

ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DU CYCLE SAUVAGE DE LA PESTE PORCINE AFRICAINE DANS LA REGION DU SINE SALOUM AU SENEGAL

THESE
Pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

présentée et soutenue publiquement en 2006
devant l'université Paul-Sabatier de Toulouse

par

Gaële, Andrée, Lisa LE GLAUNEC
Née le 9 juillet 1982 à HONG-KONG

Directeur de thèse : M. MARTINEAU

JURY

PRESIDENT :

M. IZOPET

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEUR :

M. JACQUIET

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRE INVITE :

M. JORI

Chercheur au CIRAD EMVT

Remerciements

A Monsieur le Professeur Jacques IZOPET

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Virologie

Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites en acceptant de présider ce jury de Thèse. Soyez assuré de mon plus profond respect.

A Monsieur le Professeur Guy-Pierre MARTINEAU

Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour

Recevez mes plus sincères remerciements pour m'avoir accordée votre confiance dès le départ en acceptant d'être mon directeur de thèse. Les corrections que vous avez apportées à mon manuscrit tout le long de sa rédaction m'ont permis de progresser rapidement. Je vous adresse également ma reconnaissance pour le dynamisme avec lequel vous organisez les sorties cliniques pendant le cursus scolaire, et qui nous permettent de considérer la clinique porcine différemment.

A Monsieur le Docteur Philippe JACQUIET

Maître de Conférences de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Parasitologies et Maladies Parasitaires

Veuillez accepter mes plus vifs remerciements pour votre présence dans ce jury. Vous avez dirigé la formation CEAV PARC avec énergie et bonne humeur, et vous avez su témoigner le même intérêt pour tous les stages réalisés. Au nom de tous les étudiants du CEAV 2005-2006, merci.

A Monsieur Ferran JORI

Chercheur au CIRAD EMVT (UR16)

Ecologie en pathologies animales

Je t'exprime ma reconnaissance pour la confiance que tu m'as accordée en acceptant de me confier cette étude et pour avoir accompagné mon travail même à distance. Tu m'as intégré à votre équipe avec sympathie et j'en suis très touchée. Mes sincères remerciements pour avoir accepté de participer au jury de cette Thèse.

A Laurence VIAL

Chercheur au CIRAD EMVT (UR16)

Epidémiologie

Je te remercie pour tous tes précieux conseils de terrain sans lesquelles je n'aurais peut-être jamais trouvé de tiques ! Pour la disponibilité dont tu fais preuve même lorsque tu n'as théoriquement pas le temps, pour encadrer mes travaux avec la même attention et bonne humeur, merci infiniment.

A Eric ETTER

Chercheur au CIRAD EMVT - Dakar

Epidémiologie

Je t'adresse mes sincères remerciements pour ton encadrement et ton soutien malgré les obstacles parfois surprenants. Merci pour ton accueil chaleureux, tes conseils à l'égard de mon orientation professionnelle et pour l'autonomie que tu m'as accordée sans laquelle ce stage n'aurait pas été si formateur.

A François ROGER

Chef de l'Unité Epidémiologie (UR16) du CIRAD EMVT

Veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance pour m'avoir accueillie dans votre unité avec autant de sympathie et pour avoir consacré du temps à la lecture de mon rapport de CEAV. Vos remarques ont beaucoup orienté la rédaction de cette thèse. Soyez assuré de mon plus profond respect.

A toute l'Unité de Recherche en Paludologie Afrotropicale de l'IRD de Dakar, aux agents du CIRAD de la délégation régionale et de l'unité UPZR, aux agents de l'inspection des Eaux et Forêts de Sokone et à l'inspecteur de la DIREL de Fatick

Pour l'accueil chaleureux et l'aide qu'ils m'ont accordés à quel que niveau que ce soit. Ils ont de beaucoup facilité mon travail.

A Oumar NIANG

Pour ta persévérance, ta motivation et ta gentillesse qui font de toi un compagnon de travail admirable. Dieureudief !

A mes compagnons de stage et de galère, Ismaila et François-Xavier

Pour cette semaine passée ensemble à questionner, prélever, aspirer et soupirer entre deux panes de taxi-brousse et de charrettes. Je pense que je ne pourrais plus jamais voir quelqu'un manger du porc sans lui demander pourquoi !

A toutes les personnes que j'ai rencontré à Sokone, et qui ont contribué à rendre ce séjour inoubliable, Annabelle, Ousmane, Baba Gallé et bien d'autres. Merci !

A tous ceux sans qui je ne serais jamais devenu celle que je suis aujourd'hui,

A Mumette, tu as toujours été là pour moi, malgré la distance (et le décalage horaire) pour me rassurer, m'encourager, me pousser dans les pires comme dans les meilleurs moments. Si je suis si forte aujourd'hui, c'est grâce à toi ! Merci

A Papou, merci de croire en moi, même dans les projets qui semblent les plus douteux et pour avoir enseigné ta philosophie de vie à tes grouillantes. J'espère ne jamais te décevoir.

A Pépé, merci d'être toujours là pour tes petites filles. Je reconnais qu'on t'en a fait voir des belles ! Pour tout ce que j'ai appris en t'écoutant, merci.

A Sista ! Pour être celle qui me connaît le mieux, si semblable et si différente à la fois. Pour notre relation sœur à sœur tellement unique, qui fait notre force ! Pour tout ce qui nous reste à partager, longue vie aux sistas radio lorraines !

A ma deuxième famille « martiniquaise », Teky, Zouzou, Desbois, Ju, Mouton, Max, Tristan...et les autres. On se supporte depuis ... 10 ans déjà ! Maintenant c'est sûr, on a parti pour la vie, hé oui ! Zêtes formidables, changez rien et tchembé red pas moli !

A Clo la rebelle, en souvenir de tout ce qu'on a partagé ensemble, les concerts, les thés à la menthe à Arnaud B, les révisions à la BU, les doutes sur l'avenir, les randos, les envies de voyage, les trajets en vélo, les pauses clopes, le stress des exam, les marchés St Aubin... pour tous les mondes que l'on a refait autour d'un apéro, merci.

A Nico Elalte ! Sans toi, il faut le dire, je n'aurais peut-être pas fait véto, ni le CEAV...Mais le Nico Elalte, c'est bien plus que ça, c'est un concept auquel j'adhère totalement !! Merci papa Nico et laisse nous un peu de rhum à l'apéro.

A todos los de Barcelona Nuestra, Luca, Fede, Luis, David, Ambra, Seri, Joao, Tiago, Li... Para los castellers improvisados y los rincones de la cultura, para la Oveja negra y la playa de Icaria, para los trayectos en Ferrocarril y la rueda de la suerte de la cocina. Para los encuentros a medianoche o mas y las cenas en Lisboa, para la fiesta de la Mercé y todas las otras ! Me habeis enseñado lo que significa ser europea... Moltes gracias !

A tous les amis qui m'ont hébergé pour quelques jours, quelques semaines ou quelques mois depuis le début de ma période « sans adresse fixe » : Sista bien sûr, mais aussi l'ami Desbois et le père Ju (deux dédicaces dans la même thèse, quelle chance !), Roland et sa colloc du bonheur, Seb Loche, Marie Miko, Olivier le breton qui a du poil au menton selon les saisons... Vous avez du supporter mes faux ronflements nocturnes et ma mauvaise humeur matinale, mais je vous le rendrai, c'est promis !

A ceux que j'ai oublié, pardon... mais merci quand même !

Merci enfin à Pascal sans lequel tout cela n'aurait pas été possible, et à qui je dédie cette thèse.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	13
CHAPITRE 1 : CYCLE SAUVAGE DE LA PESTE PORCINE AFRICAINE.....	19
1. 1. L'agent pathogène étudié : le virus de la Peste Porcine Africaine	19
1. 1. 1. Etiologie	19
1. 1. 2. Epidémiologie.....	20
1. 1. 3. Pathogénie	21
1. 1. 4. Signes cliniques	22
1. 1. 5. Diagnostic.....	23
1. 1. 6. Prophylaxie.....	25
1. 2. Epidémiologie de la PPA en Afrique.....	26
1. 2. 1. Espèces réservoirs.....	27
1. 2. 2. Mode de transmission	27
1. 2. 3. Le vecteur : <i>Ornithodoros moubata</i>	30
1. 3. Le cas du Sénégal.....	32
1. 3. 1. Présentation du pays	32
1. 3. 2. L'élevage porcin au Sénégal.....	33
1. 3. 3. Une situation d'enzootie	35
1. 3. 4. <i>Ornithodoros sonrai</i> , vecteur de PPA ?.....	36
CHAPITRE 2 : ETUDE DE LA CIRCULATION DU VIRUS DE LA PPA AU SEIN DES POPULATIONS DE PHACOCHERES.....	41
2. 1. Le phacochère (<i>Phacochoerus africanus</i>)	41
2. 1. 1. Taxonomie et distribution.....	41
2. 1. 2. Description	43
2. 1. 3. Comportement alimentaire et habitat.....	43
2. 1. 4. Organisation sociale et reproduction	44
2. 1. 5. Une espèce menacée ?	45
2. 2. Contexte de l'étude : la Chasse aux phacochères dans le Sine Saloum.....	46
2. 2. 1. La chasse au Sénégal : présentation et réglementation	46
2. 2. 2. Le tourisme cynégétique au Sine Saloum : Campements de chasse	48
2. 2. 3. La chasse aux phacochères	49
2. 2. 4. Le braconnage.....	50
2. 3. Matériels et méthodes	51
2. 3. 1. Aire d'étude et échantillonnage	51
2. 3. 2. Protocole de collecte des échantillons	52
2. 3. 3. Tests diagnostics.....	53
2. 4. Résultats et discussion.....	53
2. 4. 1. Résultats : Echantillons obtenus	53
2. 4. 2. Problèmes rencontrés.....	54
2. 4. 3. Discussion.....	55

CHAPITRE 3 : ETUDE DU ROLE POTENTIEL D'ORNITHODOROS SONRAI DANS LE CYCLE EPIDEMIOLOGIQUE DE LA PPA.....	59
3. 1. Matériels et méthodes	60
3. 1. 1. Aire d'étude et protocole d'échantillonnage.....	60
3. 1. 2. Méthodes de collecte	64
3. 1. 3. Protocole de collecte.....	65
3. 1. 4 Tests diagnostics.....	66
3. 2. Résultats	66
3. 2. 1. Typologie de l'élevage porcin	66
3. 2. 2. Collecte de tiques en milieu domestique	71
3. 2. 3. Collecte en milieu naturel.....	75
3. 3. Discussion.....	77
3. 3. 1. Milieu domestique	77
3. 3. 2. Milieu naturel	79
CHAPITRE 4 : DISCUSSION GENERALE.....	83
4. 1. Le phacochère, réservoir de la maladie ?	83
4. 2. <i>O. sonrai</i>, rôle dans le cycle domestique ?	84
4. 3. Place mineure du cycle sauvage	85
CONCLUSION.....	87
Références bibliographiques	93
Annexes.....	99
Table des illustrations	137

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Prévalence d’infestation des terriers par la tique et séropositivité des phacochères au virus de la PPA	97
ANNEXE 2 : prévalence du virus de la PPA chez des tiques Ornithodoros collectées à partir de terriers animal en Afrique.....	97
ANNEXE 3 (2 pages): Situation zoonositaire pluriannuelle des pays d’Afrique vis-à-vis de la PPA	98
ANNEXE 4 : Listes des espèces ouvertes à la chasse.....	100
ANNEXE 5 : taille des échantillons permettant la détection d’une maladie dans une population infinie (taux de sondage < 10 %) en fonction du taux de prévalence limite et pour un risque d’erreur de 10 %, 5 % ou 1%	101
ANNEXE 6 : Documents Welcome Trust sur les protocoles de collecte et d’analyse au laboratoire (11 pages).....	102
ANNEXE 7: fiche de collecte	113
ANNEXE 8 : Fiche de collecte supplémentaire phacochère	114
ANNEXE 9 (2 pages): Fiche de commémoratifs élevages	115
ANNEXE 10 (2 pages): Cleaning vacuum aspirating (technical form).....	117
ANNEXE 11 (6 pages) : Liste des élevages inspectés et détail de leurs principales caractéristiques.....	119
ANNEXE 12 : Liste des terriers inspectés et principales caractéristiques	125
ANNEXE 13 (3 pages):_ Coordonnées GPS en UTM des différents sites d’échantillonnage avec leurs codes associées	126
ANNEXE 14 (2 pages) : Détermination d’éventuels facteurs de risque par le test du χ^2	129

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La peste porcine africaine (PPA) est une des maladies contagieuses du porc les plus graves avec la maladie vésiculaire du porc et la fièvre aphteuse. Elle constitue une menace majeure pour le développement de l'industrie porcine africaine. Son potentiel destructeur a été pleinement évalué quand, en 1957, la maladie a fait sa première apparition en dehors du continent africain. Des pertes lourdes ont été enregistrées dans des zones de forte production porcine en Europe et ultérieurement aux Caraïbes et au Brésil. Plusieurs milliards de dollars ont été dépensés pour éradiquer la maladie dans ces régions et plus de trente ans ont été nécessaires pour rendre la péninsule ibérique indemne. En Afrique, la réémergence de la maladie en 1994 a décimé la production porcine dans de nombreux pays tandis que la situation zoosanitaire de certaines régions demeure toujours confuse. Son très haut pouvoir de dissémination à travers les frontières a soulevé à nouveau le spectre de la PPA s'échappant du continent africain. La lutte contre la PPA est donc une priorité aussi bien dans les régions affectées que sur le plan international. A l'heure actuelle, aucun vaccin n'est encore disponible et la lutte contre la maladie repose sur un diagnostic rapide suivi par la mise en place de mesures sanitaires strictes.

C'est pourquoi la fondation non gouvernementale britannique du Wellcome Trust, qui finance de nombreux projet de recherche en santé humaine et animale, a lancé un projet global intitulé « Diagnostic, épidémiologie et contrôle du virus de la Peste porcine africaine» qui regroupe 4 pays d'Afrique que sont le Sénégal, Madagascar, la République Démocratique du Congo et le Mozambique. Ce projet a pour finalité d'identifier les principales mesures de lutte à appliquer, ce qui exige une parfaite connaissance de la situation sanitaire et des mécanismes de transmission de la maladie en cause dans chacun de ces pays.

Au Sénégal, l'application de ce projet comporte plusieurs volets simultanés ; un volet porte sur l'étude socio-économique de la filière porcine, un autre doit estimer la prévalence de la PPA dans les élevages porcins et enfin un dernier volet est destiné à identifier l'existence d'un possible cycle sauvage de la maladie. C'est dans le cadre de ce troisième volet que s'est inscrit cette étude.

En effet, le développement des connaissances dans le domaine de l'écologie comme de l'épidémiologie a permis de montrer que les populations sauvages constituent un maillon important de la transmission de nombreuses maladies du cheptel domestique. Le vétérinaire peut alors endosser le rôle de gestionnaire de santé publique, dont l'intérêt est d'éviter qu'un réservoir sauvage ne contamine les troupeaux indemnes.

Dans ce but, il nous faut d'abord identifier les potentiels réservoirs sauvages de la maladie, puis il convient de comprendre les mécanismes de transmission entre animaux sauvages et domestiques, en détectant éventuellement l'existence d'un vecteur. Enfin, ces connaissances nous permettront de proposer certaines mesures qui pourront s'intégrer dans une politique globale d'éradication de la maladie.

CHAPITRE 1 :

CYCLE SAUVAGE DE

LA PESTE PORCINE AFRICAINE

CHAPITRE 1 : CYCLE SAUVAGE DE LA PESTE PORCINE AFRICAINE

1. 1. L'agent pathogène étudié : le virus de la peste porcine africaine

La peste porcine africaine (PPA) est une maladie hémorragique des suidés aux propriétés très particulières. L'extrême résistance de ce virus, associée à un cycle viral très complexe impliquant plusieurs hôtes arthropodes et mammifères, rendent l'infection très difficile à contrôler dans les régions tropicales atteintes de manière enzootique. La PPA est une maladie infectieuse et très contagieuse, caractérisée par des taux de morbidité et de mortalité élevés. Par ailleurs, il n'existe aucun traitement ni vaccin, et les pertes économiques associées sont lourdes.

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

La PPA est classée dans la liste de l'Office International des Epizooties.

1. 1. 1. Etiologie

Le virus de la peste porcine africaine est un virus à ADN à enveloppe unique.

Après avoir été classé dans la famille des « African swine fever-like virus », il est maintenant classé dans la famille des Asfarviridae et appartient au genre *Asfivirus*.

Il est, jusqu'à présent, le seul membre de cette famille proche des Iridoviridae, infectant des amphibiens, des poissons et des insectes.

Il s'agit du seul virus à ADN transmis par des arthropodes, les tiques molles du genre *Ornithodoros*.

L'analyse de restriction de l'ADN viral permet de classer les souches virales en cinq groupes. Tous les isolats européens et américains appartiennent au même groupe. L'hétérogénéité de la population virale est observée en Afrique, où le virus circule depuis très longtemps.

Le virus est excessivement résistant à l'inactivation dans les conditions du milieu. Le sérum peut rester infectieux pendant 18 mois à température ambiante (Montgomery, 1921). De plus, il est également résistant à la réfrigération et à la congélation, et présente une résistance aux températures élevées et aux variations de pH plus importante que beaucoup d'autres virus. Il est nécessaire de chauffer le sérum à 60 °C pendant 30 minutes pour s'assurer de l'inactivation du virus (Plowright et Parker, 1967). Il persiste à l'état infectieux durant plusieurs mois dans la viande crue ou congelée.

Il est résistant aux protéases tel que la trypsine, la pepsine et les nucléases, mais il est inactivé par la lipase pancréatique.

Température :

- résistance 3h dans le sang chauffé à 50°C
- inactivation par chauffage à 60°C pendant 10 min dans du milieu sans sérum
- inactivation par chauffage à 60°C pendant 30 min dans du sérum
- résistance 18 mois à 4°C dans le sang
- 2 ans dans la rate à -70°C
- résistance plusieurs mois dans le sang séché à 18-20°C
- résistance (et conservation de la virulence) dans les viandes congelées pendant plusieurs mois
- milieu extérieur : 11j dans les fèces, 16j dans le sang putréfié

pH et désinfectants :

- virulent à des pH entre 4 et 10
- inactivation du virus pour des pH inférieurs à 3,9 et supérieurs à 11,5 dans du milieu sans sérum
- sensible aux solvants des lipides : éther, dérivés phénolique ou hypochlorites
- détruit par la soude à 2% en 24h

Stone et Hess (1973) ont rapporté que beaucoup de désinfectants du commerce permettent la destruction du virus, les plus efficaces étant ceux contenant du phénylphenol.

Un des facteurs supposé de la virulence était la capacité du virus d'hémasorber les hématies de porc. Cependant, certaines souches de virus pathogène isolés en Afrique australe ne présentent pas de pouvoir d'hémasorption (Vigario et coll., 1974 ; Pini, 1976). Les conclusions de Pan et Hess (1984) sont que les isolats du virus de la PPA sont des mélanges de différentes « souches » génétiquement stables, mais différentes dans leurs propriétés biologiques comme le pouvoir d'hémasorption, ou leurs pathogénicités sur les porcs, et dont les proportions se modifient après leur passage au sein de la population porcine. La virulence de l'isolat est déterminée par la souche virale prédominante.

1. 1. 2. Epidémiologie

Espèces hôtes et vecteur

La seule espèce domestique qui est naturellement infectée par le virus de la PPA est le porc, tous les âges étant sensibles de manière équivalente.

En Europe, des **sangliers** (*Sus scrofa ferus*) ont été retrouvés morts de l'infection en Espagne et au Portugal (Sanchez Botija, 1982) ainsi qu'en Sardaigne (Contini et coll., 1983).

En Afrique, le virus est présent depuis longtemps et infectent de façon inapparente deux espèces de suidés sauvages, le **phacochère** (*Phacochoerus africanus*) et le **potamochère** (*Potamochoerus porcus*).

Le virus infecte également les **tiques molles du genre *Ornithodoros***. Chez ces tiques, le virus se multiplie et se transmet sexuellement, verticalement et entre les divers stades de la métamorphose.

Distribution géographique

La peste porcine africaine est présente ou l'a été en Europe, en Afrique, en Amérique du Sud et dans les Caraïbes.

Le mouvement d'animaux infectés est la première cause de dissémination de la maladie à travers le monde, l'excrétion du virus débutant plusieurs jours avant l'apparition des signes cliniques.

La peste porcine africaine a été décrite pour la première fois au Kenya en 1921 par Montgomery. Depuis lors, elle est reconnue comme enzootique dans beaucoup de pays d'Afrique : Angola, Mozambique, République d'Afrique du Sud, Sénégal, Soudan, Ouganda, Zimbabwe, Malawi...

En 1957, la PPA apparaît pour la première fois hors du continent africain, en Europe. Elle est introduite au Portugal, via des aliments porcins contaminés provenant d'Angola.

Elle s'est rapidement propagée en Espagne pour devenir enzootique dans la péninsule ibérique. Les derniers foyers ont été observés en 1994 pour l'Espagne et en 1999 pour le Portugal. Les deux pays sont désormais déclarés indemnes de PPA. Avant son éradication, la maladie diffuse à partir de la péninsule en France (1974), à Madère (1965, 1974, 1976), en Italie (1967, 1980), à Malte (1978), en Sardaigne (1978), en Belgique (1985), et aux Pays-Bas (1986). Tous ces pays sont parvenus à éradiquer la maladie, hormis la Sardaigne.

Dans la péninsule ibérique où la PPA est demeuré longtemps enzootique, il a été démontré une transmission du virus par morsure de la tique *Ornithodoros erraticus* présente dans le sud-est. Le virus persiste plusieurs années dans cette espèce de tique molle que l'on retrouve dans les porcheries (Sanchez Botija, 1963), ce qui a rendu son éradication très difficile.

Le rôle du sanglier sauvage est mal connu, mais des études menées en Espagne, au Portugal et en Italie (Contini et coll., 1983 ; Sanchez Botija, 1982) montrent que ce dernier est également sensible à l'infection par le virus de la PPA, et présente des signes cliniques et des taux de mortalité similaires à ceux observés chez le porc domestique. Dans les autres pays d'Europe (hors de la zone méditerranéenne), le virus ne peut se transmettre que par voie iatrogène, par contact entre porcs, et via l'ingestion d'aliments contaminés.

Hors de l'Europe, la PPA apparaît à Cuba en 1970, où elle n'est éradiquée qu'après l'abattage de 400 000 porcs, puis au Brésil et en République Dominicaine en 1978, à Haïti en 1979 et une seconde fois à Cuba en 1980. L'introduction du virus dans ces pays semble provenir d'Europe. Dans ces régions, le virus ne possède pas de réservoir arthropodes : aucune espèce de tique molle ne s'est révélée infectée naturellement.

De nos jours, le virus de la PPA est présent uniquement en Afrique et en Sardaigne, partout ailleurs il a été éradiqué avec succès mais demeure une menace.

L'épidémiologie de la PPA en Afrique est décrite en détails dans le chapitre 1. 2.

1. 1. 3. Pathogénie

La race est un facteur de sensibilité ; des études menées au Malawi et en Angola ont démontré que les races Large White et Landrace sont plus sensibles que les races locales (Haresnape et coll. 1988 ; Cowan, 1961).

Le virus pénètre dans l'organisme par voie oro-nasale, lors d'un contact étroit avec d'autres porcs infectés ou d'ingestion de nourriture contaminée, ou bien par la morsure d'une tique vectrice.

Le virus possède un tropisme quasi-exclusif pour les cellules du système monocytaire-macrophagique. Il se multiplie dans ces cellules au niveau de la muqueuse pharyngienne et des amygdales puis se dissémine vers les nœuds lymphatiques régionales. Le virus se dissémine rapidement dans le sang via la voie lymphatique et l'infection généralisée apparaît environ 48h après l'exposition au virus et 24-48h avant les premiers signes cliniques. Il provoque une grave lymphopénie par apoptose des lymphocytes, alors qu'ils ne sont pas affectés par le virus. La multiplication secondaire se fait dans tout l'organisme, principalement dans la rate, le foie, les nœuds lymphatiques, la moelle osseuse et le poumon. A ce stade de l'infection, les souches virales modérément et hautement pathogènes se multiplient aussi dans d'autres cellules que les monocytes et macrophages : cellules endothéliales, hépatocytes, mégacaryocytes et cellules épithéliales des tubuli rénaux.

La pathogénie de la fièvre hémorragique causée par le virus de la peste porcine africaine est expliquée par l'effet direct du virus sur plusieurs mécanismes de l'hémostase. La destruction massive des monocytes-macrophages dans les stades précoces de l'infection libère des produits actifs qui perturbent l'hémostase : L'attachement du virus sur les érythrocytes et les plaquettes sanguines est responsable d'hémadsorption dans les vaisseaux sanguins. Ultérieurement, la destruction des cellules du système réticulo-endothélial contribue à diminuer la phagocytose des facteurs de la coagulation, donnant naissance à une coagulation intra vasculaire disséminée. Les lésions des endothéliums expliquent aussi les hémorragies. L'œdème alvéolaire noté dans les stades finaux de la maladie est la conséquence de l'activation des macrophages intra vasculaires pulmonaires.

Le virus est excrété principalement au niveau de l'appareil respiratoire supérieur 1-2 jours avant l'apparition de la fièvre et persiste jusqu'à la mort de l'animal. Cependant, la quantité de virus nécessaire n'atteint généralement le seuil nécessaire à la contamination par contact avec d'autres individus que le deuxième jour de fièvre.

Les porcs infectés par une forme chronique peuvent excrétés du virus de manière intermittente pendant plus de 8 semaines. Le virus est aussi retrouvé dans les tissus lymphoïdes pendant plus de 6 mois, ce qui laisse supposer des retours réguliers à la virémie lors de situation de stress.

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

Parmi les anticorps spécifiques apparaissant après l'infection, aucun ne possède la capacité de neutraliser le virus.

1. 1. 4. Signes cliniques

Les souches virulentes du virus de la PPA présentent des taux de mortalité très importants, avec une période d'incubation de 5 à 15 jours. Les signes cliniques sont très semblables à ceux de la peste porcine classique.

Plusieurs formes sont rencontrées selon la virulence de la souche et la sensibilité de l'hôte.

La forme suraiguë entraîne une forte fièvre (41°C, 42°C) puis la mort en 1 à 3 jours sans lésions apparentes.

Lors de la forme aiguë, les porcs présentent une forte fièvre d'une durée d'environ 4 jours.

Un à 2 jours après le début de la période fébrile, les animaux montrent de l'anorexie, des troubles neuromoteurs (tremblements, incoordination, parésie, ataxie, convulsions). Les porcs se serrent les uns contre les autres pour garder la chaleur. Avec la progression de la maladie, des lésions cutanées (érythèmes multiples, cyanose des oreilles) et des troubles respiratoires (toux, jetage, dyspnée) apparaissent. D'autres signes plus inconstants peuvent exister comme un jetage muco-purulent, une conjonctivite, des vomissements, des hémorragies rectales et nasales. Les truies gravides avortent. La mort survient deux à dix jours après l'apparition des signes cliniques. Le taux de mortalité avoisine les 100%.

Lorsque le virus de la PPA est introduit dans un pays indemne, la maladie est d'abord d'évolution rapide et fatale, puis prend la forme d'une affection subaiguë voir chronique. La période d'incubation est de 3 à 4 semaines et les signes sont ceux de la forme aiguë mais moins sévères : émaciation, pneumonie, ulcères de la peau, oedèmes du tissu conjonctif, ainsi qu'une fièvre récurrente inconstante accompagnée de virémie, pouvant provoquer la mort de l'animal (Hess, 1981).

1. 1. 5. Diagnostic

Différentiel

L'examen clinique ou post-mortem ne permet pas de différencier la peste porcine africaine de la peste porcine classique, et les deux maladies doivent être suspectées lors d'un syndrome hémorragique fébrile aigu chez le porc.

La peste porcine africaine peut être aussi confondue avec :

- Le rouget
- La salmonellose
- La pasteurellose
- Les infections septicémiques

Lésionnel

La plupart des lésions observées lors de peste porcine africaine aiguë sont similaires à celles de la peste porcine classique, et il est difficile de distinguer les 2 maladies sur la seule base d'un examen post-mortem (Maurer et coll., 1958).

En cas d'infection aiguë ou subaiguë, l'aspect hémorragique du cadavre est frappant : œdème et hémorragie des nœuds lymphatiques gastro-hépatiques et rénaux, pétéchies rénales sous-capsulaires, ecchymose dans les parois cardiaques et les séreuses, hémorragies alvéolaires. Tous les tissus peuvent présenter une modification résultant des dommages vasculaires. La splénomégalie n'existe pas dans la peste porcine classique mais est caractéristique de la peste porcine africaine avec un aspect de « confiture de mûres sauvages ». Elle est associée à des foyers de nécrose. L'œdème pulmonaire est éventuellement aggravé d'un hydrothorax.

Lors d'une évolution chronique, les lésions observées se situent essentiellement au niveau du thorax. Les poumons présentent des zones plus ou moins étendues de consolidation, avec éventuellement des foyers de fibrose ou de nécrose. On peut également observer une péricardite et une pleurite fibrineuse avec des adhésions.



Figure 1 : Hypertrophie de la rate

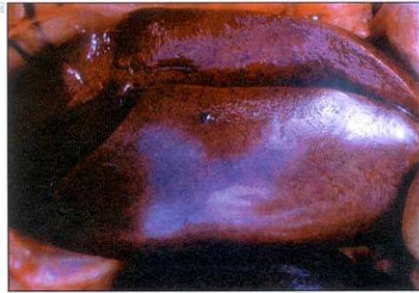


Figure 3 : Rein oedematié, hémorragique



Figure 2 : Hémorragies internes rénales

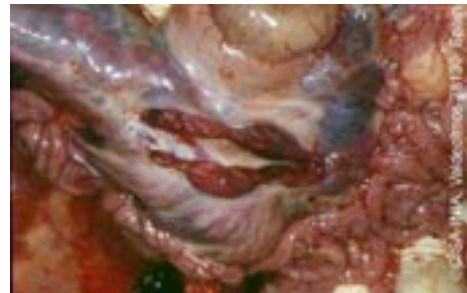


Figure 4 : Congestion et hémorragie des ganglions mésentériques

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

De laboratoire

Le diagnostic définitif impose le recours aux méthodes de laboratoire.

Dans les pays où la PPA a été introduite récemment ainsi que les régions dans lesquelles elle sévit sous forme d'épizootie, il faut isoler et identifier la souche virale ; dans les régions d'enzootie, la méthode diagnostic la plus efficace est la recherche d'anticorps spécifiques.

▪ Diagnostic virologique

Les échantillons à prélever pour le diagnostic virologique sont les nœuds lymphatiques, les reins, la rate, les poumons et le sang prélevé sur tube à héparine ou EDTA sur des animaux morts récemment ou euthanasiés. Il existe plusieurs techniques pour l'identification du virus. Les plus utilisés sont l'immunofluorescence directe sur coupes d'organes ou sur frottis, le test d'hémadsorption et l'amplification en chaîne de l'ADN (PCR). La PCR permet d'identifier le virus, quel que soit son génotype et ce même s'il s'agit d'une souche faiblement virulente qui a perdu le pouvoir d'hémadsorption. En outre, en 2003, Guy-Gonzague et coll. ont validé un test de PCR directe sur prélèvement de sang effectué sur papier buvard, qui a été mis au point pour satisfaire aux conditions d'un diagnostic de terrain rapide, ne nécessitant pas d'équipements spéciaux pour la conservation.

On peut aussi détecter le virus sur culture cellulaire ou encore réaliser l'inoculation du sang suspect au porc. Néanmoins, cette technique est longue, coûteuse et difficile à mettre en place. Elle n'est plus recommandée par l'Office International des Epizooties.

▪ Diagnostic sérologique

Les anticorps sont détectés par immunofluorescence indirecte, par immunoelectrophorèse (IEOP) ou par Elisa.

Le test Elisa est un test de choix pour faire un premier tri des prélèvements, mais les résultats douteux doivent être confirmés par une autre méthode. Il s'agit du test le plus communément utilisé pour détecter les anticorps dirigés contre la PPA dans un sérum. Cependant c'est la technique la moins sensible, donc pas très adaptée à des situations où la maladie est enzootique. Il est possible que les anticorps ne soient pas détectés chez les porcs qui sont morts de la forme aiguë de la maladie. Le test est utilisé pour détecter les animaux qui ont survécu à l'infection de la PPA et dans les études destinées à déterminer si la maladie est enzootique dans une région. Les laboratoires européens utilisent un test Elisa plus sensible et plus spécifique avec un nombre réduit de faux positifs.

Tous les prélèvements d'organes, de sang ou de sérum doivent être conservés à 4°C sans congélation, (les buvards peuvent être conservés à 25°C pendant plusieurs mois) et acheminés vers un laboratoire agréé, parmi lesquels :

- Pirbright Laboratory, AFRC **Institute for Animal Health**, Surrey GU240NF, England
- Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires, 94700 Maisons-Alfort, France

1. 1. 6. Prophylaxie

Il n'existe aucun traitement et aucun vaccin n'a encore été mis au point. Bien que le virus induise une production d'anticorps, ceux-ci ne permettent pas sa neutralisation, et tous les essais pour élaborer un vaccin inactivé ont échoué (Hess, 1971).

En 1963, une grande campagne de vaccination à l'aide d'un vaccin atténué a été réalisée en Espagne et au Portugal, qui a eu des conséquences désastreuses ; une forte proportion de porcs vaccinés ont développé la forme chronique voire inapparente, contribuant à son passage sous forme enzootique.

La prophylaxie sanitaire est la seule mesure possible : contrôler les introductions de porcs ou de viande de porc, empêcher la transmission par les autres vecteurs animés ou inertes, construire des porcheries qui empêchent tout contact avec les tiques vectrices ou les espèces réservoirs. Lorsque la maladie est déclarée dans une région ou un pays indemne, il faut euthanasier l'ensemble des porcs présents dans les foyers.

1. 2. Epidémiologie de la PPA en Afrique

L'origine de l'intérêt mondial pour la peste porcine africaine est sans aucun doute son extension hors des frontières africaines, cette maladie continuant de menacer des pays avec une production porcine industrielle très développée. Néanmoins, il apparaît aussi de plus en plus évident que certaines industries africaines resteront toujours précaires si un contrôle sévère du contact entre porcs et réservoirs sauvages et vecteurs n'est pas appliqué.

En Afrique, la maladie a été décrite pour la première fois au Kenya au début du siècle (Montgomery, 1921). Depuis lors, plusieurs états d'Afrique rencontrent de sérieux problèmes face à la PPA qui décime régulièrement les populations porcines de race locale depuis plus de 50 ans.

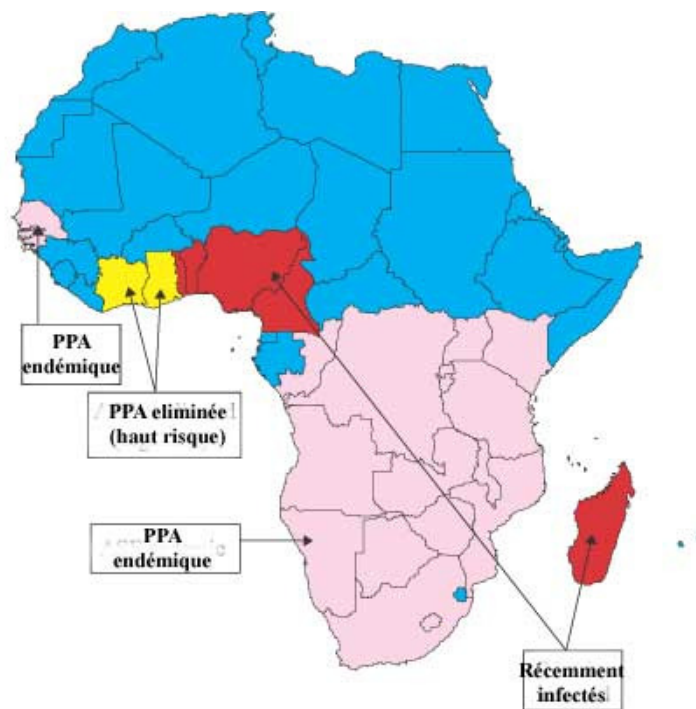


Figure 5 : Carte de la situation zoonositaire des pays d'Afrique vis-à-vis de la PPA (Données FAO)

Ceci est particulièrement vrai en Angola, Malawi, Mozambique et Zambie, où la maladie est devenue enzootique dans les élevages de plein air, ce qui représente un risque permanent de contamination des porcs « entrants ». Certains pays ont été récemment infectés tel que le Togo, le Bénin (1997), le Nigeria (1999), le Cameroun (1998) et l'île du Madagascar (2000). La Côte d'Ivoire a réussi à éliminer la PPA après les épizooties de 1996 (Situation zoonositaire des pays d'Afrique, Annexe 3).

Une des conceptions de l'épidémiologie de la PPA est que celle-ci est divisée en deux cycles, un cycle sauvage où le virus se maintient de manière inapparente dans les phacochères et potamochères, et un nouveau cycle où le virus circule au sein des porcs domestiques. Le lien entre les deux cycles est un mécanisme encore mal connu, mais une fois chez les porcs domestiques, le virus entraîne normalement une épizootie meurtrière et autolimitante. Si quelques animaux domestiques parviennent à survivre, on peut alors assister à une modification du virus, et à l'apparition d'une souche moins virulente enzootique parmi les porcs. Une fois le virus établi chez les porcs domestiques, il se dissémine très facilement et n'a plus recours à un vecteur.

Des infections persistantes et inapparentes ont probablement lieu depuis des dizaines d'années dans les zones d'enzootie chez les porcs de race locale (confirmé par une étude de terrain et sérologique mené par Haresnape et coll. en 1987 au Malawi).

Les porteurs inapparents sont devenus très importants dans le maintien et la diffusion du virus ; des études sérologiques menées dans plusieurs pays infectés ont indiqué qu'entre 0,3 et 8 % des porcs abattus étaient séropositifs.

1. 2. 1. Espèces réservoirs

Les hôtes vertébrés originels sont les suidés sauvages d'Afrique, particulièrement le **phacochère** (*Phacochoerus africanus*) et le **potamochère** (*Potamochoerus porcus*). Le virus a également été isolé chez le hylochère (*Hylochoerus meinertzhageni*) mais n'a pas été redémontré depuis (Heuschele et Coggins, 1965). La distribution géographique restreinte de cette espèce et son écologie en font une source improbable de contamination pour les porcs domestiques. De même, la réceptivité des espèces qui utilisent les terriers de phacochères tel que le porc-épic (*Hystrix spp.*) ou la hyène (*Crocuta et Hyaena spp.*) n'a jamais été confirmée (Cox, 1963).



Figure 6 : Phacochère
Phacochoerus africanus
(www.uaf.edu/museum/mammal/Hayward/0149.htm)



Figure 7 : Potamochère
Potamochoerus porcus
(www.pigtrop.cirad.fr)



Figure 8 : Hylochère
Hylochoerus meinertzhageni
(www.virunga-congo.skyblog.com)

L'aire de répartition du phacochère et du potamochère en Afrique correspond globalement à celle de la peste porcine africaine. Cependant, les phacochères jouent probablement un rôle plus significatif dans le cycle épidémiologique du fait de leur distribution plus grande et d'un taux de prévalence au sein de leur population plus important (Thomson, 1985).

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

1. 2. 2. Mode de transmission

Au sein des phacochères

Les phacochères et potamochères infectés expérimentalement ne présentent pas de signes cliniques, ou alors très légers (faible fièvre dans les 5 à 15 jours suivant l'infection rapportée par Montgomery, 1921).

Devant la difficulté à démontrer expérimentalement la transmission du virus de phacochères infectés à phacochères sains ou à des porcs domestiques, l'hypothèse d'une **implication d'un vecteur arthropode** (tiques, mouches, puces) a été soulevée. Il a d'abord été démontré que *Ornithodoros erraticus* jouait un rôle dans le maintien du virus dans les élevages porcins traditionnels du Sud-Ouest de l'Espagne (Sanchez-Botija, 1963) (cf. chapitre 1. 3. 4). Puis il a été prouvé expérimentalement que les tiques du genre *Ornithodoros* pouvaient transmettre le virus de la PPA (Heuschele, 1967). De 1967 à 1970, de grandes investigations réalisées dans plusieurs régions d'Afrique de l'Est sur les ectoparasites de phacochère ont confirmé qu'*Ornithodoros moubata*, parasite des terriers de phacochères, est parfois infectée par le virus. Puisque des tiques infectées peuvent transmettre le virus à des porcs domestiques pendant leur repas sanguin, il est fort probable qu'elles puissent également le transmettre aux phacochères.

Des études réalisées sur les phacochères, basées sur un isolement du virus des tissus lymphoïdes et sur des analyses sérologiques, ont démontré qu'il existe une différence géographique des taux de prévalence dans les populations ainsi que de l'âge du début de l'infection. Par exemple, dans la région de Serengeti en Tanzanie, au Kenya et dans plusieurs régions d'Afrique australe, près de 100 % des phacochères étudiés se sont montrés séropositifs à l'infection (Heuschele et coll., 1969 ; Plowright, 1981 ; Simpson et coll., 1979 ; Thomson, 1985). Par contre, en Ouganda, les taux de prévalence rapportés pour les phacochères de moins de 6 mois sont bien inférieurs (Thomson et coll., 1983). Ces différences pourraient s'expliquer par la présence d'un grand nombre de tiques molles infectées dans la région de Serengeti et en Afrique Australe, tandis que le taux d'infection des tiques est beaucoup plus faible en Ouganda. Néanmoins, aucune tique *Ornithodoros sp.* n'a été retrouvée dans les terriers au Kenya où des forts taux de prévalence sont pourtant observés sur des phacochères de moins d'un an. Les taux de prévalence observés chez les phacochères sont donc très variables, de 4 % à 100 % (Annexe 1).

Après la naissance, les jeunes phacochères restent confinés à l'intérieur du terrier pendant les 6 à 7 premières semaines de vie. Ils sont donc supposés être plus exposés à la morsure des tiques. L'infection apparaît donc très précocement chez les phacochères lorsque ceux-ci vivent dans des terriers où des tiques infectées sont présentes. Les anticorps maternels n'offrent aucune protection contre l'infection.

Il a été suggéré que les jeunes phacochères pouvaient s'infecter in utero ou via le colostrum et le lait. Cependant, les tissus et membranes fœtales, le liquide amniotique ainsi que les tissus mammaires n'ont révélé aucune trace de virus. La transmission verticale semble donc marginale si celle-ci existe. La fréquence et le niveau de virémie sont des facteurs importants pour l'infection des tiques molles lors du repas sanguin. Des études de terrain réalisées en Namibie ont rapporté de taux de virémie très bas sur pratiquement tous les jeunes animaux. Il semble que les jeunes phacochères infectés par le virus de la PPA manifestent une virémie assez élevée pendant près de trois semaines après l'infection, puis celle-ci devient intermittente et à des taux très faibles. Après la première phase d'infection généralisée, le virus se localise dans les nœuds lymphatiques superficiels ou viscéraux, particulièrement les ganglions parotidiens et mandibulaires, où la quantité de virus peut demeurer importante pendant des mois.

🚩 Entre phacochères et porcs domestiques

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

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

Ainsi, en Afrique Australe et dans certaines localités d'Afrique de l'Est et d'Afrique Centrale, l'explication la plus probable est que des phacochères vivants (ou des carcasses de phacochères chassés) auraient transporté avec eux des tiques molles infectées sur les zones fréquentées par les porcs domestiques en divagation. En effet, des tiques *Ornithodoros* qui se fixent généralement sur l'hôte pour des durées inférieures à 45 minutes, ont occasionnellement été retrouvées sur des phacochères hors de leurs terriers. En 1988, Horak et coll. appuie cette hypothèse lorsqu'ils dénombrent 374 tiques *Ornithodoros* fixées à 27 phacochères sur 51 capturés. Il est alors envisageable que celles-ci soient ramenées aux alentours des élevages de porcs domestiques par les phacochères, voir directement à l'intérieur des villages avec les carcasses de phacochères chassés.

Les tiques infectées peuvent alors transmettre le virus au porc par la salive lors du repas sanguin, ou via une blessure de la peau souillée par le liquide coxal ou les excréments malpigiens de la tique. Les tiques peuvent également être éclatées sur la peau ou être mangées, et libérer ainsi jusqu'à 10^6 - 10^7 HAD₅₀ de virus, et infecter l'individu oralement ou par voie transcutanée lors de lésions de la peau.

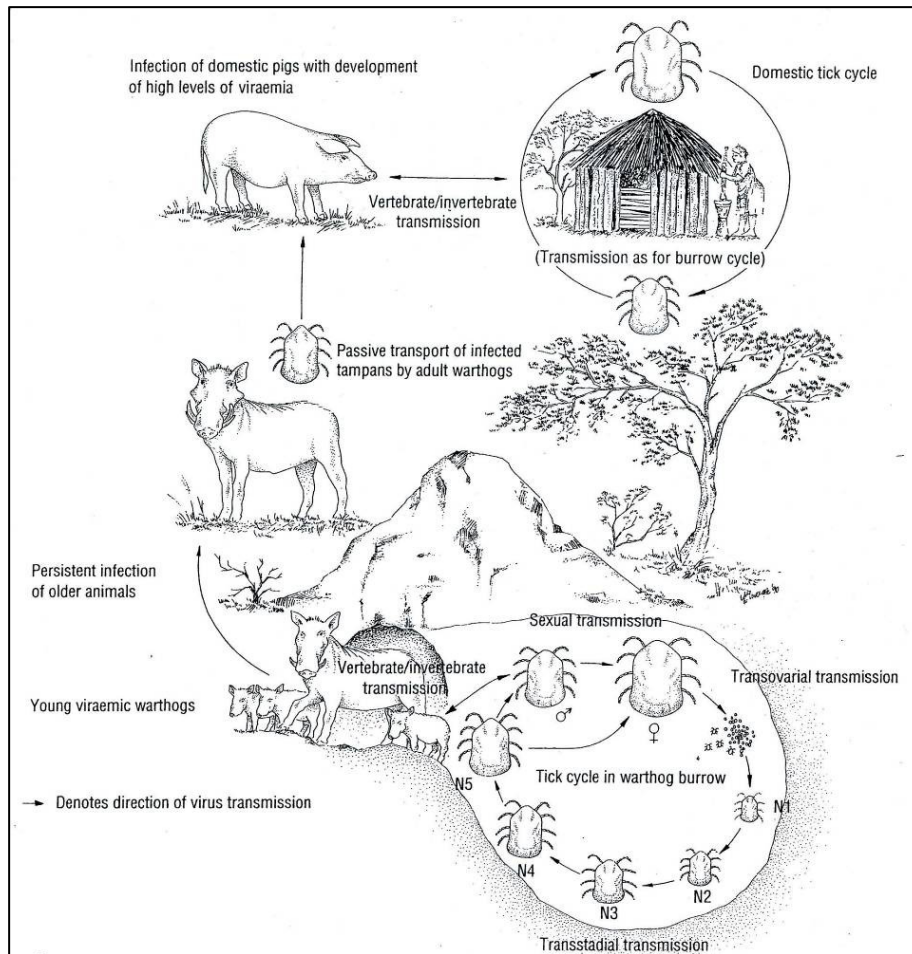


Figure 9 : Cycle épidémiologique de la PPA (figure extraite de *Infections diseases of livestock with special reference to Southern Africa*⁵³)

1. 2. 3. Le vecteur : *Ornithodoros moubata*

🚩 Systématique



Figure 10 : *O. moubata*

Les tiques du genre *Ornithodoros* appartiennent à la famille des Argasidae ou « tiques molles », caractérisées par une cuticule flexible. Les tiques molles diffèrent des tiques dures par leur morphologie, leur écologie et leur cycle. Les tiques molles sont généralement endophiles à tous leurs stades de développement, et restent fixées à leurs hôtes pendant moins d'une heure pour le repas sanguin. Ces parasites se nourrissent généralement la nuit, se détachent après le repas sanguin puis retournent dans la litière du terrier.

Le rôle de vecteur du virus de la PPA de *O. moubata* a été démontré depuis 1967.

Quelques années auparavant, Walton suggère que *Ornithodoros moubata* est en réalité un complexe d'espèces auquel appartiennent une forme « domestique » (*O. porcinus domesticus*) présent dans les habitations humaines et les porcheries, et une forme « sauvage » (*O. porcinus porcinus*), présent dans les terriers des grands mammifères. Plus tard, il a été proposé une distinction entre 2 sous-espèces basée sur des critères morphologiques, les deux pouvant se rencontrer dans des habitats domestiques ou sauvages (Van Der Merwe, 1968).

Cette révision est associée à l'hypothèse que les tiques « domestiques » auraient évolué à partir des tiques « sauvages ». Par souci de simplicité, le terme *O. moubata* est employé dans ce chapitre pour désigner indifféremment l'une ou l'autre de ces sous-espèces.

Répartition

O. moubata au sens large est largement distribuée en Afrique de l'est, Afrique centrale et en région nord de l'Afrique australe mais elle est probablement rare en Afrique de l'ouest.

Pourtant, l'infestation des terriers de phacochères par *O. moubata* n'est pas systématique, un certain nombre de zones indemnes de tiques ont été identifiées, particulièrement en Afrique du Sud. Les phacochères dans ces zones ont généralement été retrouvés séronégatifs à l'infection, à part les exceptions déjà citées observées dans la région nord du centre Kenya et dans le sud du Malawi. Le mode de transmission du virus dans ces zones indemnes de tiques reste inexpliqué.

Dans les pays d'Afrique de l'Est et d'Afrique australe, la prévalence de l'infestation des terriers de phacochères par des tiques molles rapportée dans la littérature est très variable, parfois même au sein d'un même pays, allant de 30 à 88 % (cf. annexe 1). Toutefois, le nombre de tique retrouvé varie considérablement d'un terrier à l'autre et il peut être difficile de les détecter malgré un examen approfondi du sol du terrier. *O. moubata* parasite préférentiellement les suidés, même s'ils existent probablement des hôtes accidentels, comme la hyène ou le porc-épic... Ces tiques ont été retrouvées en grand nombre dans des élevages de porcs en Angola, au Zaïre et au Malawi.

Taux de prévalence

L'infection se retrouve chez la tique adulte et chez tous les stades nymphaux, avec en général, des taux de prévalence compris entre 0,3 et 1,7 % (Annexe 2). Ces taux ne semblent pas être modifiés par les saisons (Thomson, 1985), mais ils augmentent à chaque stade de développement, probablement dû à une augmentation de la taille des repas sanguins successifs. Les femelles ont un taux d'infection supérieur à celui des mâles, car ces derniers ont la capacité de leur transmettre le virus lors de la copulation.

La dose minimum de virus nécessaire pour infecter la tique lors d'un repas de sang virémique nécessite une virémie qui ne se présente que chez les très jeunes phacochères et chez les porcs domestiques. Le virus traverse ensuite la barrière intestinale pour aller dans l'haemocoel et infecter les autres tissus (glandes coxales, les glandes salivaires, les gonades...) dans les 24-48 h. Il se multiplie dans l'intestin et y persiste au moins 50 semaines. La tique excrète le virus dans le fluide coxal, les excréments malpighiens, dans les sécrétions salivaires et génitales femelles (Plowright et coll., 1974 ; Greig, 1972).

Transmission

Les transmission transovarienne et transtadiale ont été démontrées par des études sur le terrain pour *O. moubata*.

La transmission mâle à femelle a lieu durant la copulation, et l'infection est systématique et persistante.

L'importance relative des différents modes de transmission, transtadiale, transovarienne et sexuelle reste à être déterminée.

Autres vecteurs

L'existence d'autres espèces de tique molle vecteur de la maladie a été envisagée rapidement tandis que la PPA élargissait son aire de répartition.

Avec l'introduction de la PPA au Portugal puis en Espagne dans les années 60, il a été démontré que l'espèce de tique molle présente dans la péninsule ibérique, soit *Ornithodoros erraticus* jouait un rôle de vecteur de la maladie.

Les foyers de PPA dans les Caraïbes ont permis d'intensifier les recherches sur d'autres vecteurs potentiels dans cette région ainsi qu'en Amérique du Nord. Il a été prouvé expérimentalement que certaines tiques d'Amérique pouvaient s'infecter et transmettre le virus : *O. coriaceus*, *O. parkeri*, *O. puertoricensis*, *O. dugesii* et *O. talaje* (Groocok et coll., 1980).

En Afrique, une autre espèce de tique présente, *O. savignyi*, est également capable expérimentalement de transmettre le virus aux porcs domestiques. Cette tique est exclusivement localisée en zone sahélienne, et ses hôtes de prédilection sont les onguligrades. Cependant, cette espèce xérophile a pu s'implanter plus au sud en raison de la progression du désert et pourrait être une origine de l'extension de la maladie.

O. sonrai présente en Afrique de l'Ouest pourrait également être capable de transmettre le virus (cf. chapitre 1.3.4).

D'autres vecteurs potentiels ont été recherchés, tels que les tiques dures Ixodidae, les puces, les stomoxes, les anophèles, les culicoïdes... Tous ont échoué expérimentalement dans la transmission du virus.

1. 3. Le cas du Sénégal

1. 3. 1. Présentation du pays

Capitale : Dakar	Taux de croissance du PIB en 2005 : + 5,1 %
Superficie : 193 000 km ²	Prévisions de croissance du PIB en 2006 : + 5,1 %
Population : 9,9 millions d'habitants	Inflation en 2005 : +1,7 %
PIB par habitant : 389 400 F CFA (594€)	

Source : Commission de l'UEMOA, avril 2006

L'économie sénégalaise a renoué avec la croissance au cours de la deuxième moitié de la décennie 90. Le Produit Intérieur Brut (PIB) a crû en termes réels de 5,1 % pour l'année 2005, dans une économie où le taux de croissance démographique est de 2,7 % en moyenne.

Cette croissance a été tirée par les secteurs secondaires et tertiaires, tandis qu'au moins 60 % de la population active opèrent dans des activités relevant du secteur primaire.

La contribution de ce dernier secteur à la formation de la richesse nationale est en nette régression, à hauteur de 18,2 % du P.I.B. Cette tendance s'explique essentiellement par les contre performances du secteur agricole, qui est fortement dépendant des conditions climatiques.

Les principales exportations du secteur primaire sont l'arachide et les produits halieutiques. Le Sénégal comporte 437.000 exploitations agricoles, qui cultivent près de 2 millions d'hectares. Le secteur de l'élevage occupe actuellement environ 3 millions de personnes et représenterait plus de la moitié des revenus des paysans en zone pastorale (Nord et Centre du pays) et 40 % en zone agropastorale (bassin arachidier et Casamance).

Sur le plan sanitaire, le Sénégal reste confronté au défi de relever l'espérance de vie qui, selon les estimations les plus récentes est de 51 ans pour les hommes et 53 ans pour les femmes. Au plan national, le paludisme demeure la première cause de mortalité. Seuls 65 % de la population accèdent à un service de santé à moins de 5 km. Au Sénégal, la part du budget total allouée à la santé est encore inférieure à la norme de l'OMS, fixée à 9 % (Source ONU 2001).

1. 3. 2. L'élevage porcin au Sénégal

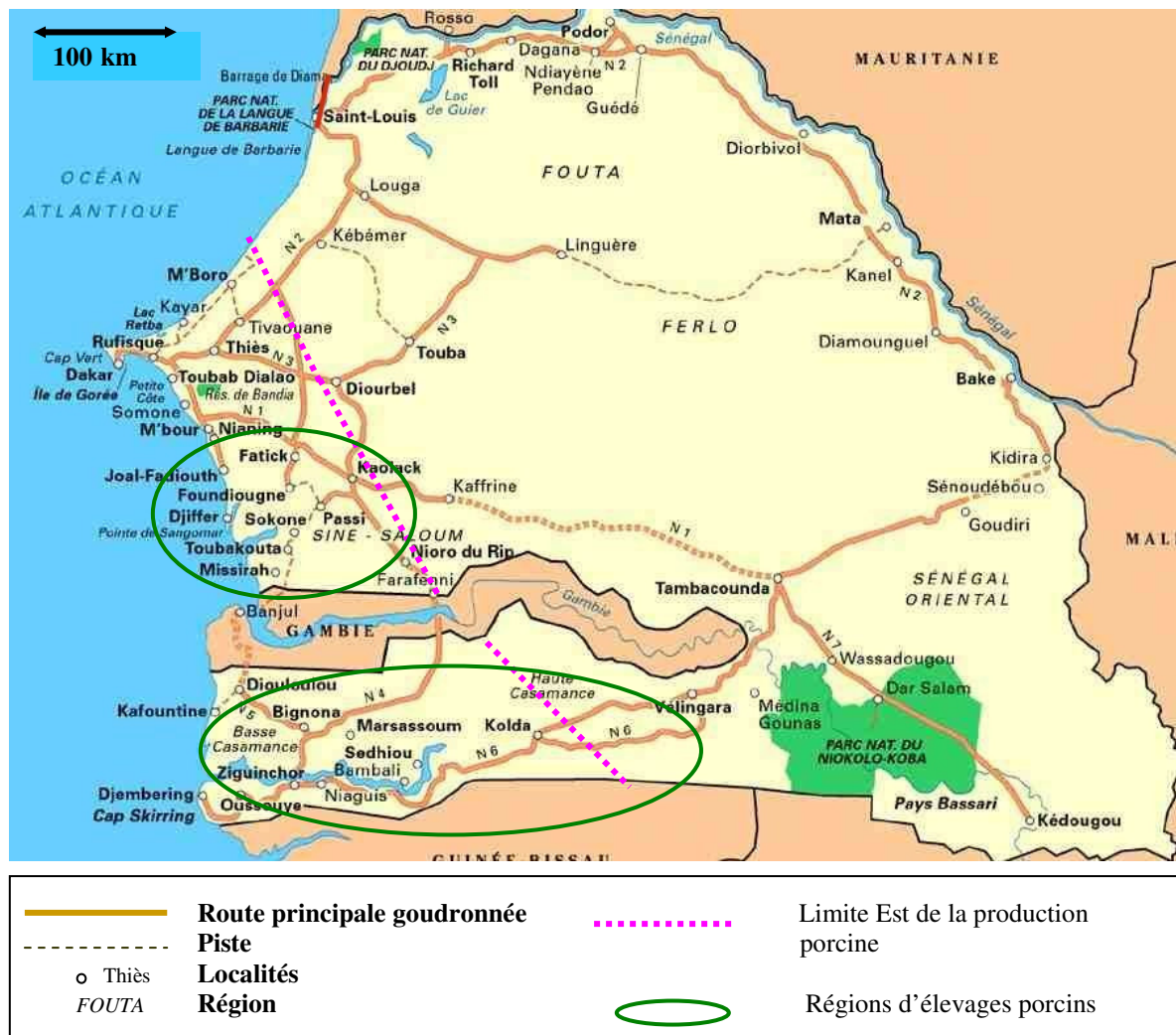


Figure 11 : Situation géographique des zones de production porcine

La zone de production de l'élevage porcin au Sénégal correspond à une bande d'environ 100km de large, de Dakar jusqu'à la frontière sud avec la Guinée-Bissau. Les zones d'élevages correspondent aux zones peuplées par la population chrétienne (environ 5% de la population totale) et donc consommant de la viande de porc.

Elles se répartissent en deux grands groupes :

- **la Casamance** (régions de Kolda et de Ziguinchor) qui comprend plus de la moitié de la population d'éleveurs avec un élevage traditionnel ou semi intensif avec la race locale et un élevage intensif dans la ville de Ziguinchor avec les races Large White et Landrace belge
- **le Sine Saloum** (région de Fatick et de Kaolack) avec un élevage de type familial également et les **départements proches de Dakar** qui regroupent surtout des élevages de type amélioré voire semi industriel.

A l'échelle du pays, la population porcine est considérée comme étant assez faible, sans toutefois être négligeable. L'effectif total est estimé à 190 000 têtes (Lefèvre P.C., FAO, 1998). La filière porcine a souvent été négligée dans les programmes nationaux d'appui à l'élevage et de développement rural. Cependant, tant au Sénégal qu'en Gambie, la volonté politique de développer cette filière est réelle et des actions sont déjà menées (construction d'un abattoir spécialisé à Ziguinchor et projet d'une ONG en Gambie).

La production porcine est de ce fait restée essentiellement de type traditionnel.

Il n'existe pas d'abattoir officiel pour les porcs, l'abattage est plutôt local, familial et privé, lors de fêtes et cérémonies. Un contrôle des abattages a lieu si la viande est destinée à être commercialisée, mais ces contrôles sont en réalité peu appliqués. A Dakar, l'abattage se fait à l'abattoir de Yarar (banlieue Pikine) ou dans les tueries de banlieues proches des marchés.

Des flux commerciaux de porcs vivants existent entre les régions de Fatick, Kaolack et Dakar, entre la région de Fatick et la Casamance via la Gambie. Il existe également des échanges commerciaux non négligeables avec la Gambie (effectif estimé à 60 000 têtes) ou la Guinée-Bissau (effectifs estimé à 26 000 têtes) où la demande en viande de porc est importante. Le transport des animaux se fait essentiellement par des particuliers (véhicules privés ou transport public). Un laissez-passer doit être délivré par le vétérinaire avant le transport, mais là aussi, ces contrôles sont peu appliqués.

Tableau 1 : Répartition de l'élevage porcin au Sénégal – 1997

REGION	Population porcine en 1997	Pourcentage
<u>CASAMANCE :</u>		
Ziguinchor	43 470	22,8
Kolda	61 730	32,3
Total		55,1
<u>SINE SALOUM et Proche Dakar :</u>		
Fatick	54 310	28,4
Kaolack	11 750	6,1
Thiès	17 230	9
Total		43,5
<u>Reste du pays</u>	2 510	1,4

Source : d'après R. Coly et B. Faye, Rapport à l'atelier de Lomé, 1998

La filière porcine commence depuis quelques années à se structurer grâce notamment aux Maisons des Éleveurs qui se sont créées dans tous les départements (surtout dans la région de Ziguinchor) et constituent de bons relais pour la vulgarisation et l'accès aux crédits.

1. 3. 3. Une situation d'enzootie

En Afrique de l'ouest, le virus de la PPA a été introduit récemment dans plusieurs pays (Bénin et Togo en 1997, Ghana en 1999, Burkina Faso en 2003), sous forme d'épizooties sporadiques et massives, dont l'origine s'explique principalement par l'importation de cochons ou de viandes infectés (Bulletin OIE, 2004). Au Sénégal, en Gambie, en Guinée-Bissau, au Nigeria et au Cameroun, des foyers de PPA ont été observés régulièrement depuis son introduction, suggérant plutôt une situation d'enzootie. La présence simultanée d'un grand nombre de phacochères, ainsi que le manque d'information relatif au degré de parasitisme par les tiques molles du genre *Ornithodoros* en Afrique de l'Ouest ouvre un large champs d'étude sur un potentiel cycle sauvage de la maladie.

Au Sénégal, la peste porcine africaine a été décrite pour la première fois en 1959, à partir d'un foyer localisé près de Dakar.

Depuis, la PPA est considérée enzootique, et des foyers sont signalés de façon récurrente depuis 1987. En 1998, une vague épidémique a causé des pertes très importantes et depuis, la production porcine a du mal à être relancée. **Le nombre de foyers rapportés est certainement très inférieur à la réalité.** De plus, la PPA fait de constantes incursions dans les départements au nord de la Gambie comme cela a été le cas en 1997 à Kaolack et, en 1998, à Popenguine. Il est vraisemblable que ces foyers signalés, surtout lorsqu'ils touchent des élevages améliorés, ne sont que la pointe de l'iceberg.

L'origine de ces foyers n'est pas clairement identifiée, beaucoup d'éleveurs incriminent l'introduction d'animaux vivants infectés. La principale source de contamination semble être les porcs ayant survécu à une infection.

Le diagnostic clinique sur le terrain est difficile, l'épidémiologie de la maladie dans le pays est mal connue, et l'élevage porcin n'est encadré que depuis peu.

Il faut noter également que les données de l'OIE et celles de la Direction de l'Élevage du Sénégal (DIREL) ne correspondent pas toujours.

Tableau 2 : Historique de derniers foyers déclarés à l'OIE

Année	Localité	Nombre de foyers
1999	Mbour (région de Thiès)	1
2001	Bignona (région de Ziguinchor)	1
	Tenghory (région de Ziguinchor)	1
2003	Ziguinchor	1
2004	Thiès	1

Source : rapports hebdomadaires de l'OIE entre 1995 et Août 2006

À l'heure actuelle, il n'existe pas de réglementation concernant la PPA, les services vétérinaires ne peuvent que recommander l'abattage qui n'est pas obligatoire. Une modification des textes réglementaires est, du reste, prévue.

1. 3. 4. *Ornithodoros sonrai*, vecteur de PPA ?

✚ Rôle de *Ornithodoros erraticus* dans le maintien de la PPA en Péninsule ibérique

Depuis son introduction en 1960, la persistance de la peste porcine africaine dans la péninsule ibérique était liée à plusieurs facteurs, parmi lesquelles la présence d'*Ornithodoros erraticus* dans les élevages.

En 1950, l'aire géographique de *Ornithodoros erraticus* semblait limitée au sud de la péninsule ibérique, et à la côte méditerranéenne et atlantique de l'Afrique du Nord, c'est-à-dire aux régions à climat régulièrement tempéré, à humidité relativement forte.

Dans la péninsule ibérique, *Ornithodoros erraticus* vit en étroite association avec les porcs, ce qui la différencie de la même espèce présente en Afrique du Nord qui parasite préférentiellement les petits mammifères. En 1990, Oleaga-Perez et coll. ont révélé que la tique était présente dans 30 à 80 % des élevages dans les provinces touchées par la maladie, et que les foyers de peste porcine africaine associée à la présence de la tique avaient conduit à l'abandon de nombreux élevages. Dans ces élevages, la tique a été retrouvée dans les fissures, les trous, les creux que présentaient les bâtiments, mais également dans des terriers de petits mammifères distant de moins de 300 m des bâtiments. Des tiques vivantes ont été retrouvées dans des élevages abandonnés depuis près de 5 ans, ce qui permet de supposer que la longévité d'une tique sans se nourrir est d'au moins 5 ans. En 1994, Perez-Sánchez et coll. ont mis en évidence la corrélation significative qu'il existe entre la persistance de la maladie dans un élevage et la présence d'*Ornithodoros* dans ce même élevage grâce à la détection d'anticorps anti-salive de tiques dans le sérum de porcs. La même corrélation a été démontrée par la suite au Portugal par Boinas et coll. en 2001.

✚ *O. erraticus* et *O. sonrai*, deux espèces très proches

Le rôle des tiques en tant que vecteurs de la PPA n'a encore jamais été démontré en Afrique de l'ouest, en particulier au Sénégal. Par contre, en Afrique de l'est et en Afrique australe, les tiques molles du genre *Ornithodoros* (en particulier *Ornithodoros moubata*) permettent la transmission du virus entre suidés sauvages et des suidés sauvages aux porcs domestiques. Bien que les tiques molles *Ornithodoros spp.* du complexe *moubata* n'existe pas au Sénégal, il y existe une autre espèce, *Ornithodoros sonrai* (ex-*Alectorobius sonrai*).

En 1944, Sautet et Witkowski sont les premiers à signaler l'existence d'une variété naine d'*Ornithodoros erraticus*, retrouvée au Soudan français. En se basant sur la différence de taille constante observée entre les *Ornithodoros* soudanais et l'espèce type, les auteurs ont d'abord estimé qu'il s'agissait d'une variété d'*O. erraticus*, baptisée var. *sonrai*. Puis en 1950, Baltazard et coll. confirme le caractère fixe de la taille et suggère qu'il s'agit là d'une espèce bien à part, *Ornithodoros sonrai*, dont l'aire géographique et l'habitat semblent différent de ceux de *Ornithodoros erraticus*.

Cette espèce est néanmoins morphologiquement, phylogénétiquement, biologiquement et écologiquement proche de *O. erraticus*, dont le rôle de vecteur du virus de la PPA a déjà été souligné en Espagne. Il a d'ailleurs été démontré récemment qu'elle possède des capacités de vecteur similaire à celles de *Ornithodoros erraticus* pour *Borrelia*, agent de la fièvre récurrente à tique en Afrique. Il est donc fort probable que cette espèce puisse également transmettre le virus de la PPA. Son implication dans le cycle épidémiologique de la maladie au Sénégal reste toutefois à démontrer.

📌 **Ecologie de *O. sonrai***

Alors que l'habitat de *Ornithodoros erraticus* est assez ubiquiste (terriers, cavernes, porcheries, habitations humaines), celui de *Ornithodoros sonrai* semble assez strictement limité aux terriers. Cependant, il peut s'agir seulement d'une question de circonstances, les deux espèces se montrant aussi peu difficiles l'une que l'autre sur le choix de leurs hôtes : rongeurs, insectivores, crapauds, tortues, oiseaux, carnivores et hommes. Concernant les conditions micro environnementales optimales au développement et à la survie de *O. sonrai*, trois caractéristiques semblent essentielles :

- **La thermophilie** : Elle résiste bien aux fortes températures et peu aux refroidissements hivernaux (Morel, 1965). Les températures élevées favorisent le développement des différents stades et leur activité. Cependant, au dessus de 40-43°C, les tiques entrent en torpeur. 28°C semble être la température optimale pour *O. sonrai*
- **La xérophilie** : Elle résiste bien à la dessiccation ; elle s'adapte aux milieux secs tropicaux et subtropicaux, et est limitée par l'humidité subéquatoriale au sud. Toutefois, les fortes humidités accélèrent son cycle de développement et favorisent son activité. 75 % est définie comme l'humidité optimale.
- **L'endophilie** : du fait d'un phototactisme négatif, *O. sonrai* vit dans les terriers de rongeurs et parfois dans des grottes ou des souterrains. Ces habitats sont certes soumis aux intempéries extérieures mais amortissent les variations climatiques pour créer un microclimat qui leur est propre. Cette espèce use donc de son endophilie pour s'adapter à des milieux secs et chauds en colonisant des micros habitats relativement humides et frais.

O. sonrai, tout comme les autres espèces de tiques molles, ne reste attachée à son hôte que pour des courtes périodes. Les repas sanguins ont lieu généralement la nuit, et une fois pris, la tique se détache pour retourner dans la litière ou fissure du terrier.

O. sonrai semble coloniser des sols de nature très variable ; il semble que seul les sols de sable pur extrêmement secs et les sols salés particulièrement humides soient défavorables à son installation. On pourrait conclure à une préférence pour les sols d'humidité intermédiaire.

📌 **Aire géographique d'*O. sonrai***

En 1950, Baltazard et coll. indiquent que *Ornithodoros sonrai* semble liée à des climats de type désertique, secs et à températures extrêmes.

Les collectes de tiques, effectuées de 1990 à 1993 par Trape et coll., ont montré qu'*O. sonrai* était présente uniquement au dessus de l'isohyète 750 mm de pluie, mais qu'elle se retrouvait plus au sud qu'historiquement du fait de la descente des isohyètes suite à la sécheresse sévissant depuis 1970.

En 2005, Vial a procédé à une réactualisation de l'aire de répartition de cette espèce, suite aux changements climatiques drastiques ayant eu cours en Afrique de l'Ouest ces trente dernières années.

O. sonrai est limitée au sud par les pluviométries supérieures à 750 mm (isohyète 750mm) (13°40'N) et se concentre préférentiellement en zone océanique d'Afrique de l'Ouest de 17°W à 10°W, puis de façon plus sporadique entre 10°W et 0°W. Elle est absente à l'est de ce méridien. Ainsi, par rapport aux données de Morel, l'espèce a progressé vers le sud et semble s'être rétracté à l'ouest. Sa répartition est déterminée par les conditions écologiques optimales pour sa survie.

Au Sénégal, la limite sud de la distribution d'*O. sonrai* n'a pas changé ces dix dernières années. Elle semble se situer exactement après le village de Ndiop quelques kms au nord de la frontière gambienne (Figure 11). Un échantillonnage exhaustif le long du 16^{ème} méridien tous les demi degrés carrés, entre Karang à la frontière gambienne et Richard-Toll à la frontière mauritanienne, effectué en 2003 par Vial, confirme par contre la présence d'*O. sonrai* dans toute cette zone.

Ainsi, la région de Fatick héberge *O. sonrai* alors qu'il est fortement improbable de trouver cette tique en Casamance.

Ainsi, avec sa situation épidémiologique particulière et la présence d'une espèce de tique encore peu connue qui pourrait être un vecteur potentiel de la PPA, le Sénégal, et particulièrement la région du Sine Saloum, offre véritablement un terrain d'étude intéressant. La région du Sine Saloum étant l'unique région du pays à présenter à la fois des élevages porcins, des populations de phacochères et la tique *O. sonrai*, c'est celle que nous avons choisi pour mener notre étude.

CHAPITRE 2 :
ETUDE DE LA CIRCULATION DU
VIRUS DE LA PPA AU SEIN DES
POPULATIONS DE PHACOCHERES

CHAPITRE 2 : ETUDE DE LA CIRCULATION DU VIRUS DE LA PPA AU SEIN DES POPULATIONS DE PHACOCHERES

La région du Sine–Saloum choisie pour cette étude, attire chaque année des centaines d’amateurs de chasse, essentiellement des étrangers. En effet, cette région a su tirer partie de l’abondance du gibier qu’elle héberge en développant la chasse touristique, par l’intermédiaire des campements de chasse. Si cela a malheureusement eu pour conséquence une forte diminution de certaines espèces animales dont le phacochère, le tourisme cynégétique demeure tout de même une activité importante de la région.

Ainsi, pour des raisons de commodité et de logistique, nous avons choisi de réaliser les prélèvements nécessaires sur les phacochères abattus à la chasse afin de confirmer ou non leur rôle de réservoir sauvage de la maladie.

Il semble donc important dans un premier temps de présenter l’espèce et son écologie puis de décrire le contexte particulier que constitue la chasse aux phacochères avant d’aborder le protocole utilisé et les résultats obtenus.

2. 1. Le phacochère (*Phacochoerus africanus*)

2. 1. 1. Taxonomie et distribution

Le **phacochère** est un mammifère de l'ordre des artiodactyles et de la famille des suidés.

Les porcs d’Afrique tropicale sont les survivants d’une lignée qui fut très importante durant le Tertiaire, sans néanmoins atteindre la diversité d’espèces suffisante pour rivaliser avec la famille des Bovidés africains. On reconnaît 5 espèces de porcs sauvages africains, de 3 genres différents, et au moins 12 sous-espèces :

1. *Potamochoerus porcus*
2. *Potamochoerus larvatus* } le potamochère
3. *Hylochoerus meinertzhageni* : l’hylochère
4. ***Phacochoerus africanus* : le phacochère commun**
5. *Phacochoerus aethiopicus* : le phacochère du désert

Le genre *Phacochoerus* regroupe des porcs sauvages de savane, qui présente toutefois une tolérance écologique large. Les phacochères diffèrent des autres suidés africains par leurs proportions : ils sont plus onguligrades et présentent une tête proportionnellement plus grosse. De nos jours, la plupart des documents scientifiques ou destinés au grand public concernant la faune africaine ne reconnaissent qu’une seule espèce de phacochère, tandis que les paléontologues en reconnaissent deux, basée sur des critères de dentition. Ces deux espèces, *P. africanus* et *P. aethiopicus*, sont décrites dans la littérature zoologique depuis plus d’un siècle.

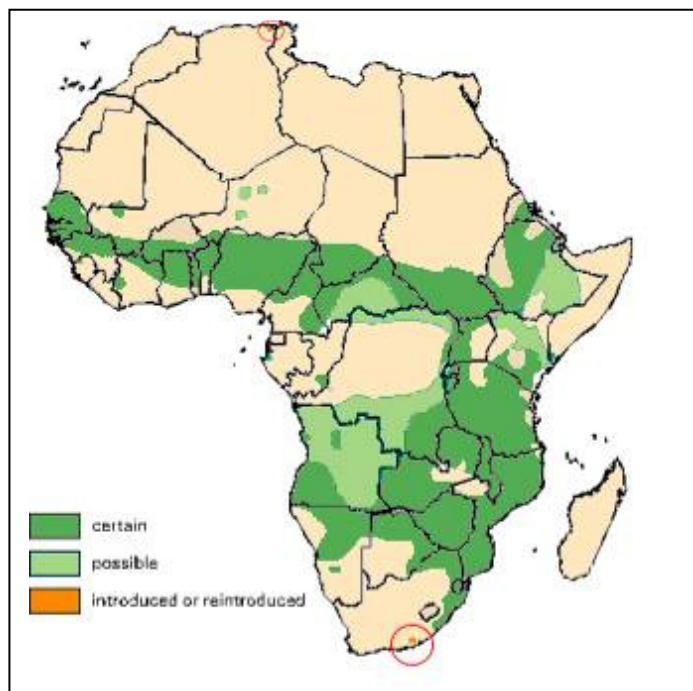
L'espèce la plus commune en Afrique et celle que l'on retrouve au Sénégal est le **phacochère commun** ou *P. africanus*, décrite pour la première fois par Buffon en 1766.

Au moins 8 sous-espèces lui ont été décrites, sur des critères de proportion de la mâchoire. Cependant, en 1993, Grubb suggère que beaucoup sont en réalité des synonymes et définit 4 sous-espèces uniquement. Celle présente au Sénégal serait *Phacochoerus africanus africanus*.



Figure 12 : *Phacochoerus africanus*
(www.cfindoeilevasion.com/photo-senegal.html.)

Le phacochère commun présente une large répartition, depuis le sud de la Mauritanie jusqu'au Nord-Est de l'Ethiopie et jusqu'au sud de la Namibie. Toutefois, l'extension continue de la zone sahélienne a eu pour conséquence l'abaissement de sa limite nord de répartition et probablement sa disparition au Mali et au Niger.



Source : UICN www.leszoosdanslemonde.com

Figure 13 : Carte de distribution de *Phacochoerus africanus*

Le **phacochère du désert** ou *P. aethiopicus* se trouve lui uniquement en Somalie et dans le Nord du Kenya.

Le phacochère est un animal de savane, qui évite généralement la brousse dense et les forêts épaisses. On le retrouve à des altitudes variant entre 0 et 2500m.

2. 1. 2. Description

Tableau 3 : Taille et poids moyen des phacochères

	Hauteur (cm)	Longueur (cm)	Poids (Kg)
Mâle	65 – 85	125 – 150	68 – 150
Femelle	55 – 75	105 – 140	50 – 75

D'allure porcine, flanqué d'une grosse tête, un large groin, le phacochère est gris, presque glabre avec des poils hérissés autour de la gueule et une crinière longue et raide sur la nuque et les épaules. Le mâle est doté de larges défenses de 20 cm de long en moyenne mais qui peuvent atteindre jusqu'à 60cm qui se courbent vers l'extérieur puis vers l'intérieur. Il possède trois paires d'impressionnantes verrues, infraoculaire, préoculaire et mandibulaire, la première paire pouvant mesurer plus de 15 cm. Ces verrues sont des excroissances de l'épiderme qui, en formant un bouclier, absorbent les coups et protègent les yeux lors de confrontations entre mâles. La femelle est plus petite que le mâle, possède une mâchoire moins large, des défenses plus courtes et ses verrues sont à peine marquées.

Quand il court, il dresse sa queue touffue vers le haut, telle une antenne. Ce phénomène est involontaire et n'apparaît que lorsque l'animal est alerté, tendu et qu'il trotte. Le phacochère étant un mammifère plutôt bas pour un mammifère de savane, il semble que ce comportement permet aux petits phacochères de suivre leur mère dans les herbes hautes. Par extension, il a les mêmes avantages pour les adultes (Carnaby, 2006).



Figure 14 : Le phacochère court la queue dressée

(www.senegal-online.com/francais/chasse/index.html)

2. 1. 3. Comportement alimentaire et habitat

Le phacochère est principalement un animal brouteur d'herbe. Toutefois, omnivore et opportuniste, il adapte facilement son régime alimentaire et peut également se nourrir de fruits, de graines...

Quand l'herbe devient rare pendant la saison sèche, il fouille le sol avec son large groin muni d'un disque cartilagineux pour déterrer racines, bulbes et tubercules du sol, ainsi que les larves d'insectes et autres invertébrés qui s'y trouvent. Ce comportement appelé « **rooting** » (fouille) se déroule dans une position particulière, uniquement observée pour cette espèce : il s'appuie sur les articulations du carpe, qui ont développé des fortes callosités (Carnaby, 2006).



Figure 15 : comportement de « rooting »

(animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html)

Il passe beaucoup de temps à boire et à se vautrer dans la boue lorsqu'il fait chaud, bien qu'il semble beaucoup moins dépendant que le potamochère à la disponibilité des points d'eau. Durant la saison sèche, il est capable de rester longtemps sans boire en consommant les bulbes et rhizomes riches en eau.

Le phacochère est un animal principalement diurne, avec des pics d'activité en dehors des heures les plus chaudes, c'est-à-dire le matin et le soir (Haltenorth, 1980 ; Vercammen et coll., 1993). Il s'agit probablement d'une adaptation du rythme biologique à son environnement, les grands prédateurs mammifères étant généralement inactifs durant la journée. Le phacochère peut occasionnellement manger la nuit par temps de lune clair.

Il passe la nuit ainsi que le milieu de journée dans des terriers, des trous d'oryctéropes abandonnés, des cavités creusées dans des termitières ou directement dans le sol, voire des bauges sous un couvert feuillu. Les femelles et leurs progénitures retournent au terrier avant la nuit et avant les mâles. En règle générale, le phacochère ne creuse pas lui-même les terriers, bien qu'il soit capable de le faire, mais préfère occuper des terriers déjà creusés par les oryctéropes, ou autres espèces à terriers, qu'il peut élargir ou en ajouter des cavités.



Figure 16 : Terrier creusé dans une termitière

Les petits terriers ne sont utilisés que temporairement. L'occupation des terriers suit le principe du « premier arrivé, premier servi » (Carnaby, 2006).

D'une part, l'utilisation de terrier permet de lutter contre le froid, auquel les phacochères sont particulièrement sensibles, en particulier les jeunes. D'autre part, les terriers servent de moyen de protection contre les prédateurs. Ils tendent d'ailleurs à préférer les terriers avec une entrée unique, plus facile à protéger. Ils y pénètrent toujours à reculons, afin de pouvoir défendre son entrée à l'arrivée d'un prédateur éventuel, et de dégager la sortie plus aisément si celle-ci s'effondre.

Compte tenu de leur taille moyenne, les phacochères comptent de nombreux prédateurs parmi les grands mammifères. Les mécanismes de défense qu'ils présentent sont limités à l'utilisation de leurs défenses et à la charge (surtout par les mâles), à la fuite et à la retraite dans les terriers.

Les jeunes peuvent être la proie d'un bon nombre d'espèces, des rapaces, des pythons, des crocodiles, ainsi que des félins et canins sauvages. Il faut noter qu'ils montrent un phénomène de défense passive basé sur un trompe l'œil, ils possèdent des touffes de poils blancs face latérale de la tête qui miment des défenses.

Les adultes, de 50 à 100 kg, sont plus impressionnants mais peuvent être chassés par les grands prédateurs, guépards, lions, léopards... Ces derniers peuvent également se poster à l'affût, proche des terriers occupés. En se réfugiant dans les terriers la nuit, le phacochère évite bon nombre de prédateurs nocturnes, y compris les hyènes (Vercammen et coll., 1993).

2. 1. 4. Organisation sociale et reproduction

Les phacochères vivent en groupe matriarcal, c'est-à-dire que l'unité sociale est formée d'une femelle et de ses petits. Grégaires, plusieurs femelles et leurs petits peuvent vivre ensemble et rassembler jusqu'à 15 individus. La progéniture tend à rester dans le domaine vital d'origine, les troupes sont souvent des groupes de femelles apparentées. Les jeunes mâles qui quittent la troupe maternelle tendent à se regrouper au départ, puis deviennent solitaires à l'âge adulte. Les mâles adultes ne rejoignent les femelles que temporairement lorsque celles-ci sont en oestrus.

Le phacochère est un animal non-territorial, tous les individus vivent sur le même territoire natal qui n'est pas défendu. Cependant, les aires d'alimentation, les points d'eau ou les terriers peuvent être l'objet de confrontation si des groupes ou des solitaires s'y rencontrent. Comme la vue du phacochère est faible, les signaux visuels sont exagérés, comme par exemple les parades latérales ou les charges d'intimidation. Ils n'essaient toutefois que rarement de se blesser avec leurs défenses.

Par ailleurs, le phacochère possède un odorat incroyablement développé qui lui permet de localiser la nourriture. Les deux sexes, et particulièrement les mâles marquent les arbres avec les sécrétions des glandes situées près des yeux et des défenses.

Son ouïe est assez bonne, le répertoire vocal est du même type que celui des porcins et comporte des cris aigus et des grognements (Carnaby, 2006).

La période de reproduction est synchronisée avec la saison des pluies locale.

Les accouplements ont lieu aussitôt que les petits de la dernière portée sont devenus indépendants ou sexuellement matures. Le mâle atteint la maturité sexuelle à l'âge de 18-20 mois (17-18 pour la femelle) mais la plupart d'entre eux ne s'accouplent qu'à partir de 4 ans. Il ne s'agit pas de couple établi à vie, ils ne durent que le temps de la saison de reproduction.

La gestation dure entre 170 et 175 jours. La taille de portée moyenne est de 3 individus, avec une fourchette allant de 1 à 7 individus. La lactation dure de 3 à 4 mois, mais les petits commencent à manger de l'herbe dès leur deuxième semaine. A l'âge de 2 mois, le lait ne représente pour eux qu'une source secondaire d'alimentation.

Le phacochère peut vivre plus de 18 ans en milieu sauvage.

2. 1. 5. Une espèce menacée ?

Les principales causes de mortalité chez le phacochère sont les conditions climatiques extrêmes (basses températures, pluies excessives ou sécheresses) et la prédation. Compte tenu de sa préférence pour les savanes ouvertes, il bénéficie du processus de déforestation, bien que la désertification ait sans aucun doute contribué au déclin des populations dans certaines zones du Sahel.

La persécution par les villageois dont *P. africanus* fait l'objet pour avoir ravagé les récoltes, ainsi que la chasse incontrôlée pour sa viande représente probablement les plus grandes menaces qui pèsent sur l'espèce. En effet, le phacochère est connu pour provoquer de sérieux dégâts dans les cultures, comme les champs de riz en Guinée-Bissau, les champs d'arachides au Sénégal et au Zaïre. Dans le sud de l'Afrique, il est également considéré comme entrant « en compétition » sur les pâturages avec les troupeaux de bovidés.

Le phacochère fournit une grosse carcasse. Dans les pays non musulmans, sa viande est valorisée et hautement appréciée, autant pour la consommation locale que pour le commerce. En Afrique de l'Ouest où les pays sont majoritairement musulmans, le phacochère bénéficie du tabou religieux relatif à la consommation de porc. Mais ce tabou ne protège pas l'espèce des persécutions des villageois ou de la chasse par les minorités chrétiennes ou animistes. Le commerce de défenses de phacochère existe à petite échelle en tant que curiosité touristique en Somalie, Guinée-Bissau et Sénégal, mais aucun commerce international significatif d'ivoire de phacochère n'a été documenté jusqu'à présent (Vercammen et coll., 1993).

Il reste à voir si le renforcement du contrôle du commerce d'ivoire d'éléphant ne va pas influencer la demande en défenses de phacochères dans les années futures.

Les phacochères sont également sensibles à plusieurs maladies qui peuvent sérieusement affecter leurs populations : des épidémies de peste bovine au Bénin en 1981, en République Centre Africaine en 1983 et au Zaïre en 1984 ont décimé plus de 80 % des populations dans ces pays.

L'espèce est aussi la cible d'importants programmes de contrôle de maladies. Par exemple, le phacochère étant un hôte préférentiel des glossines, près de 68 000 phacochères ont été abattus au Zimbabwe entre 1933 et 1957, dans le cadre d'une campagne d'éradication des glossines (Child et Riney, 1987). Du fait de son statut de réservoir du virus de la peste porcine africaine, le transport de phacochères vivants ou de sa viande est restreint au Botswana et en Zambie.

P. africanus est présent dans beaucoup d'aires protégées telles que les parcs nationaux et réserves naturelles, dans lesquelles la chasse est théoriquement interdite même si les mesures de surveillance sont généralement faibles. Hors des aires protégées, le phacochère est en sérieux déclin dû à une surchasse de ses effectifs. La Gambie et le Ghana font partie des rares exceptions.

Du fait de leur étrange apparence, les phacochères sont parmi les premiers suidés que l'on retrouve dans les zoos occidentaux (Londres en 1850, Bruxelles en 1856). Ils représentent maintenant les porcs exotiques les plus nombreux en captivité. La demande en phacochères vivants provient essentiellement des parcs zoologiques nord américains.

Il faut préciser que lorsqu'elles sont soumises à des conditions favorables et en l'absence de grands prédateurs, les populations de phacochères sont potentiellement capables de croître de 39% par an (Somers et Penzhorn, 1992).

2. 2. Contexte de l'étude : la Chasse aux phacochères dans le Sine Saloum

2. 2. 1. La chasse au Sénégal : présentation et réglementation

La chasse au Sénégal est régie par le Code de la Chasse et De la Protection de la Faune depuis 1986 (Loi N° 86-04 du 24 janvier 1986 ; Décret N° 86-844 du 14 juillet 1986). Seuls les détenteurs d'un permis délivré par la Direction des Eaux, Forêts, Chasses et Conservation des Sols peuvent se livrer à la chasse. Ce permis est strictement personnel. On obtient celui-ci après avoir passé avec succès un examen dont les modalités sont fixées par décret. Les touristes et résidents temporaires doivent apporter la preuve qu'ils ont pratiqué la chasse pendant au moins deux ans.

Il existe 3 types de chasse : **chasse au petit gibier terrestre y compris le phacochère**, la **chasse au gibier d'eau** et la **chasse aux bovidés** (grande faune).

Il existe 7 catégories de permis :

- un **permis de petite chasse**
- un **permis de petite chasse coutumier**
- un **permis de grande chasse**
- un permis spécial de chasse au gibier d'eau
- un permis de capture commerciale
- un permis d'oisellerie
- un **permis scientifique de chasse ou de capture.**

Chaque permis donne droit à un certains nombres d'espèces définies, avec un quota d'animaux abattus par espèces (Annexe 4). Le coût de chaque permis est fixé chaque année par arrêté du Service des Eaux et Forêts. Les trois premiers permis cités donnent droit à la chasse aux phacochères.

- Le **permis de petite chasse** est délivré :
 - o aux nationaux et étrangers résidents, membres d'une association de chasse régulièrement constituée ; il est valable pour la durée de la saison de chasse.
 - o aux touristes ; il est valable une semaine, quinze jours ou un mois.Il donne droit à l'abattage d'un phacochère par semaine moyennant le paiement préalable de quinze mille francs CFA (23 €) et vingt pièces par jour toutes espèces confondues. Le tir d'un second phacochère peut éventuellement être autorisé, après acquittement d'une taxe complémentaire de vingt mille francs CFA.
- Le **permis de petite chasse coutumier** donne les mêmes droits que ceux prévus pour le permis de petite chasse, mais il est spécialement réservé aux membres des communautés rurales affiliées ou non à une association de chasse.
- Le **permis de grande chasse** permet l'abattage d'un certain nombre d'animaux d'autres espèces, après acquittement d'une redevance.
Avec ce permis, il peut être tiré un deuxième phacochère par semaine.

Concernant la chasse touristique, les touristes chasseurs doivent obligatoirement utiliser les services des organismes de tourisme cynégétique, amodiataires de zones.

- Le **permis scientifique de chasse et de capture**
Aucun animal sauvage, protégé ou non, ne peut être abattu ou capturé à des fins scientifiques sans permis scientifique de chasse et de capture. Il est indiqué dans le permis sa durée de validité, les droits conférés à son détenteur et le périmètre dans lequel ils peuvent être exercés. Il doit être accompagné du permis de chasse correspondant à la catégorie du gibier chassé.
Il peut être accordé, sur demande de l'organisation scientifique intéressée, par le ministre chargé des Eaux, Forêts et Chasses après avis du Directeur des Eaux, Forêts et Chasses

La licence d'**exploitant cynégétique** est délivrée par le Ministre chargé des Eaux, Forêts, Chasses et Conservation des Sols, à un particulier ou à un organisme de tourisme cynégétique, à condition qu'il soit amodiataire de la ou des zones qu'il entend exploiter. Cette licence autorise à exploiter par la chasse au maximum deux zones dont il a amodié le droit de chasse.

Remarque : L'amodiation d'une terre correspond à sa location moyennant des prestations périodiques en nature ou en argent. L'amodiataire est la personne qui prend afferme une terre par contrat d'amodiation.

Le titre de **guide de chasse** autorise le titulaire à organiser et à conduire des expéditions de chasse aux gibiers. Ce titre est obtenu après réussite aux épreuves d'un examen théorique et pratique fixé par le Ministère des Eaux, Forêts et Chasse. Il ne peut exercer son activité que s'il est détenteur d'une licence d'exploitant cynégétique ou s'il est au service d'un détenteur de cette licence. Il ne peut exercer ses activités que dans la ou les zones amodiées par l'exploitant cynégétique.

Le guide de chasse peut utiliser les services de **pisteurs agréés** par le service des Eaux et Forêts, Chasse et Conservation des Sols. Le guide de chasse peut confier à ses pisteurs le soin de faire chasser ses clients, dans la limite de deux chasseurs par pisteur.

Enfin, les guides de chasse ont l'obligation de tenir un registre journalier mentionnant pour chaque client le nombre de pièces abattues par espèce, et ils doivent adresser un rapport détaillé d'activité à la fermeture de la campagne de chasse au Directeur des Eaux, Forêts, Chasses et Conservation des Sols.

Les **dates d'ouverture et de fermeture de la chasse** sont fixées chaque année par arrêté ministériel ; la chasse peut être pratiquée du lever au coucher du soleil et, au plus tard à 19h30 tous les jours de la semaine dans cette période. En 2006, la chasse était ouverte du 16 décembre 2005 au 30 avril 2006 (Arrêté ministériel du 16 décembre 2005)

2. 2. 2. Le tourisme cynégétique au Sine Saloum : Campements de chasse

Dans la région du Sine Saloum, l'ensemble des territoires où la chasse est autorisée est divisé en **zones amodiées** aux différents campements de chasse du département concerné.

Les « campements de chasse » sont des **organismes de tourisme cynégétique**, détenteurs d'une licence d'exploitant cynégétique. Pour détenir celle-ci, l'organisme doit justifier de son statut sénégalais et de son établissement au Sénégal, et son représentant local doit satisfaire aux conditions requises pour un citoyen sénégalais ou un résident. Ces structures, plus ou moins luxueuses, proposent un certain nombre d'équipement et de services propre au milieu hôtelier ainsi que diverses activités parmi lesquelles de la chasse de gibier de brousse, de la pêche dans le fleuve du Saloum, des excursions pour découvrir la région, etc.



Figure 17 (a et b) : Campements de chasse

Chaque campement possède une ou deux zones amodiées pour la chasse qui lui sont propres. L'**amodiataire** peut-être le gérant de l'hôtel en personne ou une autre personne de l'établissement. L'amodiataire est chargé de la déclaration administrative de chaque client chasseur et de leurs trophées de chasse. Les amodiataires de certains campements du département se sont réunis en Association des amodiataires afin de faciliter les démarches et défendre leurs droits auprès de la Direction des Eaux et Forêts.

Parmi les clients accueillis dans l'hôtel, les amateurs de chasse porteurs de permis en règle avec la Direction des Eaux et Forêts sénégalaise se voient proposer plusieurs sorties en brousse où ils peuvent chasser du gibier à plume (pigeons verts, tourterelles, francolin, pintades sauvages...) ou terrestre (lièvres et phacochères). Ainsi, les chasseurs sont en majorité des européens, touristes ou résidents, plus rarement des sénégalais de Dakar, dans l'obligation de passer par un amodiataire pour chasser.

En vue de la protection des espèces, les amodiataires ne peuvent recevoir, par semaine, plus de 15 chasseurs touristes par campement ou hôtel. Les amodiataires doivent faire enregistrer au poste forestier ou au bureau des Parcs Nationaux le plus proche la durée du séjour de leurs clients dans une région de chasse.

Les chasseurs doivent être accompagnés obligatoirement dans leur déplacement en brousse par des guides de chasse ou des pisteurs dans la limite de deux chasseurs par pisteur. Chaque campement a donc plusieurs guides et/ou pisteurs, qui partent avec les chasseurs lors des excursions. Les touristes chasseurs utilisent obligatoirement les services des guides de la chasse agréés pour obtenir des permis de chasse.

Les touristes chasseurs doivent également s'acquitter d'une taxe au service des Eaux et Forêt **avant l'abattage de l'animal**, qui ne leur sera pas restituée si l'animal n'est pas tiré.

Le tir d'un animal femelle pénalise le chasseur d'une taxe double, ainsi qu'un animal blessé non retrouvé. Néanmoins, il faut préciser que les déclarations des amodiataires sont rarement exactes concernant ce sujet. Les taxes sont payables en espèces directement par le chasseur au service des Eaux et Forêts. Elles ne sont pas comprises ni dans le prix du permis de chasse, ni dans le prix du séjour.

Les trophées peuvent être emportés par le chasseur, ou expédiés à ses frais par un transitaire agréé. Toutefois, fréquemment, la carcasse est laissée au campement. Conservée en chambre froide, la viande de gibier est alors proposée au menu du restaurant du campement.

2. 2. 3. La chasse aux phacochères

Compte tenu de la faible densité de phacochères dans le Sine Saloum, la chasse aux phacochères est devenue difficile et se pratique essentiellement au lever du jour (6h-9h) et à la tombée de la nuit (17h30-20h). En effet, le phacochère est un animal diurne, mais c'est durant les heures les moins chaudes de la journée qu'il est le plus actif, soit l'aube et le crépuscule. Pendant la saison sèche, l'herbe se fait plus rare et les phacochères sont contraints de sortir des forêts d'épineux le soir pour aller manger au pied des anacardiens de savane (d'où proviennent les noix de cajou), ou aux abords des cultures villageoises. C'est lors de ce passage forêt-savane que l'on peut les tirer.

Lorsque les zones amodiées sont situées loin des campements, les chasseurs accompagnés des pisteurs partent camper en brousse pour deux jours, afin d'être sur place avant le lever du jour.

Il existe plusieurs techniques de chasse.

La première est celle de l'**affût**, encore appelée **chasse au poste**. Face au vent, dans une zone relativement dégagée et lieu de passage des phacochères connu des pisteurs, le chasseur se poste avant le lever du jour et attend en silence. Le pisteur peut éventuellement prendre de la hauteur en grimpant sur une termitière ou un arbre pour alerter le chasseur lors de la présence d'un phacochère.

Une autre technique est la **chasse à l'approche** : le chasseur précédé du pisteur parcourt à pied, toujours contre le vent, les chemins empruntés régulièrement par les phacochères en lisière de forêt, afin de les trouver.

La chasse au phacochère se fait généralement au fusil, tout calibre à partir du 7mm. Le choix de l'arme est laissé à l'appréciation du chasseur, mais il est conseillé d'utiliser un calibre 12, si possible équipé de lunette à grossissement variable. Il est recommandé aux chasseurs d'apporter leur matériel personnel à raison de 2 armes maximum par chasseur.

2. 2. 4. Le braconnage

Le braconnage est l'action de chasser ou par extension, pêcher en violation des lois et règlements, notamment en un temps ou en un lieu interdit, avec des engins prohibés.

Dans le département de Foundiougne, le braconnage du phacochère est pratiqué par un nombre réduit d'habitants. Certains villageois sont porteurs de permis de chasse coutumier, mais sont dans l'obligation de passer par les amodiataires de zone pour chasser, qui leur font payer une taxe.

Pour éviter de payer cette taxe, pour pouvoir dépasser les latitudes d'abattage autorisées ou encore pour chasser dans les zones classées plus riches en gibier, certains villageois braconnent. Le gibier le plus chassé est le gibier à plumes, francolins, pintades sauvages, tourterelles, plus facile à transporter, à cacher et à revendre que le phacochère. De plus, cette dernière espèce présente une « faible densité », ce qui rend sa chasse plus difficile.

Les inspecteurs des Eaux et Forêt tentent de contrôler le braconnage en ayant des « indics » parmi les villageois. Cependant, les villageois cachent souvent les braconniers qui leur concèdent du gibier. Les agents forestiers effectuent également des patrouilles dans les zones amodiées. Le braconnage se pratique de jour comme de nuit, toutefois les braconniers ramènent le gros gibier essentiellement de nuit.

Le gibier est utilisé pour la consommation familiale, ou peut être revendu localement. Lorsqu'il s'agit d'un phacochère, la carcasse est vendue entière ou découpée en morceaux. Les prix généralement admis dans le Sine Saloum varient entre 500 et 600 F CFA le kilo de viande, mais ceux-ci peuvent monter jusqu'à 1 000 F CFA le kilo de viande à Dakar. Il existe un « réseau » d'acheteurs de viande de phacochère, viande très appréciée parmi la population non musulmane. Parfois même, certains acheteurs descendent de Kaolack pour ramener la viande jusqu'à Dakar mais la plupart du temps la carcasse est vendue localement dans la ville la plus proche.

Certains braconniers viennent du Mali ou de Guinée-Bissau pour chasser au Sénégal car la densité d'animaux dans leurs pays d'origine a fortement chuté du fait du braconnage.

2. 3. Matériels et méthodes

2. 3. 1. Aire d'étude et échantillonnage

L'ensemble de cette étude (y compris la recherche de tiques molles) a été mené dans la région du Sine Saloum, comprenant les régions administratives de Fatick et de Kaolack (Figure 20). En effet lors d'une première mission d'évaluation du projet réalisée en mai 2005 par Chevalier et coll., cette région a été identifiée comme étant une zone d'interface intéressante entre les éventuels cycles domestique et sauvage de la maladie pour les raisons suivantes:

- zone d'élevage porcin assez importante du fait de la présence de certaines ethnies minoritaires catholiques ;
- cas de PPA confirmés par la Direction de l'Elevage (DIREL) (derniers foyers officiels en 2004 : Loul Sessene, Fatick, Foundiougne) ;
- présence de réservoir sauvage potentiels (populations de phacochère) ;
- présence de *O. sonrai*, tique potentiellement vectrice de la maladie (Vial, 2005) ;
- carrefour des mouvements commerciaux d'animaux vers le Nord (Dakar) ou vers le sud (Casamance)

De plus, les différents acteurs du projet rencontrés se sont montrés prêts à collaborer (amodiataires de chasse, agents locaux des Eaux et Forêts, agents locaux de la Direction de l'Elevage).

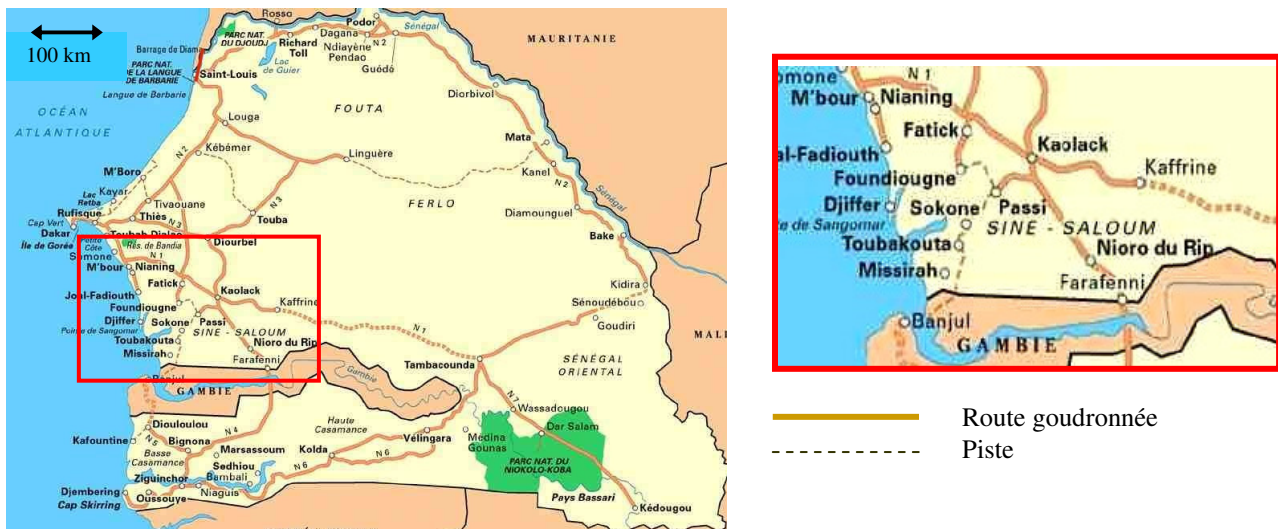


Figure 18 : Situation géographique de la zone d'étude (www.routard.com)

La zone choisie pour l'étude de la circulation du virus au sein de la population de phacochères relève du département de Foundiougne, seul département de la Région de Fatick à héberger des phacochères. Les campements pratiquant la chasse aux phacochères sont au nombre de 7, repartis entre Sokone (1), Passy (2), Toubacouta (3) et Foundiougne (1). Dans ce département, seuls sont autorisés les permis de petite chasse et les permis coutumiers.

Tableau 4 : Campements de chasse du département de Foundiougne

Campement	Commune	Zone de chasse	Surface amodiée (km²)
Les Palétuviers	Toubacouta	Niombato I Iles paradis	60 000 20 000
Keur Saloum	Toubacouta	Keur Samba Gueye	3 000
Relais du Saloum	Toubacouta	Forêt de Pathako Forêt de Baria	35 000
Le Caïman	Sokone	Gambie	15 000
Passy Chasse	Passy	Niombato II Forêt de Baria	19 000
Saloum Chasse Pêche	Passy	Gambie	?
Le Goliath	Foundiougne	Djilor	15 000

La prévalence la plus faible de séropositivité parmi les phacochères mentionnée dans la littérature est de 4 % (Mkuzi- Afrique du Sud, Annexe 1). Pour détecter une telle prévalence pour un risque d'erreur de 5 %, il nous fallait un échantillon de 74 phacochères (Annexe 5). Or ce nombre est bien supérieur au nombre de phacochères que nous pouvions espérer par l'intermédiaire de la chasse où 35 phacochères sont abattus en moyenne sur une saison de chasse, pour l'ensemble des campements de chasse du département.

Ainsi, nous avons choisi de chercher à détecter une prévalence d'au moins 20 %, qui est la seconde prévalence la plus faible déjà rapportée (Nylsvley- Afrique du Sud, Annexe 1), ce qui ramène notre taille d'échantillon à **14 phacochères**.

Cet échantillonnage présente le désavantage d'être biaisé car il dépend des phacochères chassés par les différents campements de chasse. Toutefois, la distribution variée des zones de chasse permettait de compenser en partie ce biais. A raison de 2 phacochères minima par campement de chasse, nous espérions avoir un échantillon assez représentatif de la population totale de phacochère dans le département.

Par la suite, le faible nombre d'échantillons recueillis par le biais de la chasse touristique nous a contraint à recourir au permis de chasse scientifique. A ce moment, les abattages de phacochères ont eu lieu préférentiellement dans les zones où les phacochères sont abondants (Forêt de Patako...etc).

2. 3. 2. Protocole de collecte des échantillons

Le protocole prévoit de collecter sur chaque phacochère :

- 5ml de sang sur tube sec (prélevé en intracardiaque) afin de réaliser la sérologie
- 5ml de sang sur EDTA (prélevé en intracardiaque) qui servira à imbiber les papiers filtres (Whatman 3MM et Whatman FTA) analysé par PCR
- Prélèvement de rate et de nœuds lymphatiques mandibulaires, analysés par PCR

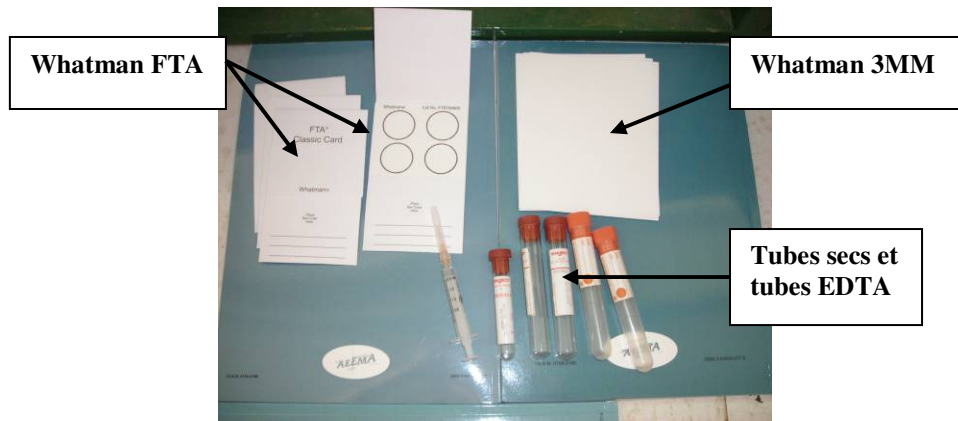


Figure 19 : Matériels de prélèvement

Les prélèvements doivent être conservés à 4° C jusqu'à leur arrivée au laboratoire. Il faut souligner la commodité de l'utilisation des papiers buvards sur le terrain, qui sont stables à plus de 25 ° C pendant près de 6 mois (Protocole détaillé en annexe 6). On attribue à chaque prélèvement un code unique standard qui permet d'identifier le site de collecte (Annexe 6).

Une fiche de commémoratifs sur le lieu d'abattage était remplie ainsi qu'une fiche de collecte apportant des précisions sur l'animal tel que le sexe, le poids, l'âge (Annexes 7 et 8).

2. 3. 3. Tests diagnostiques

Les analyses des prélèvements collectés seront réalisées au sein de deux laboratoires :

- Les sérums seront analysés à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire de Dakar par ELISA. Les organes seront analysés par PCR nichée avec contrôle interne (Annexe 6).
- Les buvards seront analysés au laboratoire agréé de Pirbright, **Institute for Animal Health** (Surrey GU240NF, England) par PCR (Annexe 6).

2. 4. Résultats et discussion

2. 4. 1. Résultats : Echantillons obtenus

Cette étude a débuté le 31 mars pour une durée d'un mois, la saison de la chasse clôturant le 31 avril 2006. Sur ce mois, seules 6 expéditions chasse ont été organisées par les campements du Caïman, du Relais du Saloum et du Goliath, dont 2 uniquement se sont conclues par l'abattage de phacochères.

Pour pallier à ce faible nombre de prélèvements, une demande d'obtention de permis de chasse scientifique a été déposée début avril à la Direction des Eaux et Forêts. Ce dernier nous a été accordé le 9 juin 2006, autorisant l'abattage de 10 phacochères dans la Région de Fatick. Seuls 4 animaux ont pu être abattus, ramenant le total à **6 prélèvements** (Tableau 5 et Figure 21).

Tableau 5 : Principales caractéristiques des phacochères abattus

N°	Site de l'abattage	Date d'abattage	Sexe	Poids (Kg)	Age (année)	Prélèvements effectués
1	Forêt de Sangako	17/04/06	M	50-100	>5	S, B
2	Forêt de Taïba	22/04/06	F	20-50	2-5	S, B
3	Forêt de Patako	17/06/06	F	20-50	2-5	S, B, O
4	Forêt de Patako	17/06/06	F	20-50	2-5	S, B, O
5	Forêt de Sangako	25/06/06	F	50-100	2-5	S, O
6	Forêt de Sangako	25/06/06	F	50-100	2-5	B, O

S Sang sur tube sec
 B Buvards whatman
 O Organes

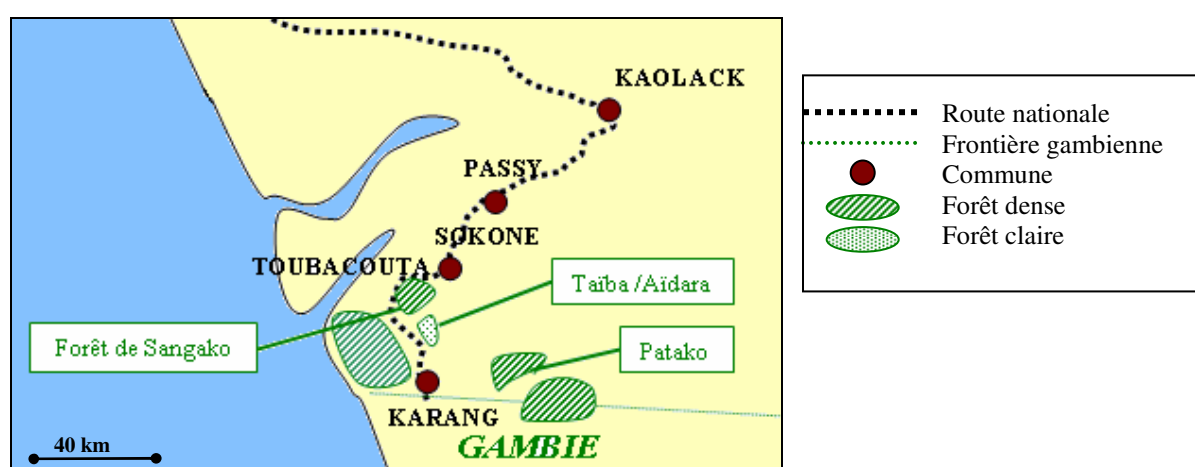


Figure 20: Localisation géographique des sites d'abattages

Malheureusement, pour des raisons de logistique, les analyses n'ont pu être débutées avant la rédaction de cette thèse, et ne sont donc pas intégrées ici.

2. 4. 2. Problèmes rencontrés

Ainsi que l'indiquent les résultats exposés dans le chapitre précédent, le nombre de phacochères abattus a été bien inférieur au nombre initialement prévu, et ceci pour un certain nombre de raisons que nous allons développer ici :

- **Le faible nombre d'expéditions de chasse** organisées par les campements de chasse au mois d'avril est sûrement le point le plus important (6 contre 20 attendues). Celui-ci trouve deux explications ; d'une part, le dernier mois de la chasse est en fait le mois le plus creux de la saison, beaucoup de touristes craignent la chaleur des derniers mois de la saison sèche et préfèrent venir entre les mois de janvier et mars. D'autre part, les campements ont rapporté cette année une diminution du nombre de chasseurs par rapport aux autres années, qu'ils expliquent par la menace de la grippe aviaire en Europe, un certain nombre de leurs clients étant des éleveurs avicoles.

- **La difficulté de la chasse aux phacochères** dans le Sine Saloum du fait de la raréfaction de l'espèce dans la zone est sans doute également un élément majeur. Celle-ci s'accroît avec le début de la saison des pluies (début juillet), car la végétation repousse très rapidement gênant la visibilité du chasseur. La chasse devient pratiquement impossible à partir de fin juillet. Sur les 12 expéditions de chasse auxquelles j'ai participé (pendant la saison de la chasse puis dans le cadre de l'abattage scientifique) seules 4 se sont soldées par l'abattage d'un ou de deux phacochères. Sur 114 permis de petite chasse déposés dans la région, seuls 20 phacochères ont été abattus sur toute la saison de chasse 2006 (Données de l'Inspection des Eaux et Forêts de Sokone, juin 2006).
- **La concurrence qui règne entre les campements et la méfiance de ceux-ci vis-à-vis des agents des Eaux et Forêts**, partenaires de notre étude, représente le troisième obstacle à l'obtention des échantillons, dans de moindre proportion toutefois. En effet, j'ai pu constater que certains campements enfreignent le Code de la chasse en allant chasser sur des zones amodiées à des campements concurrents. De plus, un des problèmes habituellement rencontré par les Eaux et Forêts est celui de la non déclaration de l'ensemble des phacochères abattus, afin d'éviter le paiement des taxes. Pour cette raison, des éléments laissent à croire que certains amodiataires auraient pu me cacher des expéditions par crainte d'être dénoncés.



Figure 21 (a et b) : phacochères abattus à la chasse

2. 4. 3. Discussion

Malgré l'absence des résultats d'analyse qui nous empêche de connaître l'état de la circulation du virus de la PPA au sein des populations des suidés sauvages, les informations collectées sur le terrain permettent néanmoins déjà de dégager certaines indications sur le rôle du phacochère dans l'épidémiologie de la maladie. En effet, nous avons pu constater la faible densité de cette espèce (en dehors des zones protégées) dont la distribution dans la région du Sine Saloum se limite au seul département de Foundiougne. Ainsi, même si les phacochères se révèlent être porteurs du virus, leurs contacts avec des porcs domestiques semblent peu probables.

Si les phacochères jouent bien le rôle de réservoir du virus, il apparaît dès lors que la transmission aux porcs domestiques ne peut probablement pas se réaliser par contact direct entre les deux espèces, même si ce celui-ci n'a pour l'instant jamais été démontré (Heuschele et coll., 1969 ; Plowright et coll., 1969). Il s'agit maintenant de déterminer si la tique molle *O. sonrai* pourrait constituer un lien entre les deux populations.

CHAPITRE 3 :
ETUDE DU ROLE POTENTIEL
D'ORNITHODOROS SONRAI DANS
LE CYCLE EPIDEMIOLOGIQUE DE
LA PPA

CHAPITRE 3 : ETUDE DU ROLE POTENTIEL D'ORNITHODOROS SONRAI DANS LE CYCLE EPIDEMIOLOGIQUE DE LA PPA

Comme cela a déjà été décrit, le Sénégal présente une situation épidémiologique particulière concernant la peste porcine africaine, la maladie étant devenue enzootique après l'introduction du virus alors que cela n'est pas le cas dans d'autres pays d'Afrique de l'ouest (cf. chapitre 1.3.3.).

La situation épidémiologique de la PPA en Afrique de l'est et Afrique australe suggère que les suidés sauvages jouent un rôle important dans le maintien du virus dans les zones où les tiques *Ornithodoros sp.* sont présentes. Ces tiques se retrouvent aussi bien dans les terriers de phacochères en milieu naturel que dans les fissures et anfractuosités des porcheries en milieu domestique. Enfin, chez les porcs, bien que la transmission directe de la PPA soit la plus plausible, il est envisagé que les tiques *Ornithodoros sp.* jouent aussi un rôle lorsqu'elles investissent les porcheries (cf. chapitre 1.2).

La seule espèce de tique molle existant au Sénégal et adaptée au milieu domestique est *Ornithodoros sonrai* (cf. chapitre 1.3.4). Cette tique est connue pour être principalement inféodée aux terriers de rongeurs. Toutefois, elle est très ubiquiste sur son choix d'hôte (nombreuses espèces de rongeurs, hommes...). Par ailleurs, elle héberge le spirochète *Borrelia* qui est génétiquement proche du virus de la PPA et il s'agit une espèce très proche d'*Ornithodoros erraticus*, connue comme vecteur de la PPA dans la péninsule ibérique. Tous ces critères nous ont amené à tester l'hypothèse d'une implication de *O. sonrai* dans le cycle épidémiologique de la PPA au Sénégal.

Il était donc nécessaire de choisir des sites d'étude où *Ornithodoros sonrai* est présente, aussi bien en milieu domestique dans les élevages porcins qu'en milieu sauvage dans les zones abritant des phacochères.

Les travaux récents de Vial (2005) ont montré que la limite sud de la distribution d'*O. sonrai* semble se situer exactement après le village de Ndiop, à peine 10 km au nord de Karang (160 km au sud de Dakar, Figure 22), sa présence au nord de cette ligne ayant été confirmée.

En première approche, il semblait important de récolter et analyser suffisamment d'échantillons de tiques de zones différentes afin de déterminer si le virus de la PPA peut être hébergé par *O. sonrai*. Compte tenu de son écologie et de son cycle relativement court de trois mois, cette tique semble pouvoir se retrouver à tout moment de l'année au Sénégal. Cependant, des études préliminaires sur la dynamique de la PPA au Sénégal montrent une saisonnalité avec une incidence plus élevée en saison des pluies (aux dires des éleveurs de porcs rencontrés), il était donc intéressant de faire un échantillonnage des tiques en milieu domestique pendant cette période.

3. 1. Matériels et méthodes

3. 1. 1. Aire d'étude et protocole d'échantillonnage

La recherche de tiques molles était donc constituée de deux volets : une **recherche en milieu domestique**, dans les élevages de porcs de la région, et une **recherche en milieu sauvage**, dans les terriers de phacochères.

L'étude a été conduite dans la région du Sine Saloum, entre 14,5°N/13,6°N et 16.6°W/16.1°W, comprenant les régions administratives de Fatick et de Kaolack. Cette région correspond en effet à une des zones d'élevages porcins les plus importants, par la présence des minorités ethniques sérères et diolas majoritairement de confession chrétienne. Dans cette région également se retrouvent des populations de phacochères, localisées dans le département de Foundiougne (plusieurs campements de chasse implantés), et la tique molle potentiellement vectrice de la maladie, *O. sonrai*. De plus, des cas de PPA ont été confirmés par la DIREL dans la région (entre 1995 et 1998 : plusieurs foyers dans le Sine Saloum, en 2004: Loul Sessene, Fatick, Foundiougne, Sokone).

Le travail de collecte de tique a été débuté par Vial (2006) afin de faire une première évaluation du rôle potentiel d'*Ornithodoros sonrai* dans l'épidémiologie de la PPA. Les résultats de cette première mission (présence de la tique) ont encouragé la poursuite de la recherche dans le cadre de cette étude, ils seront donc intégrés à la partie résultat de ce chapitre.

Les collectes suivantes se sont déroulées du 14 au 25 juin et du 21 au 30 juillet 2006.

Echantillonnage en milieu domestique

Pour augmenter les chances de détection de la présence de la tique, nous avons procédé à un **échantillonnage ciblé** pour le choix des « sites » à explorer, c'est-à-dire des communes de la région de Fatick (Figure 22). Cinq (5) sites ont été sélectionnés le long de l'axe nord-sud de 14°30' à Diohine à 13°30' à Karang, espacés entre eux de 20 km minimum. Chaque site comprend une ou plusieurs villes/villages, dans un périmètre de 10 km. Il s'agissait des sites suivants :

Karang, Sokone, Foundiougne, Fatick, Diohine/ Niakhar.

Les communes choisies devaient avoir un nombre élevé de porcs ou d'éleveurs de porcs (>300 porcs ou >15 élevages), et avoir une situation géographique ou économique intéressante, qui pouvait nous renseigner sur l'épidémiologie de la PPA :

- situation sur l'axe routier emprunté pour les mouvements commerciaux de porcs depuis ou vers la Casamance (Fatick-Kaolack-Karang ou Fatick-Foundiougne-Karang)
- et/ou épisode(s) récent(s) de PPA confirmés par la DIREL
- et/ou présence de phacochère à proximité
- et/ou présence de campement(s) de chasse
- et/ou pratiques d'élevage contrastées afin de déterminer une éventuelle influence de celles-ci sur la présence de tique

Lors du travail de terrain, les déclarations des éleveurs ainsi qu'une meilleure connaissance de la zone nous ont conduit à ajouter deux (2) communes à ce protocole afin de rendre les recherches plus pertinentes : Passy, que la présence proche de phacochères et de campements de chasse rendait intéressante (Passy est intégré au site de Sokone) et Sibassor / Kaolack (dans la région voisine de Kaolack), où une épizootie de peste porcine africaine semblait avoir cours au moment de la collecte. L'échantillonnage débuté à Karang n'a pas été poursuivi, du fait de l'absence de *O. sonrai* à cette latitude (Vial, 2005).

Au total, l'échantillonnage a donc porté sur six (6) sites, chaque site pouvant regrouper plusieurs communes distantes de moins de 10 km entre elles. Sur chaque site, cinq (5) élevages minima ont été inspectés.

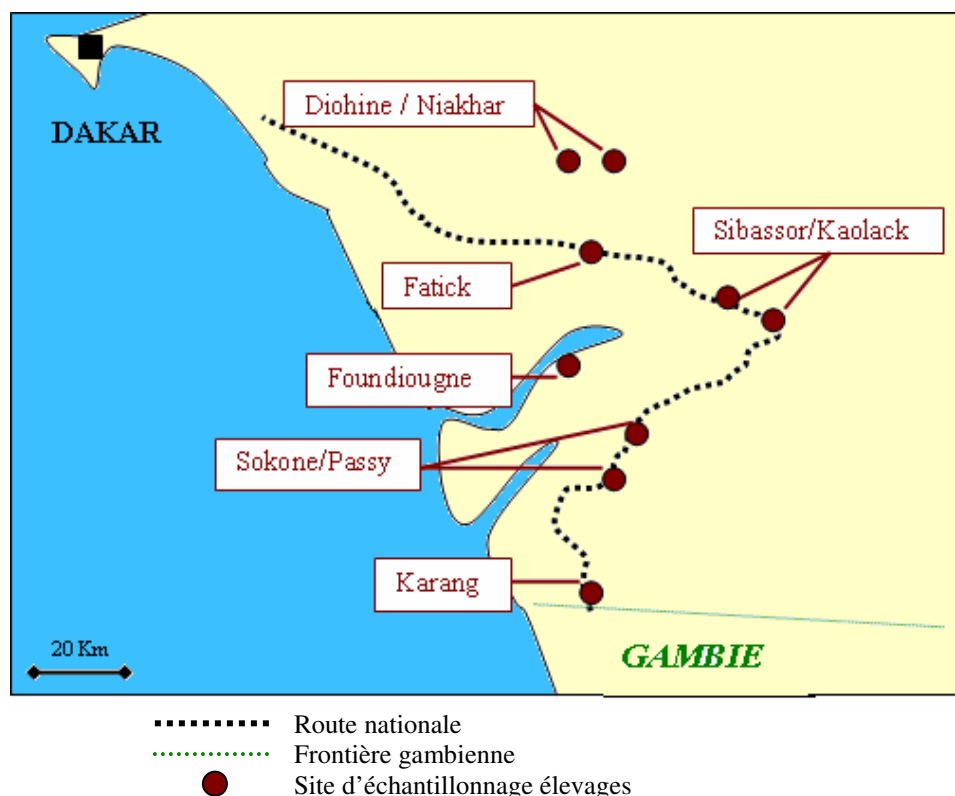


Figure 22 : Sites d'échantillonnage en milieu domestique dans la région du Sine Saloum

L'objectif étant la mise en évidence de la tique dans les élevages de porcs, et comme nous ne pouvons pas admettre l'hypothèse d'une homogénéité de densité d'élevages entre zones, il nous fallait déterminer le nombre « x » d'élevages à examiner dans chaque site. Ces derniers nous sont fournis à l'aide du logiciel WinEpiscopo, avec un risque d'erreur de 5 %, en fonction de :

- la publication de référence de Oleaga-Perez et coll. (1990) qui donne un taux d'infestation minimum d'élevages porcins par les tiques Ornithodores de 30,7 %, dans la province de Salamanque en Espagne.
- l'estimation du nombre total d'élevages par site d'échantillonnage. Cette estimation est obtenue auprès des agents locaux de la direction de l'élevage, auprès du chef de village, ou directement auprès des éleveurs.

Tableau 6 : Nombre d'élevages à échantillonner par site

Site	Nombre total d'élevages	Nombre d'élevage à échantillonner	Taux de sondage*
Karang	20	7	35 %
Sokone / Passy	39	8	20,5 %
Foundiougne	35	8	23 %
Fatick	30	8	26,6 %
Kaolack / Sibassor	65	8	12,3 %
Diohine / Niakhar	55	8	14,5 %

* Le taux de sondage est calculé à partir du nombre d'élevages à échantillonner

Un fois la taille de l'échantillon déterminée, le choix des élevages à inspecter se fait par **échantillonnage aléatoire** à partir d'une liste des élevages dans chaque village ce qui permet d'obtenir un échantillon représentatif de l'ensemble des élevages.

Echantillonnage en milieu naturel

En milieu naturel, les choix des zones à inspecter relève également d'un **échantillonnage ciblé** : il s'agit des zones de forêts abritant des populations de phacochères. Les phacochères de la région du Sine Saloum étant localisés au seul département de Foundiougne, trois (3) forêts du département connues pour héberger des phacochères ont été retenues pour l'inspection des terriers :

- Forêt de Fathala
- Parc National du Delta du Saloum + îles Betenti
- Forêt de Baria

Cependant, là aussi, des modifications dans le protocole ont eu lieu, et des collectes supplémentaires ont eu lieu dans la forêt située entre Taïba et Aïdara et dans celle de Patako, ces forêts correspondant à des sites de chasse de phacochères (Figure 23).

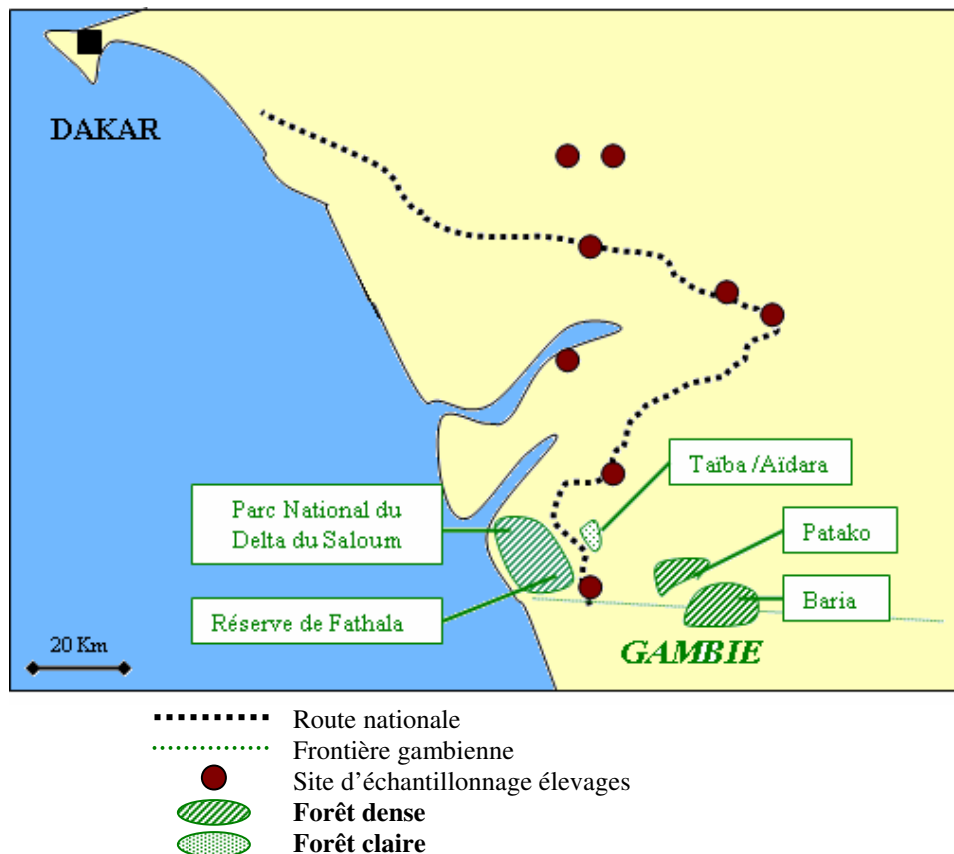


Figure 23 : Site d'échantillonnage en milieu naturel dans la région du Sine Saloum

Dans les pays d'Afrique de l'est et d'Afrique australe, la prévalence de l'infestation des terriers de phacochères par des tiques molles rapportée dans la littérature est très variable, dans la littérature est très variable, parfois au sein d'un même pays (Annexe 1) : 65% (Ruwendzori- Ouganda), 88% (Serengeti-Tanzanie), 37% (Nairobi- Kenya), 30% (Mara- Kenya), 0% (Lolldaiga- Kenya), 44% (Maratal- Kenya), 55% (Kruger National Park- Afrique du Sud), 33% (Mkuzi Reserve- Afrique du Sud), 0 % (Umfoloji- Afrique du Sud). Ces différences restent actuellement encore inexplicables, et rendent difficile l'estimation de la prévalence dans les pays non encore étudiés. Dans les zones où des terriers ont été retrouvés infestés, la prévalence d'infestation ne semble pas être inférieure à 30 %.

Toutefois, afin de garantir la détection de terriers infestés, la taille de l'échantillon est fixée à **30 terriers minimum**, pour nous permettre de **détecter un taux d'infestation par les tiques d'au moins 10%**, pour un risque d'erreur de 5% (Annexe 5).

Dans chaque site devaient être inspectés au minimum 10 terriers. Cependant, compte tenu de la faible densité de phacochère et donc de terriers dans la région, nous n'avons pas réalisé un échantillonnage des terriers pour chaque zone inspectée. Tous les terriers rencontrés sur chaque site étaient systématiquement inspectés.

3. 1. 2. Méthodes de collecte

Comme il est détaillé dans les chapitres 1.2.3. et 1.3.4. les tiques molles sont des tiques endophiles à tous leurs stades de développement, et ne restent fixées à leurs hôtes que durant de courtes périodes. Ces tiques prennent généralement leurs repas sanguins durant la nuit, puis se détachent et retournent dans leurs habitats.

Par conséquent, il est pratiquement impossible de trouver des tiques molles fixées sur leurs hôtes ou en milieu extérieur. L'unique solution est de les rechercher directement dans leurs habitats souterrains. A cette fin, différentes méthodes ont été mises au point pour collecter les tiques molles sur le terrain, en fonction de leur écologie, parmi lesquelles :

- **Collecte manuelle** : Cette méthode est laborieuse et demande beaucoup de temps. De plus, elle est souvent sans succès, du fait de la petite taille des stades larvaires et nymphaux. Cette méthode est inapplicable à grande échelle.
- **Piège à Carboglace** : Le dioxyde de carbone est un bon attractif pour certaines espèces de tiques. Cependant, la carboglace ne peut être conservée à température ambiante pendant plus de 3 jours, et ces pièges nécessitent d'être posés pendant plusieurs heures, de préférence la nuit.
- **Collecte par aspiration** : Cette méthode a été mise au point récemment par Vial et Diatta au Sénégal (communication personnelle, 2006). C'est la méthode qui était la plus adaptée à notre étude.

Aspirateur à tiques modifié

On utilise un « aspirateur souffleur » à essence, habituellement utilisé pour le nettoyage des feuilles mortes. Cet appareil a été acheté en jardinerie. Un embout en PVC et un tuyau flexible en plastique y sont ajoutés afin d'accéder aux terriers profonds et aux anfractuosités. Enfin, un filtre en fer est emboîté au tuyau plastique afin de filtrer les particules de grande taille dont les tiques (Annexe 10)

Sur le terrain, l'aspirateur est utilisé en introduisant le tube flexible à l'intérieur de terriers, trous, anfractuosités, fissures qui pourraient éventuellement être habités par des tiques molles. Après chaque aspiration, les contenus du filtre et de l'extension latérale sont vidés sur un plateau blanc qui est ensuite exposé aux rayons du soleil. Les tiques molles étant photophobiques, elles se mettent rapidement à bouger, et sont alors facilement détectable à l'œil nu.



Figure 24 : Aspirateur à tiques

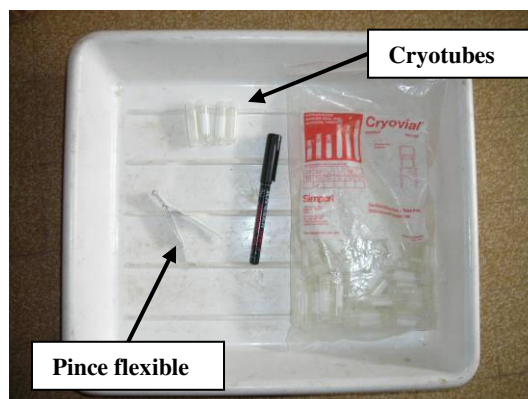


Figure 25 : Matériel de collecte

3. 1. 3. Protocole de collecte

Prélèvement et conservation des tiques

Parce qu'elles sont dotées d'une cuticule souple, les tiques molles sont très fragiles, spécialement les spécimens gorgés. Leur collecte doit se faire avec précaution à l'aide d'une pince entomologique flexible.

Pour assurer une meilleure conservation du virus à l'intérieur des tiques et pour éviter la dégradation de l'ADN, les tiques collectées sont conservées dans l'**azote liquide (-80°C)**. Les tiques sont introduites dans des cryotubes de 2 ml à raison d'une dizaine de tiques par tube. Chaque tube porte un code unique standard qui permet d'identifier le site de collecte. Une fiche de collecte est également renseignée, indiquant le nom de la commune, les coordonnées GPS du lieu précis de la collecte, et la nature du site positif (Annexe 7).

Une fois rentrée au laboratoire sur Dakar, les cryotubes sont conservés à -80°C jusqu'au laboratoire.

Collecte en milieu domestique

Dans chaque élevage, les bâtiments destinés à l'élevage des porcs (lorsqu'ils existent) sont systématiquement inspectés, à la recherche d'anfractuosités, de fissures, de trous, de terriers, potentiellement capables d'héberger *O. sonrai*. Tous ces sites sont aspirés, y compris la litière sableuse des bâtiments. De plus, cette même inspection est répétée sur les zones de couchage des porcs à l'extérieur des bâtiments, sites que nous indiquent les éleveurs. D'autre part, nous recherchons des terriers de rongeurs ou d'insectivores se trouvant sur le site d'élevage ou dans des lieux fréquentés par les porcs en divagation. Ces terriers sont également aspirés minutieusement.

Nous avons aussi mis l'accent sur la description des élevages et de leurs pratiques. Pour chaque élevage, une fiche de commémoratif est remplie, renseignant le nom de l'éleveur, la commune, les coordonnées GPS, le nombre et le type de bâtiment prévu pour l'élevage de porcs. Des informations concernant la pratique d'élevage de l'éleveur sont également recueillies ainsi que les derniers cas de PPA observés dans l'élevage et la description des signes cliniques (Annexe 9).

Collecte en milieu sauvage

Dans chaque terrier de phacochères, les anfractuosités, les fissures, et la litière du terrier sont systématiquement examinées, même si le terrier semble être abandonné depuis plusieurs mois. La nature du terrier est décrite, ainsi que son environnement immédiat, ses coordonnées GPS, sa taille et toute information utile à la compréhension de l'écologie d'*O. sonrai*.

Autour de chaque terrier de phacochère, les terriers de rongeurs sont également examinés afin de déterminer si la tique est présente dans la zone, même si elle est absente des terriers de phacochères.

Des terriers de rongeurs ont également été inspectés dans les zones où les phacochères viennent labourer le sol pour s'alimenter des racines et des bulbes et aux alentours des points d'eau.

3. 1. 4 Tests diagnostiques

Les analyses des tiques collectées sont réalisées au laboratoire agréé de Pirbright, **Institute for Animal Health** et ont deux objectifs distincts :

- **La détection virale** à partir des tiques collectées sera réalisée par amplification PCR du gène VP72 à l'aide d'amorces déjà publiées pour la détection du virus de la PPA (Basto et coll., 2006, Annexe 6). Cette technique nécessite cependant d'être mise au point car, pour l'instant, elle n'a été utilisée que pour la détection virale à partir de tissus porcins et non à partir de tissus de tiques.

- **L'identification des hôtes** sur lesquelles s'est effectué le repas sanguin des tiques sera éventuellement envisageable par la suite, une fois la technique de détection d'anticorps anti-salive de tiques Ornithodores chez les suidés mise au point (Annexe 6).

3. 2. Résultats

3. 2. 1. Typologie de l'élevage porcin

Au total, durant ce stage, **76 élevages** ont été visités et inspectés, auxquels il faut rajouter les **25 élevages** réalisés par Vial (2006) dans le cadre de la même étude, ce qui fait un total de **101 élevages** sur 259 estimés, répartis sur 6 sites distincts:

5 élevages (5)	à Karang	sur 20 élevages estimés.....	Site 1
13 élevages (8 + 5)	à Sokone	sur 31 élevages	}Site 2
8 élevages	à Passy	sur 8 élevages	
13 élevages (8 + 5)	à Foundiougne	sur 20-25 élevages estimés	}Site 3
3 élevages	à Mbam	sur 4 élevages	
2 élevages	à Mbassis	sur 5 élevages	}Site 4
11 élevages (6 + 5)	à Fatick	sur 30-35 élevages estimés.....	
12 élevages	à Kaolack	sur 40-45 élevages estimés	}Site 5
7 élevages	à Sibassor	sur 20-25 élevages estimés	
8 élevages (7 + 1)	à Niakhar	sur 15-20 élevages estimés	}Site 6
2 élevages (1+ 1)	à Sassar	sur 10 élevages estimés	
11 élevages (8 + 3)	à Diohine	sur 20-25 élevages estimés	
4 élevages	à Diarrère	sur 20-25 élevages estimés	
1 élevage	à Konem	sur 5 élevages estimés	}Site 6
1 élevage	à Ndiofane	sur 4 élevages estimés	

La liste des élevages se trouve en annexes 11 et 13.

Afin de mieux comprendre les éventuelles relations qui peuvent exister entre pratiques d'élevages et foyers de peste porcine africaine et de déterminer si celles-ci pourraient permettre l'existence d'un cycle sauvage de la maladie, il est d'abord nécessaire de réaliser une **typologie de l'élevage porcin** tel que nous l'avons observé, avant de présenter les résultats de nos inspections.

Description des pratiques d'élevages

La visite de ces 101 élevages nous a confirmé le **caractère traditionnel et familial** de l'élevage porcin dans la région du Sine Saloum ; l'élevage de porcs constitue pour ces familles une activité annexe afin d'obtenir une source de revenu supplémentaire.

Tous les élevages visités sont des élevages de type **naisseur-engraisseur**. Les porcs sont commercialisés en fonction de la demande. Ils peuvent être vendus à partir de 3 mois, même si la majorité des porcs sont vendus après 6 mois d'engraissement minimum.

23 éleveurs (23 %) déclarent acheter parfois des porcs à d'autres éleveurs, dans les communes à proximité, avec une fréquence moyenne de 1 à 2 fois par an. Les raisons évoquées pour ces achats sont le faible prix d'achat proposé et le renouvellement. Un seul éleveur a déclaré le faire pour l'amélioration de la race.

La moitié de ces éleveurs mettent les porcs entrants « en quarantaine » pendant 2 à 4 semaines. Toutefois, cette quarantaine est souvent réalisée en attachant le porc dans l'élevage, ce qui empêche rarement le contact avec les autres porcs. Dans tous les élevages inspectés, le renouvellement se fait en gardant des porcelets, à une fréquence plus ou moins importante.

Il faut noter cependant que les pratiques d'élevages diffèrent légèrement selon la localité.

On peut en effet séparer les communes en 2 catégories :

- Les **communes en zone semi urbanisée**, qui sont relativement développées du fait de leur position sur un axe routier. Il s'agit des communes de Karang, Sokone, Passy, Foundiougne, Kaolack, Sibassor, Fatick.

- Les **communes en zone rurale traditionnelle**, à l'écart des grands axes routiers. Ce sont les villages de Mbam, Mbassis, Dihine, Diarrère, Niakhar, Sassar, Ndiofane, Konem.

Dans ces deux catégories, on observe des tendances différentes pour l'élevage porcin:

1) **En zone semi urbanisée**, les élevages sont de taille moyenne à grande :

- 70 % des éleveurs ont entre 10 et 50 porcs (avec 1 à 12 truies reproductrices)
- 10 % des éleveurs ont plus de 50 porcs.

En réalité, beaucoup d'éleveurs ne connaissent pas le nombre exact de porcs, et n'ont fourni qu'une estimation.

Ces élevages possèdent généralement au moins un enclos où enfermer leurs porcs si besoin.

Les porcs sont laissés en divagation de façon partielle (divagation uniquement de jour, les porcs sont rentrés en enclos la nuit) ou totale (divagation permanente). Toutefois, beaucoup d'éleveurs enferment les porcs qui ont tendance à partir trop loin (risque de perte ou de vol) ou les truies en maternité pour que les porcelets apprennent à identifier la maison.

Dans les communes qui disposent de cultures aux alentours (Karang, Sokone, Passy, Foundiougne), la quasi-totalité des éleveurs arrêtent la divagation durant la saison des pluies, pour éviter que les porcs n'aillent ravager les cultures (par crainte des représailles des agriculteurs).

A Sokone, la claustration de tous les animaux est d'ailleurs imposée par la municipalité durant l'hivernage.

Les raisons évoquées pour la pratique de la divagation sont le manque de nourriture et le manque de place dans la propriété.



Figure 26 : Divagation d'une femelle et sa portée sur la plage



Figure 27 : Divagation de porcs dans une décharge

2) En zone rurale traditionnelle, les élevages sont de petites tailles :

- 78 % des éleveurs ont moins de 10 porcs (avec 1 à 3 truies reproductrices)
- 50 % des éleveurs avaient moins de 5 porcs.

Il faut noter le cas particulier de Diohine et de Diarrère, villages d'ethnie Sérère, où plusieurs familles peuvent se regrouper dans une même concession, et où chaque famille possède un ou plusieurs porcs. Les porcs sont nourris et attachés ensemble, mais appartiennent à plusieurs propriétaires (dans ce cas, nous avons considéré chaque concession comme un élevage, le chef de la concession devenant « l'éleveur »). Dans ces villages, 11 éleveurs sur 15 vendent systématiquement leurs truies une fois sa première portée sevrée, et quelques porcelets sont gardés pour le renouvellement. A Diohine également, il existe une pratique répandue de « prêt » de porcelets entre concessions voisines : un éleveur qui a des porcelets peut en donner à des voisins qui n'en auraient pas sur le moment, ces derniers lui rendront un autre à leur tour lorsqu'ils en auront.

Dans ces villages, la plupart de ces éleveurs ne possèdent pas d'enclos pour leurs porcs, les porcs sont laissés en divagation durant la saison sèche. Durant la saison des pluies, tous ces éleveurs attachent les porcs au piquet ou à l'arbre, avec éventuellement un préau pour les protéger du soleil et de la pluie. L'arrêt de la divagation pendant la saison des pluies est rendu obligatoire par la présence proche de cultures.

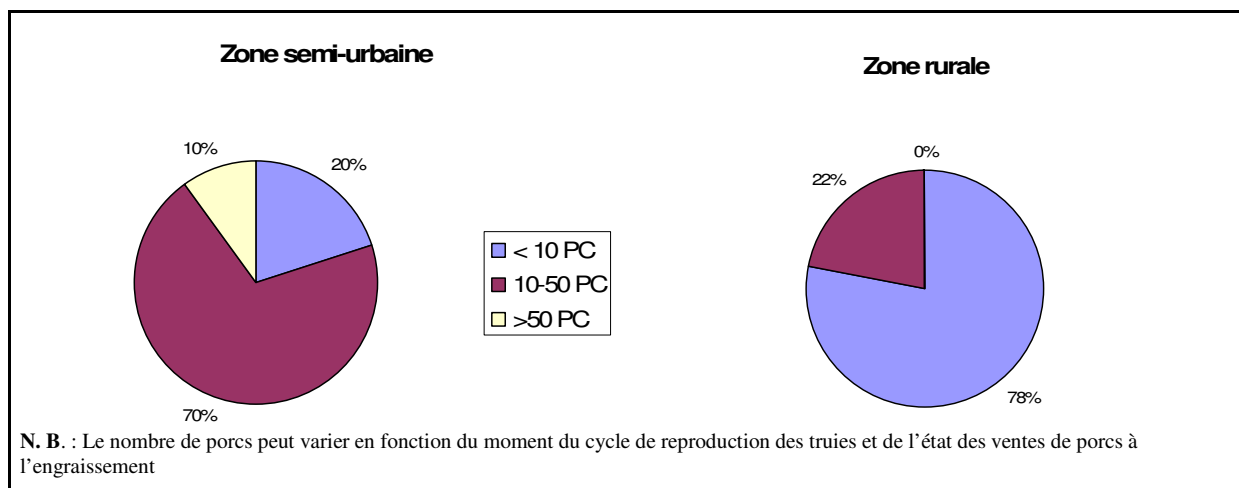


Figure 28 : Taille des élevages porcins en zone semi urbaine vs zone rurale

Il existe une large gamme de bâtiments utilisés pour l'élevage de porcs, du bâtiment moderne en ciment au simple préau de tôle en passant par l'enclos traditionnel fait avec des matériaux de récupération. Ces bâtiments présentent des niveaux d'entretien et de fonctionnalité très variables.

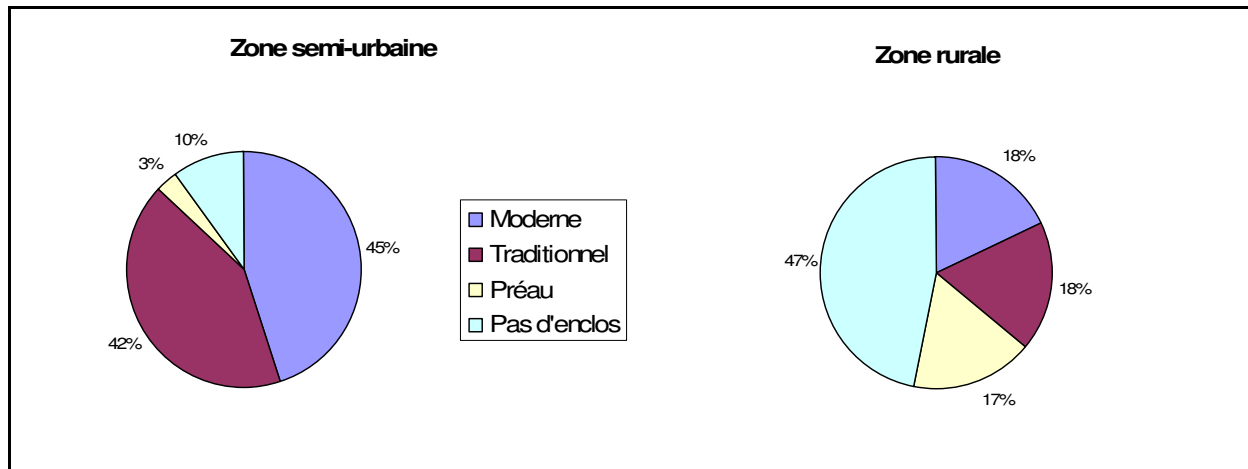


Figure 29 : Type de bâtiments en zone semi urbaine vs zone rurale

Le qualificatif « **moderne** » s'applique aux bâtiments présentant au moins une partie de leur structure en ciment (toit et/ou mur et/ou sol), fournissant des températures plus ou moins tempérées à l'enclos. La clôture qui peut éventuellement compléter les murs en ciment est faite de branches d'arbres espacés, de tôles, de filets de pêche, de briques non cimentées, très rarement de grillages.



Figure 30 (a et b) : Bâtiments « modernes » en zone semi urbaine

Les enclos qualifiés de « **traditionnels** » sont constitués de plusieurs des matériaux suivants : tôles, branches d'arbre, briques non cimentées, filets de pêche, anciens rails de chemin de fer, grillages...

Les « **préaux** » sont constitués des mêmes matériaux que ceux ci-dessus mais ne présentent aucune clôture, il s'agit uniquement d'un toit pour abriter de la pluie ou du soleil.



Figure 31 (a et b) : bâtiments traditionnels en zone semi urbaine



Figure 32 (a et b) : Enclos traditionnel ou simple préau en zone rurale

Dans tous ces élevages, le toit (qui n'est pas systématique) est rarement fait de ciment, mais plutôt de paille et /ou de tôle, avec éventuellement des bâches plastiques et du tissu, la charpente de la toiture est généralement faite de branches d'arbre. Les bâtiments présentant un toit de paille prodiguent une relative fraîcheur par rapport à ceux dont le toit est en tôle, où comme nous l'avons déjà signalé la température s'élève rapidement dans la journée. Seuls 4 élevages présentent un sol de ciment, le reste des enclos ont un sol fait de terre ou de sable, souvent jonchés d'ordures plastiques. Aucun éleveur n'y ajoute une litière particulière. Il faut également souligner que 22 éleveurs ne possèdent pas d'enclos ni de bâtiments pour leurs porcs, et 4 éleveurs utilisent des maisons en construction pour enfermer leurs porcs si besoin.

Que ce soit en zone semi urbaine ou en zone rurale, la **reproduction** n'est aucunement dirigée ni contrôlée. Elle se fait spontanément entre les porcs lorsqu'ils sont en divagation. Les éleveurs ne possèdent pas de verrats proprement dits, les mâles reproducteurs sont les porcs à l'engraissement. En règle général, les éleveurs ne les gardent pas longtemps, car ces derniers ont tendance à partir très loin en divagation. Un seul éleveur nous a déclaré conserver systématiquement un mâle dans les porcelets en tant que « reproducteur ».

La grande part de l'**alimentation** est trouvée par l'animal lors de sa divagation, ordures alimentaires, fruits, racines, herbes...d'où une perte de poids généralement très importante lorsque le porc est enfermé ou attaché durant l'hivernage (l'éleveur ne leur distribue pas toujours de l'aliment ou peu, faute de moyens). Les éleveurs complètent éventuellement cette alimentation en leur distribuant des céréales (son) dans de l'eau le matin et/ ou le soir.

Concernant les **traitements éventuels des porcs**, 8 éleveurs ont déclaré administrer parfois des médicaments aux porcs mais un seul utilise des médicaments vétérinaires, les autres utilisant la médecine traditionnelle ou des médicaments humains. Il n'y a **aucun suivi vétérinaire** des élevages. Ces derniers refusent souvent de se déplacer sur les élevages, et font parfois leurs diagnostics à distance, à partir des explications des éleveurs.

3. 2. 2. Collecte de tiques en milieu domestique

En fonction du nombre total d'élevages par site et du nombre d'élevages réellement inspectés, le logiciel WinEpiscopa détermine le taux de confiance que l'on peut accorder à la détection de la présence de tique molle dans les élevages par site d'échantillonnage.

Le nombre d'élevages réellement inspectés étant supérieur au nombre théorique d'élevages à échantillonner, ce taux de confiance est supérieur à 99 % pour 5 sites.

Tableau 7 : Nombre d'élevages inspectés par site et taux de confiance associé

Site	Nombre total d'élevages	Nombre théorique d'élevages à échantillonner	Nombre d'élevages réellement inspectés	Taux de confiance (%)
Karang	20	7	5	87,5
Sokone / Passy	39	8	21	100
Foundiougne	35	8	18	99,99
Fatick	30	8	11	99,4
Kaolack / Sibassor	65	8	19	99,98
Diohine / Niakhar	55	8	27	100

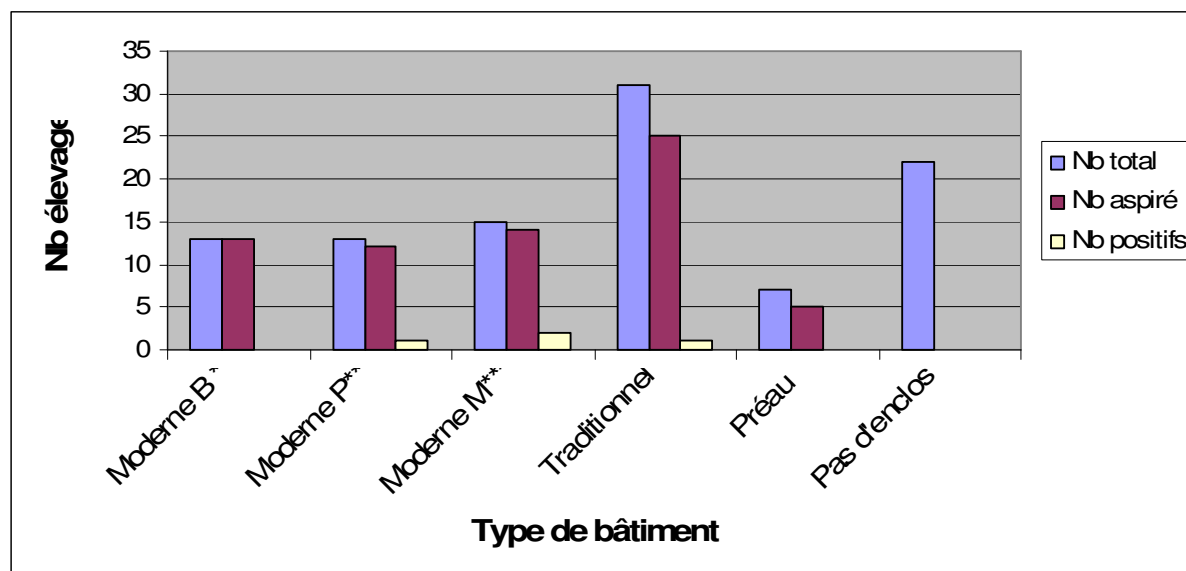
Des tiques ont été collectées sur 44 sites d'élevages au total. Cependant, ces résultats seront présentés séparément selon que les tiques aient été retrouvées à l'intérieur des bâtiments d'élevages ou à proximité.

Tableau 8 : Nombre d'élevages infestés par site

Site	Total élevages	Elevages inspectés	Elevages avec présence de tiques à l'intérieur des bâtiments	Elevages avec présence des tiques à proximité des bâtiments	% d'élevages positifs sur élevages inspectés
Karang	20	5	0	0	0
Sokone / Passy	39	21	0	8	38 %
Foundiougne	35	18	0	4	22 %
Fatick	30	11	2	7	64 %
Kaolack / Sibassor	65	19	2	13	68 %
Diohine / Niakhar	55	27	0	13	48 %
TOTAL	244	101	4	44	44 %

Tiques collectées à l'intérieur des bâtiments d'élevages

Des tiques ont été trouvées à l'intérieur des bâtiments de 4 élevages : pour 1 élevage il s'agissait de terriers de rongeurs débouchant à l'intérieur des bâtiments, pour 3 autres de trous creusés dans des briques ou dans un mur en ciment, qui n'ont pas été clairement identifiés comme étant des terriers.



(*) B= Bon état

(**) P= Etat Passable

(***) M= Mauvais état

Figure 33 : Aspiration des bâtiments en fonction de la nature du bâtiment

La plupart des bâtiments qualifiés de « **moderne** » ont fait l'objet d'aspiration, c'est-à-dire qu'ils présentaient des sites pouvant éventuellement héberger *O. sonrai*, du fait des températures relativement modérées qui résultent des murs en ciment. De plus, les bâtiments en mauvais état présentent souvent des murs fissurés, avec des anfractuosités, voire des trous qui pourraient constituer un habitat suffisamment humide et frais pour *O. sonrai*. Des tiques ont d'ailleurs été trouvées dans des trous présents dans les murs des enclos dans les élevages n°35 et n°49 (Annexe 11), les tiques du terrier n° 34 provenant d'un terrier de rongeur débouchant dans le bâtiment.

Remarque : Les 2 élevages qui n'ont pas donné lieu à une aspiration présentaient un enclos très exigü avec une grande densité de porcs et l'éleveur était dans l'impossibilité de les faire sortir de l'enclos.

Les enclos qualifiés de « **traditionnel** » offrent moins de sites propices à héberger *O. sonrai*, comme on peut le constater sur le nombre d'élevages aspirés. Cependant des tiques ont été collectées dans l'élevage n° 47, dans un trou d'une brique cassée qui se trouvait à l'intérieur du bâtiment.

Là aussi, le niveau de dégradation et de saleté est très variable. Ces enclos sont en général en mauvais état, avec une température intérieure très élevée aux heures chaudes de la journée, surtout lorsque la clôture ou le toit est fait de tôle, rendant très improbable la survie de *O. sonrai*.

Quant aux « **préaux** », la charpente de la toiture est l'unique endroit justifiant une inspection par aspiration.

🚩 Tiques collectées à proximité des bâtiments d'élevage

Hormis les bâtiments, les sites fréquents de couchage ou de divagation des porcs ont été minutieusement inspectés dans les 101 élevages, afin de rechercher fissures, trous, terriers de rongeurs, susceptibles d'héberger des tiques.

Les fissures, anfractuosités et trous ont tous été trouvés négatifs.

Cependant, 79 élevages présentaient des terriers de rongeurs, habitat privilégié d'*O. sonrai*, dans des zones accessibles aux porcs.

En effet, des tiques ont été trouvées à l'intérieur de terriers dans **44 élevages au total** dont 25 élevages où ces terriers se trouvaient à moins de 10 m de l'enclos ou de la zone de couchage des porcs.

Ainsi, **25 % des élevages visités** possédaient des terriers infestés de tiques dans des zones très proches des porcheries ou des porcs eux-mêmes.



Figure 34 : *O. sonrai*

🚩 Foyers de peste porcine africaine et facteurs de risque

57 éleveurs disent avoir diagnostiqué cliniquement la peste porcine africaine, dont **34** depuis moins de 2 ans.

Cependant, afin de vérifier les déclarations des éleveurs, nous leur demandions de décrire les symptômes observés sur leurs porcs.

Ainsi, 3 cas ne semblent pas attribuables à la peste porcine africaine car les signes cliniques décrits par les éleveurs ne correspondent pas à ceux de la PPA (une femelle et sa portée morts après le transport et plusieurs porcs morts après avoir présenté un prurit intense pendant un mois).

Les **54 éleveurs** (soit 54 % des éleveurs rencontrés) restant ont décrit au moins deux des signes cliniques pouvant être attribués à la PPA (Figure 35).

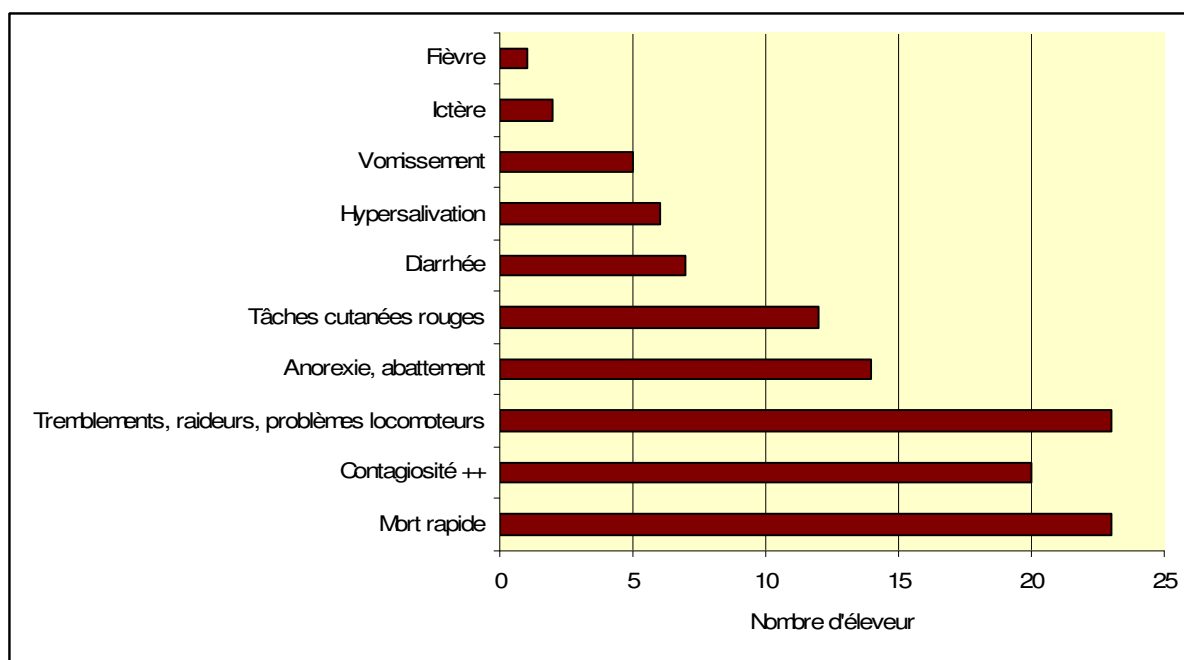


Figure 35 : Signes cliniques de la PPA décrits pas les éleveurs

Si l'on considère qu'il y a suspicion d'épizootie de PPA lorsqu'au minimum trois élevages disent avoir souffert de la PPA, ou lorsque celle-ci a été confirmée par les services vétérinaires, on peut réaliser l'**historique probable des épizooties par localité** :

- Sokone** : 2004, 2 élevages (confirmé par les services vétérinaires).
- Foundiougne** : 2005, 9 élevages (60% mortalité en moyenne, par élevage)
- Kaolack** : mai 2006, 5 élevages (25 % mortalité en moyenne) ; 2005, 10 élevages (44% mortalité en moyenne par élevage)
- Sibassor** : 2002, 3 élevages (36% mortalité en moyenne par élevage)
- Niakhar** : 2005, 5 élevages (71% mortalité en moyenne par élevage)
- Diohine** : 2005, 4 élevages (20 % mortalité en moyenne par élevage)

Beaucoup d'éleveurs ne se souviennent pas du mois précis de l'épizootie, mais la situent toujours entre mai et septembre.

Le contact éventuel avec des phacochères semble improbable sur les sites échantillonnés. Seuls les villages de Mbam, Mbassis, Passy, Sokone et Karang disposent d'une forêt à proximité où il semble exister quelques rares phacochères, dont la population est en forte diminution (aucun animal n'a été aperçu depuis moins d'un an). Cependant, dans ces communes, les éleveurs de porcs sont pour la plupart des mangeurs occasionnels de phacochères, voire des chasseurs eux-mêmes, du fait de la relative proximité des phacochères. Même si un seul éleveur a avoué distribuer volontairement les restes de carcasses ou de repas de phacochères aux porcs, la majorité des autres éleveurs ne peuvent garantir que leurs porcs ne mangent pas du phacochère, particulièrement dans les villes où sont implantés des campements de chasse (Sokone, Passy, Foundiougne) qui peuvent jeter les restes des carcasses dans des zones accessibles aux porcs.

Afin d'identifier des facteurs de risque, nous avons comparé les différentes proportions d'élevages présentant un éventuel facteur de risque entre les élevages ayant eu une suspicion de cas de PPA au moyen du test du khi2 :

- présence de terriers positifs dans l'élevage
- présence proche de terriers positifs dans l'élevage, c'est-à-dire à moins de 10 m des bâtiments ou des zones de couchage
- présence de campements de chasse (pour les élevages qui pratiquent la divagation) dans la ville de l'élevage
- contact éventuel avec des phacochères

Aucun facteur de risque n'a été identifié pour un risque d'erreur de 5%.

Les nombres d'éleveurs ayant rencontré la PPA en zone rurale et en zone semi urbaine ont également été comparés statistiquement. Ces deux populations ne présentent pas de différence significative au risque d'erreur 5% dans le nombre de foyers de PPA observés.

Le détail de ces tests se trouve en annexe 14.

Résultats des analyses

Les premières analyses sur les tiques collectées par Vial en janvier 2006 (40 tiques analysées) ont permis la détection d'ADN viral par PCR sur 3 tiques provenant des communes de Sokone, Fatick et Niakhar. Le séquençage de gène a confirmé qu'il s'agit bien du virus de la PPA. Néanmoins, l'isolation du virus par inoculation à des cellules de moelle osseuse porcine a échoué, ce qui indique que la quantité de virus détectée par PCR est très faible. Plus d'un millier de tiques doit encore être analysé afin de déterminer la prévalence d'infection parmi les tiques.

3. 2. 3. Collecte en milieu naturel

Lors de cette mission nous avons complété la collecte de terrier de phacochères débutée par Vial (2006), en inspectant 33 nouveaux terriers, ce qui fait un total de **48 terriers inspectés** (Annexes 12 et 13).

Afin de confirmer la présence ou l'absence de *O. sonrai* dans la zone étudiée, des terriers de rongeurs (sites privilégiés des tiques molles) étaient recherchés et aspirés aux alentours des terriers. Il s'agit des « témoins ».

16 terriers phacochères	dans la Réserve de Fathala	/ témoin : -
20 terriers phacochères (8 + 12)	dans le Parc National + îles Betenti	/ témoin : +
8 terriers phacochères (6 + 2)	dans la forêt de Baria	/ témoin : -
3 terriers phacochères	dans la zone de Taïba –Aïdara	/ témoin : -

Compte tenu de la difficulté rencontrée sur le terrain pour trouver les terriers de phacochères, les sites où ces derniers sont relativement abondants tel que les zones protégées (Parc National, Réserve) ont été privilégiés afin d'augmenter la taille de l'échantillon.

En complément de ces inspections, une **quarantaine de terriers de rongeurs** ont été inspectés, dans les sites où les phacochères viennent labourer le sol pour se nourrir ou se reposer dans des mares de boue en fin de saison sèche (et donc éventuellement se retrouver en contact avec les tiques molles en détruisant les terriers de rongeurs) ; une zone vers Taïba-Aïdara, une zone dans la forêt de Patako, une zone dans le Parc National du Delta du Saloum (Figure 23).

🚩 Description des terriers de phacochères

La quasi-totalité des terriers inspectés étaient creusés dans des termitières, hormis 8 bauges creusées sous des branchages, des racines ou des troncs d'arbre écroulés, et un terrier creusé directement dans le sol (Annexe 12 et Figures 37, 38, 39).

Les terriers creusés au sein des termitières se composent d'une cavité (plus rarement de deux) de 1,2m de longueur en moyenne sur 1m de largeur, avec une hauteur de 1.2m, le plancher de la cavité pouvant se trouver jusqu'à 50cm en dessous du sol. Ils comportent une entrée de 60cm de diamètre en moyenne et éventuellement une seconde entrée plus petite.

Il faut noter que 7 terriers se trouvaient à moitié effondrés, n'offrant plus de toit au terrier, mais constituant toujours un abri contre le vent.

La litière est constituée de sable, de terre, de cailloux et de feuilles mortes en tout genre.

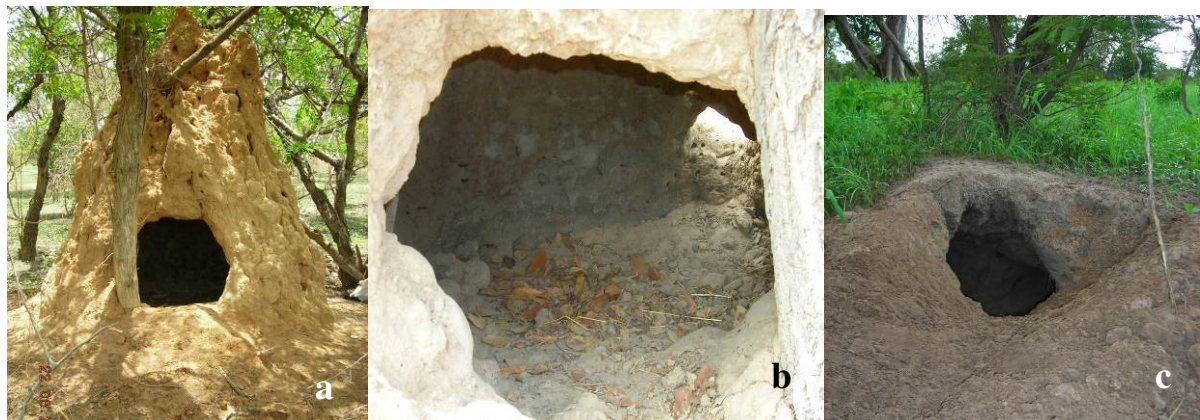


Figure 36 (a, b et c) : Terriers creusés dans des termitières.....ou à même le sol

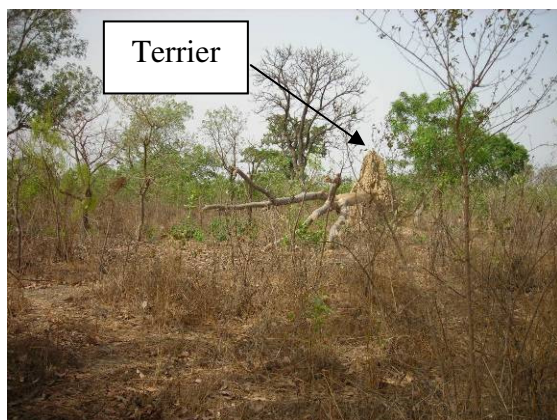


Figure 37 : Forêt claire de Taïba



Figure 38 : Bauge de phacochère sous les branches

Ces sites se trouvent tous dans des forêts sèches, à la végétation dense (plus éparse concernant la zone de Taïba), hormis les 3 bauges de phacochère inspectées dans les îles de Betenti, à proximité de la mangrove.

Résultats des inspections

Seule une tique a été trouvée dans un des terriers de phacochères (terrier n°11, Annexe 12) dans le Parc National du Delta du Saloum. Aucune autre tique n'a été trouvée malgré une seconde aspiration minutieuse.



Figure 39 (a et b) : Aspiration de terrier puis inspection du contenu du filtre

Une trentaine de terriers de rongeurs ont été inspectés aux alentours des terriers de phacochères afin de constituer les témoins de la présence d'*O. sonrai*. Les seuls terriers positifs se situaient au sein du Parc National. Aucun de ces terriers de rongeurs ne se trouvait à moins de 5m d'un terrier de phacochère.

Sur la quarantaine de terriers de rongeurs inspectés dans les zones où les phacochères viennent labourer le sol, 8 ont été trouvées positifs, tous se trouvant dans le Parc National du Delta du Saloum.

3. 3. Discussion

3. 3. 1. Milieu domestique

La tique *Ornithodoros sonrai* a été retrouvée dans 44 % des élevages, et dans 55 % de ces élevages, ces tiques ont été retrouvées à moins de 10 m des bâtiments ou des zones de couchage. Ceci suggère que les porcs pourraient constituer un hôte de substitution pour les tiques, Vial et coll. (2006) ayant démontré que ces dernières sont capables de sortir de leurs habitats pendant la nuit lorsqu'elles sont attirées par le dégagement de dioxyde de carbone d'un animal vivant à proximité. Les premiers résultats d'analyse semblent confirmer cette hypothèse.

Toutefois, seuls 4 % des bâtiments d'élevages visités étaient infestés, dont un résultat douteux. En effet, il subsiste une incertitude concernant l'élevage n° 49 où une seule tique a été retrouvée au fond d'un trou du mur, malgré 2 aspirations minutieuses. Cette tique pourrait provenir d'une contamination du filtre par l'aspiration positive précédente.

La présence de la tique dans les bâtiments d'élevage est donc rare et semble dépendre de la présence de terriers ou de trous profonds à l'intérieur même des bâtiments.

Nous avons pu constater qu'il existe réellement des épizooties fréquentes de PPA dans la région du Sine Saloum, et que le nombre de foyers déclarés à la DIREL ne reflète pas la situation réelle. 54 % des éleveurs disent l'avoir diagnostiqué dans leur élevage, mais la majorité des autres éleveurs connaissent son existence. Les symptômes décrits par les éleveurs correspondent en effet à ceux de la PPA (à l'exception de 3 élevages, cf. chapitre 3. 2. 2.). En outre, l'étude sérologique sur les porcs domestiques réalisée en parallèle de ce stage par Seck (étudiant vétérinaire du CEAV 2005-2006, «estimation de la prévalence de la PPA chez les porcs domestiques dans les régions de Fatick, de Ziguinchor et de Kolda») a permis de démontrer que 17% des porcs de la région de Fatick sont séropositifs à la PPA. Il existe donc bien une circulation du virus chez cette espèce.

Dans notre étude, aucune corrélation entre la présence de la tique et les foyers de PPA n'a pu être mise en évidence (Annexe 14). Cependant, la rapidité de propagation de la maladie par contact direct entre porcs ou par contact indirect peuvent probablement être des facteurs de confusion. La proximité des tiques *O. sonrai* trouvées sur les sites d'élevage avec les porcs domestiques suggèrent que des contacts occasionnels puissent avoir lieu, ce que confortent les premiers résultats de laboratoire. La tique infectée pourrait être une source de réintroduction du virus dans un élevage indemne de PPA, la diffusion de la maladie se réalisant ensuite rapidement sans son intervention. Des infections expérimentales sont nécessaires pour confirmer que *O. sonrai* présente les capacités de maintenir, multiplier et transmettre le virus, c'est-à-dire qu'il puisse être un réservoir et/ou vecteur de la PPA. Il serait également intéressant de réaliser une expérience consistant à poser des pièges de carboglace (qui miment le dégagement de CO₂ respiratoire de l'hôte) dans les bâtiments où des terriers ont été trouvés à proximité afin de confirmer que les tiques peuvent effectivement se déplacer.

Par contre, ce type d'élevage traditionnel et familial présente un grand nombre de pratiques d'élevages « à risque » pour la diffusion des maladies, et donc de la PPA. Bien que la divagation des porcs semble être le facteur de diffusion le plus important, la proximité des bâtiments d'élevages avec les habitations, l'inefficacité des quarantaines pratiquées sur les animaux entrants, l'enterrement des cadavres à proximité de l'élevage, l'absence de traitement et de suivi vétérinaire, et le déplacement d'animaux vivants par les transports publics constituent également des facteurs de risque.

Ces pratiques d'élevages jouent donc probablement un rôle important dans l'épidémiologie de la maladie devenue enzootique dans le pays. Une étude de l'évaluation de l'existence de facteurs de risque parmi les pratiques d'élevages a été réalisée en parallèle de cette étude par R. Ndiaye (étudiant vétérinaire à l'EISMV de Dakar) et est actuellement en cours d'analyse.

3. 3. 2. Milieu naturel

Tous les terriers de phacochères inspectés (43 terriers) ont été trouvés négatifs hormis un terrier où une seule tique a été retrouvée, malgré deux aspirations négatives suggérant plutôt une contamination postérieure du filtre. Si l'on admet cette hypothèse, nous pouvons conclure que la prévalence d'infestation des terriers de phacochères de cette région du pays est **au moins inférieure à 7 %**, avec un risque d'erreur de 5 %.

Cependant, nous ne pouvons pas extrapoler ces résultats à l'ensemble du pays du fait de l'extrême variabilité de la prévalence d'infestation au sein du même pays rapporté dans la littérature (cf. chapitre 3. 1. 1.).

De plus, aucune tique n'a été trouvée dans les terriers de rongeurs sur 4 des 5 sites d'échantillonnage (témoins négatifs).

Concernant la forêt de Baria, Diatta (2006) y a démontré l'absence de la tique *Ornithodore*. Il s'agit donc bien d'un témoin négatif.

Concernant la Réserve de Fathala, il nous est difficile de conclure sur le témoin pour les raisons suivantes :

- La Réserve de Fathala se trouve à la même latitude que la forêt de Barria, c'est-à-dire en dessous de la limite théorique de répartition de la tique, ce qui pourrait expliquer son absence.
- Les deux jours d'inspection consacrés à cette zone se sont déroulés sous la pluie, rendant l'aspiration des terriers de rongeurs délicate, la litière intérieure étant très humide, contrairement aux terriers de phacochère qui sont conservés relativement secs. Cette humidité a pu gêner l'aspiration, les tiques pouvant rester collées à la litière.

Il serait donc intéressant de renouveler ces collectes en période sèche afin de conclure définitivement à leur absence de la Réserve.

La zone de Taïba – Aïdara se trouve au dessus de la limite inférieure de répartition de la tique. Toutefois, le sol se trouvait être de nature argileuse, ce qui pourrait expliquer son absence. En effet, si aucune relation statistique n'a été établie entre la nature du sol et la présence de *O. sonrai*, Vial (2005) suggère que cette tique évite les sols formés de dépôts alluviaux, qui ont tendance à devenir très sec et imperméable comme l'argile. Ce témoin serait donc également négatif.

Ainsi, nos résultats nous permettent tout d'abord de conclure sur l'absence de *O. sonrai* dans les terriers de phacochère de la région du Sine Saloum. Toutefois les doutes subsistent sur les témoins des 4 zones, ce qui nous empêchent de dire que les terriers de phacochères ne présenteraient pas une niche écologique favorable à l'infestation par la tique.

A ce sujet, il pourrait être intéressant de compléter cette étude. Compte tenu de l'absence de *O. sonrai* en Casamance (sous la limite sud de distribution de l'espèce), les seules zones où peuvent être présents à la fois des populations de phacochères et la tique molle sont la région du Sine Saloum et la zone de Richard-Toll (au nord du pays, Figure 11 chapitre 1.3.2.). Cette dernière région n'a pas été retenue dans le cadre de cette étude en raison du très faible nombre d'élevages de porcs, rendant improbable l'interface porc-phacochère. Cependant, cette région hébergeant une population de phacochère plus importante, elle pourrait fournir de nombreux terriers, nécessaire à l'obtention d'un échantillonnage concluant.

CHAPITRE 4 :
DISCUSSION GENERALE

CHAPITRE 4 : DISCUSSION GENERALE

4. 1. Le phacochère, réservoir de la maladie ?

Nous avons pu remarquer lors de notre étude que la distribution de phacochères dans le Sine Saloum est limitée à certaines forêts du département de Foundiougne.

Ces populations de phacochères sont en forte diminution depuis ces 10 dernières années, à l'exception de celles qui se trouvent à l'intérieur des zones protégées que sont le Parc National du Delta du Saloum et la Réserve de Fathala. Ces dernières sont bien plus abondantes, car lorsque les populations de phacochères sont soumises à des conditions favorables et en l'absence de grands prédateurs, elles sont potentiellement capables de croître de près de 40 % par an (Somers et Penzhorn, 1992). Certains individus peuvent toutefois sortir ponctuellement des zones protégées pour manger les récoltes des villageois (particulièrement en fin de saison sèche quand l'herbe se fait rare), rendant possible le contact avec les autres populations de phacochères.

Ce déclin des populations de phacochères a pour principale origine une surexploitation par la chasse, qui est allée jusqu'à amener la disparition de l'espèce dans certaines forêts. C'est pourquoi certains campements de chasse se rabattent désormais vers la Gambie, où les phacochères sont plus abondants.

Ainsi, s'il n'était pas rare il y a 10 ans d'apercevoir des phacochères aux abords des villages, cette situation ne se retrouve pratiquement plus de nos jours. En outre les seules communes du département de Foundiougne où l'on retrouve des élevages porcins ne disposent pas de forêt peuplée par des phacochères, à l'exception de Karang (NB : la forêt de Djilor à proximité de Foundiougne n'héberge plus que de quelques individus). Par conséquent, s'il arrive encore que des phacochères se rapprochent des villages pour se nourrir des cultures, ces villages ne possèdent pas d'élevages de porcs. **Le contact direct entre porcs domestiques et phacochères semble donc très rare voir inexistant**, rendant improbable la transmission du virus par cette voie. De plus, ce mode de transmission n'a pour le moment jamais été démontré (Heuschele et coll., 1969 ; Plowright et coll., 1969).

Une autre voie de contamination hypothétique qui n'a pas non plus encore été prouvée serait l'ingestion par des porcs de restes de phacochères infectés. Beaucoup d'éleveurs de porcs sont en effet des consommateurs occasionnels de phacochères. Même si ceux-ci déclarent ne pas distribuer les restes de carcasse à leurs porcs, ils ne peuvent pas garantir que ceux-ci n'en mangent pas au cours de leur divagation, la gestion des déchets étant pratiquement inexistante (décharge à l'air libre). Dans le cas où les résultats des analyses confirmeraient la circulation du virus parmi les populations de suidés sauvages, il pourrait être intéressant de réaliser une étude approfondie de la filière viande de brousse afin d'en connaître les différents acteurs, l'origine de la viande, le devenir des carcasses, etc.

Nous pouvons suggérer les démarches à suivre en fonction des résultats d'analyse des prélèvements de phacochères :

- Si ceux-ci s'avèrent positifs, d'autres prélèvements pourraient être envisagés dans le département afin d'atteindre les 14 prélèvements prévus. Pour cela, on peut suggérer de suivre la saison de la chasse en intégralité, éventuellement en mettant en place un système de collecte d'échantillons systématique auprès des amodiataires de chasse et

des pisteurs. Il faudrait par la suite réaliser une estimation de la population totale de phacochères par un calcul de densité pour estimer la prévalence de l'infection.

- Si les résultats sont négatifs, l'échantillon obtenu est malheureusement insuffisant pour en tirer des conclusions. Cependant, il semblerait plus pertinent de continuer cette étude dans une zone où les phacochères sont plus abondants (Casamance) ou d'orienter les recherches vers d'autres voies comme l'étude de la filière viande de brousse.

4. 2. *O. sonrai*, rôle dans le cycle domestique ?

Nous avons pu constater par cette étude que *O. sonrai* ne semble pas avoir le même rôle dans le cycle épidémiologique de la maladie que ne l'a *O. erraticus* dans la péninsule ibérique, ou *O. moubata* en Afrique de l'est, bien que ces espèces soient phylogénétiquement voisines. En effet, bien que la tique ait été retrouvée dans 44 % des élevages, la situation est bien différente de celle qui règne en Espagne par exemple. Oleaga-Pérez et coll. (1990) ont mis en évidence la dépendance d' *O. erraticus* envers les porcs domestiques, à la différence de la même espèce présente en Afrique du Nord, qui parasite préférentiellement les petits mammifères. Ils ont démontré que la tique est présente dans 42 à 64 % des enclos d'élevages selon les provinces, retrouvée essentiellement dans les fissures et anfractuosités des murs ou du sol. Les terriers de rongeurs ne sont pas le site privilégié de ces parasites.

Au contraire, les résultats de nos recherches nous permettent de dire que *O. sonrai* n'a pas réellement colonisé les porcheries, sa présence dans l'élevage étant liée pour 41 cas sur 44 à la présence de terriers de rongeurs à l'intérieur même des enclos ou aux alentours.

Tout de même, sa présence parfois très proche des zones de couchage des porcs domestiques laisse supposer que la tique molle est également capable de se nourrir sur ceux-ci si leur hôte habituel est absent. En effet, le genre *Ornithodoros* est connu pour faire preuve d'une certaine adaptation sur le choix de ses hôtes. Ceci a été confirmé par la détection du virus au sein de certaines tiques *O. sonrai*.

O. sonrai peut donc rentrer en contact avec les porcs domestiques, mais de manière occasionnelle. La prévalence de portage du virus chez les tiques nous renseignera sur la fréquence de ces contacts. Les analyses ultérieures nous permettront de quantifier la charge virale et si celle-ci peut se révéler suffisante pour infecter l'animal lors du repas sanguin. Si tel est le cas, la transmission du virus aux porcs sensibles par la tique est sûrement possible de manière sporadique, causant la réémergence de la maladie dans des élevages indemnes.

***O. sonrai* pourrait donc jouer un certain rôle dans le cycle domestique de la maladie mais il reste à confirmer que cette tique puisse être un vecteur et un réservoir naturel de la maladie.**

Au sein du cycle sauvage, la tique ne semble jouer aucun rôle : en effet, si l'on admet que l'unique tique retrouvée était issue du filtre contaminé par une aspiration précédente, tous les terriers de phacochères (n=43) ont été trouvés négatifs. Les terriers trouvés dans la région du Sine Saloum ne s'avèrent pourtant pas être de nature différente des terriers infestés trouvés en Afrique de l'Est ou en Afrique australe.

Il reste cependant à analyser les tiques retrouvées dans les terriers autour des zones de « repos » et de « labour » des phacochères afin de savoir si les tiques peuvent se gorger sur eux à ce moment.

S'il est démontré que certaines de ces tiques hébergent effectivement le virus, il pourrait être envisagé d'analyser les prélèvements de phacochères obtenus pour y rechercher des anticorps anti-salive de tiques, dès que la technique sera mise au point. L'inspection des terriers pourrait alors être poursuivie dans la région, et même étendue à la région de Richard-Toll (Chapitre 3.3.1).

4. 3. Place mineure du cycle sauvage

L'ensemble des informations apportées par cette étude conduit à minimiser le cycle sauvage dans l'épidémiologie de la PPA dans le Sine Saloum pour le moment. Concernant le rôle éventuel du phacochère, il faudrait attendre les résultats d'analyse et les compléter par d'autres échantillons avant de tirer de véritables conclusions. Cependant, dans le cycle sylvatique de la PPA habituellement admis en Afrique de l'est et en Afrique australe, l'infection des phacochères se déroule à l'intérieur des terriers via les morsures de tiques *Ornithodores*. Si l'analyse des échantillons démontre une circulation du virus au sein de populations de porcs sauvages, il nous faudrait identifier comment se déroule leur infection en l'absence d'infestations des terriers par les tiques molles.

Si le cycle sylvatique n'existe pas, l'origine de l'endémisation de la maladie au Sénégal pourrait provenir de porteurs chroniques ou de la circulation d'une souche moins virulente avec réversion de la virulence possible dans des conditions de stress...etc. C'est ce que tendent à confirmer les premiers résultats obtenus par Seck (2006). Il faudrait alors identifier précisément les flux commerciaux d'animaux et les mettre en relation avec les foyers observés. Il semblerait pertinent de poursuivre les investigations vers d'autres voies : étude approfondie de la filière porcine, identification plus complète des éventuels facteurs de risque, étude de la filière viande de brousse. La place de *O. sonrai* au sein du cycle domestique gagnerait aussi à être clarifiée.

Il paraît toutefois déjà évident que les premières mesures de lutte à mettre en place concerneront un changement de certaines pratiques d'élevages qui facilitent la propagation des maladies contagieuses telle que la peste porcine africaine : claustration des animaux, mise en place de réelle mesure de quarantaine qui passe par la construction de bâtiments adéquates, contrôle rigoureux du mouvement d'animaux, information aux éleveurs....etc.



Figure 40 : Phacochères sortant d'un terrier

CONCLUSION

CONCLUSION

Le Sénégal est un des seuls pays d'Afrique de l'ouest qui montre une situation d'enzootie face au virus de la peste porcine africaine depuis son introduction dans le pays. La présence simultanée d'un grand nombre de phacochères ainsi que d'une nouvelle espèce de tique molle du genre *Ornithodoros* ouvrait un large champ d'étude sur un potentiel cycle sauvage de la maladie. La région du Sine Saloum étant la seule région du pays à accueillir à la fois des populations de phacochères, des élevages de porcs et la tique molle, il avait été envisagée qu'elle constitue une sorte de « réservoir » du virus.

L'objectif de cette étude était donc d'évaluer l'existence d'un tel cycle dans cette région. Bien que nous ne disposions pas encore de la totalité des résultats, nous pouvons néanmoins établir que le schéma épidémiologique du Sénégal ne semble pas suivre le modèle de transmission phacochère-tique-porc des pays d'Afrique de l'est ni celui de la Péninsule ibérique, où le cycle domestique était entretenu par les tiques molles. Le rôle de la tique molle *O. sonrai* semble se limiter au cycle domestique, celui du phacochère reste encore à démontrer. Il n'existe donc pas de situation épidémiologique « type », et il faudrait intégrer l'ensemble des trois volets d'investigations de ce projet de recherche au Sénégal pour commencer à comprendre le mécanisme épidémiologique ayant cours dans le pays.

Cette étude nous a également révélé le caractère traditionnel et familial de l'élevage porcine dans la région du Sine Saloum. Toutefois, si cet élevage peut paraître marginal en terme d'effectifs (environ 70 000 têtes estimés pour les régions de Fatick et de Kaolack réunies) et au plan de l'économie nationale, il ne l'est pas au niveau de l'économie locale. En effet, si l'élevage de porc constitue toujours une activité annexe pour le chef de famille, celui-ci fournit une source de revenu non négligeable, les familles d'éleveurs étant souvent des foyers sans grandes ressources. L'élevage porcine contribue ainsi dans une certaine mesure à l'économie de la commune et de ses environs. Il semble donc véritablement important de soutenir cet élevage qui représente un facteur de développement non négligeable à l'échelle locale.

Or, l'élevage porcine représente l'élevage « pauvre » du Sénégal comme cela est souvent le cas dans les pays à majorité musulmane ; les éleveurs ne perçoivent aucune subvention et bien rares sont les vétérinaires ou les agents de l'élevage qui s'intéressent à leurs causes. Heureusement, il existe une réelle volonté de la part des éleveurs d'améliorer les conditions de leurs élevages, beaucoup souhaitant obtenir des conseils concernant les pratiques d'élevage, les bâtiments les plus adaptés ou encore l'alimentation. Les performances techniques de cet élevage familial pourraient être augmentées par des mesures simples et abordables financièrement, sous les conseils des agents de la direction de l'élevage par exemple.

Les premières mesures de lutte à mettre en place contre la peste porcine africaine passeraient donc par un changement des pratiques les plus à risque. Mais celui-ci ne sera possible avant qu'une réelle volonté politique de développer la filière ne se fasse sentir, et que l'on ne l'intègre aux programmes nationaux existants d'appui à l'élevage et au développement rural.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- 1- AGÜERO M., FERNANDEZ J., ROMERO L., SANCHEZ MASCARAQUE C., ARIAS M., SANCHEZ-VIZCAINO J.M. (2003) Highly sensitive PCR assay for routine diagnosis of African Swine Fever Virus in clinical samples. *Journal of Clinical Microbiology*, p. 4431- 4434
- 2- ARRETE FIXANT LES MODALITES DE LA CHASSE EN REPUBLIQUE DU SENEGAL AU TITRE DE LA SAISON CYNEGETIQUE 2005/2006, (2005) Ministère de l'environnement et de la protection de la nature, Direction des Eaux, Forêts, Chasses et Conservation des Sols du Sénégal
- 3- AYOADE G.O., ADEYEMI I.G. (2003) African Swine Fever: an overview. *Revue Elev. Med. Vét. Pays trop.*, **56** (3-4), 129-134
- 4- BALTAZARD M., BAHMANYAR M., SAFAVI G. (1950) Sur les différences de taille observées chez l'*Ornithodoros erraticus*. *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*, 444-449
- 5- BASTO, A. P., PORTUGAL R. S., NIX R. J., CARTAXEIRO C., BOINAS F., DIXON L. K., LEITAO A., and MARTINS C.. (2006) Development of a nested PCR and its internal control for the detection of African swine fever virus (ASFV) in *Ornithodoros erraticus*. *Archives of Virology*, **151**, 819-826.
- 6- BIRONT P., CASTRYCK F, LEUNEN J. (1987) An epizootic of African swine fever in Belgium and its eradication. *Vet. Rec.* 2; **120**(18), 432-4.
- 7- BLANC G., CHABAUD A.G., BRUNEAU J., (1951) Sur les différentes variétés de l'*Ornithodoros erraticus*. *Bull. Ann. de Parasitologie T* 26, **4**, 361-365
- 8- BOINAS F., HUTCHINGS G., DIXON L. and WILKINSON P. (2004) Characterization of pathogenic and non-pathogenic African swine fever virus isolates from *Ornithodoros erraticus* inhabiting pig premises in Portugal. *Journal of General Virology*, **85**, 2177-2187.
- 9- BOINAS F., CRUZ B., PORTUGAL F., MENDES S., LEITÃO A., MARTINS C. AND ROSINHA A. (2001) Evaluation of the role of *Ornithodoros erraticus* as a reservoir of African Swine Fever in Alentejo - Portugal. In: *Report on the Annual Meeting of the National Swine Fever Laboratories*. European Commission, Lindholm, Denmark.
- 10- BOINAS F. (1995) The role of *Ornithodoros erraticus* in the epidemiology of ASF in Portugal, p. 240. Department of Agriculture, University of Reading.
- 11- CANALS A., OLEAGA A., PÉREZ R., DOMINGUEZ J., ENCINAS A., SANCHEZ-VIZCAINO J.M. (1990) Evaluation of an enzyme-linked immunosorbent assay to detect specific antibodies in pigs infested with the tick *Ornithodoros erraticus* (Argasidae). *Veterinary Parasitology*, **37** (1990), 145-153
- 12- CARNABY T., Chapitre Suidae- bushpigs and warthogs, In : *Beat about the bush* 93-99 (2006) 329 pp
- 13- CHEVALIER V., COSTARD S., DIOUF A., GUEYE A., JORI F., LO B., VIAL L. (2005) Rapport de mission d'identification d'un projet sur l'épidémiologie de la Peste Porcine Africaine au Sénégal. Projet Wellcome Trust "Diagnosis, epidemiology and control of African swine fever virus". Du 8 au 16 mai 2005. CIRAD EMVT Montpellier Campus de Baillarguet. Unité Epidémiologie TA 30 E, 30 p
- 14- CHILD G.F. T, RINEY T. (1987) Tsetse control hunting in Zimbabwe, 1919-1958. *Zambezia* **14** (1): 11 -71
- 15- CODE DE LA CHASSE ET DE LA PROTECTION DE LA FAUNE DE LA REPUBLIQUE DU SENEGAL (1986) Ministère de l'environnement et de la protection de la nature, Direction des Eaux, Forêts, Chasses et Conservation des Sols du Sénégal (1986)

- 16- CONTINI A., COSSU P., RUTILI D., FIRINU A.** (1983) African swine fever in Sardinia. In: WILKINSON P. J., (ed) *African Swine Fever*. EUR. 8466 EN. Commission of the European Communities
- 17- COWAN K.M.** (1961) Immunologic studies on African swine fever virus. Elimination of the procomplementary activity of swine serum with formalin. *Journal of Immunology*, **86**, 465-470
- 18- COX B.F.** (1963) African swine fever. *Bulletin of Epizootic Diseases of Africa*, **11**, 147-148
- 19- DUPLANTIER J.** (1996) The spread of tick-borne borreliosis in West Africa and its relationship to sub-saharan drought. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, **54**, 289-293.
- 20- ESNAULT O., PANNEQUIN M., RASSOMOELINA H., SIBILLE C.** CEAV 2005/2006 - Construction de projet : Epidémiosurveillance de la Peste Porcine Africaine au Sénégal, CIRAD 40pp
- 21- ESTES D.**, Common Warthog, *Phacochoerus africanus*, In : *The Safari Companion, a guide for watching animals including hoofed mammals, carnivores and primates* 181-184 Rev. Expand (ed) 1999. 459 pp
- 22- ETTER E., JORI F.** (2006) Rapport de mission : Préparation du volet d'étude sur le cycle sauvage de la Peste Porcine Africaine au Sénégal. Projet Wellcome Trust "Diagnosis, epidemiology and control of African swine fever virus". Du 27 février au 8 mars 2006. CIRAD EMVT Montpellier Campus de Baillarguet. Unité Epidémiologie TA 30 E, 32 p
- 23- EVA EP., MARQUES J., FERNANDEZ N., NOFRARIES M., PUJOLS J., PEREZ-FILGUEIRA M., RODRIGUEZ F.** (2006) Optimizing DNA vaccines against ASFV. *Proceedings of the 19th IPVS Congress, Copenhagen, Denmark* Abstract No: O.43-04
- 24- GREIG A.** (1972) The localisation of African swine fever virus in the tick *Ornithodoros moubata porcinus*. *Archiv für die gesamte Virusforschung*, **39**, 240-247
- 25- GROOCOCK C.M., HESS W.R., GLADNEY W.J.** (1980) Experimental transmission of African swine fever virus by *Ornithodoros coriaceus*, an argasid tick indigenous to the United States. *American Journal of Veterinary Research*, **41**, 591-594
- 26- GRUBB, P.** (1993). The Afro-tropical suids, *Phacochoerus*, *Hylochoerus* and *Potamochoerus* - Taxonomy and description. pp 66-75. In: Pigs, Peccaries and Hippos Status Survey and Action Plan. Ed. by OLIVER W.L.R., IUCN/SSC Pigs and Peccaries Specialist Group and IUCN/SSC Hippos Specialist Group, Gland, Switzerland 202 pp.
- 27- GUY-GONZAGUE M, ROGER F, ROUSSET D, RANDRIAMPARANY T, CRUCIÈRE C.**(2003) Detection of the African swine fever genomic DNA on dried pig blood filter paper. *Journal of Applied Research in Veterinary Medicine* 1(2): 1-5.
- 28- HALTENORTH T.**, Wart Hog, *Phacochoerus aethiopicus* 31-32 In: *Mammals of Africa including Madagascar*, Collins (ed) Londres, 1980. 400pp
- 29- HARESHAPE J.M, LUNGU S.A.M., MAMU F.D.**, (1987) An up-dated survey of African swine fever in Malawi. *Epidemiology and Infections*, **99**, 723-732
- 30- HARESHAPE J.M., WILKINSON P.J., MELLOR P.S.** (1988) Isolation of African swine fever virus from ticks of the *Ornithodoros moubata* complex (Ixodoidea: Argasidae) collected within the African swine fever enzootic area of Malawi. *Epidemiology and Infection*, **101**, 173-185
- 31- HEUSCHELE W.P.** (1967) Studies on the pathogenesis of African swine fever. Quantitative Studies on the sequential development of virus in pig tissues. *Archiv für die gesamte Virusforschung*, **21**, 349-356
- 32- HEUSCHELE W.P., COGGINS L.** (1965) Isolation of African swine fever virus from a giant forest hog. *Bulletin of Epizootic Diseases of Africa*, **13**, 255-256

- 33- HEUSCHELE W.P., COGGINS L.** (1969) Epizootiology of African swine fever in Warthogs. *Journal of Epizootic Diseases of Africa*, **17**, 179-183
- 34- HESS W.R.** (1981) African swine fever – a reassessment. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, **25**, 36-69
- 35- HESS W.R.** (1971) African swine fever. *Virology Monographs*, **9**, 1-33
- 36- HORAK IG, CAMICAS JL, KEIRANS JE.** (2003) The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida): a world list of valid tick names. *Expl Appl Acarol* ; **28**: 27–54
- 37- HORAK I.G., BOOMKER J., DE VOS V., POTGIETER F.T.** (1988) Parasites of domestic and wild animals in South Africa. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, **55**, 145-152
- 38- LEFEVRE P.C.** (1998) Peste porcine africaine en Afrique de l’Ouest Togo- Sénégal – Gambie – Guinée-Bissau du 1 au 16 juin 1998. Rapport de mission FAO TCP RAF/ 7822 (E) Available from World Wide Web : <<http://www.fao.org/docrep/field/382969.htm>>
- 39- MANZANO-ROMAN R., ENCINA-GRANDES A., PEREZ-SANCHEZ R.**(2005) Antigens from the midgut membranes of *Ornithodoros erraticus* induce lethal anti-tick immune responses in pigs and mice *Veterinary Parasitology*-3339
- 40- MAURER F.D., GRIESEMER R.A., JONES F.C.** (1958) The pathology of African Swine fever – a comparison with hog cholera. *American Journal of Veterinary Research*, **19**, 517-539
- 41- MICHAUD V., DIXON L., ROMERO L., LE POTIER M. F., ROGER F., ALBINA E.,** (2004) PCR directe pour la détection du génome du virus de la peste porcine africaine à partir de prélèvements de sang sur buvard. *Journées Recherche Porcine*, **36**, 323-326
- 42- MOREL P.C.**(1965) Les tiques d’Afrique et du Bassin Méditerranéen :contribution à la connaissance de la distribution des tiques (Acariens, Ixodidae et Amblyommidae) en Ethiopie continentale. Maisons-Alfort, *Institut d’élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*
- 43- MOLEZ J.F., SYLLA M., CHAUVANCY G.,** (2005) Etudes de l’impact des changements climatiques sur les maladies virales transmises par les tiques en Afrique de l’Ouest.
- IRD Unité de Recherche 178 « Conditions et Territoires d’Emergence des Maladies ». Available in World Wide Web: <http://www.humanitarianinfo.org/westafrika/3_themes/3.4_sahel/IRD%20presentation.ppt>
- 44- MONTGOMERY R.E,** (1921) On a form of swine fever occurring in British East Africa (Kenya Colony). *Journal of Comparative Pathology*, **34**, 159-191; 243-262
- 45- O.I.E Bulletin officiel** (2006) Handistatus. Situation zoosanitaire pluriannuelle des pays d’Afrique vis-à-vis de la PPA de 1996 à 2004. (page consultée le 15 juin 2006)[en ligne] Adresse URL : <http://www.oie.int/hs2/sit_mald_freq_pl.asp?c_cont=1&c_mald=13>
- 46- OLEAGA-PEREZ A., PEREZ-SANCHEZ R. AND ENCINAS-GRANDES A.** (1990) Distribution and biology of *Ornithodoros erraticus* in parts of Spain affected by African swine fever. *Veterinary Records* **126**, 32-37.
- 47- ONU -** Situation socioéconomique du Sénégal (page consultée le 10 juillet 2006) Site du Programme des Nations Unis pour le Développement PNUD Sénégal- 2001 [en ligne] Adresse URL : < <http://www.undp.org.sn/html/seneco.htm>>
- 48- PAN I.C., HESS W.R.** (1984) Virulence in African swine fever: its measurement and implications. *American Journal of Veterinary Research*, **45**, 361-366
- 49- PEREZ-SANCHEZ R., ASTIGARRAGA A., OLEAGA-PEREZ A. AND ENCINAS-GRANDES A.** (1994) Relationship between the persistence of African swine fever and the distribution of *Ornithodoros erraticus* in the province of salamanca, Spain. *Veterinary Records* **135**, 207-209.
- 50- PIG TROP CIRAD,** l’hylochère *Hylochoerus meinertzhageni* (Page consultée le 15 mars 2006) Site de Pig Trop [en ligne] Adresse URL: <<http://www.pigtrop.cirad.fr>>

- 51- PIG TROP CIRAD**, Le potamochère *Potamochoerus porcus* (Page consultée le 15 mars 2006) Site de Pig Trop [en ligne] Adresse URL : <<http://www.pigtrop.cirad.fr>>
- 52- PINI A.** (1976) Isolation and segregation of a non-haemadsorbing strain of African swine fever virus. *The Veterinary Record*, **99**, 479-480
- 53- PLOWRIGHT W., THOMSON G.R., NESER J.A.**, African swine fever. In : COETZER J., THOMSON G.R, TUSTIN R.C (eds) *Infections diseases of livestock with special reference to Southern Africa*. Oxford University Press, Cape Town. (1994) p. 567-599
- 54- PLOWRIGHT W.** (1981) African swine fever. In: DAVIS J.W, KARSTAD L.H., TRAINER D.O. (eds). *Infectious Diseases Of Wild Mammals*. 2nd edn, Iowa University Press
- 55- PLOWRIGHT W., PERRY C.T., GREIG A.** (1974) Sexual transmission of African swine fever virus in the tick, *Ornithodoros moubata porcinus*, Walton. *Research in Veterinary Science*, **17**, 106-113
- 56- PLOWRIGHT W., PARKER J., PEIRCE M.A.** (1969) the epizootiology of African swine fever in Africa. *The Veterinary Record*, **85**, 668-674
- 57- PLOWRIGHT W., PARKER J.**, (1967) The stability of African Swine fever virus with particular reference to heat and pH inactivation. *Archiv für die gesamte Virusforschung*, **21**, 383-402
- 58- ROSSI S.** Le Sanglier (*Sus scrofa sp.*) réservoir d'infections : Analyse du risque de transmission de la peste porcine classique et de la brucellose porcine à *B. suis* biovar 2, Th. D. : Lyon : 2005. N° 23-2005, 187p
- 59- SANCHEZ-BOTIJA C.** (1963) Reservorios del virus de la peste porcina Africana. *Bulletin de l'Office international des Epizooties*, **60**, 895-899
- 60- SANCHEZ-BOTIJA C.**, (1982) African swine fever: New developments. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties*, **1**, 1065-1094
- 61- SAUTET J, WITKOWSKI M.** (1944) A propos d'un Ornithodore trouvé à Gao. *Bull Soc Pathol Exot*; **37**: 182–88.
- 62- SECK I.** (2006) Estimation de la prévalence de la PPA chez les porcs domestiques dans les régions de Fatick, de Ziguinchor et de Kolda, Rapport CEAV Pathologies Animales en Région Chaudes année 2005-2006
- 63- SIMPSON V. AND DRAGER N.** (1979) African swine fever antibody detection in warthogs *Veterinary Records*, **105**, 61
- 64- SOMERS M.J., PENZHORN B.L.** (1992) Reproduction in a reintroduced warthog population in the eastern Cape Province. *S. Afr. J. Wildlife Res.* **22** (3): 57-60.
- 65- STONE S.S., HESS W.R.** (1973) Effects of some disinfectants on African swine fever virus. *Applied microbiology*, **25**, 115-122
- 66- TAYLOR W.P, BEST J.R., COLQUHOUN I.R.,** (1977) Absence of African swine fever from Nigerian warthogs. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa*, **25**, 196-203
- 67- THIRY E.** (2004) Maladies virales généralisées- Peste Porcine Africaine pp 66- 71 In : Point Vétérinaire (ed) *Virologie clinique du porc*
- 68- TRAPE J., GODELUCK B., DIATTA G., ROGIER C., LEGROS F., ALBERGEL J., PÉPIN Y. AND THOMSON G.R.** (1985) The epidemiology of African Swine Fever: The role of free-living hosts in Africa. *Onderstepoort J. Vet. Res*, **52**, 201-209
- 69- THOMSON G.R., GAINARU M., LEWIS A., BIGGS H., NEVILL E.M., VAN DER PYPEKAMP H., GERBER L., ESTERHUYSEN J., BENGIS R., BEZUIDENHOUT J.D., CONDY J.** (1983) The relationship between ASF virus, the warthog and *Ornithodoros sp.* In southern Africa. In: WILKINSON P.J. (ed) *African swine fever*. EUR. 8466 EN. Commission of the European Communities

- 70- TOMA B., DUFOUR B., SANAA M., BÉNET J.J., SHAW A., MOUTOU F., LOUZÃ A. (2001)** Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures. 2^e ed. AEEMA, Paris, 2001 (p 148) 696pp .
- 71- VAN DER MERWE S. (1968)** Some remarks on the ‘tampans’ of the *Ornithodoros moubata* complex in southern Africa. *Zoologischer Anzeiger*, **181**, 280-289
- 72- VERCAMMEN P., MASON D. R. (1993).** The Afro-tropical suids, *Phacochoerus*, *Hylochoerus* and *Potamochoerus* – The Warthogs (*Phacochoerus africanus* and *P. aethiopicus*). pp 75-83. In: *Pigs, Peccaries and Hippos Status Survey and Action Plan*. Ed. by W.L.R. Oliver. IUCN/SSC Pigs and Peccaries Specialist Group and IUCN/SSC Hippos Specialist Group, Gland, Switzerland 202 p.
- 73- VIAL L.** Eco-épidémiologie de la borréliose à tiques à *Borrelia crocidurae* en Afrique de l'Ouest, Th. D.: Montpellier, 2005, N°
- 74- VIAL L. (2006)** Mission report in Senegal 19 January - 1 February 2006: Assessment of soft ticks-domestic pigs and soft ticks-warthogs contacts in Western Sénégal, CIRAD-EMVT Campus de Baillarguet, Unité Epidémiologie TA 30 E, 16 p
- 75- VIAL L., DIATTA G., TALL A., BA E., BOUGANALI H., DURAND P., SOKHNA C., ROGIER C., RENAUD F. AND TRAPE J. (2006)** Incidence of west african tick-borne relapsing fever. *The Lancet*, **368**, 37-43.
- 76- VIAL L., MARTINS C.** Different methods to collect soft ticks of the genus *Ornithodoros* transmitting African Swine Fever virus (ASFV) in the field
- 77- VIGARIO J. D., TERRINHA A. M., MOURA-NUNES J. F. (1974)** Antigenic relationships among strains of African swine fever virus. *Archiv für die gesamte Virusforschung*, **45**, 272-277
- 78- WALTON G.A. (1979)** A taxonomic review of the *Ornithodoros moubata* (Murray) 1977 (sensu Walton, 1962) species group in Africa. *Recent Advances in Acarology*, **11**, 491-500
- 79- WILKINSON P.J. (2000).** African swine fever. In *Manual of Standards for Diagnostic Tests and Vaccines*, 4th Edition, office International des Epizooties, 189-198.

ANNEXES

ANNEXE 1 : (Tableau 1) Prévalence d'infestation des terriers par la tique et séropositivité des phacochères au virus de la PPA [53]

Pays	Région	Terriers infestés (%)	Phacochères séropositifs* (%)
Ouganda	Ruwenzori	65	82
Tanzanie	Serengeti	88	100
Kenya	Nguruman, Mara	30	100
	Maralal	44	ND
	Lolldaiga, Naro Moru	0	75
Afrique du Sud	Transvaal	44	92
	Kruger	55	93
	Mkuzi	33	4
	Nylsvley	0	25
Namibie	-	+	93
Zimbabwe	Buffalo Range	+	95
	Sebungwe	+	93
	Kyle	0	0
	Matopos	0	0
Bostwana	Maun	+	83

* Sérologie par immuno-precipitation en Afrique de l'Est et par ELISA dans le sud de l'Afrique

ND No data

+ *Ornithodoros* présente mais chiffres non rapportés

ANNEXE 2 : (Tableau 2) prévalence du virus de la PPA chez des tiques *Ornithodoros* collectées à partir de terriers animal en Afrique [53]

Pays	Région	Tiques positives/ tiques testées	% positive
Ouganda	Ruwenzori N.P	10/64 599	0,017
Tanzanie	Serengeti N.P	223/ 50 043	0,446
Kenya	Nguruman, Mara, Nairobi N.P	46/ 10 393	0,442
	Maralal	8/ 591	1,354
Afrique du Sud	Nord du Transvaal	17/ 980	1,735
	Kruger N.P	14/ 1 026	1,365
	Nord Ouest du Transvaal	45/ 14 023	0,321
	Mkuse Game Reserve	3/ 5 018	0,060
Namibie	Windhoek	11/ 2 349	0,468
Zambie	Livingstone N.P	58/ 1 133	5,119
	Sambu N.P	10/ 481	2,079
	South Luangwa N.P	6/ 1 492	0,402
	Kakumbe G.M.A	11/ 696	1,580
	Kafue N.P et G.M.A	21/ 1 476	1,423

ANNEXE 3 (1/2): (Tableau 3) Situation zoonositaire pluriannuelle des pays d'Afrique vis-à-vis de la PPA [45]

Pays	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Afrique du Sud	+()	+()	+()	(12/1998)	(12/1998)	+()	+()	+()	+()
Algérie	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Angola	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bénin		+()	+		+	+	+	+	+
Botswana	(11/1987)	(11/1987)	(11/1987)	+	(06/1999)	(06/1999)	(06/1999)	(06/1999)	(06/1999)
Burkina Faso	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	+	+
Burundi						+		+	+
Cameroun	+	+()	+()	+()	+()	+()	+()	+()	+()
Cap-Vert	+	+	+	+			?	?	...
Centrafricaine (Rép.)	0000						0000		-
Comores		...	0000						
Congo (Rép. dém. du)			-			+	+	+	+
Congo (Rép. du)					+	+	?	+	
Côte d'Ivoire	+	(1996)	(12/1996)	(12/1996)	(12/1996)	(12/1996)	(12/1996)	(12/1996)	(12/1996)
Djibouti							0000	0000	0000
Egypte	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Erythrée		-	-	-	-	-	-
Ethiopie	(1993)	(1993)	(1993)	(1993)	(1993)	(1993)	(1993)	(1993)	(1993)
Gabon		?				-	-	-	
Gambie	...	+							
Ghana	0000		0000	+	+	(02/2000)	+	+	+
Guinée	0000		-	-	-	-	-	-	-
Guinée-Bissau							-	?	+
Kenya	(11/1994)	(11/1994)	(11/1994)	(11/1994)	(11/1994)	+	(08/2001)	(08/2001)	(08/2001)
Lesotho	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
Libye	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Madagascar	0000	0000	+	+	+	+	+	+	+
Malawi	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mali	-	-		-	-	-	-	-	-
Maroc	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Maurice	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Mauritanie		...				-	-		
Mozambique	+()	+()	+()	+	+	+	+	+	+
Namibie	(10/1995)	+	+	(04/1998)	(04/1998)	+	(11/2001)	(11/2001)	+
Niger	-	-	-	-	-	-	-		

ANNEXE 3 (2/2) : (Tableau 3) Situation zoonitaire pluriannuelle des pays d'Afrique vis-à-vis de la PPA [45]

Pays	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Réunion (France)	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Rwanda							+	+	+
Sao Tomé-et-Principe				-	-	(1992)	(1992)	(1992)	(1992)
Sénégal	+	+	+	+	(07/1999)	+	+	+	+
Seychelles	0000	0000	0000		0000		0000		-
Somalie					0000		-		-
Soudan	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Swaziland	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Tanzanie	...	-	-	-	-	+	+	+	+
Tchad				0000	0000	...
Togo		+()	+		+	+	+	+	+
Tunisie	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Zambie	(12/1995)	+()	+()	+	+	+	+		+
Zimbabwe	+	(03/1992)	(03/1992)	(03/1992)	(03/1992)	(03/1992)	(03/1992)	(03/1992)	(03/1992)

+ Chiffres non communiqués
() Date du dernier foyer déclaré

ANNEXE 4 : Liste des espèces ouvertes à la chasse [15]

ESPECES NON PROTEGEES dont le tir est subordonné à l'obtention d'un permis de petite chasse :

- Toutes les phasianidae : francolins, cailles ;
- Toutes les numidae : pintades ;
- Toutes les pteroclididae : gangas ou « caille de barbarie » ;
- Toutes les columbidae : tourterelles et pigeons, à l'exception du pigeon biset ou pigeon noir ;
- Le lièvre ;
- Le **phacochère** moyennant le paiement d'une taxe spéciale.

ESPECES PARTIELLEMENT PROTEGEES dont le tir est subordonné à l'obtention d'un permis de grande chasse (un individu par espèce) :

BOVIDES

- | | |
|-----------------|---|
| - Buffle nain | <i>Syncerus Caffer nanus</i> |
| - Hippotrague | <i>Hippotragus equinus</i> |
| - Bubale | <i>Alcelaphus major</i> |
| - Ourébi | <i>Ourebia ourebi</i> |
| - Céphalophe | Genres <i>Cephalophus</i> , <i>Sylvicapra</i> et <i>Philantomba</i> |
| - Guib harnaché | <i>Tragelaphus scriptus</i> |

NB : « Les femelles des mammifères partiellement protégées sont intégralement protégées / Lorsqu'un titulaire d'un permis de grande chasse a abattu une femelle d'une espèce de mammifère partiellement protégée, déclaration devra être faite immédiatement à l'agent forestier le plus proche et dans le décompte du tableau de chasse de l'intéressé, l'animal figure pour deux unités de la catégorie correspondante ou d'une catégorie voisine ».

ESPECES DE GIBIER D'EAU dont le tir est subordonné à l'obtention d'un permis spécial :

Anatidés

- | | |
|-----------------|---------------------------------|
| - Oies d'Egypte | <i>Alopochen aegyptiacus</i> |
| - Oie de Gambie | <i>Plectropterus gambiensis</i> |

ANNEXE 5 : (Tableau 4) taille des échantillons permettant la détection d'une maladie dans une population infinie (taux de sondage < 10 %) en fonction du taux de prévalence limite et pour un risque d'erreur de 10 %, 5 % ou 1% [69]

prévalence limite	risque		
	1%	5%	10%
0,01	459	299	230
0,02	228	149	114
0,03	152	99	76
0,04	113	74	57
0,05	90	59	45
0,06	75	49	38
0,07	64	42	32
0,08	56	36	28
0,09	49	32	25
0,1	44	29	22
0,15	29	19	15
0,2	21	14	11
0,25	17	11	9
0,3	13	9	7
0,35	11	7	6
0,4	10	6	5
0,45	8	6	4
0,5	7	5	4
0,55	6	4	3
0,6	6	4	3
0,65	5	3	3
0,7	4	3	2
0,75	4	3	2
0,8	3	2	2
0,85	3	2	2
0,9	2	2	1
0,95	2	1	1
1			

Analysis of ASF field samples

Content

1	Introduction	2
2	Collection, transport and storage of samples.....	2
2.1	Blood samples	2
2.1.1	Blood (serum)	2
2.1.2	Filter papers.....	3
2.2	Tissue samples	3
2.3	Ticks	3
3	Test protocols	4
3.1	DNA extraction	4
3.2	Virus detection.....	4
3.2.1	PCR on blood (serum) samples	4
3.2.2	IC-PCR with internal control	5
3.2.3	PCR on Whatman 3M or FTA filter paper.....	7
3.2.4	PCR on whole ticks	7
3.2.5	PCR on tissue.....	7
3.2.6	Other PCR protocols	7
3.3	Anti-ASF virus antibody detection	8
3.3.1	Ingenasa ASF serological kit.....	8
3.3.2	Algenex anti-rp30 ELISA	9
3.3.3	Western Blot.....	10
3.3.4	ELISA using polyprotein pp62	10
3.4	Anti-tick antibody detection	10
3.5	Genotyping	11
3.5.1	Sequencing of p72 (B646L).....	11
3.5.2	Sequencing of 9RL (B602L)	11
3.5.3	Optional genotyping methods.....	11
4	References.....	11

1 Introduction

This document has been put together in collaboration of partners involved in the Wellcome Trust (WT) African swine fever (ASF) project and compiles experiences gained in previous projects on ASF virus. The document aims at giving guidelines of how to transport samples and lists laboratory protocols that are recommended to apply for the analysis of samples collected in the field in the context of the WT ASF project.

For most of the ASF diagnostic tests Sensitivity (Se) and Specificity (Sp) have never been established using a representative sample, a fact that hinders the interpretation of results in prevalence studies. Therefore one of the objectives is to evaluate the performance of these tests. To do so, samples from the same animal need to be analysed by independent methods. This may seem to be redundant at first sight, however we need to do this in order to have accurate data for further analysis and the quality of the interpretation of results will substantially be improved. Se and Sp of the various tests will be determined using the so called 'latent class analysis', a Bayesian based approach which is used in the absence of a gold standard. This approach allows the assessment of the performance of several tests when applied in two different populations, preferably with different disease prevalence. As we need to get as much data as possible to run this analysis in the first place, it is most of all important in the early stages of the project to analyse the samples with various methods. As soon as we know more on the performance of each of the diagnostic methods, the number of different tests that are run on each sample will be reduced. The list below gives the tests and the respective protocol we think are useful to perform. In each section the tests are listed according to priority. We strongly recommend that all partners use the same protocols as this will facilitate comparisons of the results and to determine the Se and Sp of the tests. Ideally of each sampled animal a blood sample, blood on filter paper and a tissue samples are taken.

We also plan to organise a ring test in autumn to assess the agreement between the laboratories involved. In addition, we recommend to laboratories in Madagascar, Senegal, Mozambique and DR Congo to send at least 10% of all samples to the Onderstepoort Veterinary Institute (OVI) (from Mozambique and Madagascar) and to the Institute for Animal Health (IAH) (from Senegal and DR Congo). The samples will be retested for test confirmation and p72 and 9RL (B602L0) of the positive samples will be sequenced for molecular epidemiological investigations.

The following protocols and the most recent version of this document can be downloaded from the ASF network website (www.asfnetwork.org)

2 Collection, transport and storage of samples

2.1 Blood samples

2.1.1 Blood (serum)

Collect 5ml blood in standard Vacutainers, if possible collect two samples to have sufficient serum for eventual retesting. Store upside down and leave at room temperature for 12-24h. Remove the blood clot and store the serum at 4°C (in a cold box surrounded

Annexe 6 (3/11)

by ice packs) during transport to the lab. Once at the lab, the serum should be stored at -20°C or -80°C for long term preservation.

For wild pigs, it is also recommended to collect blood stored in tubes with anticoagulant (EDTA) (two tubes per animal). Store cool if possible during transport. Freeze at -70°C as soon as possible to retain virus infectivity. Infectivity is destroyed by storage at -20°C, but may be retained for weeks to months if stored at 4°C and antibodies and DNA should be detected over longer periods of possibly several months with storage at 4°C.

2.1.2 Filter papers

Whatman 3M filter paper. Collect ~ 100 µl (6-10 drops) blood on 1 X 5 cm strips and air dry for at least 15 minutes at room temp. Store in sealed plastic bags with silica gel desiccant. If possible, transport and store samples at 4°C (stable at up to 25°C for ~ 6 months). Take care to ensure that no moisture reaches the samples due to melting ice or condensation.

Whatman FTA filter paper. Collect ~ 100 µl (6-10 drops) blood on individual filter papers and dry for at least one hour (not in the sun). Follow the spotting and drying instructions in the protocol supplied with the filter papers. Use sealed plastic bags with silica gel for transport at 4°C. Store the filter papers in plastic bags containing silica gel preferably at 4°C, if not possible samples are stable at up to 25°C for ~ 6 months.

2.2 Tissue samples

If possible, collect spleen samples. Alternatively, take lymph nodes samples.

Collect samples of approximately 1cm diameter. Add a PBS solution containing antibiotics (100 µg/ml penicillin and streptomycin) and store at 4°C during transport. If antibiotics are not available, samples can be transported in 50% glycerol and 50% PBS, storage at 4°C. Freeze at -80°C as soon as possible to retain virus infectivity. Infectivity is destroyed by storage at -20°C, but may be retained for several weeks if stored at 4°C and antibodies and DNA should be detected over longer periods up to possibly several months with storage at 4°C.

2.3 Ticks

Ticks should preferably be kept alive by placing them in screw capped 50ml sample bottles/tubes with gauze placed under the cap that has holes punched on it to allow for air circulation. Soil from the burrow or a piece of filter paper should be included inside the sample bottle. For long term storage, keep live ticks in a cool place (maximum temperature 20 -25°C) where humidity can be maintained (e.g. by adding a piece of humid cotton in the tube).

To maintain infectivity, ticks are to be stored at -70°C (liquid nitrogen, dry ice or ultra-freezer -70°C). Avoid storing samples at -20°C as African Swine Fever virus does not keep well at this temperature.

Preservation in 100% alcohol should only be done if samples are only collected for morphological identification of the vector species. With alcohol storage, ASF virus detection is only possible by PCR. Storage in alcohol: in 1.5 ml nunc tubes with screw and plastic gasket cover, maintain no more than 1 volume of ticks for 9 volume of alcohol.

3 Test protocols

Working in the laboratory and labelling of samples: please follow the guidelines of sample labelling. We would like to encourage all laboratories involved in the ASF diagnosis to use the excel or access file `WT ASF samples` to record the samples and the respective test results. This approach allows a high level of harmonisation of the information recorded in the various laboratories and facilitates the data compilation for further analysis. Each animal or each tube with ticks gets a unique sample label with the format

XXYYZddmmyy.A000, where:

XX: country code (MO, MA, SE, CO)

YY: region code (3-8 codes per country)

Z: species of sampled animal (P=pig, B=bushpig, W=warthog, T=tick)

ddmmyy: sampling date

A: sample type (A=tick, B=blood, C=Whatman 3M filter paper, D=FTA filter paper,

E= tissue lymph node, F= tissue spleen, G= other tissue, H=other)

000: sample number of the day in the same region

For ticks the first digit of the 000 number is used to number the tubes, single ticks are given a unique identification upon testing in the laboratory using the last two digits of the 000 number.

We advice to use a labelling machine (for example Brother P-touch 2450 DX Label Maker) to label the sample tubes for long-term storage or transport. Make sure that the labels stick well.

3.1 DNA extraction

There are various useful kits for DNA extraction available. Known from experience, good results were obtained using the High Pure Viral Nucleic Acid Kit (Roche) where of 200µl of tick supernatant or virus suspension DNA is recovered in a final volume of 50-65µl, also the QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen) or Amersham GFX Genomic Blood DNA Purification kit (Cat 27-9603-01) have been used for extraction of DNA from tick homogenates, tissues and from blood. Also recommended is the guanidium extraction method as described by Boom et al. (4) (for further details contact Wilna Vosloo, OVI: VooslooW@arc.agric.za).

To obtain tick homogenate, sterilise tick surface with a 10 % hypochlorite solution.

Homogenise ticks using a syringe and needle in 0.5 ml RPMI medium supplemented with 20 % foetal calf serum and 50 U/ml of penicillin, streptomycin and fungizone. Freeze ticks at -70 °C. Individual homogenised ticks or organs/tissues are best grinded with sterile sand (10% w/v) and the supernatant collected after centrifugation.

For DNA purification of blood samples on filter papers use the protocol by Whatman: `stamp out` discs of 2mm diameter with a Whatman Harris Micro Punch™, wash the discs 3 times with the FTA DNA purification reagent and rinse twice for 5 minutes with TE-1 buffer. The washed discs should not have any red colour left. Let the discs dry for 1 hour before use.

3.2 Virus detection

3.2.1 PCR on blood (serum) samples

There are various protocols that have been proved to be useful for virus detection. We propose to use the primers described by Basto et al. (2) as they have the advantage of generating a larger product which will make it easier to interpret when analysing the products on an agarose gel. In addition this method has the advantage of having an

Annexe 6 (5/11)

internal control which allows assessment of the presence of inhibitors (protocol 3.2.2). A list of alternative protocols is given in section 3.2.6.

3.2.2 IC-PCR with internal control

The following protocol is adapted protocol from Basto et al. (2) and consists of a first-round PCR reaction with an Internal Control, using the primers 72ARs and 72ARas (specific for conserved regions of the VP72 gene B646L) followed by a nested PCR reaction using the primers 72Ns and 72Nas. The first-round PCR fragment obtained by amplification of ASFV DNA has a length of 370 bp. The Internal Control is a plasmid (p72AR-ICg) with the same primer recognition sequences as the viral DNA, but flanking a heterologous DNA fragment of larger size (498 bp). The nested PCR reaction amplifies a 243 bp fragment from the ASFV DNA. The Internal Control plasmid can be obtained from the IAH (linda.dixon@bbsrc.ac.uk).

Material needed:

- Nuclease-free water
- PCR Mastermix (we recommend to use the Eppendorf MasterMix 2.5x, it is stable, relatively cheap and easy to handle)
- Primers: prepare primers stock solutions at a concentration of 10 pmol/μl
- **First-Round PCR Primers:** 72ARs (forward): 5'-GAC GCA ACG TAT CTG GAC AT-3'
72ARas (reverse): 5'-TTT CAG GGG TTA CAA ACA GG-3'
- **Nested PCR Primers:** 72Ns (forward): 5'-TAC TAT CAG CCC CCT CTT GC-3';
72Nas (reverse): 5'-AAT GAC TCC TGG GAT AAA CCA T-3'
- **Internal Control:** before using the internal control, the lower amount of plasmid that proves to be consistently amplified in the PCR must be determined. For this purpose:
 - Prepare 10-fold serial dilutions of the plasmid in nuclease-free water.
 - Run PCR reactions under the conditions described below, using 0.5 μl of each plasmid dilution as template and substituting the sample template by water.
 - Load the PCR products on an agarose gel containing Ethidium Bromide. Examine the gel under a UV light source and observe which were the last two dilutions giving positive amplification.
 - Run new PCR reactions (same conditions) using as templates those last two plasmid dilutions that gave positive amplifications, but this time with 10 replicates of each one.
 - After running the PCR and the agarose gel, examine under UV light and observe which of the dilutions gave positive amplification in ALL the replicates. The highest dilution (lower concentration) of plasmid that proved to be consistently amplified is the right concentration to use as internal control in PCR reaction. If needed, dilute more plasmid at this concentration and store it at -20 °C.
- **Marker DNA:** marker DNA are commercial available. Take in consideration the size of the expected amplification products (498 bp for the internal control; 370 bp for the first-round PCR product and 243 for the nested PCR product).

a) First-round PCR with Internal Control

- Prepare a PCR mix in a sterile 1.5 ml micro centrifuge tube. This mix should contain the following reagents volumes multiplied by the number of samples to be assayed plus 3 or 2 times for control tubes (see note below), the total volume per reaction is 50 μl:
 - 20 μl Eppendorf MasterMix 2.5x,
 - 10.5 μl Nuclease-free water,
 - 2 μl Primer 72ARs 10 pmol/μl
 - 2 μl Primer 72ARas 10 pmol/μl
- Transfer 34.5 μl of the PCR mix to a 0.2 ml PCR tube, which will be the negative control. Add to this tube 15.5 μl of nuclease-free water.
- Add to the PCR mix prepared 0.5 μl of internal control (highest dilution of the plasmid that proved to be consistently amplified, as shown above), multiplied by the number of samples to be assayed plus 2 times for control tubes (see note below).
- Add 35 μl of the PCR mix to the required number of 0.2 ml PCR tubes (one for each sample to be assayed and 2, see note, for control tubes).
- Add 15 μl of extracted sample template to each PCR tube. For the positive control, use 2 μl of ASFV DNA and 13 μl of nuclease-free water. Run a negative control (15 μl nuclease-free

Annexe 6 (6/11)

water) to certify that the Internal Control solution is not contaminated by ASFV DNA (Negative Control for the Internal Control).

Note: since the control tube with only internal control (without ASFV DNA) is sufficient as positive control of the reaction, the only purpose of the positive control tube with internal control and ASFV DNA is to compare the size of the fragment obtained by amplification from the viral DNA (370 bp) with the size of amplification products obtained from a positive sample. In these circumstances, the control tube with internal control plasmid and ASFV DNA can be dispensed, if extra ASFV DNA manipulation is to be avoided.

- Place all the tubes in an automated DNA thermal cycler and run the following programme:
 - 1 cycle at 95°C for 3 minutes.
 - 35 cycles at 95°C for 30 seconds, 60°C for 30 seconds and 72°C for 30 seconds.
 - 1 cycle at 72°C for 10 minutes
 - Hold at 4°C.
- Load all the samples on an agarose gel containing Ethidium Bromide and examine the gel under a UV light source.
- Reading the results: calculate the size of the PCR products in the test samples and the positive control by reference to the standard markers.
 - A band of 498 bp, corresponding to the Internal Control, should be present in all the samples, except in the Negative Control. The PCR reaction of the samples where this band is not present was inefficient, probably as consequence of PCR inhibitors in the sample tested. Try to extract again the DNA or dilute the sample.
 - In the Positive Control, in addition to the band corresponding to the internal control, another band with 370 bp will be present, corresponding to the viral DNA.
 - In a positive sample, the same two bands observed in the Positive control will be present. If the amount of viral DNA is too high, it is possible that the band of the Internal Control is not visible.
 - In the Negative Control for the Internal Control, only the internal control band should be present. If the band corresponding to viral DNA is also observed it means that the plasmid solution is contaminated and the other positive results are not valid.
 - No bands should be seen in the negative control.

b) Nested PCR

- Prepare a PCR mix in a sterile 1.5 ml micro centrifuge tube. This mix should contain the following reagents volumes multiplied by the number of samples to be assayed plus 2 times for control tubes:
 - 20 µl Eppendorf MasterMix 2.5x
 - 21 µl Nuclease-free water
 - 4 µl Primer 72Ns 10 pmol/µl
 - 4 µl Primer 72Nas 10 pmol/µl
- Add 49 µl of the PCR mix to the required number of 0.2 ml PCR tubes, run a positive and a negative control.
- Transfer 1 µl amplification product of each first-round PCR tube to each nested PCR tubes.
- Place all the tubes in an automated DNA thermal cycler and run the following programme:
 - 1 cycle at 95°C for 3 minutes.
 - 35 cycles at 95°C for 30 seconds, 60°C for 30 seconds and 72°C for 30 seconds.
 - 1 cycle at 72°C for 10 minutes.
 - Hold at 4°C.
- Load the samples on an agarose gel containing ethidium bromide and examine under a UV light source.
- Reading the results: Calculate the size of the PCR products in the test samples and the positive control by reference to the standard markers.
 - The PCR product of the positive control has a size of 243 base pairs
 - In a positive sample, a band will be present that should co-migrate with the PCR product of the positive control.
 - No bands should be seen in the negative control.
 - A faint band of 498 bp, corresponding to the internal control amplified in first-round PCR, may be seen in all samples transferred from first-round PCR.

Annexe 6 (7/11)

3.2.3 PCR on Whatman 3M or FTA filter paper

Having samples on both types of filter paper will allow assessing which one is better to use. Experiments carried out at the IAH indicated that ASF virus could be detected down to a virus titre of 10^3 /ml from both filter papers. CIRAD is carrying out further experiments to assess the performance of different polymerases on the different filter papers. In the meantime, we advise to use the protocol below:

Use the protocols described in 3.2.2. To reduce the amount of used reagents, it is possible to run the first-round PCR in a final volume of 25µl:

- 10 µl Eppendorf Mastermix 2.5x,
- 9.5 µl Nuclease-free water,
- 2 µl Primer 72ARs 10 pmol/µl,
- 2 µl Primer 72ARas 10 pmol/µl
- 0.5 µl Internal Control

Add the filter paper discs into the PCR tubes (minimum 1 disc of 2mm diameter ~ 1µl of sample DNA) and run the PCR as described above (3.2.2). The use of the internal control is optional however it is useful to assess the presence of PCR inhibitors.

Run the nested PCR on negative samples of the first-round PCR following the protocol described in section 3.2.2.

The use of a real time PCR protocol and the detection of ASF antibodies from filter paper samples are currently being investigated at CIRAD and as soon as details and results are available, we will update this section.

3.2.4 PCR on whole ticks

After DNA extraction of homogenized ticks, use the protocol 3.2.2 (IC-PCR with internal control: Basto et al 2006 (2)).

3.2.5 PCR on tissue

After DNA extraction of tissue, use the protocol 3.2.2. (IC-PCR with internal control: Basto et al 2006 (2)).

3.2.6 Other PCR protocols

- Aguero et al. 2003 (1): Highly sensitive PCR assay for routine diagnosis of African swine fever virus in clinical samples
- Michaud et al., 2004, (9): protocol for direct PCR for ASFV from Whatman 3M filter paper:

With this protocol, blood-dried filter papers from pigs samples are directly processed in the PCR without any previous nucleic acid extraction. Pieces of 5 mm² are placed into 0.2 ml PCR tubes. Reaction mix is then added in a final volume of 80 µl. The proof reading polymerase (Taq pol Pfu, Stratagene, Amsterdam) is used, what allows PCR products to be directly sequenced for molecular epidemiology. For the detection of ASF virus, the reaction mix consisted of 31.25 pmol of each primer [forward: 5' TCg gAg ATg TTC CAg gTA gg-3', reverse:5'-CgC AAA Agg ATT Tgg TgA AT-3'], 20 pmol dNTPn, 2.5 units of Pfu polymerase. After amplification (5 min at 95°C then 35 cycles - 30s at 95°C, 30s at 55°C and 30s at 72°C – and finally 7 min at 72°C), a DNA fragment of 346 base pairs is visualized on agarose gels.

- King et al. 2003 (8): Development of a TaqMan PCR assay with internal amplification control for the detection of African swine fever virus

Annexe 6 (8/11)

3.3 Anti-ASF virus antibody detection

We recommend performing the two different ELISA tests described below on each sample, as this will allow the direct comparison of the two tests and henceforth a sound test evaluation. The Ingenasa ASF serological kit has been used extensively in the past and is commercially available, therefore allowing uniform supply to all laboratories. The p30-ELISA is new and has not been thoroughly tested on samples from different regions. However analysis of samples from Spain and West Africa was very promising and indicated that this test has a higher specificity. In addition the antigen can be adapted to local strains, which seems to be most of all interesting for Eastern African countries. For doubtful ELISA samples we recommend to use Western Blot Strips (delivered by Jose Escribano, see 3.3.3.)

3.3.1 Ingenasa ASF serological kit

The Ingezim PPA Compac 1.1.PPA K3 Elisa kit is a blocking enzymatic immunoassay (Blocking ELISA) using a purified protein extract from the virus (VP73) as antigen. Kits can be ordered from Ingenasa, Madrid (Spain), e-mail cvela@ingenasa.es. The delivered kit contains the following components:

96-well micro-titration coated plates, vials with inactivated positive control serum, vials with inactivated negative control serum, vials with peroxidase conjugate (100x concentrated), diluent (DEO1-01), substrate (TMB), stop solution.

Materials and reagent needed that are not provided with the kit: distilled or deionised water, micropipettes from 5 to 200 µl, disposable micropipette tips, washing plates device, test tubes from 50 to 250 ml, ELISA Reader (450nm filter).

Test procedure:

- All reagents (except conjugate) must be allowed to warm to room temperature before use.
- Add 50 µl of supplied diluent to each well. Add 50 µl of positive control sera to two wells (e.g. A1 and B1), and 50 µl of the negative control sera (e.g. A2 and B2). Add 50 µl of sera samples to test on each remainder wells. We recommend the use of two wells per sample. Seal the plate and **incubate for 1 h at 37°C or overnight (18 hours) at 18-25°C**.
- Empty the wells into a receptacle containing 0.1 M NaOH and wash 4 times using an automatic washing machine or a multi-channel pipetting device suitable for dispensing 300 µl on each well. Dispense a volume of 300 µl of washing solution on each well, shake the plate delicately avoiding contamination between wells, and brusquely pour over the plate to empty the wells. Prior to empty the content of the last washing step, verify that the next reagent to be added to the plate is ready to use. Do not maintain the plate dry longer than strictly needed. After the last washing step shake the plate turned over an absorbent filter paper.
- Add 100 µl of specific conjugate (prepared following previous instructions) to each well. Seal the plate and **incubate for 30 minutes at 37°C**.
- Wash 5 times as previously described
- Add 100 µl of substrate to each well, keep the plate for 15 min at room temperature.
- Add 100 µl of stop solution to each well.
- Read the OD of each well at 450nm

Reading and interpretation of the results:

The test can be considered valid when the OD of the negative control (NC) is higher than 0.7 and, at least 4 times higher than the OD of the positive control (PC): $NC/PC > 4$

Cut-off calculation: Positive cut-off = $CN - [(CN - CP) \times 0.5]$

Negative cut-off = $CN - [(CN - CP) \times 0.4]$

When running duplicates, the OD of the sample will be calculated as the arithmetic mean of OD values in both wells.

Annexe 6 (9/11)

- Serum samples with an OD lower than the positive cut-off, are considered as positive to ASFV antibodies.
- Serum samples with an OD higher than negative cut-off, will be considered negative to ASFV antibodies.

Serum samples with OD values between both cut off are considered as doubtful. We recommend re-testing these animals one more time or applying a different technique to check this serum (Western blot, Indirect ELISA, etc.).

3.3.2 Algenex anti-rp30 ELISA

This protocol has been described by Perez-Filgueria et al. (11). Lyophilized recombinant p30 antigen in vials for 3-4 micro-titre plates can be obtained from Jose Escribano (email: escriban@inia.es). Coat the ELISA micro-plates (Polysorp, Nunc, Denmark) with 100 μ l antigen (positive and negative) of a 1:3,000 dilution in 50 mM carbonate/bicarbonate buffer, pH 9.6 and incubate overnight at 4°C. The next day, wash the plates with PBST three times and use immediately or store at -20°C until use. The following incubations are for 1 h at 37°C under constant agitation. Incubate plates sequentially with blocking bufferr (PBST - 2% BSA, 50 μ l/well) and pig serum samples diluted 1:200 in blocking buffer in duplicate wells. Each serum sample is tested against both Ag(+) and Ag(-). Wash plates four times with PBST and ad 50 μ l/well of protein A-HRP conjugate (Sigma, Missouri, USA) diluted 1:2000. For the substrate reaction, wash the plates 4 times and ad 50 μ l/well of substrate solution consisting of 1mM 2,2'-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) (KPL, USA), 35mM citric acid, 67 mM Na₂HPO₄ pH=5.0 and 0.015% H₂O₂. Allow peroxidase reaction to develop for 15 min at room temperature, stop reaction and read at 405 nm in an ELISA microplate reader (Multiskan EX, Thermo Electron Corp., USA). Sera titers are expressed as the ratio between the mean OD obtained for each sample in duplicate assays against Ag(+) and Ag(-) [OD Ag(+)/OD Ag(-)]. Ratios higher than 2 are considered positive.

Buffers required:

Carbonate/bicarbonate buffer 0.05M (pH 9.6)

Na ₂ CO ₃ (Merck 1.06392)	1.59 g
NaHCO ₃ (Merck 6329)	3.88 g
Distilled water to	1000ml

Store at 4°C. Check the pH before use.

Washing solution: PBS 1x pH 7.2 - 0.1% Tween-20 (PBST)

NaCl (Merck Ref. 1.06404)	8.0 g
KH ₂ PO ₄ (Merck Ref. 1.04873)	0.2 g
Na ₂ HPO ₄ 12 H ₂ O (Merck Ref. 1.06586)	2.9 g
KCl (Merck Ref. 1.04936)	0.2 g
Tween-20 (Merck Ref. 8.22184)	1 ml
Distilled water to	1000 ml

Check the pH before use it. Store at + 4°C.

Blocking solution:

2% (w/v) BSA in PBS 1x pH 7.2 - 0.1% Tween-20

Substrate: ABTS

Buffer solution 1x: citric acid 35 mM

Na₂HPO₄ 67 mM

5.0 pH

1mM ABTS in buffer pH 5.0 (dissolved immediately before being used) and 0.015% H₂O₂

Example: 15 ml buffer 1x + 6.75 μ l H₂O₂ (al 33%) + 8.2 mg ABTS.

Annexe 6 (10/11)

3.3.3 Western Blot

rp30-based immunoblotting assay

Use Western blot strips provided by Jose Escribano (email: escriban@inia.es). Block strips for 1h with PBST 4% skim milk and subsequently incubate for 1 h at room temperature with pig sera diluted 1:50 and a protein A-horse radish peroxidase (HRP) conjugate (Sigma, USA) at a 1:2000 dilution in blocking buffer. Develop assays using 0.3% 4-chloronaphtol solution (Sigma, USA) as substrate and stop reaction with distilled water after 5 minutes.

Interpretation of results: Sera presenting a characteristic reaction with a protein band corresponding to protein p30 are considered positive to ASF antibodies.

Buffers required:

PBS buffer pH 7.2

NaCl (Merck 1.06404)	8.0 g
KH ₂ PO ₄ (Merck 1.04873)	0.2 g
Na ₂ HPO ₄ 12 H ₂ O (Merck 1.0686)	2.9 g
KCl (Merck 1.04936)	0.2 g
Distilled water to	1000 ml

Check the pH before use. Store at 4°C.

PBS 1x pH 7.2- 0.1% Tween 20 (PBST)

Detergent Tween 20	1 ml
PBS pH 7.2	1 L

PBST/Milk 4% buffer

Non fat dry milk (NESTLÉ- Sveltesse or Molico)	4 g
PBST pH 7.2	100 ml

Store at + 4°C. Do not use it after two days.

Substrate solution

- Dissolve 12 mg of 4-chloronaphtol (Merck 11952) in 4 ml of Methanol (Merck 1.06009).
- Add slowly 4-chloronaphtol/Methanol solution to 20 ml of PBS buffer pH 7.2, with vigorous agitation (a characteristic precipitate is formed).
- Then, add 8 µl of H₂O₂ 30% (Panreac 131058) to the PBS/4-chloronaphtol solution.

3.3.4 ELISA using polyprotein pp62

The expression of the ASF virus polyprotein pp62 in the baculovirus expression system and its use for ASF virus diagnosis (ELISA and Immunoblotting) has been recently described (6). The ELISA using the pp62 performed very well in the diagnosis of poorly preserved sera.

3.4 Anti-tick antibody detection

The anti-tick ELISA determines if a pig has been bitten by *O. moubata* or *O. erraticus*. The antigen used in the test is prepared from tick salivary gland. The test can be useful to evaluate the importance of the tick cycle for the transmission in a pig population.

The protocol has been developed for the detection of anti-*O. erraticus* antibodies in pigs (5). Based on this protocol, an ELISA for anti-*O. moubata* antibodies can be carried out. The *O. moubata* antigen can be obtained from the IAH.

Annexe 6 (11/11)

3.5 Genotyping

All sequences should be uploaded to the website maintained by EU Reference Laboratory for ASF in Valdeolmos, Madrid/Spain (<http://webainia.inia.es/cisa/asfv/index.asp>). The main objective of this database is to obtain epidemiological information of the ASFV isolates from all epidemics in or near the European Union, and from all over the world. In addition, the sequences from defined regions of the ASFV genome included in this database are a useful tool for genetic typing of new isolates. This can be very important for comparing a sequence to existing sequences in the database. The database allows searching sequences by the viral isolate name, country or continent of origin, year of collection, or by host species.

3.5.1 Sequencing of p72 (B646L)

Use the primers described by Bastos et al. (3) to amplify a 478bp C-terminal region of the vp72 (p72-D 5'-GGC ACA AGT TCG GAC ATG T-3', and p72-U 5'-GTA CTG TAA CGC AGC ACA G-3')

3.5.2 Sequencing of 9RL (B602L)

The sequencing of 9RL allows to distinguish within p72 groups: either use primers described by Irusta et al. (7) or Nix et al. (10) ORF9L-F2 (5'-CAT CCG GGC CGG TTT CTT GTA TAT-3') and ORF9L-R3 (5'-GGA GTT TG GTG ATT GCA TCA ATA TCG-3').

3.5.3 Optional genotyping methods

Sequencing of p30 (CP204L) or of p22 gives further information regarding the genotype (for protocol details contact Emmanuel.Albina@cirad.fr). The analysis of variable genome regions has also shown to be a useful approach, see Nix et al.(10).

ANNEXE 7: fiche de collecte

Collection d'échantillon PPA au Sénégal (SE)

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

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

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

Espèce concernée: P porc B potamochères W phacochères T tiques

Zone de collecte: FA Fatick ZI Zinguinchor KO Kolda

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

Informations géographiques:

Commune:

Coordonnées UTM (WGS 34):

Distance de l'élevage de porcs le plus proche:

< 50 m 50 – 100m 100 – 500 m 500 – 1000 m
 1 – 5 km 5 – 10 km 10 – 20 km > 20 km

Informations complémentaires pour les porcs:

Nom de l'éleveur: inconnu

Adresse:.....

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

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

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

non en 2006 en 2005 avant 2005

Informations complémentaires pour tiques:

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

Code d'échantillon:

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

XX: code du pays (SE)

YY: code de la zone d'étude (FA, ZI, KO)

Z: espèce collectée (P, B, W, T)

jjmmaa: date de la collecte

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

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

ANNEXE 8 : Fiche de collecte supplémentaire phacochère

<p>Echantillon</p> <p>Prélèvements réalisés:</p> <p><input type="checkbox"/> Tique</p> <p><input type="checkbox"/> Sang</p> <p><input type="checkbox"/> papier buvard Whatman</p> <p><input type="checkbox"/> papier buvard FTA</p> <p><input type="checkbox"/> Ganglion lymphatique</p> <p><input type="checkbox"/> Rate</p> <p><input type="checkbox"/> Rein</p> <p><input type="checkbox"/> Autres:.....</p>	<p>Code (SEYYZJmmaa.000): SE.....</p> <p>Informations sur l'animal concerné</p> <p>Age: <input type="checkbox"/> < 6 mois <input type="checkbox"/> 7 à 12 mois <input type="checkbox"/> 1 à 2 ans <input type="checkbox"/> 2 à 5 ans <input type="checkbox"/> > 5 ans</p> <p>Poids: <input type="checkbox"/> < 20 kg <input type="checkbox"/> 20–50 kg <input type="checkbox"/> 50–100 kg <input type="checkbox"/> > 100 kg</p> <p>Sexe: <input type="checkbox"/> mâle <input type="checkbox"/> femelle <input type="checkbox"/> inconnu</p> <p>Etat de santé: <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> maladif <input type="checkbox"/> malade <input type="checkbox"/> moribond <input type="checkbox"/> mort</p> <p>Hémorragies: <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> modérées <input type="checkbox"/> sévères</p> <p>Commentaires:</p>
<p>Echantillon</p> <p>Prélèvements réalisés:</p> <p><input type="checkbox"/> Tique</p> <p><input type="checkbox"/> Sang</p> <p><input type="checkbox"/> papier buvard Whatman</p> <p><input type="checkbox"/> papier buvard FTA</p> <p><input type="checkbox"/> Ganglion lymphatique</p> <p><input type="checkbox"/> Rate</p> <p><input type="checkbox"/> Rein</p> <p><input type="checkbox"/> Autres:.....</p>	<p>Code (SEYYZJmmaa.000): SE.....</p> <p>Informations sur l'animal concerné</p> <p>Age: <input type="checkbox"/> < 6 mois <input type="checkbox"/> 7 à 12 mois <input type="checkbox"/> 1 à 2 ans <input type="checkbox"/> 2 à 5 ans <input type="checkbox"/> > 5 ans</p> <p>Poids: <input type="checkbox"/> < 20 kg <input type="checkbox"/> 20–50 kg <input type="checkbox"/> 50–100 kg <input type="checkbox"/> > 100 kg</p> <p>Sexe: <input type="checkbox"/> mâle <input type="checkbox"/> femelle <input type="checkbox"/> inconnu</p> <p>Etat de santé: <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> maladif <input type="checkbox"/> malade <input type="checkbox"/> moribond <input type="checkbox"/> mort</p> <p>Hémorragies: <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> modérées <input type="checkbox"/> sévères</p> <p>Commentaires:</p>
<p>Echantillon</p> <p>Prélèvements réalisés:</p> <p><input type="checkbox"/> Tique</p> <p><input type="checkbox"/> Sang</p> <p><input type="checkbox"/> papier buvard Whatman</p> <p><input type="checkbox"/> papier buvard FTA</p> <p><input type="checkbox"/> Ganglion lymphatique</p> <p><input type="checkbox"/> Rate</p> <p><input type="checkbox"/> Rein</p> <p><input type="checkbox"/> Autres:.....</p>	<p>Code (SEYYZJmmaa.000): SE.....</p> <p>Informations sur l'animal concerné</p> <p>Age: <input type="checkbox"/> < 6 mois <input type="checkbox"/> 7 à 12 mois <input type="checkbox"/> 1 à 2 ans <input type="checkbox"/> 2 à 5 ans <input type="checkbox"/> > 5 ans</p> <p>Poids: <input type="checkbox"/> < 20 kg <input type="checkbox"/> 20–50 kg <input type="checkbox"/> 50–100 kg <input type="checkbox"/> > 100 kg</p> <p>Sexe: <input type="checkbox"/> mâle <input type="checkbox"/> femelle <input type="checkbox"/> inconnu</p> <p>Etat de santé: <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> maladif <input type="checkbox"/> malade <input type="checkbox"/> moribond <input type="checkbox"/> mort</p> <p>Hémorragies: <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> modérées <input type="checkbox"/> sévères</p> <p>Commentaires:</p>
<p>Echantillon</p> <p>Prélèvements réalisés:</p> <p><input type="checkbox"/> Tique</p> <p><input type="checkbox"/> Sang</p> <p><input type="checkbox"/> papier buvard Whatman</p> <p><input type="checkbox"/> papier buvard FTA</p> <p><input type="checkbox"/> Ganglion lymphatique</p> <p><input type="checkbox"/> Rate</p> <p><input type="checkbox"/> Rein</p> <p><input type="checkbox"/> Autres:.....</p>	<p>Code (SEYYZJmmaa.000): SE.....</p> <p>Informations sur l'animal concerné</p> <p>Age: <input type="checkbox"/> < 6 mois <input type="checkbox"/> 7 à 12 mois <input type="checkbox"/> 1 à 2 ans <input type="checkbox"/> 2 à 5 ans <input type="checkbox"/> > 5 ans</p> <p>Poids: <input type="checkbox"/> < 20 kg <input type="checkbox"/> 20–50 kg <input type="checkbox"/> 50–100 kg <input type="checkbox"/> > 100 kg</p> <p>Sexe: <input type="checkbox"/> mâle <input type="checkbox"/> femelle <input type="checkbox"/> inconnu</p> <p>Etat de santé: <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> maladif <input type="checkbox"/> malade <input type="checkbox"/> moribond <input type="checkbox"/> mort</p> <p>Hémorragies: <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> modérées <input type="checkbox"/> sévères</p> <p>Commentaires:</p>

ANNEXE 9 (1/2): Fiche de commémoratifs élevages

Fiche de commémoratifs élevages

Date : Pays :
Nom/Prénom de l'éleveur : Coordonnées GPS : S
Adresse : Commune : E
Zone d'étude (code):
Elevage existant depuis :

Description des bâtiments : * Plusieurs choix peuvent être entourés pour une même catégorie

Nombre de bâtiments :

Type de bâtiments* : Sol : Ciment /béton
Sable
Terre
Plancher en bois
Plancher en brique
Autre :

Litière : Paille
Son/balles de riz
Copeaux
Pas de litière
Autre :

Murs/clôtures : Ciment /béton
Enduit/terre
Briques
Pierres
Planches/poteaux en bois (avec espaces)
Palissage en bois (sans espaces)
Grillage
Tôles
Autre :

Toit : Tôles
Paille/feuilles
Tuiles
Autre :

Charpente : Bois
Métal
Autre :

Existe-t-il plusieurs cases dans les bâtiments : Oui Non

Si oui, celles-ci sont séparées par : Ciment/béton
Mur de terre
Mur de pierres
Briques
Barrières en bois (avec espaces)
Palissade en bois (sans espaces)
Grillage
Tôles
Autre :

ANNEXE 9 (2/2)

Description des pratiques d'élevage :

Type d'élevage : Naisseur
 Naisseur-engraisseur
 Engraisseur
 Verratier

Race : Locale Améliorée Mixte

Nombre de porcs : Truies
 Verrats
 Porcs à l'engraissement
 Porcelets sous la mère

Claustration des porcs : Claustration permanente
 Divagation totale
 En liberté quelques heures par jour
 Au piquet
 Mixte : préciser dans le temps
 Autre :

Si aucune : localiser et décrire le lieu de couchage des porcs :

Proximité avec une forêt : Oui Non
 Si oui : présence de phacochères : Oui Non
 Si oui : contact possible avec les porcs de l'élevage : Oui Non

Présence de rongeurs ou terriers :

Si monte avec verrat(s) de l'élevage, également utilise dans d'autres élevages? Oui Non

Traitements : Bâtiments : Oui Non Produit :
 Porcs : Oui Non Produit :

Maladies : PPA : Oui Non Dates :
 Si oui : quels symptômes de suspicion :
 Autres : Oui Non Lesquelles : Dates :

Recherche de tiques dans les bâtiments:

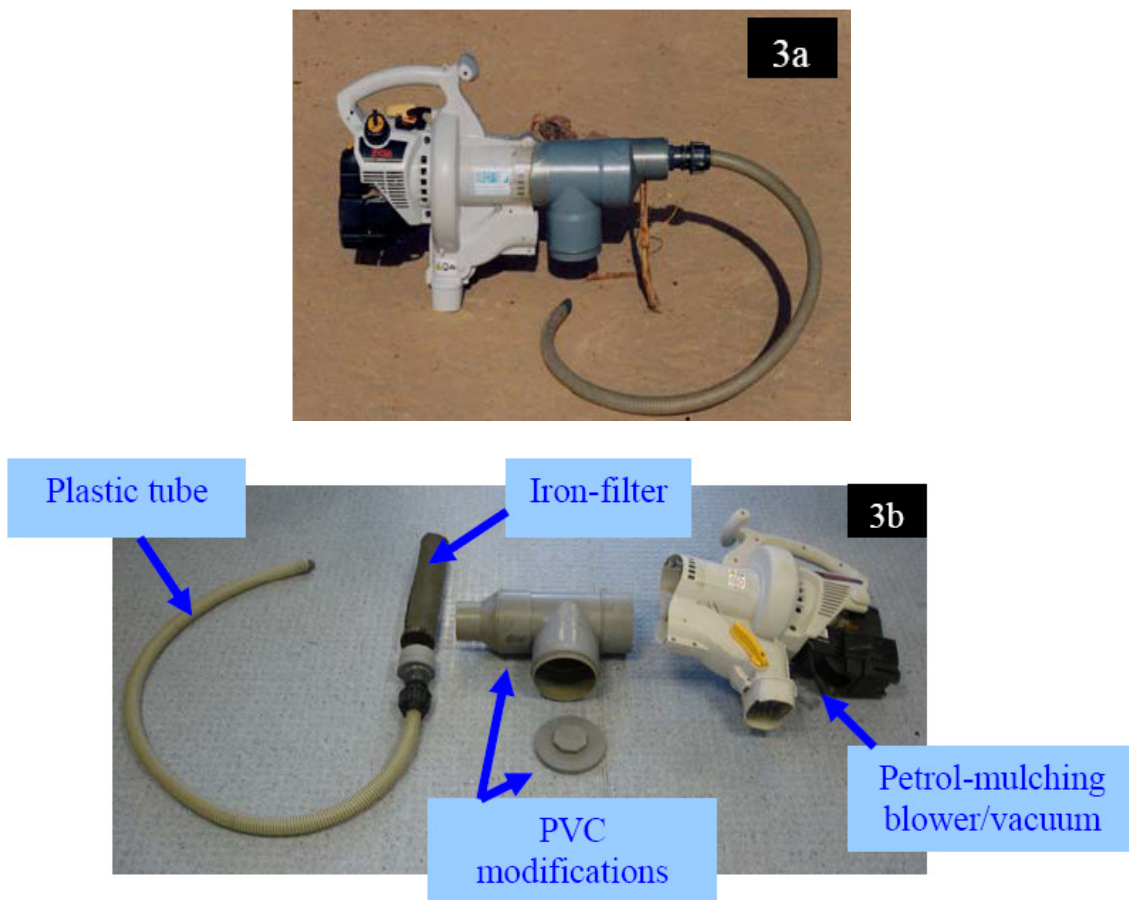
Nombre de bâtiments examinés :
 Nombre de cases dans chaque bat

Zones examinées	Présence (nombre)	Absence	Commentaires
Autour des bâtiments			
- Intérieur			
- Extérieur			
Sol			
- Crevasses/trous			
- Terriers rongeurs			
Litière			
Murs			
Clôture			
Charpente			
Toit			

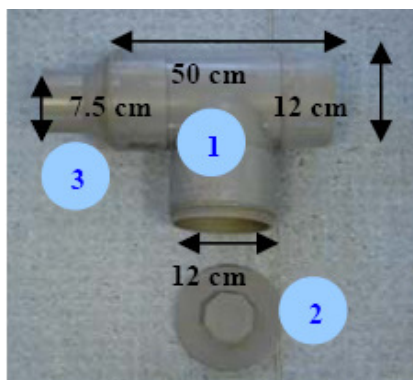
ANNEXE 10 (1/2): Cleaning vacuum aspirating (technical form) [75]

Different adaptations have been tested in order to provide an efficient model. A petrolmulching blower/vacuum (RYOBI) that can be bought in any gardening shops is used. It is operating thanks to petrol/oil mixture (100 ML of oil per 5 L of petrol; use 2 cycle engine synthetic oil; mix oil and petrol in a special petrol can and not directly in the engine petrol tank).

Figure 3: Modifications on petrol-mulching blower/vacuum (RYOBI). Assembled (3a) and disassembled (3b).



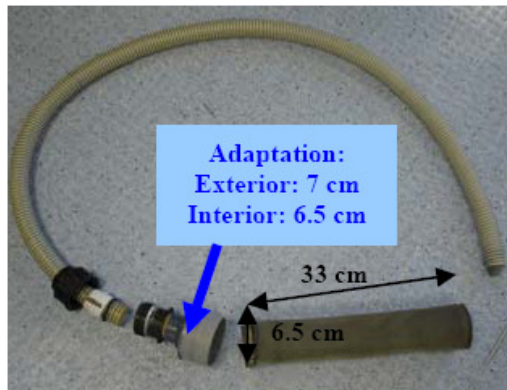
PVC modifications are built with PVC connections used for plumbing. They are composed of:



- 1) A principal tube with a lateral extension. Turned towards the ground during the operating of the vacuum, this extension allows the collection of smallest particles of litter that passed through the iron filter.
- 2) A lid with screw allowing emptying the content of the extension without disassembling the whole.
- 3) A terminal triangle tube adapting PVC modifications to the plastic tube allowing the aspiration.

ANNEXE 10 (2/2): Cleaning vacuum aspirating (technical form) [75]

Plastic tube is built with thick reinforced hosepipe of 2.5 cm of diameter and 1.5 m long. It is fixed to the rest of the material by screw-connections and joins of plumbing. The exterior diameter of the terminal connection is 7.5 cm to adapt to PVC modifications and the interior diameter of the terminal connection is 7 cm to adapt to the iron filter.



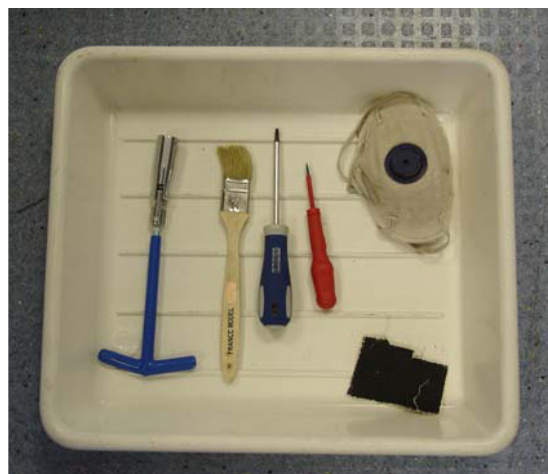
The iron-filter is 33 cm long and 6.5 cm of diameter. It is built with double iron netting correctly soldered. Netting mesh has to be enough thin to keep ticks inside the filter but enough large to let sand passing through.

Figure 4: Plastic tube dimension

All parts of the system (vacuum and adaptations) fit into each other by themselves or with screws allowing easy assembly/disassembly. It is possible to reinforce the assembly between the vacuum and the PVC modifications by scotching them together (Figure 3a).

Instructions to operate and maintain the petrol-mulching blower/vacuum are indicated in the operator manual of the vacuum. It is essential to carefully and regularly (every day or every 2 days) clean the whole system as indicated because it might be rapidly incrustated by dust that brake down the vacuum. Prepare a set of material to use and repair the vacuum on the field (screwdrivers to disassemble the system, brushes to clean, alternative spark plug, spark wrench, emery cloth to clean spark plug, alternative starter rope that may brake down very often, protection mask because of fumes...) (Figure 4). During the aspirating, do not aspire at the maximum speed during a too long period (maximum 5 min per aspirating session) to prolong the lifetime of the vacuum; the vacuum is originally used to aspirate leaves and not heavy sandy soil.

Figure 5: Material to clean and repair the petrol-mulching blower/vacuum.



ANNEXE 11 (1/6) : Liste des élevages inspectés et détail de leurs principales caractéristiques

N°	Localité	Nom de l'éleveur	Coordonnées GPS	Nb Porcs	Dernier foyer PPA	Type enclos	Divagation	Inspection intérieur enclos (+ ou -)	Inspection extérieur enclos (+ ou -)	Observation sur sites où présence O. sonrai
1	Diohine	Albert MARONE	DH1	5	0	Préau	Totale	Oui (-)	Oui (+)	Terrier dans la concession
2	Diohine	Samba FAYE	DH2	9	0	Préau	Totale	0	Oui (+)	Hors concession, zone de divagation
3	Diohine	Samba DIOUF	DH3	12	2004 (3†)	Préau	Totale	Oui (-)	Oui (+)	Terrier hors concession, zone de divagation
4	Diohine	André Soce DIOUF	DH4	12	été 2005 (3 †)	Aucun	Totale	0	Oui (+)	
5	Diohine	Djiga NING	DH5	12	0	Préau	Totale	0	Oui (-)	
6	Diohine	Ngor DIOUF	DH5	5	été 2005	Aucun	Totale	0	Oui (-)	
7	Diohine	Djimiti NDIAYE	DH6	4	Mai 2004	Aucun	Totale	0	Oui (+)	Terrier dans la concession
8	Diohine	Inconnu	DH8	10-12	0	Traditionnel	Partielle	0	Oui (+)	
9	Diohine	Marie MENDY		13	0	Moderne P	Non	Oui (-)	Oui (-)	
10	Diohine	Anna GOMIS		8	Mai 2005	Moderne P	Partielle	Oui (-)	0	
11	Diohine	Madeleine DIOUF		8	Mai 2005	Moderne P	Partielle	Oui (-)	Oui (-)	
12	Diarrere	Diene NDIAYE	DI1	1	2006?(6†) Prurit ++ ?	Aucun	Au piquet	0	Oui (-)	
13	Diarrere	Paul NDIAYE	DI2	9	Juin 2002 (2†)	Aucun	Au piquet	0	Oui (+)	Terriers dans zone de divagation
14	Diarrere	Sagar DIONE	DI3	3	2003 (3†)	Aucun	Au piquet	0	Oui (-)	
15	Diarrere	Marie-chantel SARR	DI4	1	0	Aucun	Au piquet	0	0	
16	Konem	Inconnu	K1	8	0	Traditionnel	Partielle	0	Oui (-)	
17	Ndofane	FAYE	ND1	3	0	Aucun	Partielle	0	Oui (-)	

ANNEXE 11 (2/6) : Liste des élevages inspectés et détail de leurs principales caractéristiques

N°	Localité	Nom de l'éleveur	Coordonnées GPS	Nb Porcs	Dernier foyer PPA	Type enclos	Divagation	Inspection intérieur enclos (+ ou -)	Inspection extérieur enclos (+ ou -)	Observation sur sites où présence O. sonrai
19	Niakhar	Paul Baba SENE	NK2	5	Juin 2005 (12†)	Moderne M	Totale	Non	Oui (+)	Terriers à <10 m enclos (30 Tiques)
20	Niakhar	Monique FAYE	NK3	3	Juill. 2005 (9 †)	Préau	Totale	Oui (-)	Oui (-)	
21	Niakhar	Joseph SENGHOR	NK4	10	0	Aucun	Totale	0	Oui (+)	Terriers à < 5 m des porcs (25 tiques), enclos en projet
22	Niakhar	Moussane DIOUF	NK5	3	Juil. 2005 (4†)	Aucun	Totale	0	0	
23	Niakhar	Elisabeth MANGA	NK6	5	2003	Moderne M	Totale	Oui (-)	0	
24	Niakhar	Inconnu	NK7	6	0	Traditionnel	Partielle	Oui (-)	Oui (-)	
25	Niakhar	Mission catholique		0	été 2005 (15 †)	Moderne B	Partielle	Oui (-)	Oui (+)	Terrier juste à côté des bâtiments
26	Sassar	Inconnu		?	été 2005	Aucun	Totale	0	Oui (+)	Terrier dans la zone de divagation et de repos
27	Sassar	Inconnu	SA1	±12	Eté 2005	Aucun	Totale	Oui (-)	Oui (-)	
28	Fatick	Jeanne BADJI	FA1	11	0	Moderne P	Partielle *	Oui (-)	Oui (+)	Terrier à < 2m de l'enclos (>40 tiques)
29	Fatick	Agnès NDIOGOYE	FA2	15	0	Moderne P	Totale	Non	Oui (+)	Terrier à < 5 m de l'enclos (2 tiques)
30	Fatick	Aissa NDOUR	FA3	27	2002 ? (7†)	Moderne M	Totale *	Oui (-)	Oui (+)	Terrier à < 10m de l'enclos (10 tiques)
31	Fatick	Ousmane NGOM	FA4	16	0	Moderne M	Totale *	Oui (-)	Oui (-)	
32	Fatick	Léontine NDIA YE	FA5	15	0	Moderne P	Non	Oui (-)	0	
33	Fatick	Gabriel DIATTA	FA6	35	2000-2001 Prurit ++ ?	Traditionnel P	Partielle *	Oui (-)	0	
34	Fatick	Edouard SENE		>20	0	Moderne P	Partielle *	Oui (+)	Oui (+)	Terrier dans le bâtiment et près de la zone de couchage
35	Fatick	Angèle DIENG		>20	0	Moderne M	Partielle	Oui (+)	Oui (+)	Terrier ou trou (?)dans le bâtiment et près de la zone de couchage
36	Fatick	Joseph KALING		5	0	Aucun	Totale *	0	Oui (-)	

ANNEXE 11 (3/6) : Liste des élevages inspectés et détail de leurs principales caractéristiques

N°	Localité	Nom de l'éleveur	Coordonnées GPS	Nb Porcs	Dernier foyer PPA	Type enclos	Divagation	Inspection intérieur enclos (+ ou -)	Inspection extérieur enclos (+ ou -)	Observation sur sites où présence O. sonrai
37	Fatick	Angèle DIOUF		6	0	Aucun	Totale *	0	Oui (+)	Terrier de rongeur dans la zone de divagation
38	Fatick	Ansèle DIOP		40	0	Traditionnel	Partielle *	Oui (-)	Oui (+)	Terrier de rongeur proche des bâtiments
39	Sibassor	Victor SILVA	SB1	29	1994	Moderne M	Totale *	Oui (-)	Oui (+)	Terrier < 2 m de l'enclos
40	Sibassor	Joseph MENDY	SB2	57	Mai 2005 (4 †)	Traditionnel M	Totale *	0	Oui (-)	
41	Sibassor	Antoine GOMIS	SB3	26	2002 (3 †)	Traditionnel M	Totale *	Oui (-)	Oui (+)	Terrier dans le grand enclos où divagation
42	Sibassor	Carlota MENDY	SB4	>85	2000	Moderne P	Totale *	Oui (-)	Oui (-)	
43	Sibassor	Vincent MENDY	SB5	9	2000 (9 †)	Aucun	Totale *	0	0	
44	Sibassor	Jean-Paul GOMIS	SB5	14	2002 (14 †)	Moderne M	Totale	Oui (-)	Oui (+)	Terrier à < 10 m enclos
45	Sibassor	Daniel MENDY	SB6	10	2002 (7-10 †)	Moderne M	Partielle *	Oui (-)	0	
46	Kaolack	Madeleine MASS	KL1	20	Mai 2005 (130 †?)	Moderne P	Totale *	Oui (-)	Oui (-)	
47	Kaolack	Manga BALANTO	KL2	15	Mai 2006 (5 †)	Traditionnel M	Partielle *	Oui (+)	Oui (+)	Trou dans le mur de l'enclos (6 t), Terriers dans l'ancien enclos
48	Kaolack	Mariamou MENDY	KL3	18	été 2005 (4 †)	Moderne P	Partielle *	Oui (-)	Oui (+)	Terrier contre mur de la maison
49	Kaolack	Thérèse MENDY	KL4	24	2006 (4 †)	Moderne M	Partielle *	Oui (+)	Oui (+)	Trou dans le mur (1 tique), terrier à côté de l'enclos (20 tiques)
50	Kaolack	Isabelle MENDY	KL5	20	2006 (>5 †)	Traditionnel M	Partielle *	Oui (-)	Oui (+)	Trou profond dans une brique, mais loin de l'enclos (>60 tiques)
51	Kaolack	Auguste GOMIS	KL6	17	2006 (>20 †)	Traditionnel M	Totale *	Oui (-)	Oui (+)	Terriers ou trous dans des brique, à 20 cm enclos (12 tiques)
52	Kaolack	Albino PRERA	KL6	22	2006 (6 †)	Traditionnel M	Partielle *	Oui (-)	Oui (-)	
53	Kaolack	Salvador CORREA	KL7	39	2003 (>20 †)	Traditionnel M	Totale *	Non	Oui (+)	3 Terriers à 40 cm de l'enclos (41 tiques)
54	Kaolack	Pierre Dominic MENDY	KL8	6	2005 (>6 †)	Moderne B	Partielle *	Oui (-)	Oui (+)	Terrier loin de l'enclos, dans zone de divagation

ANNEXE 11 (4/6) : Liste des élevages inspectés et détail de leurs principales caractéristiques

N°	Localité	Nom de l'éleveur	Coordonnées GPS	Nb Porcs	Dernier foyer PPA	Type enclos	Divagation	Inspection intérieur enclos (+ ou -)	Inspection extérieur enclos (+ ou -)	Observation sur sites où présence O. sonrai
55	Kaolack	Jean Paul NDOUR	KL8	5	2005 (15 †)	Traditionnel M	Partielle *	Oui (-)	Oui (+)	Terriers dans la zone de divagation
56	Kaolack	Elisabeth NGOM	KL9	16	Eté 2005 (qqs †)	Traditionnel M	Totale *	Oui (-)	Oui (+)	Terriers dans la zone de divagation (>30 tiques)
57	Kaolack	Jacqueline PRERA	KL10	1	Mai 2005 (7†)	Aucun	Totale *	0	Oui (+)	Terrier à côté du porc- Eleveur découragé
58	Foundiougne	Benoît DIOUF	FD1	7	2003 (10†)	Aucun	Totale *	0	Oui (-)	Enclos en projet
59	Foundiougne	Jacques NDONG	FD2	8	2003 (3†)	Traditionnel M	Totale *	Oui (-)	Oui (-)	
60	Foundiougne	Elisabeth MALACK	FD2	28	2005 (40 †)	Traditionnel M	Partielle *	Oui (-)	Oui (-)	
61	Foundiougne	Jean-Marie SENNE	FD3	30	Juin 2005 (40†)	Traditionnel P	Totale *	Oui (-)	Oui (-)	
62	Foundiougne	Joseph SILVA	FD4	20	Eté 2005 (30†)	Moderne B	Partielle *	Oui (-)	0	
63	Foundiougne	Dominic DIONE	FD5	3	0	Préau	Partielle *	Oui (-)	Oui (-)	
64	Foundiougne	Presbytère (Catherine)	FD6	± 15	2000 (20 †)	Moderne B	Totale *	Oui (-)	0	
65	Foundiougne	Hyacinthe GOMIS	FD6	5	Juill. 2005 (65 †)	Moderne M	Totale	Oui (-)	0	Eleveur découragé
66	Foundiougne	Hélène DIEDHIOU		15	Mai 2005 (>5 †)	Traditionnel	Partielle*	Oui (-)	Oui (+)	Terrier de rongeur dans la zone de couchage
67	Foundiougne	Aida DIEDHIOU		10	Mai 2005 (10 †)	Traditionnel	Partielle *	Oui (-)	Oui (-)	
68	Foundiougne	Honoré MALACK		6	Mai 2005 (31†)	Traditionnel	Totale *	Oui (-)	Oui (-)	
69	Foundiougne	Emma DIATTA		20	Mars 2005	Traditionnel	Totale *	Oui (-)	Oui (-)	
70	Foundiougne	Jean SILVA		20	Sept. 2005 (40 †)	Traditionnel	Totale	Oui (-)	Oui (-)	
71	Mbam	Benoît SENGHOR	MBA1	18	0	Aucun	Total	0	Oui (-)	Enclos en projet
72	Mbam	Josephine BADJI	MB2	8	0	Moderne M	Non	Oui (-)	Oui (+)	Terrier dans la cour (ex -enclos) et dans le nouvel enclos (2 tiques)

ANNEXE 11 (5/6) : Liste des élevages inspectés et détail de leurs principales caractéristiques

N°	Localité	Nom de l'éleveur	Coordonnées GPS	Nb Porcs	Dernier foyer PPA	Type enclos	Divagation	Inspection intérieur enclos (+ ou -)	Inspection extérieur enclos (+ ou -)	Observation sur sites où présence O. sonrai
73	Mbam	Jean-baptiste SENNE	MB3	7	0	Traditionnel M	Partielle	Oui (-)	0	
74	Mbassis	Nilane DIOUP	MBI 1	2	0	Moderne M	Totale	Oui (-)	Oui (+)	Terrier dans la zone de couchage (1 tique)
75	Mbassis	Yandé DIOUF	MBI 1	2	0	Aucun	Au piquet	0	Oui (+)	Terrier dans zone de couchage > 30 tiques
76	Passi	Thomas DIATTA	PA1	> 20	2006 ? Transport	Moderne B	Partielle *	Oui (-)	0	
77	Passi	Angélique DIOUF	PA2	>30	2003 (2†)	Aucun	Partielle	0	Oui (+)	Terrier à < 10m de zone de couchage (25 tiques)
78	Passi	Wally DIEDHIOU	PA3	± 100	0	Traditionnel M	Totale *	0	Oui (+)	Enclos récent - Terrier dans zone de divagation (8 tiques)
79	Passi	Léontin DIEDHIOU	PA 4	17	0	Traditionnel M	Totale	Oui (-)	0	
80	Passi	Donise DIEDHIOU	PA4	11	0	Moderne B	Totale	Oui (-)	0	
81	Passi	Cathy GOMIS	PA5	46	0	Moderne B	Totale	Oui (-)	0	
82	Passi	Louis NDIONE	PA6	20	0	Moderne B	Totale	Oui (-)	0	
83	Passi	Dadi SAMBOU	PA7	> 60	0	Aucun	Totale *	0	0	Enclos en projet
84	Sokone	Albert NIOUKY	SK 1	30	?	Moderne B	Partielle	Oui (-)	0	
85	Sokone	Marius MALOU	SK2	6	0	Moderne B	Non	Oui (-)	Oui (-)	
86	Sokone	Hilaire COLY	SK3	36	0	Moderne P	Totale	Oui (-)	Oui (+)	Terrier dans bâtiment désaffecté de la maison (23 tiques)
87	Sokone	Cécile DIATTA	SK4	7	0	Moderne P	Partielle	Oui (-)	Oui (-)	
88	Sokone	Jeanne MALACK	SK4	41	2003	Moderne P	Totale	Oui (-)	Oui (-)	
89	Sokone	Nicole MANG	SK5	>15	0	Traditionnel P	Totale	0	0	
90	Sokone	Edouard KANFOM	SK6	> 50	0	Traditionnel M	Totale *	Oui (-)	Oui (+)	Un des terriers à < 10m de zone de couchage (> 70 tiques)

ANNEXE 11 (6/6) : Liste des élevages inspectés et détail de leurs principales caractéristiques

N°	Localité	Nom de l'éleveur	Coordonnées GPS	Nb Porcs	Dernier foyer PPA	Type enclos	Divagation	Inspection intérieur enclos (+ ou -)	Inspection extérieur enclos (+ ou -)	Observation sur sites où présence O. sonrai
91	Sokone	Simon NDOUR	SK7	± 20	0	Préau	Totale	Oui (-)	0	Enclos en projet
92	Sokone	Victor TOUPANE		30	été 2004	Moderne B	Partielle	Oui (-)	Oui (+)	Terrier proche de l'enclos
93	Sokone	Christine SENE		18	été 2004	Moderne M	Partielle	Oui (-)	Oui (+)	Terrier proche de l'enclos
94	Sokone	Pauline OUDIAGNE		?	0	Traditionnel	Partielle	Oui (-)	Oui (+)	Terrier dans la zone de divagation
95	Sokone	Odette SAMBOU		>20	0	Traditionnel	Partielle	Oui (-)	Oui (+)	Terrier dans la zone de divagation
96	Sokone	Elisabeth DIATTA		20	0	Moderne M	Partielle	Oui (-)	Oui (-)	
97	Karang	Mission catholique		60	0	Moderne B	Non	Oui (-)	Oui (-)	
98	Karang	Proper DIATTA		28	0	Traditionnel	Partielle	Oui (-)	Oui (-)	
99	Karang	Juliette SAMBOU		11	Mai 2005	Traditionnel	Partielle	Oui (-)	Oui (-)	
100	Karang	François DIATTA		110	0	Moderne B	Partielle	Oui (-)	0	
101	Karang	Bertrand SENHOR		30	0	Moderne M	Totale	Oui (-)	Oui (-)	

Pour les enclos sont attribués les lettres B (Bon état), P (Passable), ou M (Mauvais état).

(*): la divagation a lieu durant l'hivernage également

Les lignes jaunes correspondent aux élevages inspectés par L. VIAL en Janvier 2006

Les 0 dans les dernières colonnes signifie qu'aucun site propice à l'aspiration n'a été découvert

ANNEXE 12 : Liste des terriers inspectés et principales caractéristiques

N°	Site	Code GPS	Type Terrier	Dimension			Aspiration	Terriers de rongeurs autour
				Long	Larg	Haut		
1	Taïba	TA1	Termitière	1,7	1,	1,5	Oui (-)	Non
2	Taïba	TA2	Termitière	1,5	5 1	0,7	Oui (-)	Oui (-)
3	Taïba	TA3	Bauge sous bosqué	2,5	2	0,9	Oui (-)	Oui (-)
4	Parc National	PN1	Termitière effondrée	/	/	/	Oui (-)	Non
5	Parc National	PN2	Termitière	/	/	/	Oui (-)	Non
6	Parc National	PN3	Bauge sous racine	/	/	/	Oui (-)	Oui (-)
7	Parc National	PN4	Termitière	/	/	/	Oui (-)	Oui (-)
8	Parc National	PN5	Termitière abandonnée	/	/	/	Oui (-)	Oui (-)
9	Parc National	PN6	Termitière effondrée	/	/	/	Oui (-)	Oui (-)
10	Parc National	PN7	Termitière effondrée	/	/	/	Oui (-)	Oui (+)
11	Parc National	PN8	Termitière	/	/	/	Oui (+)	Oui (+)
12	Baria	BA1	Bauge sous bosqué	/	/	/	Oui (-)	Oui (-)
13	Baria	BA1	Termitière	/	/	/	Oui (-)	Oui (-)
14	Baria	BA1	Termitière	/	/	/	Oui (-)	Non
15	Baria	BA2	Termitière	/	/	/	Oui (-)	Non
16	Baria	BA2	Termitière	/	/	/	Oui (-)	Non
17	Baria	BA2	Termitière	/	/	/	Oui (-)	Non
18	Fathala	F1	Termitière	1	0,	0,8	Oui (-)	Oui (-)
19	Fathala	F2	Termitière ouverte	1,5	6 1,	2		
20	Fathala	F3	Termitière effondrée	0,9	5 0,	/		
21	Fathala	F5	Termitière	1,6	7 2	1,3	Non*	Non
22	Fathala	F6	Termitière effondrée	1,4	1,	/	Oui (-)	Oui (-)
23	Fathala	F7	Bauge sous tronc d'arbre	2	2 1,	1	Oui (-)	Non
24	Fathala	F8	Termitière	1,3	2 0,	0,8	Non*	Non
25	Fathala	F9	Termitière	1,6	8 1,	1,2	Oui (-)	Non
26	Fathala	F10	Termitière	1,2	4 1,	1,2	Oui (-)	Non
27	Fathala	F11	Termitière	0,8	1 0,	1	Oui (-)	Oui (-)
28	Fathala	F12	Termitière	1,7	8 1,	1,2	Oui (-)	Non
29	Fathala	F13	Termitière	2	5 1,	1,7	Oui (-)	Oui (-)
30	Fathala	F14	Termitière effondrée	1,3	8 0,	0,8	Oui (-)	Oui (-)
31	Fathala	F15	Termitière	1,4	8 1,	0,9	Oui (-)	Oui (-)
32	Fathala	F16	Termitière	1,6	2 0,	0,6	Oui (-)	Non
33	Fathala	F17	Bauge sous tronc d'arbre	0,7	8 0,	0,5	Oui (-)	Non
34	Fathala	F18	Terrier creusé dans le sol	0,8	6 0,	1,2	Oui (-)	Non
35	Fathala	F19	Termitière effondrée	1	6 0,	0,8	Oui (-)	Non

(*)Deux terriers n'ont pas pu être aspiré à cause d'une humidité trop importante (forte pluie récente), qui empêchait même une inspection manuelle.

ANNEXE 13 (1/3): Coordonnées GPS en UTM des différents sites d'échantillonnage avec leurs codes associées

Commune	Code	Latitude	Longitude	Remarques
SOKONE	SK1	0352223	1535546	
SOKONE	SK2	0352303	1535316	
SOKONE	SK3	0352428	1535351	
SOKONE	SK4	0352264	1535486	
SOKONE	SK5	0352011	1535340	
SOKONE	SK6	0351318	1535025	
SOKONE	SK7	0350978	1534839	
PASSY	PA1	0364658	1546488	
PASSY	PA2	0364271	1546396	
PASSY	PA3	0363964	1546509	
PASSY	PA4	0364583	1547217	
PASSY	PA5	0364362	1547140	
PASSY	PA6	0364826	1547157	
PASSY	PA7	0364649	1546332	
FOUNDIOUGNE	FD1	0341797	1561523	
FOUNDIOUGNE	FD2	0341620	1561545	
FOUNDIOUGNE	FD3	0341331	1561572	
FOUNDIOUGNE	FD4	0341622	1561258	
FOUNDIOUGNE	FD5	0341574	1561303	
FOUNDIOUGNE	FD6	0341888	1562373	
MBAM	MB1	0344938	1561309	
MBAM	MB2	0345130	1561708	
MBAM	MB3	0345259	1561781	
MBASSIS	MBI1	0345924	1557448	
KAOLACK	KL1	0382198	1564991	
KAOLACK	KL10	0381793	1565706	
KAOLACK	KL2	0382322	1565098	
KAOLACK	KL3	0382406	1565058	
KAOLACK	KL4	0381793	1565557	
KAOLACK	KL5	0381576	1565637	
KAOLACK	KL6	0381613	1565683	
KAOLACK	KL7	0381691	1565577	
KAOLACK	KL8	0382101	1566211	
KAOLACK	KL9	0381857	1565819	
SIBASSOR	SB1	0374794	1568493	
SIBASSOR	SB2	0374848	1568597	
SIBASSOR	SB3	0374888	1568588	
SIBASSOR	SB4	0374917	1568604	
SIBASSOR	SB5	0374992	1568616	
SIBASSOR	SB6	0374940	1568566	
FATICK	FA1	0347990	1583653	
FATICK	FA2	0347956	1583479	
FATICK	FA3	0347751	1584232	
FATICK	FA4	0347305	1585248	
FATICK	FA5	0347198	1585206	

**ANNEXE 13 (2/3) : Coordonnées GPS en UTM des différents sites
d'échantillonnage avec leurs codes associées**

Commune	Code	Latitude	Longitude	Remarques
FATICK	FA6	0348468	1584055	
NIAKHAR	NK1	0349535	1601206	
NIAKHAR	NK2	0349595	1601205	
NIAKHAR	NK3	0349590	1601229	
NIAKHAR	NK4	0348767	1601989	
NIAKHAR	NK5	0348959	1601334	
NIAKHAR	NK7	0349209	1601413	
SASSAR	SA1	0349209	1601413	
DIOHINE	DH1	0337703	1603643	
DIOHINE	DH2	0337786	1603533	
DIOHINE	DH3	0337791	1603602	
DIOHINE	DH4	0337867	1603308	
DIOHINE	DH5	0337991	1603262	
DIOHINE	DH6	0338014	1603576	
DIOHINE	DH7	0337796	1603821	zone divagation
DIOHINE	DH8	0337783	1603740	Elv inconnu
DIARRERE	DI1	0339810	1597295	
DIARRERE	DI2	0339926	1597250	
DIARRERE	DI3	0339958	1597215	
DIARRERE	DI4	0340076	1597232	
DIARRERE	DI5	0340079	1597247	zone divagation
NDOFANE	ND1	0342666	1594725	
KONEM	K1	0344241	1593050	
TAIBA	TA1	0347202	1514624	
TAIBA	TA2	0346992	1514563	
TAIBA	TA3	0352309	1535341	
TAIBA	T1	0345981	1513133	zone de labour
TAIBA	T2	0345978	1512971	zone de labour
TAIBA	T3	0346018	1512923	zone de labour
TAIBA	T4	0346020	1512899	zone de labour
TAIBA	T5	0346128	1512989	zone de labour
TAIBA	T6	0346150	1513064	zone de labour
TAIBA	T7	0346126	1513120	zone de labour
PARC NATIONAL	PN1	0339292	1512859	
PARC NATIONAL	PN2	0339326	1512933	
PARC NATIONAL	PN3	0339406	1512943	
PARC NATIONAL	PN4	0339851	1511976	
PARC NATIONAL	PN5	0340633	1512987	
PARC NATIONAL	PN6	0340066	1512102	
PARC NATIONAL	PN7	0338968	1511614	
PARC NATIONAL	PN8	0338560	1512199	
BARIA	BA1	0368845	1508943	
BARIA	BA2	0369072	1507420	
PATAKO	PA	0364306	1508626	zone de labour
FATHALA	F1	0342757	1510313	

**ANNEXE 13 (3/3) : Coordonnées GPS en UTM des différents sites
d'échantillonnage avec leurs codes associées**

Commune	Code	Latitude	Longitude	Remarques
FATHALA	F2	0343525	1510616	
FATHALA	F3	0342464	1510931	
FATHALA	F4	0342556	1511055	
FATHALA	F5	0342501	1511131	
FATHALA	F6	0342524	1511138	
FATHALA	F7	0343616	1510659	
FATHALA	F8	0343784	1510678	
FATHALA	F9	0343861	1510596	
FATHALA	F10	0343989	1510574	
FATHALA	F11	0344337	1509894	
FATHALA	F12	0342859	1506834	
FATHALA	F13	0342890	1507581	
FATHALA	F14	0344017	1508238	
FATHALA	F15	0343944	1508479	
FATHALA	F16	0343387	1509048	
FATHALA	F17	0344226	1509157	
FATHALA	F18	0343277	1510363	
FATHALA	F19	0343992	1510280	
FATHALA RONGEUR	FR11	0344325	1509893	Témoign -
FATHALA RONGEUR	FR12	0344345	1509902	Témoign -
FATHALA RONGEUR	FR13	0342894	1507564	Témoign -
MISIRA	MI1	0338506	1511913	
MISIRA	MI2	0338770	1511767	
MISIRA	MI3	0338911	1511674	
MISIRA	MI4	0338994	1511562	
MISIRA	MI6	0338694	1512511	
MISIRA	MI7	0338655	1512464	
MISIRA	MI8	0338601	1512339	
MISIRA	MI9	0338598	1512335	
Phacochère	PH 1	0342524	1526219	
Phacochère	PH 2	0345829	1510089	
Phacochère	PH 3	0364787	1508772	
Phacochère	PH 4	0364783	1508770	
Phacochère	PH 5	0342524	1526219	
Phacochère	PH 6	0342524	1526219	

ANNEXE 14 (1/2) : Détermination d'éventuels facteurs de risque par le test du χ^2

NB : Les chiffres entre parenthèses correspondent aux effectifs calculés

Tableau 1a : Test de causalité entre foyers de PPA et infestation des élevages par les tiques

	Présence de tiques	Absence de tiques	TOTAL
Elevages avec historique PPA	26 (23,5)	28 (30,5)	54
Elevage sans historique de PPA	18 (20,5)	29(26,5)	47
TOTAL	44	57	101

odds ratio	Khi 2 calculé	Khi 2 théorique
1,5	0,63	3,841

Il n'existe pas d'association statistique entre l'infestation des élevages par les tiques et les foyers de PPA, pour un risque d'erreur de 5%.

Tableau 1a : Test de causalité entre foyers de PPA et présence proche de tiques

	Présence proche de tiques (*)	Absence proche de tiques (*)	TOTAL
Elevages avec historique PPA	13 (13,4)	41(40,6)	54
Elevage sans historique de PPA	12 (11,6)	35 (35,4)	47
TOTAL	25	76	101

(*) tique présente dans le bâtiment ou à moins de 10 m de l'enclos ou de la zone de couchage

odds ratio	Khi 2 calculé	Khi 2 théorique
0,9	0,028	3,841

Il n'existe pas d'association statistique entre la présence proche des tiques et les foyers de PPA, pour un risque d'erreur de 5%.

Tableau 1a : Test de causalité entre foyers de PPA et ingestion possible de phacochère

	Présence de campement + divagation (*)	Absence de campement ou de divagation	TOTAL
Elevages avec historique PPA	16 (17,6)	38 (36,4)	54
Elevage sans historique de PPA	17 (15,4)	30 (31,6)	47
TOTAL	33	68	101

(*) ces deux facteurs augmentent le risque d'ingestion de phacochère par les porcs

odds ratio	Khi 2 calculé	Khi 2 théorique
0,7	0,47	3,841

Il n'existe pas d'association statistique entre l'ingestion possible de phacochère par les porcs et les foyers de PPA, pour un risque d'erreur de 5%.

ANNEXE 14 (2/2) : Détermination d'éventuels facteurs de risque par le test du χ^2

Tableau 1a : Test de causalité entre foyers de PPA et contact possible porc-phacochère

	Contact porc - phaco possible (*)	Contact porc -phaco impossible	TOTAL
Elevages avec historique PPA	5 (16,6)	49 (37,4)	54
Elevage sans historique de PPA	26 (14,4)	21 (32,6)	47
TOTAL	31	70	101

(*)Divagation partielle ou totale + présence proche phaco

odds ratio	Khi 2 calculé	Khi 2 théorique
0,08	22,2	3,841

Les résultats du test du Khi amène à conclure à l'existence d'une relation statistique entre le contact possible porc-phacochère et les foyers de PPA, pour un risque d'erreur de 5%.

Cependant l'observation des chiffres du tableau ainsi que l'odds ratio inférieur à 1 laisse à penser à un lien de causalité négatif. Ce résultat inattendu peut s'expliquer par le fait que les élevages où le contact porc-phacochère est possible proviennent de 4 communes uniquement, dont 2 qui n'ont pas été victimes de PPA. Il s'agit donc soit d'une association statistique non causale soit d'un biais d'échantillonnage.

Tableau 1a : Test de causalité entre foyers de PPA et pratique de la divagation totale

	Divagation totale	Divagation partielle ou nulle	TOTAL
Elevages avec historique PPA	31(28,3)	23 (25,7)	54
Elevage sans historique de PPA	22 (24,7)	25 (22,3)	47
TOTAL	53	48	101

odds ratio	Khi 2 calculé	Khi 2 théorique
1,5	1,17	3,841

Il n'existe pas d'association statistique entre la pratique de la divagation totale et les foyers de PPA, pour un risque d'erreur de 5%.

Tableau 1a : Test de comparaison du nombre de foyers de PPA entre zone semi-urbaine et zone rurale

	Elevages de zone semi-urbaine	Elevages de zone rurale	TOTAL
Elevages avec historique PPA	38 (36,9)	16 (17,1)	54
Elevage sans historique de PPA	31 (32,1)	16 (14,9)	47
TOTAL	69	32	101

Khi 2 calculé	Khi 2 théorique
0,22	3,841

Il n'existe aucune différence significative entre les élevages de zone semi-urbaine et ceux de zone rurale, pour un risque d'erreur de 5%.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES :

Figure 1 : Hypertrophie de la rate.....	24
Figure 2 : Hémorragies internes rénales.....	24
Figure 3 : Rein oedematié, hémorragique.....	24
Figure 4 : Congestion et hémorragie des ganglions mésentériques.....	24
Figure 5 : Carte de la situation zoonositaire des pays d’Afrique vis-à-vis de la PPA....	26
Figure 6 : Phacochère <i>Phacochoerus africanus</i>	28
Figure 7 : Potamochère <i>Potamochoerus porcus</i>	28
Figure 8 : Hylochère <i>Hylochoerus meinertzhageni</i>	28
Figure 9 : Cycle épidémiologique de la PPA.....	33
Figure 10 : <i>O.moubata</i>	33
Figure 11 : Situation géographique des zones de production porcine.....	33
Figure 12 : <i>Phacochoerus africanus</i>	42
Figure 13 : Carte de distribution de <i>Phacochoerus africanus</i>	42
Figure 14 : Le phacochère court la queue dressée	43
Figure 15 : comportement de « rooting ».....	43
Figure 16 : Terrier creusé dans une termitière.....	44
Figure 17 (a et b) : Campements de chasse	48
Figure 18 : Situation géographique de la zone d’étude (www.routard.com).....	51
Figure 19 : Matériels de prélèvement.....	53
Figure 20 : Localisation géographique des sites d’abattages	54
Figure 21 (a et b) : phacochères abattus à la chasse.....	55
Figure 22 : Sites d’échantillonnage en milieu domestique dans la région du Sine Saloum	61
Figure 23 : Site d’échantillonnage en milieu naturel dans la région du Sine Saloum.....	63
Figure 24 : Aspirateur à tiques.....	64
Figure 25 : Matériel de collecte.....	64
Figure 26 : Divagation d’une femelle et sa portée sur la plage.....	68
Figure 27 : Divagation de porcs dans une décharge.....	68
Figure 28 : Taille des élevages porcins en zone semi urbaine vs zone rurale.....	68
Figure 29 : Type de bâtiments en zone semi urbaine vs zone rurale.....	69
Figure 30 (a et b) : Bâtiments « modernes » en zone semi urbaine	69
Figure 31 (a et b) : bâtiments traditionnels en zone semi urbaine	70
Figure 32 (a et b) : Enclos traditionnel ou simple préau en zone rurale	70
Figure 33 : Aspiration des bâtiments en fonction de la nature du bâtiment.....	72
Figure 34 : <i>O. sonrai</i>	73
Figure 35 : Signes cliniques de la PPA décrits pas les éleveurs.....	74
Figure 36 (a, b et c) : Terriers creusés dans des termitière.ou à même le sol.....	76
Figure 37 : Forêt claire de Taïba.....	76
Figure 38 : Bauge de phacochère sous les branches.....	76
Figure 39 (a et b) : Aspiration de terrier puis inspection du contenu du filtre.....	78
Figure 40 : Phacochères sortant d’un terrier.....	85

TABLEAUX :

Tableau 1 : Répartition de l'élevage porcin au Sénégal – 1997.....	34
Tableau 2 : Historique des derniers foyers déclarés à l'OIE	35
Tableau 3 : Taille et poids moyen des phacochères.....	43
Tableau 4 : Campements de chasse du département de Foundiougne.....	49
Tableau 5 : Principales caractéristiques des phacochères abattus.....	54
Tableau 6 : Nombre d'élevages à échantillonner par site.....	62
Tableau 7 : Nombre d'élevages inspectés par site et taux de confiance associé	71
Tableau 8 : Nombre d'élevages infestés par site.....	71

TOULOUSE, 2006

NOM : LE GLAUNEC

PRENOM : GAËLE

TITRE : ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DU CYCLE SAUVAGE DE LA PESTE PORCINE AFRICAINE DANS LA REGION DU SINE SALOUM AU SENEGAL

RESUME DE LA THESE :

Après avoir évoqué l'épidémiologie de la Peste Porcine Africaine (PPA) en Afrique et la situation particulière du Sénégal à ce sujet, l'auteur présente les deux volets de l'étude :

D'une part, il faut déterminer s'il existe une circulation du virus de la PPA au sein des populations de phacochères en réalisant des prélèvements sur ces derniers par l'intermédiaire de la chasse. La région d'étude s'est révélé héberger très peu d'individus et seuls 6 prélèvements ont pu être réalisés.

D'autre part, le rôle de la tique molle *Ornithodoros sonrai* en tant que vecteur de la maladie est étudié en la recherchant dans les élevages de porcs et dans les terriers de phacochères à l'aide d'un aspirateur modifié. Des tiques ont été retrouvées dans 44 % des élevages, mais presque exclusivement dans des terriers de rongeurs. En milieu naturel, aucune tique n'a été trouvée dans les terriers de phacochères.

Il apparaît donc que le cycle sauvage de la PPA tient une place peu importante dans l'épidémiologie globale de la maladie dans le Sine Saloum, ou que celle-ci suit un schéma différent de celui rencontré en Afrique de l'est.

Cette étude permet d'envisager de nouvelles voies d'investigations pour une compréhension du mécanisme épidémiologique de la PPA dans le pays, et révèle également les nombreux points faibles de l'élevage porcin au Sénégal.

MOTS-CLES: Peste porcine africaine- Epidémiologie- *Ornithodoros sonrai*- Phacochère- Sénégal- Chasse touristique

ENGLISH TITLE: EPIDEMIOLOGICAL STUDY ON SYLVATIC CYCLE OF AFRICAN SWINE FEVER IN THE SINE SALOUM REGION IN SENEGAL

ABSTRACT: After having dealing with the epidemiology of African Swine Fever (ASF) in Africa and the special situation of Senegal, the author presents the two parts of this study:

On the one hand, it's necessary to determine if there is a circulation of ASF virus among warthogs population by sampling them via warthogs hunt. In fact, very few warthogs inhabit the study region and only 6 samples have been collected.

On the other hand, the role of soft tick *Ornithodoros sonrai* as vector of the disease is studied by examining in pig-farming and in warthogs burrows with a portable petrol-powered aspirator. Ticks have been found in 44 % of pig-farming, but only in rodent burrows. In natural habitat, none tick has been found in warthogs burrows.

It seems that the wild cycle of ASF take a little place in the global epidemiology of the disease in the Sine Saloum region, or that it shows a different pattern than east Africa's one.

This study permits to know news ways of investigation for the understanding of epidemiological mechanism of ASF in the country. It reveals the weakness of pig-farming in Senegal.

KEY WORDS: African Swine Fever- ASF- Epidemiology- *Ornithodoros sonrai*- Warthog- Senegal- Tourist hunting