux ainsiensemencés sont incubés à 37°C pendant un temps nécessaire de culture en présence ou absence de CO₂ selon le genre recherché.

-L'identification : les colonies bien isolées de chaque boîte ont été identifiées sur la base des caractères culturels (observation directe de la culture), morphologiques (coloration de Gram) et biochimiques (galerie d'identification biochimique).

Identification sur SS : Dans ce milieu, seules les entérobactéries sont présentes. L'identification biochimique a été faite par la galerie API 20^E qui est miniaturisée et composée de 20 micro-tubes prêts à l'emploi permettant la réalisation de 23 tests biochimiques pour l'identification des bactéries à Gram négatifs de la famille des *Enterobacteriaceae*. Ces micro-tubes contiennent du milieu déshydraté qui après l'ajout de la suspension bactérienne donnent une culture à incuber pendant 18 à 24 h sous l'étuve 37°C. L'ensemencement de la galerie se fait à partir des colonies pures de 18h et la lecture nécessite l'ajout de certains réactifs (voir annexe accessoires du kit).

Identification sur Mannitol-salt : Ce milieu a été utilisé pour l'identification du genre *Staphylococcus* pathogène et les non pathogènes. Elle se fait grâce au virage de l'indicateur coloré (rouge phénol) du milieu en présence de Staphylo coagulase positif (*Staphylococcus aureus*, certains *Staphylococcus hyicus* pathogènes...). Après isolement, les colonies obtenues sont soit de couleur rose (*Staphylo* coagulase négatif) soit de couleur jaune (*Staphylo* coagulase positif). Ces derniers sont ainsi soumis à une étude morphologique, des tests de catalase-oxydase puis une galerie biochimique est ensuite ensemencée pour la confirmation de l'espèce identifiée.

Identification sur gélose Columbia au sang frais : Pour la recherche des bactéries des genres *Pasteurella*, *Actinobacillus* et *Bordetella*, la gélose au sang de mouton frais a été utilisée car il a été évoqué dans les revues que l'isolement de bactéries du genre *Pasteurella* et espèces similaires est mieux accomplie avec l'utilisation de la gélose au sang, de la gélose trypticase-soja ou la gélose d'amidon dextrose ceux-ci pouvant même être enrichie avec 5% de sérum de cheval inactivé par la chaleur [38].

Après 24h d'incubation à 37°C, les différentes colonies obtenues sont numérotées et chacune d'elles a fait l'objet d'un processus d'identification. Il s'agit d'abord d'étudier la morphologie de la souche (par la coloration de Gram), de vérifier sa mobilité (observation microscopique à l'état frais), son profil de sensibilité vis-à-vis du disque d'antibiotique O/129 (antibiogramme), sa culture sur MacConkey (pousse ou pas sur ce milieu) et enfin d'étudier les caractères biochimiques avec l'ensemencement d'une galerie d'identification. Cette dernière est fondamentale pour la confirmation car elle permettra de différencier les deux

espèces de *Pasteurella* (*P.multocida* de *M.hemolytica*) et le genre *Actinobacillus* de même que le genre *Bordetella*.

Le genre *Streptococcus* a été également recherché à partir de ce milieu. L'identification de l'espèce se faisait par la coloration de Gram, des réactions d'oxydase - catalase et de l'ensemencement de galeries biochimiques.

Identification sur la gélose au chocolat : Les espèces du genre *Haemophilus* ont été recherchées à partir de la gélose au sang cuit car les facteurs de croissance X et V sont présents dans ce milieu et semblent être nécessaires pour la culture de ces espèces. Toutes les colonies non hémolytiques, obtenues après 24h d'incubation à 37°C sous 5% de CO₂ et qui présentaient un satellitisme autour des colonies de *Staphylococcus sp* ont fait l'objet d'une série de réactions d'identification allant de la coloration de Gram à l'étude des caractères biochimiques pour la confirmation de l'espèce identifiée.

Identification des Mycoplasmes : Pour la recherche des Mycoplasmes, les milieux liquides et gélosés adéquats pour *Mycoplasma* (milieu de François Thiaucourt et le milieu DE) ont été utilisés. Pour cela l'écouvillon est mis dans un tube contenant 5ml d'eau peptonée, après avoir été bien mélangé (vortex), 2 ml de ce bouillon est ensuite prélevé et filtré, directement en parallèle dans les deux milieux (liquide et solide), à l'aide d'un filtre 0,45µm pour diminuer les contaminations puisqu'il s'agit d'un prélèvement poly-microbien. L'incubation a été faite à 37°C sous 5% de CO₂ pendant environ une semaine. La lecture, des colonies rondes ayant l'aspect « un œuf sur le plat », s'est faite à la loupe et la confirmation de l'espèce par des tests biochimiques (galerie d'identification biochimique).

I.4.4. L'analyse virologique

Pour la recherche des virus, un diagnostic indirect a été fait et n'a concerné que deux virus : la Fièvre aphteuse et la Peste Porcine Africaine. Deux kits spécifiques ont été utilisés pour l'analyse des sérums. Il s'agit de :

PrioCHECK[®] FMDV NS pour le virus de la fièvre aphteuse

INGEZIM PPA COMPAC pour le virus de la peste porcine africaine

-Principe et Mode opératoire des tests

La fièvre Aphteuse : Le test utilisé est un ELISA de type bloquant. Les plaques sensibilisées avec un anticorps monoclonal spécifique 3ABC sont incubées avec la protéine 3ABC.

L'antigène NS du virus va alors se lier à l'anticorps monoclonal fixé sur les plaques. Les échantillons de sérum, dilués au 1/5, sont ensuite distribués sur la plaque. Après incubation, la plaque est lavée et le conjugué ajouté. Les anticorps dirigés contre les protéines non structurales du virus de la fièvre aphteuse, s'ils sont présents dans le sérum, vont alors se lier à la protéine 3ABC et bloquer la liaison de l'anticorps monoclonal marqué à la peroxydase. La plaque est incubée et lavée, le substrat chromogène Tetra-Methyl-Benzydine (TMB) prêt à l'emploi est ensuite distribué et la plaque est incubée à nouveau à température ambiante. A la fin de la période d'incubation, le développement de la coloration est stoppé par l'ajout de la solution d'arrêt et la densité optique lue à l'aide d'un lecteur de plaque ELISA à 450 nm afin de mettre en évidence la présence d'anticorps spécifiques de la fièvre aphteuse.

Ce test est réalisé en effectuant une seule dilution puisque les sérums, avant d'être testés, sont dilués au 1/5.

La Peste Porcine Africaine : Il s'agit d'un dosage enzymatique de type bloquant. Les plaques sont d'abord sensibilisées avec l'antigène VP72 qui est un extrait de protéine structurale purifié du virus. Lorsqu'on ajoute un échantillon de sérum contenant des anticorps spécifiques du virus, ces derniers se lient à l'antigène absorbé sur la plaque. L'incubation de ces plaques avec un anticorps monoclonal spécifique (Mab) contre l'antigène viral de sensibilisation (conjugué à la peroxydase) entrainera une compétition avec les anticorps du sérum s'il en existe. Si les échantillons de sérum ne contiennent pas d'anticorps spécifiques du virus, le Mab se fixera ainsi sur l'antigène enduit sur la plaque et ceci sera ainsi matérialisé par une coloration intense des cupules de la plaque comparée aux témoins. Après lavage des plaques pour éliminer tout matériel non fixé, du substrat chromogène est distribué aux cupules de la plaque puis la lecture se fera par le lecteur ELISA à 450nm, 5min après l'ajout de la solution de stop arrêtant ainsi la réaction.

I.5. LIMITES DE L'ETUDE

Certaines contraintes ont été rencontrées durant notre étude. Il s'agit du temps de conservation des échantillons non analysés qui a dépassé presque trois mois et des problèmes rencontrés sur le terrain lors de l'échantillonnage. Celles-ci peuvent jouer sur les résultats des analyses car l'isolement de certaines bactéries nécessite des conditions particulières d'échantillonnage et de conservation (cas de *Mycoplasma*). A ces limites viennent s'ajouter celles liées au financement (problème pour l'achat de kits de diagnostic sérologique et de galeries

d'identification biochimique). C'est pourquoi certaines bactéries et virus n'ont pas été recherchés durant notre étude.



RESULTATS

II.1. ENQUETE

II.1.1. Données techniques sur les races exploitées

Elles sont rapportées dans le tableau I.

Tableau I : Pourcentage des races porcines exploitées dans la zone Sud du Sénégal

Races exploitées	Nombre (espèce)	Pourcentage (%)
Locale (L)	165	75,80
Exotique (E)	15	6,70
Métis (M)	38	17,50

De ce tableau ressort que la principale race exploitée au Sud du Sénégal est la race locale représentant 75,80%, suivie de la race métisse avec 17,50% et de l'exotique qui ne représente que 6,70% de l'effectif.

Selon les régions, les résultats sont représentés dans la figure 8.

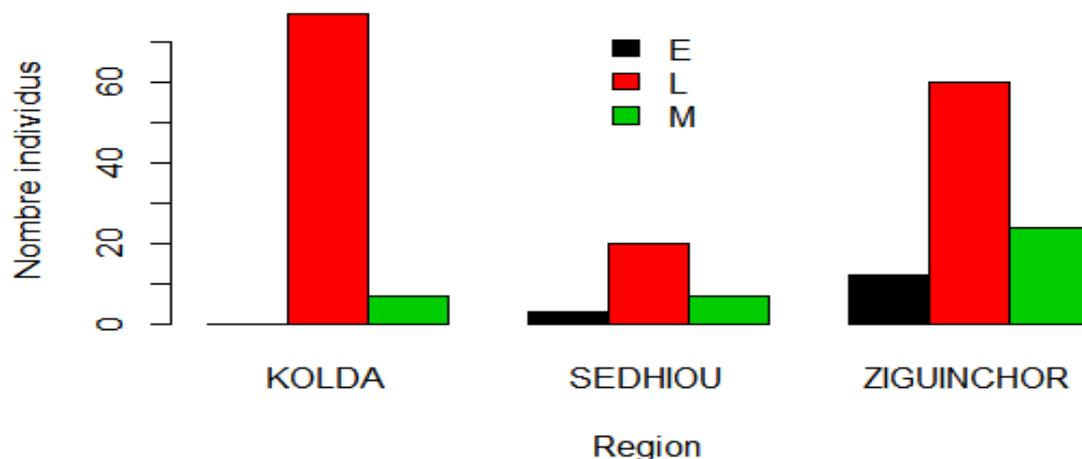


Figure 8 : Pourcentage des différentes races exploitées selon les régions

L'exploitation de la race locale est notée beaucoup plus dans les régions de Kolda (78,33%) et de Ziguinchor (61,7%) qu'à Sédhiou où l'effectif est un peu trop faible (21,5%). Par contre la race métisse est exploitée le plus à Ziguinchor (25%) que dans les autres régions avec un effectif identique (6,7%). Concernant la race exotique, elle est absente dans la région de Kolda et son exploitation est surtout notée à Ziguinchor et moins à Sédhiou (figure 7).

II.1.2. Système d'élevage

Les résultats sont rapportés dans la figure 9.

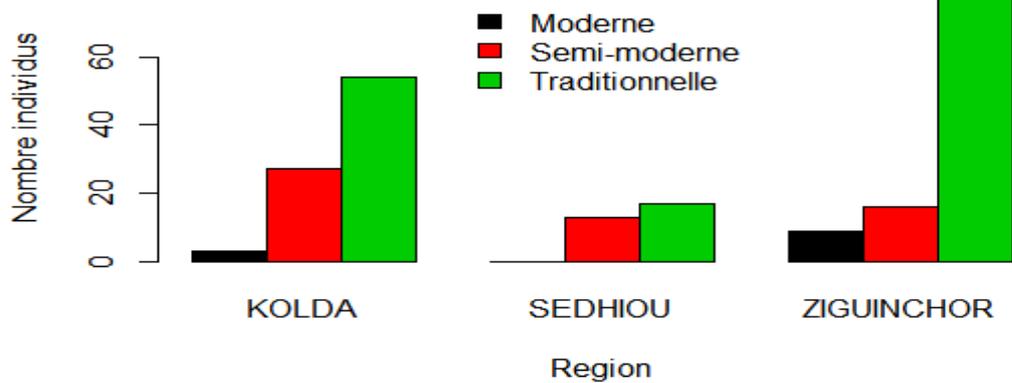


Figure 9 : Les systèmes d'élevages pratiqués dans la zone Sud selon les régions

Selon les résultats des enquêtes rapportés dans la figure ci-dessus, l'élevage traditionnel est dominant dans la zone sud. Dans les régions de Ziguinchor et de Kolda, le type traditionnel et le semi-moderne sont beaucoup plus pratiqués par les éleveurs moins pour le type moderne. Par contre dans la région de Sédhiou, seuls le traditionnel (16,66%) et le semi- moderne (15%) sont pratiqués. L'élevage moderne était inexistant dans cette région où la race exotique n'a pas été également rencontrée.

II.1.3. Les données techniques sur l'alimentation

Selon les résultats obtenus après l'enquête, le système alimentaire des exploitations porcines de la zone sud dépend du type d'élevage pratiqué ou parfois de la localité étudiée. Cependant certains aliments comme les sons de mil, de riz, de maïs, de sorgho et de farine menuisée sont utilisés par tous les éleveurs des trois régions visitées et constituent donc la ration de base des animaux. Dans le système traditionnel, en plus de la ration dite de base achetée ou obtenue par don, les porcs sont nourris avec des restes de repas familial (écailles et têtes de poisson, sauce, riz cuit...) et de noix de palmistes. Les feuilles de patates douces et les troncs de bananes sont aussi utilisés par ce système mais ceci dans les régions de Ziguinchor et de Sédhiou. Le type semi moderne quant à lui, rajoute à la ration de base, des noix de palmistes, des drèches d'anacardier et de dolo en provenance des dolotières. L'élevage moderne utilise, en plus de la farine menuisée et du son de riz, des produits concentrés industriels issus des

GMD, de la NMA et de la FKS Industrie de Farine. Des aliments produits localement sont également utilisés. Il s'agit des tourteaux d'arachides et de palmistes produits par la SODIZI.

II.2. ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

II.2.1. Fèces

Les résultats sont rapportés dans le tableau II suivant.

Tableau II : Proportion des différentes bactéries isolées dans les fèces.

Espèces	Nombre cité (espèce)	Pourcentage (%)
<i>Citrobacter sp</i>	2	0,82
<i>Escherichia coli</i>	66	25,19
<i>Enterobacter sp</i>	13	5,34
<i>Enterobacter cloaque</i>	4	1,5
<i>Providencia sp</i>	7	2,61
<i>Salmonella sp</i>	11	4,20
<i>Salmonella enterica</i>	2	0,82
<i>Salmonella para-typhi A</i>	46	15,27
<i>Salmonella para-typhi B</i>	89	33,21
<i>Salmonella Typhimurium</i>	14	7,63
<i>Shigella sp</i>	9	3,41

Les résultats indiquent que le genre *Salmonella* est dominant dans les fèces porcines. Il a été isolé 162 fois dont 89 sous-espèces de *Salmonella para-typhi A*, 46 sous-espèces de *Salmonella para-typhi B*, 14 sous-espèces de *Salmonella typhimurium*, 2 espèces de *Salmonella enterica* et 11 espèces de *Salmonella sp*. L'espèce *Escherichia coli* a été également isolée avec un pourcentage de 25,19 de même que *Enterobacter sp* (5,34%). Cependant d'autres espèces telles que *Shigella. sp*, *Providencia. sp*, *Enterobacter. cloaque* et *Citrobacter. sp* ont été aussi identifiées mais avec des proportions faibles (figure 10).

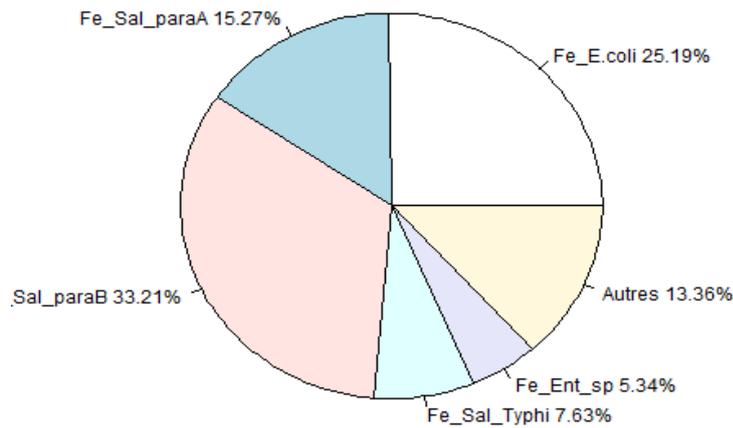


Figure 10 : Proportion générale des bactéries isolées dans les Fèces : Fe= fèces

Cette tendance varie légèrement dans les trois régions étudiées.

- A Kolda, les genres *Salmonella* et *Escherichia coli* ont été identifiés et dominent avec les proportions 32,86% pour *Salmonella* para-typhi B et *Escherichia coli* et 22,86% pour *Salmonella* para-typhi A. Cependant d'autres espèces sont présentes mais faiblement (figure 11).

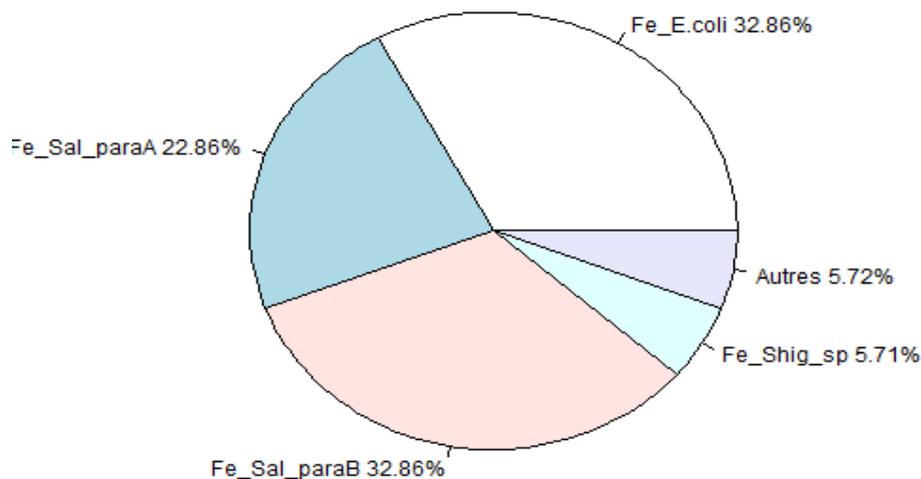


Figure 11 : Proportion des bactéries isolées dans les Fèces à Kolda

- A Ziguinchor, *Salmonella* para-typhi B a été isolée dans 34,21% des porcheries de même que *Escherichia coli* (23,03%), *Salmonella* para-typhi A (14,47%) et de *Salmonella* typhi (11,84%). Les autres espèces sont présentes à des proportions faibles (figure 12).

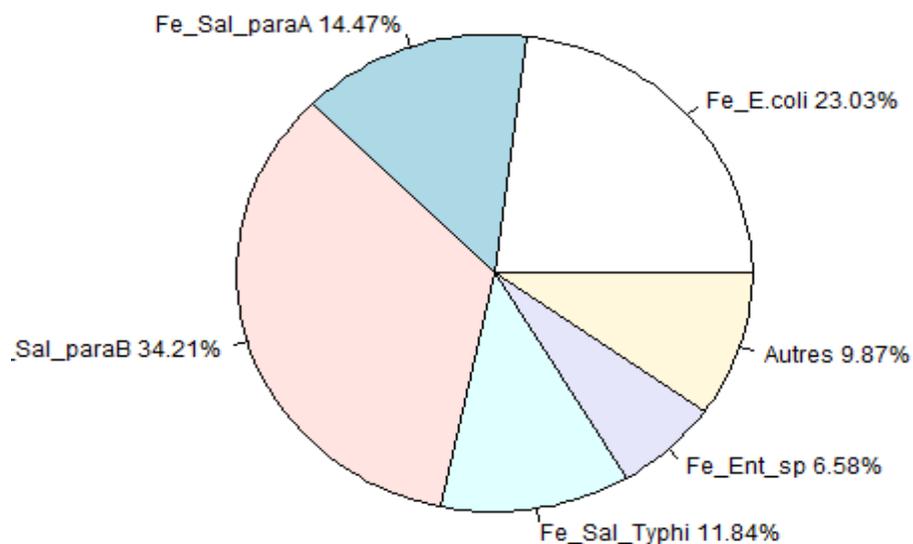


Figure 12 : Proportion des bactéries isolées dans les Fèces à Ziguinchor

- A Sédhiou, la même tendance a été notée avec une proportion de 30% pour *Salmonella* para-typhi B, 20% pour *Escherichia coli*, 15% pour *Salmonella sp...* (figure 13).

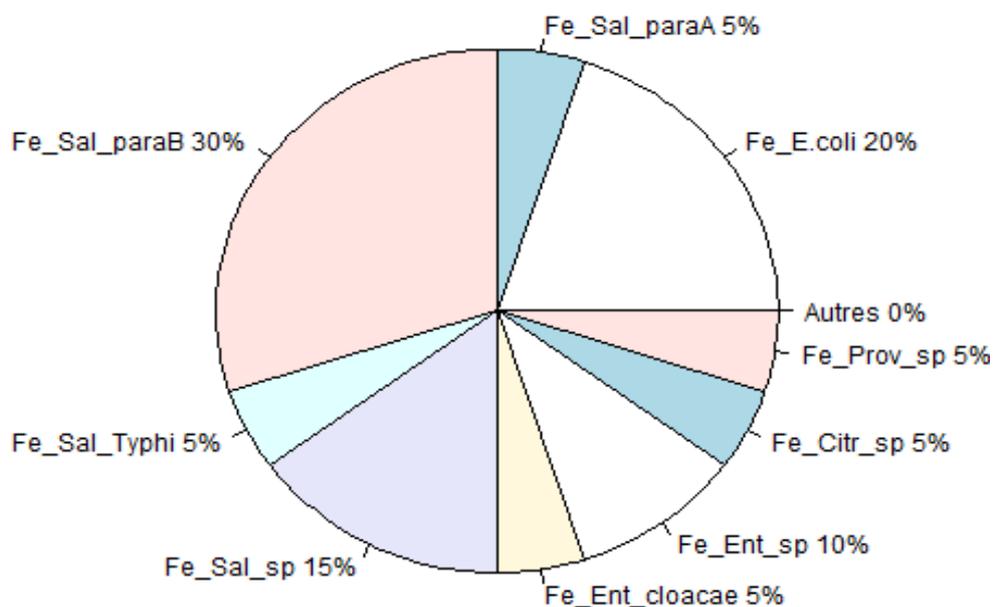


Figure 13 : Proportion des bactéries isolées dans les Fèces à Sédhiou

II.2.2. Ecouvillon

Le tableau III indique les différentes bactéries isolées dans les écouvillons des porcs de la zone Sud du Sénégal.

Tableau III : Pourcentage général des bactéries dans les écouvillons

Espèces	Nombre cité (espèce)	Pourcentage (%)
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	8	2
<i>Citrobacter sp</i>	1	
<i>Clostridium sp</i>	6	1
<i>Escherichia coli</i>	75	17,40
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	
<i>Mannheimia hemolytica</i>	21	5
<i>Micrococcus sp</i>	4	
<i>Pasteurella multocida</i>	17	4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14	3
<i>Salmonella sp</i>	15	3
<i>Salmonella</i> Typhimurium	7	1,5
<i>Salmonella</i> Para-typhi A	28	6,50
<i>Salmonella</i> Para-typhi B	26	6,03
<i>Shigella. sp</i>	3	
<i>Staphylococcus sp</i>	103	29,01
<i>Staphylococcus aureus</i>	72	16,71
<i>Streptococcus sp</i>	134	31,09
<i>Yersinia. sp</i>	3	

A partir de ce tableau, nous pouvons constater une prédominance de bactéries des genres *Staphylococcus* et *Streptococcus*. On peut noter également la présence d'*Escherichia coli* dans 17,40% des cas étudiés de même que *Pasteurella multocida* (4%), *Mannheimia hemolytica* (5%), *Salmonella sp* (3%), *Bordetella bronchiseptica* (2%), *Salmonella* para-typhi A (6,5%), *Salmonella* para-typhi B (6,03%), *Salmonella typhi* (1,5%), *Clostridium sp* (1%), et *Pseudomonas aeruginosa* (3%). D'autres espèces ont cependant été isolées à des proportions faibles : cas de *Citrobacter sp*, *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus sp*, *Shigella sp* et *Yersinia sp* (figure 14).

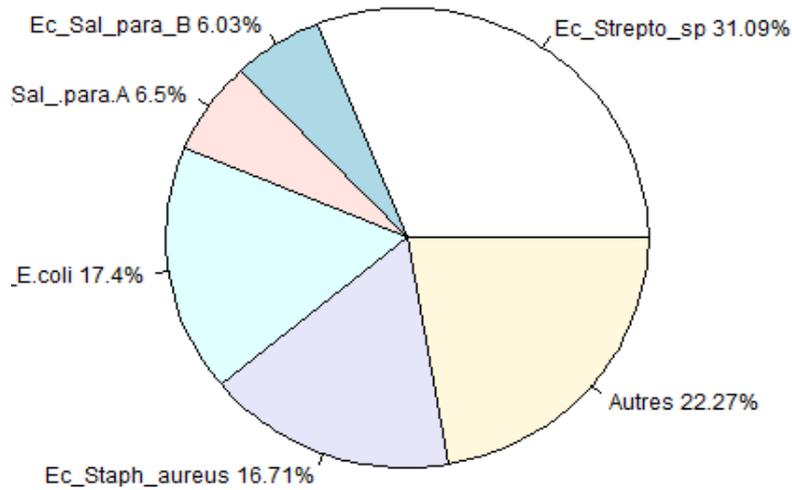


Figure 14 : Proportion générale des bactéries isolées dans les écouvillons Ec=écouvillon
La tendance observée présente une faible variation en fonction des trois régions étudiées.

- Dans la région de Kolda, le genre *Streptococcus* est le plus fréquent (37,24%) suivi d'*Escherichia coli* (24,83%), de *Staphylococcus aureus* (15,86%), de *Pasteurella multocida* (8,28%) et de *Salmonella sp* (5,52%). D'autres espèces ont été également isolées à des proportions faibles (figure15).

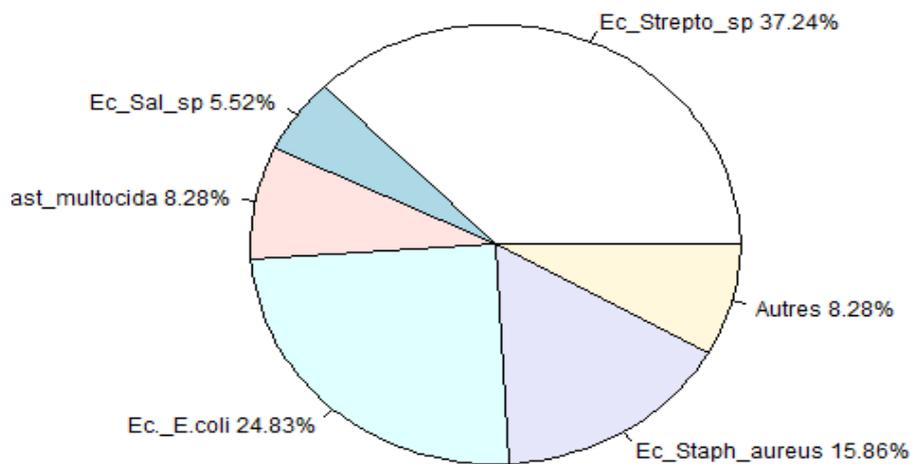


Figure 15 : Proportion des bactéries isolées dans les écouvillons à Kolda

- A Ziguinchor, les espèces *Streptococcus sp*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella para-typhi A*, *Mannheimia hemolytica*, *Salmonella para-typhi B* et *Pseudomonas aeruginosa* sont les plus fréquentes avec des proportions respectives de 25,48% ; 18,15% ; 12,74% ; 8,88% ; 8,11% ; 6,95% et de 5,41% (figure 16)

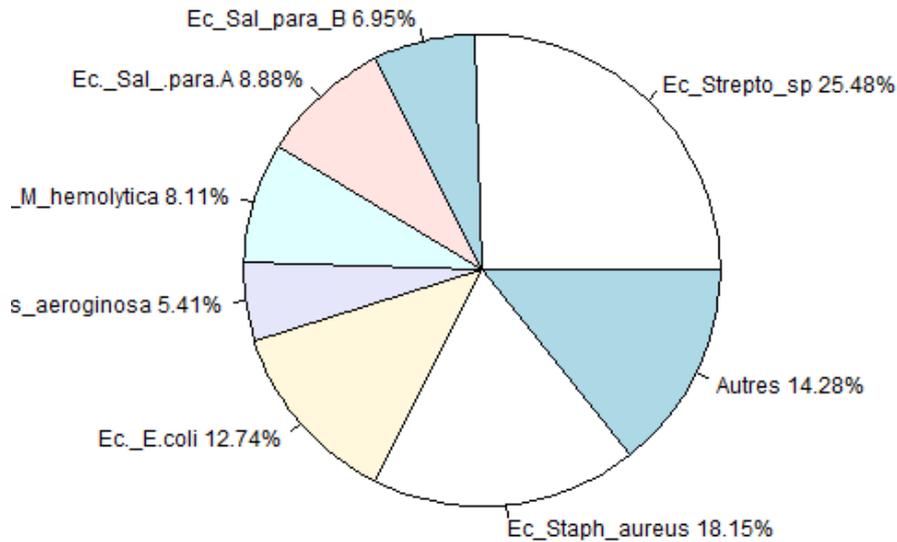


Figure 16 : Proportion des bactéries isolées dans les écouvillons à Ziguinchor

➤ A Sédhiou, on note une prédominance des espèces *Streptococcus. sp* (51,85%) suivies d'*Escherichia coli* (22,22%), de *Staphylococcus aureus*, de *Clostridium sp* et de *Salmonella sp* avec une même proportion (7,41%). D'autres bactéries ont été également isolées et ne représentent que 3,7% du total des espèces identifiées. Les résultats sont rapportés dans la figure 17.

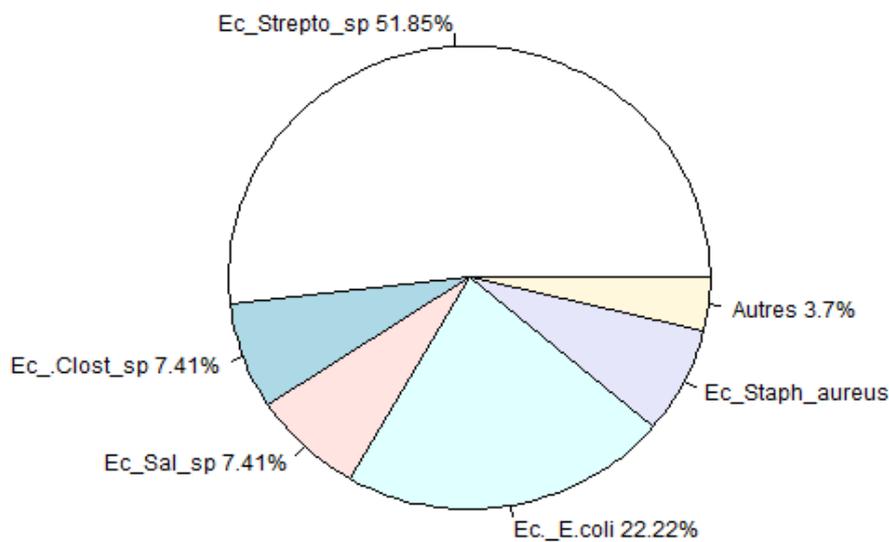


Figure 17 : Proportion des bactéries isolées dans les écouvillons à Sédhiou

II.3. ANALYSE VIROLOGIQUE

II.3.1. La fièvre aphteuse

Concernant la fièvre aphteuse, les résultats obtenus à partir du test Elisa ont été tous négatifs dans les trois régions étudiées. Ce qui confirme l'absence notée de cette maladie dans les parties prospectées de la zone sud du Sénégal.

II.3.2. La Peste Porcine Africaine

Les résultats du test Elisa PPA sont rapportés dans le tableau IV

Tableau IV: Pourcentage de sérums positifs en PPA selon les régions

Régions	Nombre (espèce)	Pourcentage (%)
Kolda	20	29
Ziguinchor	42	60,86
Sédhiou	7	10,14

Les données ci-dessus indiquent que le pourcentage d'animaux testés positifs est plus important dans la région de Ziguinchor qu'à Kolda et moins à Sédhiou où seul sept échantillons ont été confirmés. Les résultats sont rapportés dans la figure 18.



Figure 18 : Pourcentage d'individus positifs en PPA selon les régions

Selon le type d'élevage, les résultats sont rapportés dans la figure 19.

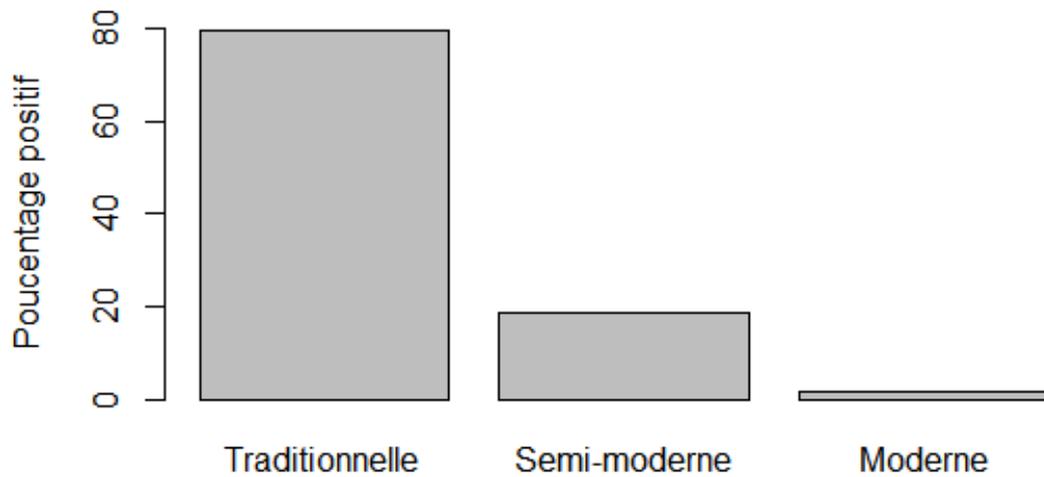


Figure 19 : Pourcentage d'individus positifs en PPA selon le type d'élevage

Il a été constaté que le système traditionnel présente plus d'individus testés positifs suivi du système semi-moderne et enfin vient le type moderne avec une proportion très faible (3%).

La figure 20 indique les résultats obtenus selon la race.

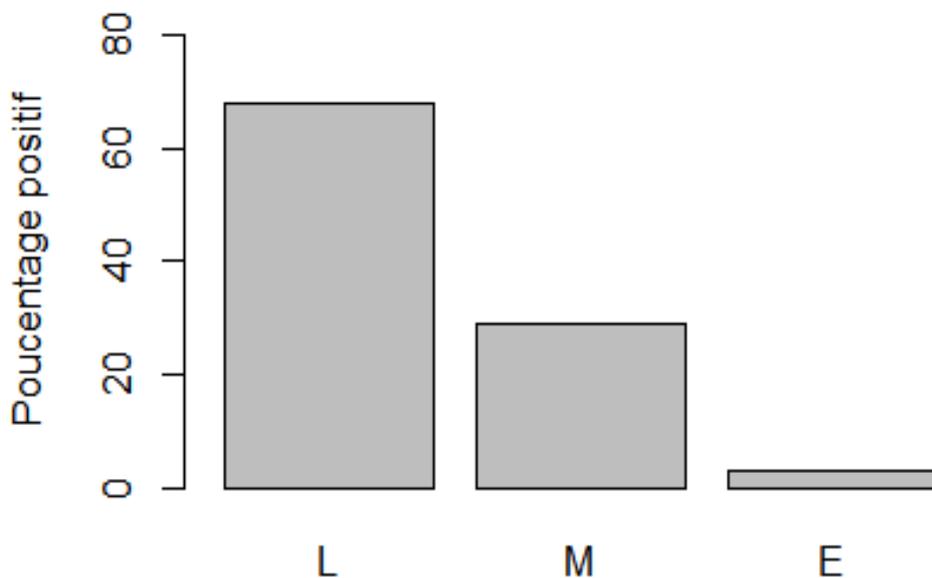


Figure 20 : Pourcentage d'individus positifs en PPA selon la race

Nous avons constaté que la race locale est plus exposée à ce virus avec un pourcentage de (70%) suivi des métisses (27%) et de la race exotique qui est faiblement atteinte avec une proportion de (3%).



DISCUSSION

III.1. ENQUETE

III.1.1. Données techniques sur la race

Nos résultats montrent que la race locale est prédominante dans la zone sud suivie de la race métisse et de la race exotique qui est faiblement représentée.

Cette situation pourrait expliquer le fait que dans les zones rurales la plupart des éleveurs ne disposent pas de moyens suffisants pour assurer l'élevage de races exotiques au profit des races locales pour des intérêts sociaux et alimentaires et peu commerciaux. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus en 2001 dans cette même zone concernant cette race locale qui est présente dans au moins 66,7% des exploitations concernant la filière porcine : le reste du cheptel étant composé par les métis (large white X race locale) et la race exotique utilisée surtout dans l'élevage moderne [10]. Des études menées en Centrafrique en 1997 et à Madagascar en 2006 avaient révélé des résultats similaires [15; 55], qui cependant diffèrent de ceux obtenus en Burkina faso en 2012, selon lesquels les races exotiques (Large white) et métisses étaient nettement prédominantes [21].

III.1.2. Données sur le système d'élevage

Les exploitations porcines de la zone sud du Sénégal pratiquent surtout l'élevage traditionnel et le semi-moderne. Cela peut s'expliquer par la dominance de la race rustique dans cette zone. Par contre le type moderne est pratiqué plus en Ziguinchor où la race exotique est élevée le plus. Une explication pourrait résulter du fait que la race exotique est vulnérable aux mauvaises conditions d'élevage et nécessite donc une amélioration du système. Ces résultats concordent avec ceux obtenus en 2001 dans cette même zone [10] et rejoignent les affirmations d'AYSSIWEDE, selon lesquelles le système traditionnel se rencontre surtout en milieu paysan [56].

III.1.3. Données techniques sur l'alimentation

Les résultats de nos études montrent que les aliments locaux (son de mil, de riz, de maïs, drèches, farine de meunerie...) sont plus utilisés dans les exploitations porcines de la zone sud du Sénégal. Cependant l'utilisation des produits industriels est notée juste dans les exploitations de races exotiques. Cela pourrait être expliqué par le fait que cette race est élevée surtout pour la commercialisation et nécessite donc d'importants investissements pour obtention d'un bon rendement. L'alimentation destinée à la filière porcine locale en zone sud

du Sénégal ne diffère pas beaucoup de celle observée en Côte d’Ivoire en 2009 où la nature des aliments distribués varie en fonction de leur disponibilité [57].

III.2. RESULTATS BACTERIOLOGIQUES

III.2.1. Fèces

Les bactéries du genre *Salmonella sp* et *Escherichia coli* sont les plus fréquentes dans les exploitations porcines de la zone sud du Sénégal. Cependant ce ne sont pas les seules isolées à partir des fèces. Ceci pourrait s’expliquer par une certaine prédominance de l’élevage traditionnel dans cette zone où les animaux se nourrissent le plus souvent des décharges d’ordures, sources de contaminations microbiennes suites à un défaut de bon suivi sanitaire au niveau de la majeure partie des exploitations. Ces résultats confirment ceux trouvés au Bénin en 2006 et en Côte d’Ivoire en 2009 où les maladies diarrhéiques et les parasitoses étaient les plus fréquentes [19; 57].

III.2.2. Ecouillons

Dans les écouillons, les bactéries des genres *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia*, *Salmonella* et *Clostridium sp* ont été les plus fréquemment rencontrés. Cependant aucun signe clinique n’a été observé sur les animaux étudiés. Ces résultats ne concordent pas avec ceux obtenus en 2013 au Canada où *Staphylococcus hyicus* et *Staphylococcus chromogenes* sont à l’origine de l’épidermite exsudative du porc [58] mais aussi avec ceux de STEVEN MC ORIST [29] pour qui l’infection à *Escherichia coli* est responsable de la maladie de l’œdème du porc. Ce qui pourrait s’expliquer par la différence d’âge des animaux étudiés car leurs études avaient ciblé des jeunes sujets sevrés donc faiblement immunisés.

III.3. RESULTATS VIROLOGIQUES

III.3.1. Fièvre aphteuse

Le virus de la fièvre aphteuse n’a pas été détecté dans tous les types élevages porcins visités durant notre étude. Cela pourrait être expliqué par la pratique faible du système d’élevage intensif car ce dernier est considéré comme étant un des moyens de contamination de la maladie. Une autre explication pourrait résulter du fait que les mouvements d’animaux du nord et du centre sont limités à cause de la trypanosomiase et que la transmission est notée dans ces cas de déplacement surtout en provenance de zones endémiques (Afrique Sub-saharienne). Ces résultats concordent avec ceux trouvés par BIZIMANA, qui confirme que

l'une des voies de transmission de la fièvre aphteuse en Afrique sub-saharienne est due aux mouvements massifs d'animaux en transhumance d'un pays à un autre [59].

III.3.2. Peste porcine Africaine

Les résultats de la sérologie montrent que la PPA est plus fréquente dans la région de Ziguinchor moins à Kolda et faible à Sédhiou. Ainsi, Ziguinchor est la zone de transit des porcs achetés à l'intérieur du pays vers la Guinée Bissau. Ceci pourrait confirmer les observations faites, dans la zone Sud du Sénégal en 2001, sur cette maladie qui serait récurrente dans cette zone particulièrement à Ziguinchor où des mortalités importantes avaient été notées en 1996 avec près de 60,5% du cheptel porcin décimé [10]. Une autre explication pourrait résulter de la pratique de l'élevage traditionnel dans cette zone car l'infection de la peste porcine africaine par contact direct entre porcs domestiques et sauvages a été expérimentalement confirmée [50].



**CONCLUSION GENERALE
RECOMMANDATIONS ET
PERSPECTIVES**

CONCLUSION GENERALE

Au Sénégal, l'élevage porcin constitue un secteur important de l'économie. Il a un impact notable dans la sécurité alimentaire mais aussi dans la lutte contre la pauvreté. Ainsi une bonne gestion de la filière porcine constitue donc un sujet d'intérêt majeur à valeur socio-économique.

Cependant cette filière est malheureusement confrontée à des difficultés notables dont les mauvaises conditions d'hygiène. Ces dernières sont notées surtout en élevage traditionnel et pourraient être nuisibles à la santé des porcs et à l'homme. Cette étude, dont l'objectif a consisté à faire l'état des lieux des pathologies microbiennes rencontrées dans les élevages porcins dans cette partie du Sénégal, a pour but de contribuer à l'amélioration de la situation sanitaire de cette filière.

L'étude a démarré par une enquête suivie d'un échantillonnage en vue de rechercher la présence de microorganismes pathogènes chez les porcs. Les résultats obtenus nous ont permis de noter que ces exploitations porcines pratiquent surtout l'élevage de type traditionnel avec une prédominance de la race locale par rapport aux races métissés et exotiques. La ration alimentaire ne semble pas être de bonne qualité pour la race locale. Ce qui justifie le niveau élevé de contamination par certains microorganismes dont les bactéries des genres *Salmonella*, *Escherichia*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pasteurella* et de certains virus dont celui de peste porcine africaine causant les plus grosses pertes chez ces porcins : ce niveau élevé de l'infection pourrait s'expliquer par la mauvaise qualité de pratiques d'élevage observé chez le type local. Certaines contraintes restent liées à l'habitat qui nécessiterait des améliorations considérables pour mettre à l'abri les populations porcines et contribuer ainsi à l'augmentation de la disponibilité en protéines animales et à la lutte contre la pauvreté des groupes vulnérables.

Ainsi la proposition des pratiques d'élevage améliorées tenant compte de nos résultats obtenus à partir des enquêtes et des analyses microbiologiques pourraient promouvoir un nouvel élan de l'élevage porcin dans la zone sud du Sénégal qui serait plus appréciable dans le long terme.

RECOMMANDATIONS

Ainsi nous recommandons :

Aux éleveurs :

- De respecter des normes hygiéniques et de biosécurité (désinfection régulière des locaux, des mangeoires, des abreuvoirs *etc.*). Un bon suivi sanitaire clinique voire hygiénique pourrait s'avérer très utile pour améliorer le développement de ces élevages et assurer la santé des éleveurs et des consommateurs.
- De veiller sur l'utilisation abusive des antibiotiques (par un bon suivi vétérinaire) pour éviter la création de nouvelles souches résistantes
- De respecter scrupuleusement les instructions sur l'âge de sevrage, l'âge de la mise à la reproduction, *etc.*);
- D'utiliser des intrants de qualité pour une bonne performance technique et économique.
- D'améliorer l'habitat des porcs par la mise en place de système beaucoup plus approprié en rapport avec les normes de biosécurité.

Aux autorités administratives :

- D'encourager et d'accompagner les éleveurs de porcs (appui financier, octroi de crédit, *etc.*);
- D'instaurer des programmes de formation des éleveurs sur les bonnes pratiques adapté afin de leur permettre de bénéficier de programmes de prophylaxie sanitaire pour l'éradication de certaines pathologies.
- De promouvoir les programmes d'amélioration génétique (insémination artificielle),
- De favoriser la structuration interprofessionnelle destinée à mettre en relation la production et la demande.

PERSPECTIVES

En perspective de recherche, il serait intéressant :

- D'envisager une étude de caractérisation moléculaire des souches isolées mais aussi un sérotypage surtout dans le cas des *Pasteurellas* pour la production éventuelle de vaccins.
- De réaliser cette même étude dans d'autres localités du pays pour faire la comparaison des résultats. Cela nous permettra d'enrichir la base de données en pathologie porcine au Sénégal.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

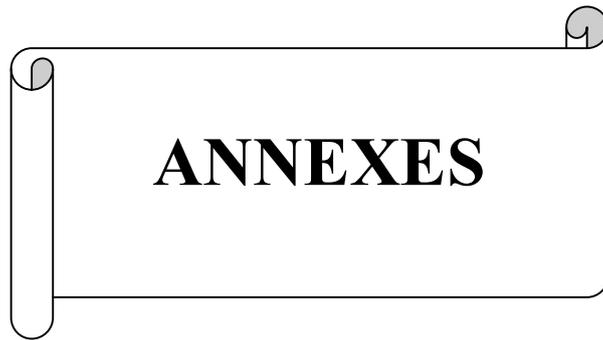
1. BURKINA FASO, MINISTÈRE DES RESSOURCES ANIMALES (2003). Diagnostic de la filière porcine au Burkina Faso. -Ouagadougou : PAPISE. -79p.
2. Enjeux et contraintes de la filière porcine en Afrique de l'ouest (2009) [En ligne]. Disponible sur : http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf_p26_27_Porc.pdf (Consulté le 27/09/17)
3. Productions des élevages traditionnels : l'Isra et la FNRAA investissent les porcheries de la Casamance (2016) [En ligne]. Disponible sur : <http://www.isra.sn/index.php/88-news/latest-news/180-productions-des-elevages-traditionnels-l-isra-et-le-fnraa-investissent-les-porcheries-de-la-casamance> (Consulté le 19/05/17)
4. Le monde.Fr (2009). Alerte à la grippe porcine au Mexique et aux Etats unis [En ligne]. Disponible sur : https://www.lemonde.fr/ameriques/article/2009/04/24/une-epidemie-de-grippe-porcine-sur-le-continent-americain-inquiete-les-etats-unis_1185165_3222.html (Consulté le 12/05/17)
5. ANSD Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (2013). Situation économique et sociale régionale 2013 [En ligne]. Disponible sur : <http://www.ansd.sn/ressources/ses/SES-Ziguinchor-2013.pdf> (Consulté le 29/06/17)
6. ANSD Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (2013). Situation économique et sociale régionale 2013 [En ligne]. Disponible sur : www.ansd.sn/ressources/ses/chapitres/8-elevage.pdf (Consulté le 30/06/17)
7. ANSD Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (2013). Situation économique et sociale régionale 2013 [En ligne]. Disponible sur : <http://www.ansd.sn/ressources/ses/SES-Kolda-2013.pdf> (Consulté le 30/06/17)
8. LHOSTE P, DOLLE V, ROUSSEAU J, SOLTNER D (1993). Manuel de zootechnie des régions chaudes: les systèmes d'élevage. Paris : Ministère de la Coopération, 288p. (Manuels et Précis d'Élevage).
9. KLOOSTER J.V, WINGELAAR A (2011). Agrodok 1: L'élevage des porcs dans les zones tropicales: De l'élevage domestique à des systèmes d'élevage intensif à petite échelle, Quatrième édition révisée, 6p.
10. MISSOHOU A, NIANG M, FOUCHER H & DIEYE P.N (2001). Les systèmes d'élevage porcin en Basse Casamance (Sénégal). –Note de Recherche. – Cahiers d'Agricultures., 10 : 405- 408.

11. ORGEVAL D (1997). Le développement de l'élevage porcin en Afrique. Thèse : INA.- PG : Paris
12. FAO (2012). Secteur Porcin Burkina Faso. Revues nationales de l'élevage de la division de la production et de la santé animales de la FAO. No. 1.- Rome: FAO.-93p
13. Le porc large white : Informations générales (2015) [En ligne]. Disponible sur : <http://pigtrop.cirad.fr/content/pdf/4987> (Consulté le 10/06/2017)
14. Agroparistech.fr (2007). Les races porcines françaises [En ligne]. Disponible sur : <http://www2.agroparistech.fr/svs/genere/especes/porcins/pietrain.htm> (Consulté le 02/07/17)
15. ABDALLAH, NGUERTOUM E (1997). Élevage porcin en région périurbaine de Bangui / (Centrafrique). Thèse de Docteur Vétérinaire, École Inter - États des Sciences et Médecine Vétérinaires, Dakar, Sénégal 111p.
16. Kya local african pig (2015) [en ligne]. Disponible sur: file:///C:/Users/germqin/Downloads/20151221_kya_local_african_pig_december_2015_en.pdf (Consulté le 10/ 06/17)
17. Elevage de porc en Afrique (2013) [en ligne]. Disponible sur : le.choix.org.over-blog.org/article-elevage-de-porcs-en-afrique-115307737.html. (Consulté le 10/06/17)
18. LALÈYÈ B.O.F-X.V (2007). La filière porcine au Sénégal : commercialisation et consommation des viandes de porc et de phacochère dans les départements de Dakar, Fatick, Ziguinchor et Kolda. Thèse de Docteur Vétérinaire, École Inter - États des Sciences et Médecine Vétérinaires, Dakar, Sénégal
19. YOUSAO A.K.I, KOUTINHOIN G.B, KPODEKON T.M, BONOU A.G, ADJAKPA A, DOTCHO C.D.G & ATODJINO F.T.R (2006). Production porcine et ressources génétiques locales en zone périurbaine de Cotonou et d'Abomey-Calavi au Bénin. *Revue Elev. Méd.vét.pay trop*, 61(3-4): 235-249.
20. MOPATE LY, KOUSSOU MO, NGUERTOUM E.A, NGO, TAMA AC, LAKOUETENE T, AWA D.N & MAL H.E (2010). Caractéristiques et performances des élevages porcins urbains et périurbains des savanes d'Afrique centrale : cas des villes de Garoua, Pala et Bangui. Actes du colloque « Savanes africaines en développement : innover pour durer », 20-23 avril 2009, Garoua, Cameroun.
21. CLARISSE U (2012). Evaluation technico- économique des élevages de porcs à BoBo-Dioulasso (Burkina faso). Mémoire de Master en Production Animale et Développement Durable, École Inter - États des Sciences et Médecine Vétérinaires, Dakar, Sénégal 25p

22. HOLNES D.H (1994). Le porc. Maisonneuve et Larousse.-Paris : ACCTCTA. - 217p.
23. BULGEN A, PIRAUX M, DIENG A, SCHMIT G & COMPERE R (1994). Les élevages de porcs traditionnels du bassin arachidier Sénégalais. *Rev. Mond. Zootech.*, 81 : 63-70p.
24. NONFON WR (2005). La filière de production du porc local au Bénin : l'amélioration de sa productivité par l'alimentation-Thèse de Doctorat en Sciences agronomiques et Ingénierie biologique, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique, 236p
25. Puk B, Amom M, Ruks J (1996). Elevage des vaches laitières. Digigrafi. Wageningen
26. Wikipedia.org. Enterobacteriaceae [en ligne]. Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Enterobacteriaceae> (Consulté le 05/02/17)
27. MARTINEAU G. P, MORVAN H (2011). Maladies d'élevages des porcs.- Paris : 2ième Edition France agricole.
28. MARTINEAU G. P (1997). Maladies d'élevages des porcs.- Paris : Editions France agricole 479p
29. McOrist S (2015). Cas pratique de maladie de l'œdème [En ligne]. Disponible sur : [www.3trois3.com/articles/cas-pratique-de-maladie-de-l'œdeme_10903/](http://www.3trois3.com/articles/cas-pratique-de-maladie-de-l-œdeme_10903/) (Consulté le 18/02/17)
30. McOrist S (2014). Infections par *Escherichia coli* chez les porcs (1 de 2) [En ligne]. Disponible sur : https://www.3trois3.com/e-coli/infections-par-escherichia-coli-chez-les-porcs-1-de-2_10606/ (Consulté le 17/06/17)
31. White M.EC (2017). Maladie de l'œdème [En ligne]. Disponible sur : [https://www.3trois3.com/cas-clinique-du-monde/maladie-de-l'œdeme_12066/](https://www.3trois3.com/cas-clinique-du-monde/maladie-de-l-œdeme_12066/) (Consulté le 18/02/17)
32. SARR T (2004). Algorithmes d'identification des Staphylocoques à coagulase négative et des Streptocoques non groupables. *Thèse Pharm.*, Dakar, n°84
33. 3trois3.com (2008). Les infections à *Streptococcus suis* chez l'homme [En ligne]. Disponible sur : [https://www.3trois3.com/articles/les-infections-a-streptococcus-suis-chez-l'homme_793/](https://www.3trois3.com/articles/les-infections-a-streptococcus-suis-chez-l-homme_793/) (Consulté le 29/01/18)
34. ONCFS Office Nationale de la Chasse et de la Faune Sauvage. Infections à Streptocoque (*S. suis*) [En ligne]. Disponible sur : <http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/pdf/Streptocoque.pdf> (Consulté le 03/07/17)
35. GOTTSCHALK M, KOBISCH M, BERTHELOT-HÉRAULT F (2001). Revue Générale/ L'Infection à *Streptococcus suis* chez le porc/ Journées Rech. Porcine en France, 33, 269-276.

- th
36. HIGGINS R., GOTTSCHALK M (1999). In «Diseases of swine, 8th ed». 563-578. Iowa University Press, Ames, 1209 p.
 37. CORBIERE MOROT-BIZOT S, LEROY S, TALON R (2006). Staphylococcal community of a small unit manufacturing traditional dry fermented sausages Int J Food Microbiol. 2006 Apr 25;108(2):210-7. Epub 2006 Feb 17.
 38. UK Standards for Microbiology Investigations, Public health England (2015). Identification of *Pasteurella* species and Morphologically Similar Organisms [en ligne]. Disponible sur : <https://www.sfam.org.uk/download.cfm?docid=1CC1BC4C-4CC8-400B>. (Consulté le 02/11/2017)
 39. Wikipedia.org. *Bordetella* [en ligne]. Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Bordetella> (Consulté le 23/10/17)
 40. Belloc C (2011). Les agents de la rhinite atrophique : une bande très organisée [en ligne]. Disponible sur : https://www.3trois3.com/articles/les-agents-de-la-rhinite-atrophique-une-bande-tres-organisee_1165/ (consulté le 12/07/17).
 41. Wikipedia.org. *Mycoplasma* [en ligne]. Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Mycoplasma> (Consulté le 23/10/17)
 42. Livestock.bayer.be. Pneumoniae enzootique (PE) [En ligne]. Disponible sur : <http://www.livestock.bayer.be/fr/porc/maladies/troubles-respiratoires/pneumonie-enzootique-pe/> (Consulté le 10/05/17)
 43. ABIVEN P, BLANCHARD B, SAILLARD C, KOBISCH M & BOVE1 M (1992). A specific DNA probe for detecting *Mycoplasma hyopneumoniae* in experimentally infected piglets. Mol Cell Probes 6, 423-429 p.
 44. CHUNG W. J, KUHNERT P, CHRISTENSEN H (2008). "*Actinobacillus pleuropneumoniae*". *Pasteurellaceae: Biology, Genomics and Molecular Aspects*. Caister Academic Press. ISBN 978-1-904455-34-9.
 45. EUZEBY J.P (2013). List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature - Genus *Actinobacillus*.
 46. Idexx.fr. *Actinobacillus pleuropneumoniae* (APP) [en ligne]. Disponible sur : <http://www.idexx.fr/livestock-poultry/swine/actinobacillus-pleuropneumoniae.html>. (Consulté le 18/02/17)
 47. OIE organisation de la santé animale. Peste porcine classique [en ligne]. Disponible sur : <http://www.oie.int/doc/ged/D13958.PDF> (Consulté le 03/11/17)

48. DIXON L.K, ESCRIBANO J, MARTINS C, ROCK D.L, SALAS M, WILKINSON P.J (2005). Asfarviridae. Virus Taxonomy, Eighth Report of the ICTV, 135-143.
49. BOINAS F.S, HUTCHINGS G.H, DIXON L.K, WILKINSON P.J (2004). Characterization of pathogenic and non-pathogenic African swine fever virus isolates from *Ornithodoros erraticus* inhabiting pig premises in Portugal. J. Gen. Virol. 85, 2177–2187..
50. FAO (2002). Reconnaître la peste porcine africaine un manuel de terrain N°9 [en ligne]. Disponible sur : <HTTP://WWW.FAO.ORG/DOCREP/005/X8060F/X8060F00.HTM> (consulté le 03/11/17)
51. OIE_Organisation Mondiale de la santé animale_ Fièvre aphteuse [en ligne]. Disponible sur: <http://www.oie.int/doc/ged/D13997.PDF>. (consulté le 10/ 09/17)
52. Fao.org. Bulletin d'informations des services vétérinaires (2014). La fièvre aphteuse : maladie à bien connaître [en ligne]. Disponible sur : http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/eufmd/docs/training/BSVNumSpecialFA.pdf. (Consulté le 10/03/17)
53. DONALDSON A.I, ALEXANDERSEN S (2002). Predicting the spread of foot and mouth disease by airborne virus. Rev - Off. Int. Epizoot., 21, 569-575.
54. OIE_Organisation Mondiale de la santé animale_ Grippe porcine [en ligne]. Disponible sur : <http://www.oie.int/doc/ged/D14006.PDF> (consulté le 14/04/17)
55. HUMBERT C (2006). Etude épidémiologique de la Peste Porcine Africaine dans la région de Marovoay (Madagascar). Mémoire : Etude approfondie vétérinaire/ Pathologies animales en région chaude : ENV - Toulouse.
56. AYSSEWEDE S.B (2004). La filière porcine au Bénin: production, commercialisation, propositions d'amélioration et perspectives de développement. Thèse med .vét : dakar; 05.
57. TRA Bi TRA Constant (2009). Filière porcine en cote d'ivoire : production, propositions d'amélioration et perspectives de développement. Thèse: Méd. Vét: Dakar.
58. Charbonneau G (2013). Epidermite exsudative à *Staphylococcus hyicus* et *Staphylococcus chromogenes* [en ligne]. Disponible sur : https://www.3trois3.com/cas-clinique-du-monde/epidermite-exsudative-a-staphylococcus-hyicus-et-chromogenes_10281/ (consulté le 18/02/17)
59. BIZIMANA N (1994). Epidemiology, surveillance and control of the principal infectious animal diseases in Africa. Rev. - Off. Int. Epizoot., 13, 397-416.



ANNEXES

ANNEXE I: LISTE DU MATERIEL UTILISE

- Bec bunsen
- Etuve
- Hotte
- Bain marie
- Pipettes pasteur
- Tubes à essais
- Boîtes de Pétri
- Lames porte-objet
- Lames couvre-objet
- Microscope optique
- Incubateur à CO₂
- Tubes nunc
- Tubes à vis
- Portoirs
- Congélateur
- Vortex
- Micropipette
- Microplaque
- Pichette
- Aide pipette
- Autres verrerie

ANNEXE II: PREPARATION DE MILIEUX DE CULTURE :

Un milieu de culture est un support qui permet la culture de cellules, de bactéries, de levures, de moisissures afin de permettre leur étude. Il doit satisfaire à toutes les exigences nutritives des micro-organismes qui s'y trouvent.

❖ **Bouillon sélénite**

Principe: Le bouillon Sélénite est un milieu d'enrichissement utilisé pour la recherche de Salmonella dans les fèces et les produits alimentaires. Il est constitué de polyptone, de lactose, de phosphate de sodium et de sélénite acide de sodium. Le lactose apporte l'hydrate de

carbone, le sélénite acide de sodium inhibe les bactéries à gram positifs et la plus part des bactéries entériques à l'exception des salmonelles

Matériel : La préparation du bouillon Sélénite nécessite

- Milieux déshydratés (Bi sélénite de sodium et Sélénite Broth Base W/O Bi sélénite)
- Flacon stérile
- Plaque chauffante
- Balance
- Tubes à essai
- Becher
- Eau distillée

Préparation : Dans un flacon contenant un volume de 500ml d'eau distillée, on verse 2g de bi sélénite puis on ajoute 9,5g du milieu. On chauffe en mélangeant pour homogénéiser le milieu jusqu'à dissolution complète. Ainsi à l'aide de pipette en plastique stérile, on répartit la solution obtenue dans des tubes à raison de 10ml par tube.

Un excès de chauffage est nuisible donc à ne pas autoclaver

❖ **Gélose Salmonella- Shigella**

Composition : Le milieu est composé de peptone, d'extrait de viande de bœuf, de lactose, de sels biliaires, de citrate et thiosulfate de sodium, de citrate ferrique, du vert brillant, du rouge neutre et de l'agar.

Principe : La gélose *salmonella- shigella* est un milieu sélectif permettant l'isolement des entérobactéries pathogènes. Il est très utilisé pour la recherche des salmonelles dans les selles et les produits alimentaires. Le milieu est composé de sels biliaires de verts brillants et d'une forte concentration en citrate de sodium empêchant la pousse de toutes les bactéries Gram + mais aussi rendant difficile la croissance des bactéries Gram – autres que *salmonella* et *shigella*.

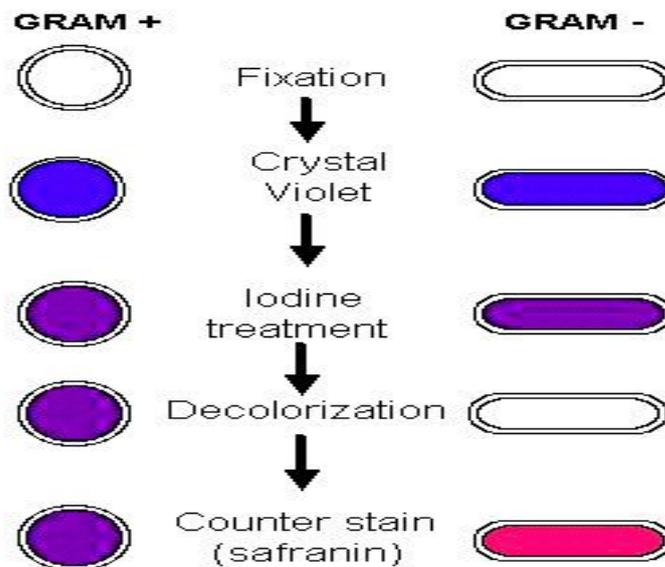
Préparation : Dans un flacon contenant 500ml d'eau distillée, on met en suspension 31,51 g de poudre du milieu puis on porte à l'ébullition pour bouillir jusqu'à dissolution complète en agitant fréquemment. La solution ainsi obtenue est refroidie à 50°C puis répartie stérilement

dans des boites en couvrant toute la surface. On incube à 37°C pendant 24H avant la conservation pour contrôler la stérilité.

A NE PAS AUTOCLAVER

ANNEXE III: TECHNIQUE DE COLORATION DE GRAM

Principe : La coloration de Gram permet de séparer les bactéries à paroi épaisse des bactéries à paroi fine. Elle se fait selon le principe suivant



Préparation du frottis: A l'aide d'une anse de platine bien stérilisée, on dépose une goutte d'eau physiologique sur une lame porte objet puis on prélève avec cette même anse une colonie bien isolée qu'on met sur la lame contenant le liquide et on mélange en couvrant le centre de la lame avant de sécher et de fixer à l'alcool et à la flamme.

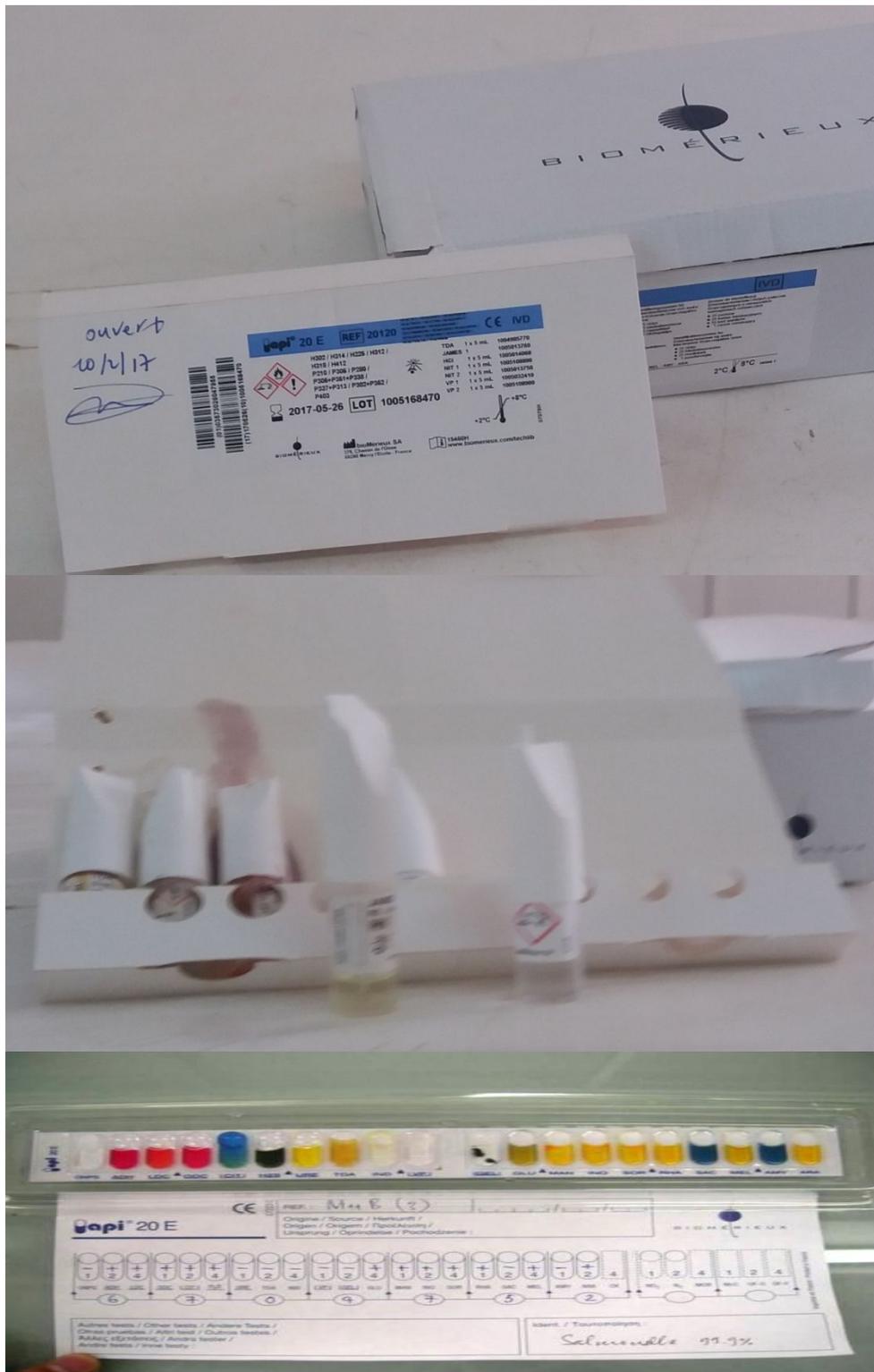
Coloration du frottis: elle se fait en trois étapes la coloration au cristal violet, la différenciation et la contre coloration.

-Coloration au cristal violet, on couvre les frottis de chaque lame, déposés sur le portoir, de cristal violet pendant une minute puis on rince à l'eau de robinet ensuite on couvre au lugol pour le mordantage pendant une minute et on lave à l'eau de robinet.

-Différenciation : on verse de l'alcool goutte à goutte sur la lame inclinée obliquement et on lave en même temps à l'eau jusqu'à la dernière goutte violet.

-Contre coloration : dans cette dernière étape, on recolore la lame par la safranine pendant une minute, on lave à l'eau et on fait sécher les lames pour ensuite passer à l'examen microscopique à huile d'immersion au grossissement (X 100).

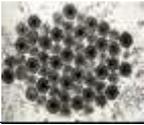
ANNEXE IV: Présentation d'une galerie API 20^E



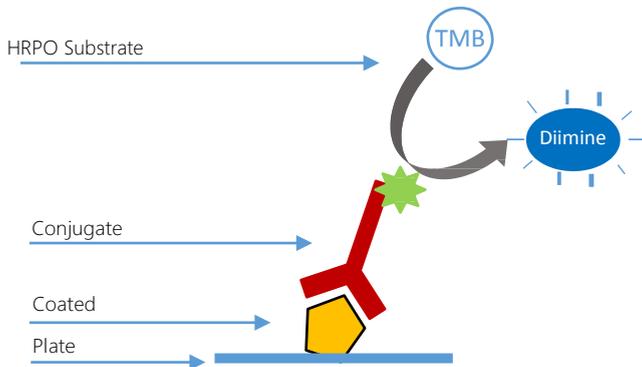
ANNEXE V: Présentation des kits de diagnostic sérologique (voir notice d'utilisation)

INGEZIM PPA Compac

R.11.PPA.K3



INGEZIM PPA COMPAC is an enzymatic assay based on a blocking ELISA assay technique, which uses a monoclonal antibody (MAB) specific to African Swine Fever Virus (ASFV) VP72 protein.



TECHNICAL BASIS OF THE KIT

1. Plates are coated with inactivated ASFV antigen (VP72 protein). Sera samples are added and incubated.
2. If the samples contain specific antibodies to ASFV, they will bind the antigen.
3. When a MAb-PO specific of VP72 is added, only if there are no antibodies in the sample blocking the antigen (negative animals), it will bind to the protein. In case the sample contains antibodies blocking the antigen (infected animals), the conjugate will not be able to bind to it. The binding is detected by the development of a colorimetric reaction after the addition of the substrate.

APPLICATION

Detection of specific antibodies to African Swine Fever Virus, in porcine sera samples.

INTERPRETATION OF THE RESULTS

Two cut offs are used for the results interpretation. Samples will be considered **Positive** if their OD value is equal to or lower than the positive cut off. Samples will be considered **Negative** if their OD value is equal to or higher than the negative cut off. Samples with OD value between both cut offs will be considered **Doubtful**.

DIAGNOSTIC SENSITIVITY

208 sera from endemic countries in West and East Africa and from old outbreaks in Spain were analyzed. These sera had previously been classified by the OIE Reference Indirect ELISA as positive samples. The results obtained indicated a 99% sensitivity respect the OIE Technique.

ANALYTICAL SENSITIVITY

Samples from pigs experimentally infected with different isolates of ASFV were analyzed. The isolates used for the experimental infection were: E70/E75 p72 genotype I (Spain); p72 genotype I (Sardinia); Ken05.Tk1 p72 genotype X (Kenya); p72 genotype IX (Kenya); p72 genotype II (Armenia); Malauí 83, genotype VIII and Rep. Dominicana 78, genotype I.

The results obtained indicated that the assay is able to detect antibodies specific of all of these isolates. These antibodies are detected between days 10 and 25 post infection, depending on the isolate used.

DIAGNOSTIC SPECIFICITY

1. Testing sera from endemic areas in Africa
167 African pig sera from ASFV endemic areas were analysed. These sera had been classified as negative by the OIE reference Indirect ELISA. The results obtained showed 100% specificity.
2. Testing sera from ASFV non infected areas
1043 sera from ASFV non-infected areas were analysed. These sera had been classified as negative by the OIE reference Indirect ELISA. The results obtained showed 100% specificity.
3. Testing problematic sera
A set of 23 samples with negative results by Immunoblotting and doubtful results by the Indirect ELISA was analysed. The results obtained by INGEZIM PPA COMPAC showed a correspondence of 100% with the Immunoblotting technique

COMPOSITION OF THE KIT

- Microtitration plates of 96 wells
- Vials with Positive Control
- Vials with Negative Control
- Vials with Peroxidase Conjugate
- Bottle with Washing Solution
- Bottle with diluent
- Bottle with stop solution
- Bottle with substrate (TMB) ready to use



REGISTRATION NUMBER 335 RD
PRODUCT MANUFACTURED BY INGENASA



SHELF LIFE: **18 months**
Stored at 2°C-8°C

Ed.020217

PrioCHECK[®] FMDV NS

Test ELISA pour la détection *in vitro* des anticorps contre les protéines non structurales du Virus de la Fièvre aphteuse dans le sérum du bétail, des moutons, des chèvres et des porcs

Coffret de 5 plaques pour 450 échantillons (pour 30 séries d'analyses indépendante maximum)
©Prionics AG

Version 1.0_f

Introduction

La fièvre aphteuse constitue la menace économique la plus importante pour l'industrie animale. Cette maladie très contagieuse peut toucher une grande partie des élevages et elle est très répandue dans le monde. Le virus de la fièvre aphteuse comporte 7 sérotypes distincts, ce qui rend assez complexe le diagnostic avec les méthodes sérologiques classiques. Pour contrôler les épidémies qui pourraient se déclarer dans le futur, une vaccination d'urgence va être mise en place. Le vaccin est (en partie) constitué de protéines structurales du virus de la fièvre aphteuse. Les animaux vaccinés ne produisent donc pas des anticorps dirigés contre les protéines structurales du virus. En revanche, l'infection naturelle par le virus de la fièvre aphteuse entraîne la synthèse d'anticorps dirigés contre les protéines structurales mais aussi contre les protéines non structurales du virus. Ainsi, un ELISA détectant les anticorps dirigés contre les protéines non structurales du virus de la fièvre aphteuse pourra dépister les animaux infectés par le virus, mais il permettra aussi de faire la distinction entre les animaux infectés et les animaux vaccinés. PrioCHECK[®] FMDV NS détecte les anticorps dirigés contre la protéine non structurale 3 ABC du virus de la fièvre aphteuse. Le test détecte les animaux infectés par le virus de la fièvre aphteuse, indépendamment du sérotype responsable de l'infection ou du statut vaccinal de l'animal. Il peut être utilisé pour tester le bétail, les moutons, les chèvres et les porcs.

Principe du test

PrioCHECK[®] FMDV NS est un ELISA de type bloquant. Les plaques sensibilisées avec un anticorps monoclonal spécifique 3ABC sont incubées avec la protéine 3ABC. L'antigène NS du virus va alors se lier à l'anticorps monoclonal fixé sur les plaques. Les échantillons de sérum sont ensuite distribués sur la plaque. Après incubation, la plaque est lavée et le conjugué ajouté. Les anticorps dirigés contre les protéines non structurales (NS) du virus de la fièvre aphteuse, s'ils sont présents dans l'échantillon, vont se lier à la protéine 3ABC et bloquer la liaison de l'anticorps monoclonal marqué à la peroxydase. La plaque est incubée et lavée, le substrat chromogène (TMB) prêt à l'emploi est ensuite distribué et la plaque est incubée à T° ambiante (22±3°C). A la fin de la période d'incubation, le développement de la coloration est stoppé et la densité optique (DO) est mesurée à 450 nm afin de mettre en évidence la présence d'anticorps spécifiques de la fièvre aphteuse. Le test PrioCHECK[®] FMDV NS est réalisé en effectuant une seule dilution puisque les sérums sont dilués au 1/5 avant d'être testés.

Composition du coffret

Le coffret PrioCHECK[®] FMDV NS, s'il n'est pas utilisé immédiatement, peut être stocké à 5±3°C jusqu'à la date de péremption. Qui figure sur l'étiquette du coffret. La durée de conservation des produits du coffret une fois dilués, ouverts ou reconstitués, est mentionnée au chapitre s'y référant (voir ci-dessous) Les informations sur les risques chimiques sont données dans le paragraphe «Consignes de Sécurité et Phrases de Risque et de Sécurité» (Annexe II).

Composant 1

Plaque de microtitration

Cinq plaques de microtitration conditionnées sous vide partiel dans des sachets contenant un déshydratant.

Notice d'utilisation

Composant 2

Conjugué (30x)

(concentré 30x, à diluer avant utilisation).
Un flacon contenant 2,2 ml de conjugué.
Le conjugué dilué n'est pas stable, à préparer juste avant utilisation.

Composant 3

Tampon de dilution (2x)

(concentré 2x, à diluer avant utilisation).
Un flacon contenant 60 ml de tampon de dilution.
Conservation du tampon de dilution (1X): 24 heures à 5±3°C.

Composant 4

Additif (lyophilisé)

(Reconstituer avant utilisation).
Cinq flacons contenant 2,5 ml d'additif lyophilisé.
Conservation de l'additif reconstitué: jusqu'à la date de péremption à -20°C.

Composant 5

Eau déminéralisée

Deux flacons contenant 10 ml d'eau déminéralisée.

Composant 6

Liquide de lavage (200x)

(concentré 200x, à diluer avant utilisation).
Un flacon contient 60 ml de liquide de lavage.
Conservation de la solution (1X): 1 semaine à 22±3°C.

Composant 7

Contrôle positif (prêt à l'emploi)

Un flacon contenant 1,4 ml ml de contrôle positif.

Composant 8

Contrôle positif faible (prêt à l'emploi)

Un flacon contenant 1,4 ml ml de contrôle positif faible.

Composant 9

Contrôle négatif (prêt à l'emploi)

Un flacon contenant 1,4 ml de contrôle négatif.

Composant 10

Substrat chromogène (TMB) (prêt à l'emploi)

Un flacon contenant 60 ml de substrat chromogène (TMB).

Composant 11

Solution d'arrêt (prête à l'emploi)

Un flacon contenant 60 ml de solution d'arrêt.

Autres composants du coffret:

- Notice d'utilisation
- 1 couvercle pour couvrir les barrettes pendant les périodes d'incubation
- 1 sachet en aluminium
- Certificat d'analyse

Equipement nécessaire mais non fourni

Equipement général:

Equipement de laboratoire aux normes de sécurité nationales.

Analyse des résultats:

Lecteur de microplaques: Multiscan EX ou équivalent. Le lecteur doit être équipé d'un filtre permettant de lire les plaques à 450 nm.

Pour diagnostic *in vitro* uniquement
Usage strictement vétérinaire
Stocké à 5±3°C
Produit No.: 7610770

Equipement optionnel:

Laveuse de microplaques: Tecan EIA Tray
Washer ou équivalent.

Mode opératoire

Précautions

Les recommandations nationales concernant la manipulation d'échantillons animaux doivent être appliquées de façon stricte. Le test PrioCHECK[®] FMDV NS ne doit être réalisé que dans les laboratoires équipés pour cela. Les échantillons doivent être considérés comme potentiellement infectieux. Tout matériel en contact avec ces échantillons doit être considéré comme potentiellement contaminé.

Les informations sur les risques chimiques sont données au paragraphe «Consignes de sécurité et Phrases de Risque et de Sécurité» (Annexe II).

Remarques

Pour obtenir des résultats optimaux avec PrioCHECK[®] FMDV NS, les précautions suivantes doivent être prises:

- Le mode opératoire doit être rigoureusement suivi.
- Tous les réactifs du coffret doivent être ramenés à T° ambiante (22±3°C) avant utilisation.
- L'embout des pipettes doit être changé à chaque fois qu'un nouvel échantillon ou réactif est prélevé.
- Des réservoirs séparés doivent être utilisés pour chaque réactif.
- Les composants du coffret ne doivent pas être utilisés après la date de péremption ou si un changement dans leur aspect est observé.
- Les réactifs provenant de coffrets portant des numéros de lots différents, ne doivent pas être associés dans une même série de tests.
- Le test doit être réalisé avec de l'eau déminéralisée ou une eau équivalente.

SOLUTIONS A PREPARER A L'AVANCE

Tampon de dilution 1X

Diluer le tampon de dilution (Composant 3) concentré 1:1 dans l'eau déminéralisée. Pour une plaque: préparer 4 ml (2,0 ml de tampon concentré et 2,0 ml d'eau déminéralisée).
Peut-être conservé à 5±3°C pendant de 24 heures.

Additif

Ramener le flacon d'additif (Composant 4) lyophilisé à 22±3°C et le reconstituer avec 2,5 ml l'eau déminéralisée (Composant 5) fournie dans le kit. Doit être conservé à -20°C jusqu'à la péremption.

Tampon ELISA

Ajouter l'additif au tampon de dilution pour obtenir une concentration finale de 10% (v/v). Pour deux barrettes: préparer 4 ml (0,4 ml d'additif et 3,6 ml de tampon de dilution). Conserver le tampon ELISA non utilisé à 5±3°C pendant 24 heures.

¹ Les réactifs lyophilisés doivent être reconstitués de la manière suivante :
- Ramener les flacons à 22±3°C.
- Tenir le flacon verticalement et le tapoter contre le plan de travail pour s'assurer que tout le contenu du flacon se trouve au fond du flacon.
- Ouvrir le flacon soigneusement.
- Ajouter la quantité d'eau déminéralisée (Composant 5) spécifiée.
- Reboucher le flacon et laisser le lyophilisat se dissoudre.
- Agiter doucement le flacon jusqu'à dissolution complète du lyophilisat.
- Laisser le flacon reposer au moins 15 minutes à 22±3°C avant utilisation.
- Agiter de temps en temps le flacon par retournement (en évitant la formation de mousse).

Conjugué

Préparer la dilution de travail du conjugué (Composant 2) en diluant le conjugué dans le tampon ELISA. Pour 2 barrettes: préparer 2,1 ml de conjugué dilué. (ajouter 70 µl de conjugué (30x) à 2,03 ml de tampon ELISA).

Note: Le conjugué dilué doit être préparé juste avant utilisation.

Solution de lavage

Diluer le liquide de lavage (concentré 200x) (Composant 6) dans l'eau déminéralisée. La quantité de liquide de lavage fournie est suffisante pour préparer un volume final de 12 litres.

Stabilité du liquide de lavage dilué: 1 semaine à 22±3°C.

Remarque: Les lavages peuvent être effectués avec un laveur automatique ELISA. Si l'on ne dispose pas de laveur automatique, le lavage des plaques peut être fait manuellement avec au minimum 200 µl de liquide de lavage par puits. Puis vider la plaque et répéter le lavage autant de fois que spécifié. Il n'est pas nécessaire d'égoutter les plaques sur du papier absorbant entre les lavages. Tapoter fermement les plaques après le dernier cycle de lavage.

JOUR 1

INCUBATION DES SERUMS

- 1.1 Distribuer 80 µl de tampon ELISA dans tous les puits (Composant 1).
- 1.2 Déposer 20 µl de contrôle négatif (Composant 9) dans les puits A1 et B1.
- 1.3 Déposer 20 µl de contrôle positif faible (Composant 8) dans les puits C1 and D1.
- 1.4 Déposer 20 µl de contrôle positif (Composant 7) dans les puits E1 and F1.
- 1.5 Déposer 20 µl d'échantillon dans les autres puits.
- 1.6 Couvrir les plaques avec un film adhésif fourni dans le coffret.
- 1.7 Agiter doucement les plaques.
- 1.8 Incuber toute la nuit (16–18 heures) à 22±3°C.

JOUR 2

INCUBATION AVEC LE CONJUGUE

- 2.1 Vider les plaques après incubation et laver 6 fois avec 200 à 300 µl la solution de lavage. Les tapoter fermement sur du papier absorbant après le dernier cycle de lavage.
- 2.2 Distribuer 100 µl de solution de travail du conjugué dans tous les puits.
- 2.3 Couvrir les plaques à l'aide des films adhésifs fournis dans le coffret.
- 2.4 Incuber 60±5 minutes à 22±3°C.

INCUBATION AVEC LE SUBSTRAT CHROMOGENE (TMB)

- 3.1 Vider les plaques après incubation et laver 6 fois avec 200 à 300 µl la solution de lavage. Les tapoter fermement sur du papier absorbant après le dernier cycle de lavage.
- 3.2 Distribuer 100 µl de substrat chromogène (TMB) dans tous les puits.
- 3.3 Incuber 20 minutes à 22±3°C.
- 3.4 Distribuer 100 µl de solution d'arrêt (Composant 11) dans tous les puits.
- 3.5 Homogénéiser le contenu des plaques avant de mesurer la densité optique (DO).

Remarque: Commencer à ajouter la solution d'arrêt 20 minutes après avoir déposé la solution de substrat chromogène (TMB) dans le premier puits. Distribuer la solution d'arrêt dans tous les puits en gardant le même ordre et le même rythme que pour distribuer le substrat chromogène (TMB).

LECTURE DU TEST ET CALCUL DES RESULTATS

- 4.1 Mesurer la densité optique (DO) des puits à 450 nm dans les 15 minutes suivant l'addition de la solution d'arrêt.
- 4.2 Calculer la DO₄₅₀ moyenne des puits A1 and B1 (contrôle négatif = DO₄₅₀ max).
- 4.3 Le pourcentage d'inhibition (PI) des sérums de

contrôle et des échantillons est calculé selon la formule ci-dessous.

La DO₄₅₀ des échantillons est exprimée en pourcentage d'inhibition (PI) par rapport à la DO₄₅₀ max.

$$PI = 100 - \left[\frac{DO_{450} \text{ de l'échantillon}}{DO_{450} \text{ max}} \right] \times 100$$

INTERPRETATION DES RESULTATS

Validation des critères

- 5.1 La DO₄₅₀ max (DO₄₅₀ moyenne du contrôle négatif) doit être > 1,000.
- 5.2 Le pourcentage d'inhibition du contrôle positif faible doit être > 50%.
- 5.3 Le pourcentage d'inhibition du contrôle positif doit être > 70%.
- 5.4 Si ces critères ne sont pas validés, les résultats de la série de tests sont ininterprétables.

Remarque: Si la DO₄₅₀ d'un échantillon est supérieure à la DO₄₅₀ max, le pourcentage d'inhibition peut être considéré comme étant égal à 0%. Si la DO₄₅₀ moyenne du contrôle négatif (DO₄₅₀ max) est inférieure à 1,000, la solution de substrat chromogène (TMB) était peut-être trop froide au moment de son utilisation. Dans ce cas, penser à ramener la solution de substrat à 22±3°C avant utilisation ou incubé les plaques plus longtemps (sans dépasser 30 minutes d'incubation). Si la DO₄₅₀ moyenne du contrôle négatif (DO₄₅₀ max) est supérieure à 2,000, il est conseillé de diminuer le temps d'incubation avec le substrat chromogène (TMB).

Interprétation du pourcentage d'inhibition

PI = < 50% Négatif
Absence d'anticorps spécifiques de la protéine NS du virus de la fièvre aphteuse dans le prélèvement.

PI = ≥ 50% Positif
Présence d'anticorps spécifiques de la protéine NS du virus de la fièvre aphteuse dans le prélèvement.

Annexe I

Avertissement

Les informations contenues dans cette notice sont considérées comme complètes et exactes au moment de leur publication. Prionics AG ne peut en aucun cas être tenu pour responsable des dommages fortuits ou indirects liés à l'utilisation de ce document ou en résultant.

Responsabilité

Prionics AG garantit que ses produits sont conformes aux caractéristiques décrites sous réserve qu'ils soient utilisés selon les instructions fournies et dans les délais de conservation indiqués. Prionics AG exclut toute autre garantie, explicite ou implicite, y compris la garantie d'aptitude à la vente ou de conformité pour une utilisation particulière. La garantie mentionnée ici, ainsi que les informations, spécifications et descriptions des produits commercialisés par Prionics AG figurant dans les catalogues Prionics AG ou tout autre document, ne peuvent pas être modifiées, sauf consentement écrit express de Prionics AG. Les présentations orales ou écrites, ou les publications non conformes à cette garantie ne sont pas autorisées et sont sujettes à caution.

En cas de rupture de la garantie, l'obligation de Prionics AG se limite à la réparation ou à l'échange, à sa discrétion, du produit ou d'une partie du produit, sous réserve que le client informe rapidement Prionics AG de cette rupture de garantie. Au cas où la société Prionics AG ne pourrait pas réparer ou remplacer le produit ou une partie du produit, elle devra rembourser au client l'intégralité des sommes perçues pour ce produit ou pour partie de ce produit.

Prionics AG ne peut être tenu pour responsable des dommages fortuits, particuliers ou indirects y compris ceux résultant d'une perte économique ou d'un dommage matériel subis par un client suite à l'utilisation de ses produits.

Prionics AG et Prionics Lelystad BV sont des entreprises certifiées ISO 9001:2000.

Annexe II

Normes de Sécurité et Phrases de Risque et de Sécurité

1. Les Normes de Sécurité Nationales doivent être appliquées de façon stricte.

2. Phrases de Risque et de Sécurité

Composant 1

Plaque de microtitration

Code de risque: Ce produit n'est pas classé selon les normes de l'Union Européenne.

Composant 2

Conjugué (30x)

Code de risque: Ce produit n'est pas classé selon les normes de l'Union Européenne.

Composant 3

Tampon de dilution (2x)

Code de risque: Ce produit n'est pas classé selon les normes de l'Union Européenne.

Composant 4

Additif (lyophilisé)

Code de risque: Ce produit n'est pas classé selon les normes de l'Union Européenne.

Composant 5

Eau déminéralisée

Code de risque: Ce produit n'est pas classé selon les normes de l'Union Européenne.

Composant 6

Liquide de lavage (200x)

Code de risque: Ce produit n'est pas classé selon les normes de l'Union Européenne.

Composant 7

Contrôle positif (prêt à l'emploi)

Code de risque: Ce produit n'est pas classé selon les normes de l'Union Européenne.

Composant 8

Contrôle positif faible (prêt à l'emploi)

Code de risque: Ce produit n'est pas classé selon les normes de l'Union Européenne.

Composant 9

Contrôle négatif (prêt à l'emploi)

Code de risque: Ce produit n'est pas classé selon les normes de l'Union Européenne.

Composant 10

Substrat chromogène (TMB) (prêt à l'emploi)

Code de risque: Ce produit n'est pas classé selon les normes de l'Union Européenne.

Composant 11

Solution d'arrêt (prête à l'emploi)

Code de risque:

R35: Provoque de graves brûlures.

S26: En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter rapidement un médecin.

S36/37/39: Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage.

S45: En cas d'accident ou de malaise, consulter rapidement un médecin (lui montrer l'étiquette du produit si possible).

Annexe III

Références bibliographiques

- 1) Sørensen K.J., Madsen K.G., Madsen E.S., Salt J.S., Ngindi J., Mackay D.K.J.
Differentiation of infection from vaccination in foot-and-mouth disease by the detection of antibodies to the non-structural proteins 3D, 3AB and 3ABC in ELISA using antigens expressed in baculovirus.
Arch Virol (1998) 143: 1461-1476

Contacts

Prionics Lelystad B.V.

Platinastraat 33

P.O. Box 2271

NL-8203 AG, Lelystad

The Netherlands

Tel. +31 320 714000

Fax +31 320 714029

Prionics AG

Wagistrasse 27a

CH-8952 Schlieren-Zurich

Switzerland

Tel. +41 44 200 2000

Fax +41 44 200 2010

www.prionics.com

info@prionics.com

Pour obtenir des informations sur notre réseau de distribution, consulter le site www.prionics.com

Résumé

INTRODUCTION : Au Sénégal, le cheptel porcin occupe une place importante dans les élevages traditionnels. L'objectif de cette étude était de faire l'état des lieux des maladies porcines d'origine microbienne dans le but d'améliorer la couverture sanitaire des élevages et de prévenir les maladies zoonotiques (cas de la grippe porcine).

MÉTHODOLOGIE : Il s'agit d'une part de mener des enquêtes dans la région sud du Sénégal auprès des producteurs en ciblant leur profil, leurs pratiques et d'autre part de faire la recherche des principaux microorganismes à partir de prélèvements réalisés sur les porcs.

RÉSULTATS : Trois types d'élevage étaient pratiqués dans ces régions : le système traditionnel (6/10), le semi-intensif (3/10) et l'intensif (1/10). Les races élevées étaient surtout la race locale (75,8%), les métisses (17,5%) et la race exotique (6,7%).

Dans les élevages extensifs, l'aliment utilisé était surtout les restes de repas (têtes et écailles de poisson, sauce, riz...).

Dans les élevages de type intensifs ou semi-intensifs à part les aliments de base (son de riz, de mil, de maïs...), des aliments complets concentrés issus de la production industrielle étaient fournis aux animaux.

L'analyse bactériologique a montré que, le genre *Salmonella* était prédominant dans cette zone (61,19% dans les fèces et 17,03% dans les écouvillonnages) suivi du genre *Staphylococcus* (45,72%), de *Escherichia coli* (42,59%) et du genre *Streptococcus* (25,16%). En virologie la recherche des anticorps du virus de la PPA avait montré un taux de positivité de 60,86% à Ziguinchor, 29% à Kolda et 10,14% à Sédhiou sur un total de 250 prélèvements.

CONCLUSION : Selon les résultats obtenus, les stratégies d'amélioration de cette filière devraient s'orienter vers la lutte contre la colonisation bactérienne et/ou virales par un bon encadrement des acteurs du domaine porcin afin d'assurer une meilleure gestion de la production porcine mais aussi de réduire les risques de maladies zoonotiques.

MOTS CLEFS : Pathologies microbiennes, élevages porcins, zone Sud du Sénégal.