

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

**ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)**



ANNEE : 2008

N° : 21

**Analyse des impacts de la décharge de
Mbeubeuss (Dakar) sur les élevages porcins
environnants**

Thèse

Présentée et soutenue publiquement le 27 Juin 2008 devant la Faculté de Médecine, de
Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar
Pour obtenir le Grade de

**DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)**

Par

Gérôme SAMBOU

Né le 23 Mars 1980 à Mlomp (République du Sénégal)

-----JURY-----

Présidente :	Mme Anta TAL - DIA	Professeur à la faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar
Directeur et Rapporteur de Thèse :	M. Ayao MISSOHOU	Professeur à L'E.I.S.M.V. de Dakar
Membres :	Mme Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur à l'EISMV de Dakar
	M. Yalacé Yamba KABORET	Professeur à l'EISMV de Dakar

ANALYSE DES IMPACTS DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS (DAKAR) SUR LES ELEVAGES PORCINS ENVIRONNANTS

RESUME

A Dakar, la plupart des ordures ménagères ou industrielles sont déversées dans la décharge brute de Mbeubeuss (commune d'arrondissement de Malika). Cette situation entraîne de graves conséquences au rang desquelles la pollution environnementale mais aussi un impact probable sur la santé des populations et des animaux. Une enquête a été menée chez les éleveurs de porcs dans un rayon de 2 km de la décharge complétée par un suivi des exploitations et l'analyse de la qualité de l'eau.

La caractérisation des exploitations a montré trois profils d'éleveurs.

Le profil 1 est constitué de femmes du quartier de Jagoo qui associent l'élevage de porcs au recyclage des déchets organiques à la décharge. Le profil 2 est composé de 79,8 % d'hommes disposant d'une source diversifiée de revenus. Ils sont géographiquement plus dispersés puisque 58,3 % sont de Jagoo et 41,7 % de Keur Massar. Quant au profil 3, il est représenté par des fonctionnaires qui disposent d'élevages modernes (66,7 %). Ils pratiquent l'élevage de porcs associé dans 66,7 % des cas à l'aviculture comme moyen de diversification de leurs revenus.

Les résultats zootechniques correspondent à la plupart des auteurs en zone tropicale. Cependant la croissance pondérale est très lente après le sevrage.

Sur le plan économique, les marges nettes monétaires par animal vendu sont de 20080 F CFA dans le profil 1, de 22075 F CFA dans le profil 2 et de 31943 F CFA dans le profil 3. Ces marges baissent de 38,66 % et de 22,86 % respectivement dans les profils 1 et 2 si on ne prend pas en compte l'activité de recyclage.

En ce qui concerne la qualité de l'eau d'abreuvement, on note une pollution de tous les puits analysés par les nitrates alors que pour le paramètre nitrite, seul un puits ne répond pas aux normes. Il n'y a pas de pollution de l'eau par les métaux, par contre, tous les puits sont pollués par les germes totaux avec présence de salmonelles dans 67 % des puits en saisons des pluies.

Ainsi, pour favoriser le développement de l'élevage porcin autour de la décharge de Mbeubeuss et la sécurité sanitaire des animaux et de leurs produits, il convient de fixer les élevages loin de la décharge, d'assurer l'adduction d'eau potable dans les élevages, d'organiser le recyclage en aval et de mettre en œuvre un programme d'amélioration génétique de la race locale.

MOTS CLES : Mbeubeuss, décharge, porc, ordures ménagères ou industrielles, performances zootechniques, production porcine, système d'élevage

Gérôme SAMBOU

Adresse :

BP : 26645 Parcelles Assainies. DAKAR. SENEGAL

Email : Shabako212@yahoo.fr/geromesambou@yahoo.fr

DEDICACES

Je dédie ce travail :

- A ma mère CATHERINE DIATTA (in memorium): L'avenir de tes enfants a toujours été au centre de tes préoccupations. Tu es toujours présente dans mon cœur et mon esprit.
- A mon Père BERNARD SAMBOU : toute ma gratitude pour l'éducation que tu m'as donnée et ton soutien indéfectible.
- A mon encadreur de thèse : Professeur Missouhou
- A mes frères et sœurs : PIERRE, NAZAIRE, ANNA, ELISABETH, JACQUELINE, MONIQUE et MARIE THERESE.
- A mes nièces et neveux: CHOUPETTE, MARIE MARIGO, EMILIE, HELENA, CATHY, GABI et JULIO.
« Que ce travail puisse vous servir d'exemple »
- A mon beau frère MARC SAGNA et son épouse ELISABETH SAMBOU
- A mes amis (es) : ANDRE DIATTA dit ANDUBA, HYACINTHE DIATTA dit AZOU, BABACAR NIANG dit BEUZ, AMEDEE MANGA dit MAZO BRITH, BERTHE BASSENE, ANTOINE ABUJA SAMBOU, BIENVENU SAMBOU, LAMINE DIALLO, MARIE PIERRE SAMBOU, MARIE THERESE SAMBOU, SOPHIE FAYE, HENRI DENE, JOSEPH BOUYOTT SAMBOU, JEAN PIERRE SAMBOU etc.
- A mes cousins et cousines : AUGUSTIN KALUPA MANGA, DANIEL MANGA, DOMINIQUE SAMBOU, SIMONE DIONE, DELPHINE SAMBOU, JOSEPH SAMBOU etc.
- A mes camarades de la 34^{ième} Promotion.
- A mes amis de l'école vétérinaires : SAMUEL ZOMBOU, FIDELE KABERA, MALICK MBODJ, ELISEE KAMANZI, ARADA IZEDINE...
- A L'amicale des étudiants vétérinaires sénégalais (AEVS).
- A l'amicale des étudiants vétérinaires de Dakar (AEVD).
- A l'Etat du SENEGAL.

REMERCIEMENTS

Nous présentons nos sincères remerciements :

- A ma famille.
- A mon directeur de thèse : Pr MISSOHOU.
- Aux agents du laboratoire de traitements des eaux usées de l'IFAN en particulier : Mr Seidou Niang, Mr Baba Sarr, Lamine Ndiaye et Mr SOW.
- Aux agents de l'institut africain de gestion urbaine (IAGU) en particulier : Dr Oumar Cissé, Marie Sophie et Madame Coly.
- Au CRDI et à l'IAGU pour avoir financé et permis la réalisation de ce travail.
- Aux membres de notre jury de thèse :
Pr. TAL-DIA
Pr. MISSOHOU
Pr. KABORET
Pr. BADA ALAMBEDJI
- Au Dr Vincent SAMBOU (ESP)
- Au Pr Bienvenu SAMBOU (ISE)
- A Babacar Niang, doctorant en géographie
- A la famille SAMBOU de DJIVENTE (Djicomol)
- Aux éleveurs de porcs de Malika et Keur Massar
- A monsieur Antoine Gomis, chef délégué du quartier Jagoo (Malika)
- A nos collaborateurs et membres du cadre local de concertation (CLD) : Eyba, Fatou, Pape Mar et Seydina
- A tous ceux qui de près ou de loin ont permis la réussite de ce travail.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury,

Professeur à la faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar ;

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse. La spontanéité avec laquelle vous avez répondu à notre sollicitation nous a beaucoup marqué. Trouvez ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude. Hommage respectueux.

A notre Maître, Directeur et Rapporteur de thèse, Monsieur Ayao Missohou,

Professeur à l'EISMV de Dakar ;

Vous m'avez proposé ce travail que vous avez ensuite suivi et encadré avec rigueur scientifique et pragmatisme malgré vos multiples occupations.

Les moments passés ensemble nous ont permis de découvrir en vous l'exemple même de la simplicité, de la bienveillance et de l'amour du travail bien fait.

Soyez rassuré, honorable maître, de notre éternelle reconnaissance et de nos sincères remerciements.

A Notre maître et Juge, Monsieur Yalacé Yamba Kaboret

Professeur à l'EISMV de Dakar ;

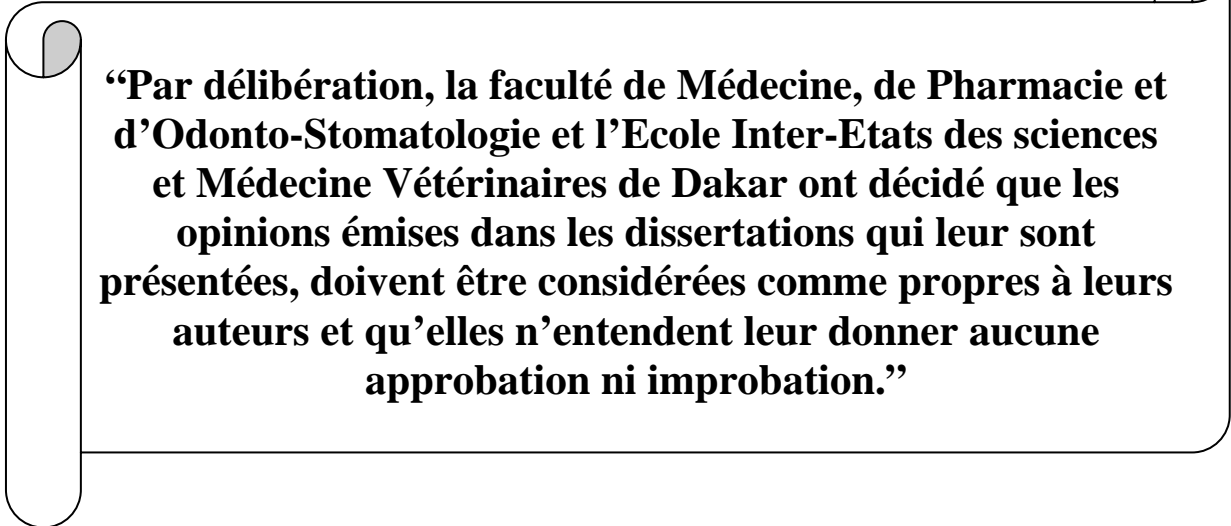
Vous avez accepté de siéger dans notre jury de thèse, malgré vos nombreuses occupations. Votre simplicité et vos très grandes qualités scientifiques forcent le respect et l'admiration de tous.

A notre maître et juge, Madame Rianatou Bada Alambedji,

Professeur à l'EISMV de Dakar,

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant avec enthousiasme de juger ce travail. Vous confirmer là, la totale disponibilité dont vous avez toujours manifesté et l'exemple que vous constituez en matière de rigueur scientifique et de qualités humaines.

Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre profonde admiration et de nos sincères remerciements.



“Par délibération, la faculté de Médecine, de Pharmacie et d’Odonto-Stomatologie et l’Ecole Inter-Etats des sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu’elles n’entendent leur donner aucune approbation ni improbation.”

LISTE DES ABREVIATIONS

ADN	: Acide désoxyribonucléique
AFSSA	: Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
AFZ	: Association Française de Zootechnie
Ca	: Calcium
CADAK	: Communauté des agglomérations de Dakar
Cd	: Cadmium
CE	: Conductivité électrique
CET	: Centre d'Enfouissement Technique
CFU	: Colony Forming unit
CIRC	: Centre International de Recherche sur le Cancer
Cr	: Chrome
CRDI	: Centre de Recherche pour le Développement International
CSE	: Centre de Suivi Ecologique
DIREL	: Direction de l'Elevage
GMQ	: Gain Moyen Quotidien
GPS	: Global positioning system
HCB	: Hexachloro-benzène
IAURIF	: Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région d'Ile de France
IC	: Intervalle de Confiance
IFAN	: Institut Fondamental d'Afrique Noire
INRA	: Institut National de Recherche Agricole
INVS	: Institut National de Veille Sanitaire
ISRA	: Institut Sénégalais de Recherche Agricole
I-TEQ	: Indice international de toxicité d'un mélange
LATEU	: Laboratoire d'Analyse et de Traitement des Eaux Usées
LNERV	: Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires
MAT	: Matières Azotées Totales
Na	: Sodium
Nacl	: Chlorures de Sodium
NO2	: Nitrites
NO3	: Nitrates
P	: Phosphore
PAN	: Pan African Network
Pb	: Plomb
PCB	: Polychlorobenzène
PCDD	: Polychlorodibenzo-dioxines
PCDF	: Polychlorodibenzo-furannes
PPA	: Peste Porcine Africaine

RR	: Risque Relatif
SEQ	: Système d'analyse de la qualité de l'eau
SPAD	: Système Portable d'Analyse de Données
SPSS	: Statistical Package for the Social Science
TEF	: Toxic Equivalent Factor
UF/j	: Unité Fourragère par jour
UIOM	: Usine d'Incinération des Ordures Ménagères
µS	: micro-siemens

LISTE DES ANNEXES

Annexe I : Fiche d'enquête sur l'élevage de porcs	105
Annexe II : Fiche de suivi des élevages de porcs	109

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: ASSOCIATION ENTRE ELEVAGE DE PORCS ET PISCICULTURE.....	8
FIGURE 2: DISTRIBUTION DES ELEVAGES SUIVIS ET NON SUIVIS AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS.....	55
FIGURE 3: REPARTITION DES FERMES PORCINES AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	59
FIGURE 4: HISTOGRAMME DES INDICES DE NIVEAU	60
FIGURE 5: TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS PORCINES AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	61
FIGURE 6: COURBE DE CROISSANCE DES PORCS DANS LES EXPLOITATIONS PORCINES AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	72
FIGURE 7: EVOLUTION DES EFFECTIFS PORCINS DURANT LE SUIVI DANS LES ELEVAGES PORCINS AU VOISINAGE DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	77

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU I: PERFORMANCES DE REPRODUCTION ET DE CROISSANCE DU PORC DE RACE LOCALE EN MILIEU TROPICAL.....	14
TABLEAU II: PERFORMANCES DE REPRODUCTION ET DE CROISSANCE DU PORC LARGE WHITE EN MILIEU TROPICAL.....	15
TABLEAU III: BESOINS ALIMENTAIRES DES PORCINS.....	20
TABLEAU IV: QUALITE DE L'EAU A USAGE D'ABREUVAGE DES ANIMAUX	24
TABLEAU V: ECHECS DE LA REPRODUCTION ASSOCIES A LA RESIDENCE DES PARENTS PRES DES SITES D'ENFOUISSEMENT DES DECHETS EN GRANDE-BRETAGNE	44
TABLEAU VI: ODDS RATIO CALCULES POUR DIFFERENTS TYPES DE MALFORMATIONS CONGENITALES PARMIS LES RESIDENTS A MOINS DE 3 KM D'UN SITE D'ENFOUISSEMENT DE DECHETS INDUSTRIELS	44
TABLEAU VII: VALEURS REGLEMENTAIRES EN DIOXINES DANS QUELQUES DENREES ALIMENTAIRES EN FRANCE.....	49
TABLEAU VIII: CONTRIBUTION CUMULEE A L'INERTIE TOTALE DES FACTORIELS	60
TABLEAU IX: TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS PORCINES AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS.....	62
TABLEAU X: COMPOSITION DU CHEPTEL PORCIN DANS LES ELEVAGES AUX ALENTOURS DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS.....	68
TABLEAU XI: PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DANS LES EXPLOITATIONS PORCINES AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	73
TABLEAU XII: TROUBLES DE SANTE OBSERVES PAR LES ELEVEURS DANS LES EXPLOITATIONS PORCINES AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	74
TABLEAU XIII: PRINCIPAUX CAS PATHOLOGIQUES RENCONTRES DANS LES ELEVAGES PORCINS AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS.....	75
TABLEAU XIV: RENTABILITE FINANCIERE (SITUATION REELLE)	76

TABLEAU XV: RENTABILITE FINANCIERE (SITUATION SANS RECYCLAGE)	76
TABLEAU XVI: QUALITE CHIMIQUE DE L'EAU D'ABREUVAGE DES PORCS (SAISON SECHE) AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	78
TABLEAU XVII: QUALITE CHIMIQUE DE L'EAU D'ABREUVAGE DES PORCS (SAISON DES PLUIES) AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	79
TABLEAU XVIII: QUALITE MICROBIOLOGIQUE DE L'EAU D'ABREUVAGE DES PORCS (SAISON SECHE) AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	81
TABLEAU XIX: QUALITE MICROBIOLOGIQUE DE L'EAU D'ABREUVAGE DES PORCS (SAISON DES PLUIES) AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	81

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Logement traditionnel	64
Photo 2 : Logement amélioré	64
Photo 3 : Logement amélioré à l'intérieur d'un domicile	65
Photo 4 : Recyclage du riz à la décharge	66
Photo 5 : Aliment sous forme de soupe	66
Photo 6 : Stockage du riz recyclé	66
Photo 7 : Bâtiment moderne d'élevage avec séparation des loges à Keur Massar.....	69
Photo 8 : Bâtiment d'élevage amélioré avec parcours à Keur Massar	70
Photo 9 : Bassin d'eau pour la baignade des porcs dans un élevage amélioré à Keur Massar	70
Photo 10 : Porc de race locale	71
Photo 11 : Porc de race métis	71
Photo 12 : Abscès scrotal	75
Photo 13 : Paraphimosis du verrat	75

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE :	4
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	4
CHAPITRE I : LES SYSTEMES D'ELEVAGE PORCIN EN ZONE TROPICALE.....	5
1-1 LES DIFFERENTS SYSTEMES D'ELEVAGE	5
1-1-1 DEFINITION	5
1-1-2 LE SYSTEME TRADITIONNEL	5
1-1-3 LE SYSTEME SEMI-INTENSIF	6
1-1-4 LE SYSTEME INTENSIF	7
1-1-5 LE SYSTEME «PLEIN AIR»	7
1-1-6 LE SYSTEME INTEGRE	7
1-2 LES RACES	8
1-2-1 LES RACES LOCALES	8
1-2-2 LES RACES AMELIOREES	9
1-2-2-1 Les races blanches	9
1-2-2-2 Autres races améliorées	11
1-2-2-2-1 Les races noires	11
1-2-2-2-2 Les races à pelage coloré	12
1-2-3-LES METIS	12
1-3 LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES.....	13
1-3-1 CAS DES RACES LOCALES TROPICALES.....	13
1-3-2 CAS DES RACES AMELIOREES	13
1-4 L'HABITAT	16
1-4-1 LE BATIMENT TRADITIONNEL	16
1-4-2 LE BATIMENT SEMI MODERNE	17
1-4-3 LE BATIMENT MODERNE	17
1-5 ALIMENTATION DU PORC	18
1-5-1 BESOINS EN ENERGIE, PROTEINES, MINERAUX ET VITAMINES.....	18
1-5-1-1 L'énergie	18
1-5-1-2 Les protéines	21
1-5-1-3 Les minéraux	21
1-5-1-4 Les vitamines	22
1-5-2 LES BESOINS EN EAU ET LA QUALITE DE L'EAU	22
1-6 LES PRINCIPALES PATHOLOGIES PORCINES RENCONTREES EN MILIEU TROPICAL.....	25
1-6-1 LES MALADIES INFECTIEUSES.....	25

1-6-1-1 Les maladies infectieuses virales.....	25
1-6-1-1-1 La gastro-entérite transmissible (GET).....	25
1-6-1-1-2 La variole du porc	25
1-6-1-1-3 La peste porcine africaine (PPA)	26
1-6-1-1-4 La parvovirose porcine	27
1-6-1-2 Les maladies infectieuses bactériennes.....	27
1-6-1-2-1 La pneumonie enzootique	27
1-6-1-2-2 La pasteurellose	28
1-6-1-2-3 La rhinite atrophique du porc	28
1-6-1-2-4 Les colibacilloses.....	29
1-6-1-2-5 La salmonellose.....	29
1-6-1-2-6 L'entérite hémorragique	29
1-6-1-2-7 Le rouget.....	30
1-6-2 LES MALADIES PARASITAIRES	30
1-6-2-1 L'ascaridiose	30
1-6-2-2 L'hyostrongylose	31
1-6-2-3 La trichuriose	31
1-6-2-4 La strongylose respiratoire du porc	32
1-6-2-5 La stéphanurose	32
1-6-2-6 La cysticerose ou ladrerie porcine	32
1-6-2-7 La gale sarcoptique	33
1-6-2-8 La trypanosomose porcine	34
1-6-2-9 La babésiose.....	34
1-6-3 LES MALADIES NUTRITIONNELLES	34
1-6-3-1 Les carences en matières azotées	34
1-6-3-2 Le déséquilibre phosphocalcique	35
1-6-3-3 La parakératose.....	35
1-6-3-4 L'anémie du porcelet ou la «crise des trois semaines»	35
1-6-3-5 L'hypoglycémie des porcelets nouveaux-nés	35
1-6-3-6 Les carences en vitamines.....	36
1-6-3-7 Les intoxications alimentaires.....	36
CHAPITRE II : ETUDE GENERALE D'UNE DECHARGE D'ORDURES	37
2-1 CLASSIFICATION DES DECHARGES D'ORDURES.....	37
2-2 TYPOLOGIE DES DECHETS	37
2-2-1 CLASSIFICATION SUIVANT LA NATURE DU DECHET.....	38
2-2-1-1 Les déchets solides.....	38
2-2-1-1-1 Les déchets ménagers	38
2-2-1-1-2 Les déchets industriels et commerciaux.....	38
2-2-1-1-2-1 Les déchets organiques.....	38
2-2-1-1-2-2 Les déchets non organiques.....	38
2-2-1-2 Les déchets liquides.....	39
2-2-2 CLASSIFICATION BASEE SUR LE DEVENIR DU DECHET	39
2-3 ELEMENTS DE RISQUE D'UNE DECHARGE.....	40
2-3-1 LE BIOGAZ.....	40
2-3-2 LES LIXIVIATS.....	40
2-3-3 LES EMISSIONS DE BIOAEROSOLS.....	41

2-3-4 LES NUISANCES	41
2-4 IMPACT SANITAIRE	42
2-4-1 CHEZ L'HOMME	42
2-4-1-1 Effets sur la reproduction	42
2-4-1-2 Excès de troubles de la santé	45
2-4-1-3 Les cancers	45
2-4-1-4 Exposition aux dioxines	46
2-4-1-4-1 Sources de contamination	46
2-4-1-4-2 Effets sanitaires chez l'homme	47
2-4-1-4-3 Risques d'exposition aux dioxines aux voisinages des sites d'incinération des ordures ménagères ou industrielles	48
2-4-2 CHEZ LES ANIMAUX D'ELEVAGES	48
2-5-CAS DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS.....	49
2-5-1 COMPOSITION	50
2-5-2 MODE DE GESTION	50
2-5-3 IMPACT SANITAIRE	51
2-5-4 IMPACT ENVIRONNEMENTAL	51
 DEUXIEME PARTIE :	53
 ETUDE EXPERIMENTALE	53
 CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES	54
1-1 SITE ET PERIODE DE TRAVAIL	54
1-2 ECHANTILLONNAGE	54
1-2-1 Etude transversale	54
1-2-1-1 Phase préparatoire	54
1-2-1-2 Déroulement de l'enquête	54
1-1-2 Etude longitudinale	55
1-1-3 Collecte des données	56
1-1-3-1 Données zootechniques	56
1-1-3-2 Données économiques	56
1-1-3-3 Données sanitaires	56
1-1-4 Evaluation de la qualité de l'eau des puits	57
1-1-4-1 Sélection des puits pour l'analyse de l'eau	57
1-1-4-2 Périodicité des prélèvements d'eau	57
1-3 ANALYSES DE LABORATOIRE.....	57
1-4 ANALYSES STATISTIQUES	58
 CHAPITRE II : RESULTATS.....	59
2-1 CARACTERISATION DES EXPLOITATIONS PORCINES AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	59
2-1-1 REPARTITION DES FERMES PORCINES	59

2-1-2 DESCRIPTION DES ELEVAGES	60
2-1-2-1 Détermination des axes.....	60
2-1-2-2 Principaux types d'élevage.....	60
2-1-2-2-1 Profil 1.....	63
2-1-2-2-2 Profil 2.....	67
2-1-2-2-3 Profil 3.....	69
2-1-3 PARAMETRES ZOOTECHNIQUES DANS LES ELEVAGES PORCINS	
AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	71
2-1-3-1 Les performances de reproduction.....	71
2-1-3-2 Les performances de croissance.....	72
2-1-4 PARAMETRES SANITAIRES DANS LES ELEVAGES PORCINS AUTOUR	
DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	74
2-1-4-1 Troubles de santé observés fréquemment par les éleveurs.....	74
2-1-4-2 Dominantes pathologiques lors du suivi.....	74
2-1-5 PARAMETRES ECONOMIQUES DANS LES ELEVAGES PORCINS	
ATOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	76
2-1-5-1 Situation réelle.....	77
2-1-5-2 Situation sans recyclage.....	77
2-2 QUALITE DE L'EAU D'ABREUVAGE DES PORCS DANS LES ELEVAGES	
AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	78
2-2-1 ALTERATION NITRATES ET NITRITES.....	78
2-2-2 ALTERATION MINERALISATION.....	79
2-2-3 ALTERATION MICROPOLLUANTS MINEREAUX.....	79
2-2-4 ALTERATION MICROORGANISMES.....	80
CHAPITRE III : DISCUSSION	82
3-1 MATERIEL ET METHODES	82
3-1-1 DUREE DE L'ETUDE.....	82
3-1-2 LA METHODOLOGIE.....	82
3-2 PARAMETRES ZOOTECHNIQUES DANS LES ELEVAGES PORCINS	
AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	83
3-2-1 CONSIDERATIONS GENERALES.....	83
3-2-2 LES PERFORMANCE DE REPRODUCTION.....	83
3-2-3 LES PERFORMANCES DE CROISSANCE.....	84
3-3 PARAMETRES SANITAIRES DANS LES ELEVAGES PORCINS AUTOUR DE	
LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	84
3-4 PARAMETRES ECONOMIQUES DANS LES ELEVAGES PORCINS AUTOUR	
DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	85
3-5 QUALITE DE L'EAU D'ABREUVAGE DANS LES ELEVAGES PORCINS	
AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS	86
CHAPITRE IV: RECOMMANDATIONS	88
4-1 POUR LA GESTION DE LA DECHARGE	88

4-2 POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE ET LA RENTIBILITE DES EXPLOITATIONS PORCINES.....	89
4-2-1 Amélioration de la conduite du troupeau.....	89
4-2-2 Formation des éleveurs	89
4-2-3 Vulgarisation des produits et création d'emploi.....	89
4-2-4 Délocalisation des exploitations des zones d'habitation.....	90
4-2-5 Amélioration génétique des races locales	90
4-2-6 Lutte contre la peste porcine africaine	91
CONCLUSION GENERALE	92
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	95

INTRODUCTION

Le Sénégal, avec une population de 10,2 millions (2003) d'habitants a connu un taux de croissance démographique de 2,6 % entre 1990 et 2003. Le pays connaît un rythme d'urbanisation qui a entraîné une évolution du taux d'urbanisation de 36,6 % en 1982 à 49,6 % en 2003.

Le pays a connu également de bonnes performances économiques avec une croissance du PNB par capital de 2,15 % entre 1996 et 2003. Cependant, cette croissance intervient dans un contexte de pauvreté qui frappait 59 % de la population urbaine et 88 % de la population rurale.

La pauvreté urbaine est exacerbée par la dégradation de l'environnement urbain car ce sont les populations pauvres qui s'installent dans les zones à risques (zones industrielles, terrains en pente, zones inondables, alentours des décharges d'ordures) subissant ainsi les conséquences néfastes de la pollution de l'air et de l'eau.

Ces problèmes environnementaux sont notamment observés autour de la décharge de Mbeubeuss située dans la commune d'arrondissement de Malika (Dakar). Cette décharge reçoit la presque totalité des déchets solides ménagers et industriels de la région de Dakar soit 475000 tonnes par an et occupe une superficie de 175 ha de terres. Son expansion sans cesse croissante pose d'énormes problèmes comme la pollution de la nappe phréatique, de l'air, la santé des animaux ou la contamination de leurs produits et la santé des populations environnantes en particulier celle des recycleurs travaillant régulièrement dans le site. En effet, le risque associé au voisinage des sites de décharge d'ordures ménagères ou industrielles est bien documenté. Les résultats de recherche convergent vers des excès de risque de faible poids à la naissance et de malformation congénitale (Dolk et al., 1998 ; Elliott et al., 2001). De même, certains auteurs constatent une prédominance de symptômes

respiratoires, digestifs, neurologiques, cutanés (Hours et al., 2002 ; Geldberg et al., 1997) et de cancers (Goldberg et al., 1995). Néanmoins, il existe beaucoup de contradictions entre les auteurs faisant du sujet un domaine d'actualité au sein des chercheurs dans les pays développés.

Le risque de contamination des élevages par la décharge de Mbeubeuss est observé par Cissé (2004) qui note une intense activité de récupération des déchets organiques à partir de la décharge pour l'alimentation des porcs par les éleveurs. Ces derniers ont observé dans le passé des mortalités brutales dans leurs élevages qu'ils ont liés à la récupération des déchets alimentaires à partir de la décharge. Ces risques sur l'élevage sont confirmés par la mise en évidence de taux élevé de dioxines (PCB et HCB) dans des œufs de poule au voisinage de la décharge de Mbeubeuss (PAN, 2005). Le danger est d'autant plus à craindre à cause de l'accès des animaux à la décharge non sécurisée.

Ainsi, l'absence d'études antérieures de l'impact de la décharge de Mbeubeuss sur les élevages environnants (porcins) et les risques cités ci-dessus montrent l'urgence de mener des études sur le sujet.

C'est dans le cadre de la lutte contre la pauvreté et la préparation de la phase de fermeture de la décharge de Mbeubeuss préconisée par les autorités publiques que le CRDI a accepté de financer cette étude pour permettre d'évaluer le risque sanitaire et la rentabilité économique de la filière porcine autour de la décharge de Mbeubeuss. Les résultats de la recherche vont permettre d'apporter des solutions visant à améliorer la productivité des élevages de porcs et de lutter contre la pauvreté.

Notre travail est scindé en deux parties :

Dans la première partie bibliographique, nous ferons le point sur les systèmes de production porcine en milieu tropical et une étude générale sur les décharges d'ordures.

La deuxième partie sera consacrée à l'étude expérimentale où nous exposerons la méthodologie de recherche, les résultats et la discussion avant de proposer des recommandations.

PREMIERE PARTIE :

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : LES SYSTEMES D'ELEVAGE PORCIN

EN ZONE TROPICALE

1-1 LES DIFFERENTS SYSTEMES D'ELEVAGE

1-1-1 DEFINITION

Le système d'élevage est l'ensemble des techniques et des pratiques mises en œuvre par une communauté pour exploiter, dans un espace donné, des ressources végétales par des animaux, dans des conditions compatibles avec ses objectifs et avec les contraintes du milieu (Lhoste , 1986).

Il peut également être défini comme étant un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées ou pour répondre à d'autres besoins.

Ainsi, les systèmes d'élevage mettent en œuvre des modes d'utilisation de l'espace, des relations entre productions animales et productions végétales et des modes de valorisation des productions.

1-1-2 LE SYSTEME TRADITIONNEL

Généralement de type extensif, il se caractérise par une minimisation des intrants et des investissements. Dans le système traditionnel, le porc est élevé avec l'objectif d'apporter un complément de revenu; il constitue un important moyen d'épargne et d'accumulation des familles. Le porc devient ainsi une source d'argent liquide rapidement mobilisable en cas d'urgence. Outre sa fonction d'épargne, l'animal a souvent un rôle alimentaire direct ou indirect et religieux. Son exploitation par le système traditionnel permet également de valoriser la main-d'oeuvre familiale disponible ainsi que les sous produits de la ferme dont les coûts d'opportunité sont nuls.

Le système traditionnel est très couramment rencontré en milieu tropical. Dick et Geert (1995) cité par Ayssiwede (2004), trouvent dans ce système deux formes de production (les porcs errants et les porcs attachés) avec une large gamme de conduites qui s'adaptent aux modifications de l'environnement.

Les porcs errants se rapportent au type dans lequel les animaux sont abandonnés à eux mêmes, divagant autour des maisons où ils se nourrissent de ce qu'ils trouvent. Ils peuvent recevoir à l'occasion un complément alimentaire à faible valeur nutritive en fonction des disponibilités. Ce système d'élevage en liberté est de plus en plus limité par l'augmentation des surfaces cultivées et l'extension des zones urbaines.

Les porcs attachés sont des animaux entravés autour d'un arbre, d'un pieu ou gardés simplement dans des enclos rudimentaires pour une période d'engraissement de 3 à 5 mois. Cette pratique s'observe souvent à l'approche d'une cérémonie ou d'une fête importante, mais également, en hivernage pour éviter que les animaux ne détruisent les cultures ou pour limiter les vols et les bastonnades. Les animaux sont donc élevés ici pour l'autoconsommation et leur nombre est généralement bas, moins de cinq femelles reproductrices par troupeau (Holnes, 1994).

Le système traditionnel implique principalement les races locales. Celles-ci couvrent une variété importante de porcs présentant une grande hétérogénéité de performances : format, prolificité, vitesse de croissance etc.

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

1-1-3 LE SYSTEME SEMI-INTENSIF

Les animaux sont élevés en enclos avec apport de nourriture par l'éleveur. Les enclos sont des constructions rudimentaires plus ou moins améliorées selon l'effectif du troupeau avec une organisation réduite au strict minimum. En plus

des races locales, on rencontre dans ce système d'élevage, des produits de croisement entre les races indigènes et exotiques (Holnes, 1994).

1-1-4 LE SYSTEME INTENSIF

D'après Dick et Geert (1995) cité par Ayssiwede (2004), il se rencontre autour des centres urbains. C'est un élevage tourné vers la production commerciale de porcs avec des unités comprenant des troupeaux de 40 à 1000 têtes. Ce système nécessite des installations plus sophistiquées (porcherie moderne), des aliments appropriés, de l'eau et notamment des soins vétérinaires pour prévenir les pathologies afin d'optimiser la production et garantir une rentabilité maximale.

1-1-5 LE SYSTEME «PLEIN AIR»

C'est un système dans lequel les truies sont gardées dans des prairies ou elles disposent d'abris individuels pour mettre bas et se protéger contre les intempéries. A côté de ce système décrit par Holnes (1994) en zone tropicale, il existe selon le même auteur un autre système dit intégré.

1-1-6 LE SYSTEME INTEGRE

C'est un système largement pratiqué en Asie tropicale dans lequel la production porcine est associée à d'autres activités annexes comme la pisciculture et la culture d'algues pour mieux valoriser le lisier produit par les porcs (figure 1).

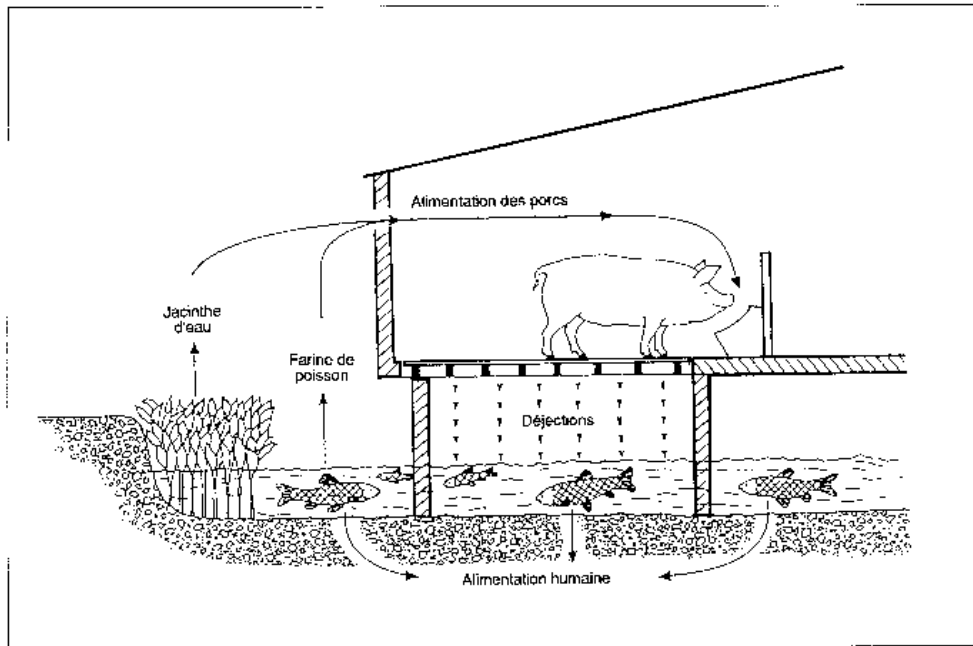


Figure 1: Association entre élevage de porcs et pisciculture (Molenat et Tran Thé, 1991)

1-2 LES RACES

Il existe plus de 90 races porcines dont 230 variétés différentes (Holnes, 1994).

Les races exotiques, fruits de la sélection, ont été développées selon des critères commerciaux bien définis. Les races locales sont principalement rencontrées dans les pays tropicaux, notamment, dans les systèmes d'élevage traditionnels. Aujourd'hui, on note leur régression dans plusieurs pays au profit des races exotiques et de leurs produits de croisement. Cette forte infusion de sang de races exotiques résulte des politiques d'amélioration des productions animales mises en place par plusieurs états pour augmenter les productions animales et répondre à une demande en protéine animale toujours croissante.

1-2-1 LES RACES LOCALES

La plupart des porcs d'Amérique du Sud et Centrale, des Caraïbes et d'Afrique sont des petits animaux issus du porc ibérique alors que les porcs asiatiques dérivent des suidés sauvages (sangliers d'Asie) et présentent des formats plus imposants.

Le porc local ou *sus scrofa domesticus* a une tête avec un front court, un groin allongé et de petites oreilles portées horizontalement ou légèrement dressées. Le corps étroit est porté par des membres assez longs (animaux coureurs) avec une taille au garrot variant de 40 à 60 cm. La peau est noire, parfois pie, rarement blanche avec un pelage formé de soies plus ou moins longues et grossières. De croissance tardive, il atteint difficilement 50 kg de poids vif à l'âge adulte. En fonction des pays, on distingue plusieurs variétés de races locales : le bakosi au Cameroun, le korogho en Côte d'Ivoire, l'ashanti nain au Ghana, le windsnyer à dos tranchant et le kolbroek en Afrique du Sud.

1-2-2 LES RACES AMELIOREES

Elles ont été introduites dans les pays tropicaux pour pallier au déficit de production des races locales. Les plus utilisées en Afrique sont les races blanches telles que la Large white et la Landrace.

1-2-2-1 Les races blanches

◆ *La race Large White ou Yorkshire*

Elle est originaire du Comté de Yorkshire. Elle s'est répandue dans le monde grâce à ses grandes facultés d'adaptation à différentes conditions d'élevage et aux climats difficiles. C'est un animal de très grand format, de bonne longueur, à croissance rapide, solidement charpenté et réputé pour la robustesse de ses pattes. Les oreilles grandes et triangulaires sont portées dressées. La ligne du dos est rectiligne. Le dos est plat et bien musclé avec des jambons globuleux et bien descendus (Holnes, 1994).

Les truies, très fécondes, sont également de bonnes nourrices. Les performances de croissance, ainsi que les carcasses sont excellentes, tout comme la qualité de la viande. Malgré sa très large utilisation en milieu tropical où elle s'adapte remarquablement lorsque les conditions climatiques ne sont pas excessives, on

lui reproche une certaine irrégularité dans le poids à la naissance et au sevrage des porcelets.

En Afrique, le porc Large White atteint généralement 100 à 110 kg de poids vif à 9 mois d'âge.

◆ *La race Landrace*

Originaire du Danemark, le porc Landrace est lui aussi élevé dans de nombreux pays tropicaux. C'est une race de grand format à corps fusiforme prolongé par un cou long et fin, fondu avec les épaules et terminé par des jambons globuleux. La tête est légère avec un profil rectiligne terminé par un groin fin. Les oreilles sont pendantes pointées vers l'avant.

La race est précoce, à croissance excellente, très prolifique, très régulière dans la qualité des portées et témoigne d'excellentes aptitudes maternelles. La carcasse est maigre et de très bonne qualité. Selon Serres (1989), la Landrace atteint 100 kg de poids vif en dix mois dans les conditions tropicales.

Cependant, la faculté d'adaptation de la Landrace n'est pas très bonne car c'est une race très exigeante.

Elle a été introduite dans de nombreux pays tropicaux, mais ses performances ont été moindres par rapport à la Large Withe. Sa capacité thoracique réduite semble être un handicap supplémentaire dans la lutte contre la chaleur.

1-2-2-2 Autres races améliorées

On distingue : les races noires (Bekshire, Hampshire et Large Black) et les races à pelage coloré (Tamworth et Doroc Jersey). En Afrique, elles sont très peu utilisées dans les programmes d'amélioration génétique de la race locale.

1-2-2-2-1 Les races noires

◆ *La race Berkshire*

Elle a été créée à partir de porcs locaux croisés avec des porcs asiatiques, ce qui lui donne son aspect particulier : groin très court, oreilles petites, dressées et divergentes. Le tronc est épais et bas sur pattes donnant l'aspect d'un boudin sur des allumettes. La robe est noire avec six points blancs : aux extrémités des pattes, au groin et à la queue.

L'utilisation de la Berkshire a été presque abandonnée en raison essentiellement de sa faible prolificité.

◆ *La race Hampshire*

Elle est bréviligne avec une ceinture blanche dans sa partie antérieure.

◆ *La race Large black*

Elle correspond à des animaux de grande taille, longs et bien proportionnés, de bonne réputation pour la production du bacon et du jambon. Malheureusement dans son pays d'origine, elle a été supplantée par d'autres races, et ce mouvement s'est généralisé. Aussi, à l'heure actuelle, est-il difficile de se procurer des reproducteurs de cette race.

1-2-2-2-2 Les races à pelage coloré

Elles regroupent :

◆ *La race Tamworth*

C'est une race créée en Angleterre, caractérisée par un pelage brun sur une peau blanche.

La Tamworth possède un nez fin terminé par un groin long et fin. Les oreilles sont portées horizontalement vers l'avant. Le corps est moyennement allongé, supporté par des membres forts. Les performances de croissance de cette race sont plus faibles que celles des autres races anglaises. Par contre, c'est une race résistante et tolérante aux irrégularités alimentaires. Elle donne de bons résultats partout où elle a été employée, et elle a marqué les métis qui en sont issus.

◆ *La race Duroc Jersey*

Cette race a été créée en Amérique par des croisements multiples auxquels ont participé les porcs rouges de Guinée, d'Espagne et du Portugal ainsi que les porcs américains. La tête a un profil concave et les oreilles sont portées horizontalement. Le corps est moins développé que celui des grandes races blanches. Les soies sont rouge brun, mais elles sont plus fines que chez la Tamworth. Les truies sont très prolifiques et sont d'excellentes nourrices d'où l'engouement important qu'elle suscite dans les pays du Sud-est asiatique (Serres, 1989).

1-2-3-LES METIS

Ce sont des produits issus du croisement entre truies et verrats des races exotiques ou entre truies locales et males améliorateurs comme les verrats Large Withe et Landrace. En général, les porcs métis élevés en Afrique proviennent surtout de l'accouplement entre truies locales et verrats Large Withe (Abdallah, 1997). Les qualités de ces croisés, ne sont en général, pas égales à la moyenne de celles des deux races parentales en raison du phénomène d'hétérosis encore appelé vigueur hybride. Ainsi, ils sont plus vigoureux et plus résistants que les

animaux de la race exotique et de croissance supérieure à celle de la race locale parentale.

1-3 LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES

1-3-1 CAS DES RACES LOCALES TROPICALES

Les performances zootechniques des races locales sont faibles (Tableau I).

L'âge à la première mise bas varie entre 10,5 et 22,5 mois. Le nombre de mise bas par an est proche de 2 pour une taille de portée comprise entre 5,3 et 9,88. Le taux de mortalité assez élevé avant sevrage s'explique par les conditions d'existence souvent précaires dans les exploitations. Le poids des porcelets à la naissance est compris entre 0,5 et 0,75 kg pour un poids à 6 mois de 22,5 à 66 kg. Mais en station les performances sont plus intéressantes (Missohou et Agbohoun., 1995 ; D'Orgeval, 1997).

1-3-2 CAS DES RACES AMELIOREES

En Afrique la plupart des données disponibles portent sur la race Large White.

Cette dernière est moins précoce que la race locale. L'âge à la première mise bas est compris entre 12,38 et 19,42 mois pour un nombre de mise bas par an de 1,5 à 2,24 (Tableau II, page 15). Le taux de mortalité avant sevrage moins élevé témoigne de son aptitude de bonne nourrice.

Tableau I: Performances de reproduction et de croissance du porc de race locale en milieu tropical

Localité	Age 1 ^{ère} mise-bas (mois)	Durée moyenne de gestation (jours)	Nombre de mises bas/truie/an	Taille de la portée	Taux de mortalité avant sevrage (%)	Taille de la portée au sevrage	Age au sevrage (jours)	Intervalle entre mise bas (jours)	Poids des porcelets à la naissance (kg)	Poids au sevrage (kg)	Poids à 3 mois (kg)	Poids à 6 mois (kg)	Auteurs
Sénégal	16,5	-	-	7,5	-	-	75	-	-	6,5	11,3	-	Buldgen et al. (1994)
Sénégal	12,78	-	1,8	7,53	22,7	5,7	-	-	-	-	-	-	Missohou et al. (2001)
Zimbabwe	-	-	-	7,9	5	7,5	56	-	-	7,6	-	-	Holnes (1994)
RCA	11,33	-	1,92	6,51	33,3	4,34	-	240	0,76	-	12,52	22,57	Abdallah (1997)
Inde	-	-	1,90	-	-	-	-	-	0,75	6,83	9,44	24,1	Chauhan et al. (1994)
Guade Loupe	12,6	-	1,5	7,33	9	6,71	60	-	0,91	7,2	-	-	Canope et Raynaud (1980)
Viet nam	10,5	-	-	9,88	13,9	8,5	-	-	0,5	4,75	-	-	Molenat et Tran (1991)
Brésil	22,5	111,8	-	7,51	12,4	6,58	56	205	-	6,85	-	-	De Alba (1972)
Taiwan	-	-	-	8,93	-	-	-	-	0,63	7,81	-	66	Serres (1989)
Bénin	-	-	-	5,3	28	4	91,5	209	-	4,4	-	-	D'Orgeval (1997)

Tableau II: Performances de reproduction et de croissance du porc Large White en milieu tropical

Localité	Age lère saillie (mois)	Age lère mise bas (mois)	Nombre de mises bas/truie/an	Taille de la portée	Taux de mortalité avant sevrage	Taille de la portée au sevrage	Age au sevrage (jours)	Intervalle sevrage saillie fécondante (jours)	Intervalle entre mise- bas (mois)	Poids des porcelets à la naissance (kg)	Poids au sevrage (kg)	Poids à 3 mois (kg)	Auteurs
Sénégal	-	-	1,98	7,94	12,9	6,91	60	-	-	0,97	7,28	-	Ilbodou (1984)
Sénégal	-	-	2,09	9,31	23,4	7,13	30	-	-	1,4	9	20,83	Lokossou (1982)
Nigeria	-	-	1,7	9,6	17,7	7,9	56	-	-	1,21	16,3	-	Smith (1982)
Mada gascar	11,97	16,23	1,5	9	15,5	7,6	56	88	8,2	1,5	12,9	-	Razafimanat Soa (1988)
RCA	-	19,42	1,9	8,02	10,2	7,2	60	-	8,6	0,86	-	17,33	Abdallah (1997)
Guade loupe	9,43	13,2	-	9,43	21,3	7,42	36	12	-	1,38	8,03	-	Canope et Raynaud (1980)

Les performances de croissance sont supérieures à celles de la race locale. Le poids au sevrage varie entre 7,28 kg à 16,3 kg alors qu'à 3 mois il varie entre 17,33 et 20,83 kg (Tableau II, page 15)

1-4 L'HABITAT

Le bâtiment d'élevage doit être le plus économique possible tout en satisfaisant des exigences minimales de confort et d'hygiène. Ces exigences sont :

- un environnement thermique neutre pouvant permettre aux animaux de maintenir leur production de chaleur métabolique à un niveau minimal ;
- une densité d'occupation adéquate en fonction des types de production présents dans l'exploitation ;
- un sol facilement nettoyable et permettant l'évacuation du lisier ;
- une bonne orientation du bâtiment qui est souvent perpendiculaire au vent dominant permettant ainsi une bonne ventilation ;
- et la proximité d'une source d'abreuvement.

Il existe trois types de bâtiment en milieu tropical.

1-4-1 LE BATIMENT TRADITIONNEL

Il s'agit souvent d'une porcherie de taille petite à moyenne, de forme variable (carré, rectangulaire etc.), confectionnée généralement en matériaux locaux et dans laquelle il n'y a aucune organisation particulière. Les parois latérales de la porcherie sont soit en banco, soit en planches ou en pieux de bois solidement plantés. Le sol est en terre battue et les abreuvoirs et mangeoires sont en bois (tronc d'arbre creusé), en fer (vieilles casseroles) ou en plastique (vieux bidons). Les poteaux supportant la toiture sont en bois. Quelques branchages, des plaques de métal de toutes sortes ou de la paille sont utilisées en guise de toiture. Ce type décrit par Buldgen et al. (1994) se rencontre le plus souvent en milieu paysan.

1-4-2 LE BATIMENT SEMI MODERNE

Il correspond à un bâtiment traditionnel plus ou moins amélioré avec des mangeoires et abreuvoirs fixes, en béton et un sol bien cimenté ou non. L'une des particularités de ce bâtiment est l'association de matériaux recyclés et non recyclés. Le bâtiment semi-moderne est très fréquent en zone périurbaine.

1-4-3 LE BATIMENT MODERNE

Il comporte plusieurs cases comprenant chacune une aire de couchage (partie couverte), une aire d'exercice et de déjection (partie découverte).

Brent et al. (1976) cité par Ayssiwede (2004) et Holnes (1994) suggèrent les types de cases suivants :

- les cases de reproduction, abritant les truies vides en attente de saillie, les truies saillies et les verrats ;
- les cases d'accouchement (maternité) pour les truies nourrices et celles gestantes en attente de mise bas ;
- les cases de transition (croissance-engraissement) abritant les porcs entre le sevrage et la finition ;
- et les cases de finition, étables pour les porcs ayant atteint leur poids d'abattage et les porcs réformés.

Ce type de porcherie à quatre cases s'oppose au schéma proposé par Serres (1989) puis par Dick et Geert (1995) cité par Ayssiwede (2004) qui ne comprend que deux cases :

- les cases collectives pour les truies et les porcs à l'engrais ;
- et les cases individuelles pour les verrats, les truies nourrices et les truies gestantes.

L'architecture générale des bâtiments modernes se caractérise par l'existence :

- de norme de surface ;
- de loges en deux rangs séparées par un couloir central d'environ 1,5 m pour le service ;

- de sol en béton ou cimenté avec des rayures en zigzag pour éviter les glissades des animaux ;
- de mangeoires et abreuvoirs fixes et bien aménagés avec un trou cylindrique pouvant être fermé de l'extérieur pour permettre le nettoyage ;
- de parois latérales hautes de 0,9 à 1,3 m ;
- de toitures en deux pentes supportées par des poteaux en ciment ;
- et de tôles en chaume, en aluminium poli ou en tuile.

Les porcheries à toiture en tôle galvanisée doivent être plus hautes pour éviter la mortalité par coup de chaleur.

1-5 ALIMENTATION DU PORC

1-5-1 BESOINS EN ENERGIE, PROTEINES, MINERAUX ET VITAMINES

Chez les porcs, le niveau de production dépend principalement de la quantité et de la qualité des nutriments apportés dans l'alimentation. Ceux-ci doivent couvrir les besoins d'entretien, de production (croissance, production de lait), et de reproduction. C'est pourquoi un bon régime alimentaire doit être adapté en fonction du type de production et du stade physiologique des animaux.

Les efforts doivent prioritairement porter sur l'alimentation de la truie en période de lactation car la couverture de ses besoins réduit sa perte de poids, améliore sa production laitière, le poids des porcelets au sevrage et favorise la venue des chaleurs après le sevrage.

1-5-1-1 L'énergie

Les sources d'énergie constituent, exception faite de l'eau, la part la plus importante des besoins alimentaires du porc et leur insuffisance a sur la survie de l'animal l'impact le plus rapide. L'énergie sert aux besoins d'entretien, de croissance et de reproduction (gestation, lactation).

Il est donc important de connaître avec précision à la fois les besoins en énergie du porc et la valeur énergétique des aliments complets et des matières premières. Les nouvelles tables publiées par l'INRA et l'AFZ prennent en compte de nouveaux concepts tels que l'énergie nette ou des valeurs énergétiques variables selon le stade physiologique de l'animal (Sauvant et al., 2002).

La valeur énergétique d'un aliment est égale à son énergie brute (EB). L'énergie digestible est égale à l'énergie brute moins l'énergie perdue par les fèces ($ED=EB-EF$).

L'énergie métabolisable prend en compte les pertes d'énergie dans les urines et les gaz ($EM=0,96 ED$).

L'énergie est apportée au porc par les matières glucidiques ou amylacées, les matières grasses (lipides) et mêmes les protéines.

Le tableau III rapporte les besoins alimentaires des porcs en fonction de leur stade physiologique et de leurs poids.

Tableau III: Besoins alimentaires des porcins

Catégories	Poids (kg)	UF/j	MAT (g/j)	MAT (%)	Lysine (g/UF)	Méthionine et cystéine (g/UF)	Ca (g/j)	P (g/j)	NaCl (g/j)
Porcelets :									
3 semaines	1-5	0,5	-	-	-	-	-	-	-
5 semaine	5-10	0,7	118	22	8,8	6,2	4,4	3,3	2,7
8 semaines	10-20	1,0	204	18	8,8	6,2	7,4	5,7	5,7
Porcs en croissance et engraissement	20	1,2	204	18	8,8	6,2	7,4	5,7	5,7
	30	1,6	268	16	8,8	6,2	10	8,4	8,4
	40	1,9	268	16	8,7	6,7	10,9	9,4	8,4
	50	2,2	376	16	8,7	6,7	11,8	9,4	11,8
	60	2,5	376	16	8,7	6,7	15,2	9,4	11,8
	70	2,8	427	14	8,7	6,7	15,2	12,2	15,2
	80	3,0	427	14	6,8	5,2	15,2	12,2	15,2
	90	3,2	494	14	6,8	5,2	17,7	14,2	17,7
	100	3,4	494	14	6,8	5,2	17,7	14,2	17,7
Truies en début de gestation	150	2,0	312				14	10	13
	200	2,3	348	12	6,4	4,5	16	11	14
	250	2,5	375				18	12	15
Truies en fin de gestation	150	3,0	450				20	14	19
	200	3,3	495	12	8	5,6	24	16	20
	250	3,5	525				26	18	21
Truies en lactation (6 porcelets)	150	6,5	945				30	20	25
	200	6,8	1000	16	8	5,6	32	21	27
	250	7,2	1050				34	22	29
Verrat	150	2,5	409	15	-	-	16	11	14
	250	3,1	445	13			20	14	17

Source : National Research Council (1965) cité par Serres (1989)

1-5-1-2 Les protéines

Il est recommandé de donner au porc des matières protéiques azotées en quantité et en qualité suffisante. Les matières protéiques constituent les matériaux de construction des cellules et de leurs sécrétions. On les appelle les matières plastiques.

Elles assurent :

- le renouvellement continu des cellules (entretien des cellules) ;
- l'accroissement du nombre de cellules et de leur taille (croissance) ;
- les sécrétions nécessaires au fonctionnement de l'organisme (hormones, enzymes) ;
- et les besoins de production (lait, fœtus...).

Les acides aminés sont au nombre de vingt dont neuf ne peuvent être synthétisés par les monogastriques et sont appelés acides aminés essentiels. Il existe des acides aminés limitants des aliments pour le porc car leur déficience entraîne une baisse de production. Selon Henri (1988) cité par Ayssiwede (2004), ces acides aminés sont par ordre d'importance croissante la lysine, la méthionine, la thréonine et le tryptophane.

Ainsi, une alimentation au post-sevrage riche en acides aminés assure la croissance, le développement et le fonctionnement du tube digestif mais également une meilleure adaptation aux régimes grossiers (Ball, 2000). Outre l'énergie et les protéines, les autres besoins sont représentés par les minéraux, les vitamines et l'eau.

1-5-1-3 Les minéraux

Les différentes interactions entre les minéraux, notamment, entre le calcium et le phosphore font qu'il est difficile de connaître les besoins réels des animaux en minéraux. Mais on sait tout de même que ces besoins sont fonction de l'âge de l'animal, et de son état physiologique. Les données relatives au calcium et phosphore sont reportées au tableau IV.

1-5-1-4 Les vitamines

Leur importance est capitale dans la ration des animaux. Une alimentation déficiente en vitamines entraîne l'apparition de signes de carence pouvant avoir un impact très négatif sur la santé et les performances de production et de reproduction.

1-5-2 LES BESOINS EN EAU ET LA QUALITE DE L'EAU

Les besoins en eau sont également fonction du type de production.

Ainsi, les besoins d'un porcelet sous la mère sont de 0,2 à 0,4 l/j alors qu'au sevrage, ces besoins sont de 1 à 6 l/j. Le porc charcutier consomme 6 à 12 l/j. Chez la truie gestante et allaitante, les besoins varient de 15 à 30 l/j. Ces normes peuvent voir leur valeur augmenter en milieu tropical car les animaux doivent lutter contre les effets néfastes des températures élevées. C'est pourquoi Bastiannelli et al. (2004) recommandent de donner une eau de bonne qualité sans aucune restriction, car la sous consommation d'eau provoque des cystites, des pyélonéphrites, un écoulement vulvaire, la nécrose de la base de l'oreille, de l'agressivité, de la constipation, une hypogalactie post-partum et un comportement anormal de morsure de l'oreille chez les porcs sevrés (Martineau, 1997).

Il n'existe pas de normes de qualité de l'eau destinée aux animaux d'élevage dans les pays tropicaux. Dans certains pays développés, ces normes existent et sont parfois distinctes entre types de production (Tableau IV, page 24). Néanmoins on recommande dans nos pays de donner de l'eau potable, c'est-à-dire, répondant aux mêmes normes de qualité que l'eau du réseau public de distribution dont les valeurs normatives sont plus basses du fait de la grande sensibilité de l'homme. Le risque de la consommation d'une eau non conforme est selon Garnière et Kammerer (1998) triple : action néfaste pour la santé, pour la productivité et pour la salubrité des denrées produites. Chez le porc, une altération de la qualité physico-chimique de l'eau entraîne des intoxications

aigues (cas des nitrites) et chroniques (pathologies digestives endémiques chez les porcelets sevrés liées à une présence excessive de sulfate) (Martineau, 1997). Un excès de nitrite et de nitrate provoque également un ralentissement ou arrêt de la croissance, une réduction de la fertilité voire même la mort (SEQ ,2003). Une eau polluée par les microorganismes entraîne des diarrhées et favorise l'émergence d'affections variées comme le botulisme et la salmonellose.

La pollution de l'eau par les métaux est aussi dommageable à la santé des animaux qui peuvent s'intoxiquer. Selon SEQ (2003), cette toxicité par les métaux est double :

- toxicité pour les animaux qui les ingèrent (réduction de la croissance, anémie, baisse de production, effet mutagène et cancérigène),
- toxicité pour les humains qui consomment les produits animaux (lait, foie, rein, œuf...) qui sont susceptibles d'accumuler ces micropolluants (cadmium, plomb, mercure...).

Tableau IV: Qualité de l'eau à usage d'abreuvement des animaux (SEQ, 2003)

Altération Nitrates				
Paramètre	Unité	Bleu	Jaune	Rouge
Nitrates	Mg/l NO ₃	50	450	
Altération Matières azotées (hors nitrates)				
Paramètre	Unité	Bleu	Jaune	Rouge
Nitrites	Mg/l NO ₂	0,1	30	
Altération Minéralisation				
Paramètres	Unités	Bleu	Jaune	Rouge
Résidu sec*	Mg/l à 180°C	1000	5000	
Sulfates*	Mg/l	250	1000	
Sodium*	Mg/l	150	2000	
Calcium	Mg/l	1000		
Altération micropolluants minéraux				
Paramètres	Unités	Bleu	Jaune	Rouge
Arsenic	µg/l	50	500	
Cadmium	µg/l	5	20	
Chrome	µg/l	50	1000	
Cuivre	µg/l	500	5000	
Mercure	µg/l	1	3	
Nickel	µg/l	50	1000	
Plomb	µg/l	50	100	
Sélénium	µg/l	10	50	
Zinc	µg/l	5000	50000	
Altération microorganisme				
Coliformes fécaux	germes/100 ML	(0)	(30)	
Streptocoques fécaux	germes/100 ML	(0)	(30)	

Légende



Eau permettant l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles à croissance accélérée (volailles de chair, veaux de lait, porcs charcutiers).



Eau permettant l'abreuvement des animaux matures (croissance lente), moins vulnérables (bovins, ovins) mais demandant une surveillance accrue



Eau inapte à l'abreuvement des animaux

() : Valeurs seuils mais non retenues

*Au moins deux paramètres sur les trois doivent être pris en compte.

1-6 LES PRINCIPALES PATHOLOGIES PORCINES RENCONTREES EN MILIEU TROPICAL

Il existe plusieurs maladies du porc identifiées dans les pays tropicaux. Mais seules les plus courantes seront évoquées dans ce sous-chapitre.

1-6-1 LES MALADIES INFECTIEUSES

Elles peuvent être d'origine virale ou bactérienne.

1-6-1-1 Les maladies infectieuses virales

1-6-1-1-1 La gastro-entérite transmissible (GET)

C'est une affection très contagieuse du porc caractérisée cliniquement par une diarrhée aiguë, abondante et aqueuse de couleur jaune verdâtre, des vomissements, une déshydratation et une forte mortalité précoce chez les porcelets. Le taux de mortalité est de 100% chez les porcelets de moins de trois jours et de 50% chez les porcelets d'une à deux semaines. Les adultes guérissent habituellement en sept à dix jours. Les matières fécales constituent les matières virulentes et la transmission peut être directe ou indirecte. Il n'existe ni traitement ni vaccin contre cette maladie.

1-6-1-1-2 La variole du porc

C'est une maladie infectieuse bénigne rencontrée chez les jeunes porcs et due à un poxvirus. Elle se caractérise cliniquement par une fièvre légère accompagnée de lésions papulo-vésiculeuses arrondies sur la peau du ventre, des oreilles, des aisselles, de la face et de la tête qui finissent par former des croûtes. La transmission est directe ou indirecte par l'intermédiaire des ectoparasites (poux). Le traitement est à base de soins locaux, mais il faut aussi détruire les poux (*Hematopinus suis*) et appliquer les mesures d'hygiène.

1-6-1-1-3 La peste porcine africaine (PPA)

C'est une maladie très contagieuse, virulente et inoculable due à un gros virus à ADN anciennement classé dans la famille des *Iridoviridae* (devenue la classe des *Asfaviridae*). Elle affecte les suidés domestiques (porcs) et sauvages (phacochères, potamochères).

Elle est caractérisée sur le plan clinique par de l'hyperthermie, de l'abattement, de l'anorexie, l'entassement des animaux les uns contre les autres, de la dyspnée, de la toux accompagnée d'une cyanose de la peau sous forme de plaques hémorragiques au niveau du ventre, des oreilles, de la région anale et du groin, des vomissements ou diarrhées occasionnelles et des avortements.

Sur le plan lésionnel, on observe un syndrome hémorragique ce qui lui vaut l'appellation de maladie rouge du porc. Les ganglions sont hypertrophiés et hémorragiques, notamment ceux du mésentère et de la petite courbure stomacale. Les reins présentent des hémorragies massives sous forme de pétéchies et suffusions, qui leur confèrent un aspect bigarré. La rate devient friable, boueuse et surtout hypertrophiée. La peau se congestionne.

On note également des suffusions hémorragiques sous épigastriques et intestinales et présence de liquide dans la cavité abdominale (exceptionnellement dans la cavité thoracique).

La mort survient en 1 à 4 jours dans la forme aiguë et la mortalité atteint 95 à 100% chez les animaux de tout âge. La transmission peut être directe (matières virulentes animales) ou indirecte (eaux grasses, objets souillés par les tiques vectrices (*Ornithodoros moubata*). En Afrique, les phacochères, les potamochères qui font une infection inapparente et les tiques seraient de véritables réservoirs du virus de la PPA et constitueraient une contrainte majeure de l'élevage du porc. Aujourd'hui, la maladie est encore à craindre du fait de son caractère endémique dans certaines régions mais également de l'absence de traitement efficace et de vaccins.

1-6-1-1-4 La parvovirose porcine

C'est une maladie infectieuse contagieuse due à un virus à ADN (parvovirus porcine). Elle détermine chez la truie infectée avant le 70^{ième} jour de gestation des troubles variés de reproduction : une résorption embryonnaire, une réduction de la taille de la portée, une momification fœtale, des avortements, des métrites, et des mortalités néonatales. La prophylaxie sanitaire de la maladie doit favoriser l'infection naturelle par la contamination naturelle des cochettes avant la première gestation à l'aide de fumier provenant d'animaux âgés ou au contact des truies à la réforme. Il faut également vacciner les animaux en utilisant des vaccins inactivés adjuvés en 2 injections dont la dernière se fera 15 jours avant la saillie.

1-6-1-2 Les maladies infectieuses bactériennes

1-6-1-2-1 La pneumonie enzootique

C'est une affection respiratoire contagieuse du porc due à *Mycoplasma hyopneumoniae* associé à d'autres mycoplasmes (*M. hiorhynis*, *M. floclulare*, *M. hyosynoviae*), à des bactéries (*Pasteurella multocida A et D*, *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus suis type II*, *Bordetella bronchiseptica*) et à des parasites (*Ascaris suum*). La maladie s'exprime sous l'action de facteurs favorisants (stress, maladies intercurrentes, mauvaises conditions de vie) et se caractérise cliniquement dans sa forme aiguë par une hyperthermie, une anorexie, une toux sèche et quinteuse, une dyspnée et une faible mortalité. Dans les infections secondaires, la toux est productive avec une respiration saccadée. La forme chronique beaucoup plus fréquente sévit sous forme enzootique dans le troupeau infecté et frappe les sujets en période de post sevrage et en début d'engraissement. Ainsi, on observe une toux chronique, sèche, quinteuse souvent bruyante (comparable à un aboiement de chien), et un retard de croissance. Le traitement consiste à l'utilisation d'antibiotiques mais il est important de mettre en place des mesures de prophylaxie sanitaire et médicale.

1-6-1-2-2 La pasteurellose

La pasteurellose est une affection respiratoire due à *Pasteurella multocida*. Cette maladie existe sous deux formes :

- pasteurellose aigüe primaire qui se manifeste par la fièvre, la toux, une respiration abdominale et une cyanose des extrémités.
- pasteurellose secondaire qui est fréquente et grave. Elle est une forme compliquée de la bronchopneumonie enzootique (BPE) et du syndrome dysgénésique respiratoire porcin (SDRP). Elle s'accompagne de symptômes associés à une pneumonie subaiguë à chronique (toux, coup de flanc, amaigrissement).

Le traitement à base d'antibiotiques est envisageable mais il est difficile d'atteindre des concentrations d'antibiotiques suffisantes au niveau des lésions pulmonaires purulentes. La prévention contre la maladie passe par le respect des normes environnementales, l'hygiène et la vaccination.

1-6-1-2-3 La rhinite atrophique du porc

C'est un syndrome se traduisant par des éternuements chez les porcs, une atrophie des cornets nasaux, une déformation de la cloison nasale, un raccourcissement du groin, une torsion de la mâchoire supérieure (déviation du groin) et un ralentissement de la croissance. La maladie est souvent due à un ensemble de germes dont le virus de Done (responsable de la rhinite à inclusion), *Bordetella bronchiseptica* (facteur favorisant de la maladie) et *Pasteurella multocida* type D (facteur déterminant de la maladie). Le traitement peut être réalisé par administration d'antibiotiques (tétracyclines et sulfamides) par voie injectable ou dans l'eau de boisson. Mais il est important d'appliquer des mesures de prophylaxie sanitaire et médicale.

1-6-1-2-4 Les colibacilloses

Elles englobent des affections causées par des souches pathogènes d'*Escherichia coli*. On distingue :

- *La septicémie colibacillaire* fréquente chez les porcelets nouveaux nés entre 1 à 4 jours. Elle s'accompagne de diarrhées avec une perte de connaissance et des mouvements de convulsion entraînant la mort dans 48 heures.
- *La diarrhée colibacillaire* qui peut prendre trois dénominations suivant l'âge : diarrhées néonatales du porcelet (1 à 4 jours), diarrhées d'allaitement (1 à 3 semaines) et diarrhées du sevrage ou du post sevrage (au sevrage).
- *La maladie de l'œdème* qui est caractérisée par l'apparition d'oedèmes avec des mortalités brutales des porcs après le sevrage.

1-6-1-2-5 La salmonellose

Elle est une maladie infectieuse due à différents types de salmonelles dont les plus fréquentes sont : *S. choleraesuis*, *S. typhimurium*, *S. infantis*, *S. pamona*, *S. typhisuis*. Elle apparaît, généralement, sous forme d'épizooties de septicémie, d'entérite aiguë ou d'entérite chronique avec un dépérissement chez les porcs sevrés de 10 à 16 semaines. La morbidité et la mortalité sont souvent assez élevées (50 à 80%) dans les effectifs atteints. La forme septicémique sévit surtout chez les jeunes porcs. Le traitement aux quinolones s'est révélé efficace.

1-6-1-2-6 L'entérite hémorragique

C'est une maladie infectieuse et contagieuse due à l'action pathogène d'un spirochète spécifique : *Serpulina hyodysenteriae*. Elle se manifeste cliniquement par une diarrhée chronique mucohémorragique, l'hyperthermie, un syndrome abdominal douloureux, une déshydratation et, sur le plan lésionnel, par de l'anémie, une typhlocolite nécro-hémorragique souvent fibrineuse, de la

congestion du méso-colon et des nœuds lymphatiques satellites. La maladie frappe les porcs à l'engrais avec une mortalité d'environ 30 %. Elle est aussi connue sous l'appellation de dysenterie porcine. Le traitement se fait par administration d'antibiotiques par voie orale dans l'eau de boisson. La prophylaxie sanitaire et médicale est indispensable pour lutter efficacement contre cette maladie.

1-6-1-2-7 Le rouget

Le rouget est une maladie infectieuse, virulente, inoculable qui est due à un bacille gram (+), *Erysipelothrix rhusiopathiae* et qui affecte surtout les porcs de trois mois à deux ans d'âge. Elle est caractérisée sur le plan clinique par des mortalités brutales, de la fièvre avec des lésions cutanées douloureuses sous forme d'éruptions ou de plaques rouge violacées ou pourpres (cyanose) en forme de losanges ou de rectangles bien délimités, très caractéristiques et surélevées par rapport à la surface de la peau. Les lésions sont constituées d'arthrite ou d'endocardite végétante. La maladie est une zoonose dont la manifestation chez l'homme est l'erysipeloïde de Baker et Rosembach.

1-6-2 LES MALADIES PARASITAIRES

1-6-2-1 L'ascaridiose

Nématodose due à *Ascaris suum*, elle infeste surtout les porcelets et les porcs jeunes (3 à 5 mois d'âge). Les animaux s'infestent par ingestion de larves L2 qui se développent jusqu'au stade adulte. La migration larvaire entraîne une irritation des poumons et provoque une toux affectant négativement les performances de l'animal. Le foie présente des lésions caractéristiques appelées *milk spot* ou *foie avec tâches de lait* entraînant leur saisie aux abattoirs. Les vers adultes provoquent des troubles intestinaux sévères avec obstruction intestinale ou des canaux biliaires (avec installation d'un ictère) et même une perforation intestinale avec pour conséquence de l'amaigrissement.

L'ascaridiose est donc une maladie essentiellement économique à cause des saisies à l'abattoir et de la perte de poids qu'elle entraîne. La lutte contre cette maladie passe par l'application de mesures sanitaires et un programme strict de déparasitage.

1-6-2-2 L'hyostrongylose

Elle est due à un nématode appelé *Hyostrongylus rubidus*. Ce sont de petits vers courts, de couleur rouge qui se logent dans la zone fundique de l'estomac où ils provoquent des lésions sous forme de nodules dans la paroi stomacale. La maladie atteint surtout les truies et rarement les animaux en croissance. Elle se manifeste chez la truie en lactation par une anémie, une perte importante de poids malgré une alimentation correcte, perte qui se poursuit même après le sevrage contribuant ainsi à l'apparition du "syndrome de truie maigre". Elle provoque parfois une réduction de la taille de la portée, un retard des retours en chaleur et de l'infécondité.

1-6-2-3 La trichuriose

Elle est due à *Trichuris suis*. Ce parasite hémétophage se fixe sur la muqueuse de l'intestin (coecum et colon) entraînant un mauvais état général, de l'anémie, de la douleur d'épreinte et une typhlocolite hémorragique ulcéreuse, voire une rectite catarrhale chronique. Cette maladie frappe habituellement les animaux à l'engrais et sa prévention est rendue difficile à cause de la grande résistance des œufs dans le milieu extérieur. Il est préconisé une bonne hygiène des locaux et le maintien de l'assèchement du sol pour limiter les infestations. Le flubendazole peut être incorporé en raison de 30 ppm dans l'alimentation ou par voie orale pour traiter la maladie. L'ivermectine est également active sur les vers adultes.

1-6-2-4 La strongylose respiratoire du porc

C'est une pathologie due à des nématodes du genre *metastrongylus* (*M. apri* ou *M. elongatus*, *M. salmi*, *M. pudendotectus*, *M. madagascariensis*). La maladie est essentiellement liée à la présence de vers de terre. Elle sévit dans les systèmes d'élevage utilisant des parcs et où les porcs peuvent absorber des vers de terre. La maladie frappe les porcs dont l'âge est compris entre 2 à 8 semaines. Les manifestations cliniques, uniquement détectables lors d'infestations massives ou sur des animaux mal entretenus, sont marquées par une toux quinteuse, de plus en plus grasse, une dyspnée légère à forte lorsqu'on force les animaux à l'effort physique, et un jetage abondant. On note sur le plan lésionnel : des foyers d'emphysème vésiculeux superficiel, des zones d'atélectasie, des nodules grisâtres de petites dimensions ne dépassant pas 1 cm de diamètre et une bronchite. La maladie est d'évolution lente avec baisse de croissance mais des complications bactériennes et/ou virales sont fréquentes. Les anthelminthiques sont efficaces contre cette maladie. Mais il faut éviter le contact des animaux de moins de 6 mois avec les vers de terre surtout en période pluvieuse. On peut également réduire la population des vers par les labours et le drainage ou disperser sur les parcs une solution de carbathion à 3 % qui tue les vers.

1-6-2-5 La stéphanurose

Elle est due à *Stephanurus dentatus*. Après ingestion, les larves migrent souvent dans les reins où elles provoquent une néphrite chronique voire une hydronéphrose. C'est la seule parasitose rénale du porc (Martineau, 1997). Il n'existe pas de traitement efficace contre cette maladie.

1-6-2-6 La cysticercose ou ladrerie porcine

La cysticercose porcine est une cestodose larvaire très répandue dans les pays tropicaux avec une prévalence variant entre 10 et 30% selon les abattoirs. Elle

est due à la présence et au développement dans les muscles striés du porc, de larves vésiculaires blanchâtres de type cysticerque. L'espèce en cause est *Cysticercus cellulosae*, larve de *Taenia solium* (ver solitaire de l'homme). C'est un parasite à cycle dixène. Le porc coprophage, hôte intermédiaire, se contamine en ingérant des œufs de *Taenia* rejetés par l'homme (hôte définitif) avec ses excréments. L'homme se contamine à son tour en consommant de la viande de porc contenant des cysticerques. Ces derniers se localisent préférentiellement dans les muscles de la langue, du diaphragme et du masséter.

La migration des parasites dans le cerveau détermine des signes céphaliques, et une mort brutale par défaillance cardiaque lors d'infestation massive du myocarde. Le porc parasité est dit «ladre» et sa carcasse est dangereuse pour le consommateur (zoonose). D'où la nécessité de lutter contre la maladie en évitant la divagation des animaux et en favorisant les abattages sanitaires.

1-6-2-7 La gale sarcoptique

L'agent responsable de la gale sarcoptique du porc est *Sarcoptes scabiei var. suis*. Ce parasite qui vit à la surface de la peau ou dans l'épiderme, entraîne chez le porcelet sevré une allergie cutanée généralisée et prurigineuse qui se manifeste sous forme de papules rouges disséminées sur tout le corps. Chez les truies multipares, on observe parfois des lésions croûteuses au niveau des oreilles, des membres et parfois sur tout le corps. C'est la forme dite «hyperkératosique». A ce stade, les croûtes sont très adhérentes, sèches et écailleuses, difficiles à arracher. La maladie est asymptomatique chez les jeunes animaux. Elle est contagieuse et rarement mortelle mais surtout préjudiciable aux performances de production. Selon Martineau (1997), il y a une réduction de la conversion alimentaire de 2 à 5% et une diminution de la vitesse de croissance de 5 à 10%. Aux abattoirs, on note des pertes liées au parage des carcasses. L'association d'antiparasitaires interne et externe se révèle efficace contre cette

maladie mais il faut traiter tous les animaux et appliquer des mesures de prophylaxie sanitaire.

1-6-2-8 La trypanosomose porcine

C'est une protozoose provoquée par des trypanosomes du genre *Trypanosoma* (*T. vivax*, *T. congolensis*, *T. brucei* ou *T. simiae*). Elle est principalement circonscrite aux régions africaines où l'on rencontre la mouche tsé-tsé (vecteur de la maladie). Elle se manifeste par une hyperthermie, de l'anorexie, une anémie et un état débilitant. Sous sa forme aiguë, elle induit parfois de façon sporadique une mort brutale sans symptômes préalables. Le traitement se fait par l'emploi de trypanocide par voie générale.

1-6-2-9 La babésiose

C'est une protozoose sanguine due à des protozoaires du genre *Babesia*. Ces derniers sont des parasites intra-érythrocytaires transmis obligatoirement par une tique (*Rhipicephalus appendiculatus*). Le tableau clinique est dominé par une fièvre (41 à 43°C), une perte d'appétit, de l'anémie, un ictère, le tout aboutissant à l'amaigrissement, à l'affaiblissement et à la mort dans les 24 à 30 heures. Parfois on peut observer une diarrhée hémorragique, un ténesme et une hémoglobinurie. La maladie est décrite au Sénégal par Vercrysse et Parent (1981) cité par Ayssiwede (2004).

1-6-3 LES MALADIES NUTRITIONNELLES

Il s'agit pour la plupart des maladies carencielles résultant de la sous nutrition et dans une moindre mesure des intoxications alimentaires.

1-6-3-1 Les carences en matières azotées

Elles s'observent dans les élevages où les porcs sont presque exclusivement nourris par une ration à base de glucide (céréales, racines et tubercules) sans apport de concentrés protéiques complémentaires.

1-6-3-2 Le déséquilibre phosphocalcique

Il est surtout lié à l'insuffisance en calcium et se traduit par des troubles de croissance chez les jeunes (rachitisme), des troubles osseux (ostéoporose, ostéomalacie), et de la reproduction chez les adultes, notamment, les truies allaitantes.

1-6-3-3 La parakératose

C'est une carence alimentaire primaire ou conditionnée en zinc qui provoque surtout chez les jeunes porcs (2 à 4 mois), un retard de croissance et l'apparition de lésions prolifératives non inflammatoires et non prurigineuses de l'épiderme aboutissant à une hyperkératose. Le traitement se fait par apport de zinc dans la ration à raison de 100 ppm.

1-6-3-4 L'anémie du porcelet ou la «crise des trois semaines»

Elle est due à une carence primaire en fer de l'alimentation et est souvent observée chez les porcelets à croissance rapide, élevés sur un sol en béton. Elle se traduit cliniquement à trois semaines d'âge par une anémie microcytaire et hypochrome associée à de mauvaises performances de croissance et la mort des porcelets notamment ceux qui ont un bon état général. Un apport de fer par voie générale permet de remédier à cette crise. Dans les élevages traditionnels, il est conseillé de donner très tôt de la latérite de profondeur aux porcelets pour pallier à cette crise.

1-6-3-5 L'hypoglycémie des porcelets nouveaux-nés

C'est un trouble précoce (2^{ième} et 3^{ième} jour) résultant d'une diminution de l'apport alimentaire chez les porcelets nouveaux-nés et qui apparaît généralement à la suite d'une agalaxie chez la truie nourrice. Elle entraîne des convulsions et la mort des animaux. Le porcelet présente une peau froide et jaunâtre, de l'apathie et parfois de la diarrhée.

1-6-3-6 Les carences en vitamines

Ce sont surtout les avitaminoses A et D qui sont fréquentes chez le porc.

L'avitaminose A se traduit par une série d'avortements. Un signe pathognomonique est l'absence de développement des yeux chez les avortons. La distribution de concentrés vitaminés et de légumes frais aux truies en gestation permet de prévenir les risques d'apparition.

L'avitaminose D s'observe chez les porcs maintenus dans un endroit obscur. Elle se traduit par le gonflement des articulations, des fractures fréquentes et parfois de la paralysie.

1-6-3-7 Les intoxications alimentaires

Plusieurs cas ont été rapportés :

■ ***L'aflatoxicose*** due à l'aflatoxine sécrétée dans les aliments (tourteau d'arachide) par *Aspergillus flavus*. Elle se traduit par des troubles digestifs (gastro-entérite) associés à des troubles hépatiques ;

- ***L'intoxication par le gossypol***, due à une alimentation trop riche en tourteau de coton ;
- ***L'intoxication par le sel*** due à un excès de sel de cuisine dans l'alimentation ou à une privation soudaine d'eau et qui se traduit par des convulsions, des anomalies de démarche et la mort des porcs dans 24 à 48 heures ;
- ***Les intoxications accidentelles*** par des produits chimiques (pesticides et métaux) peuvent affecter le porc. C'est pourquoi dans le cas de la décharge de Mbeubeuss où on note une activité intense de recyclage de restes de cuisine pour l'alimentation des porcs, il est important de maîtriser l'environnement dans lequel s'opère cette activité.

CHAPITRE II : ETUDE GENERALE D'UNE **DECHARGE D'ORDURES**

2-1 CLASSIFICATION DES DECHARGES D'ORDURES

Les décharges concentrent sur de grandes surfaces de volumes importants de déchets qui subsistent après leur fermeture, marquant durablement le paysage et la qualité de l'environnement.

La réglementation française distingue trois types de décharges :

- Les décharges de classe I : elles sont dévolues aux déchets toxiques.
- Les décharges de classe II : elles sont destinées aux déchets ménagers.
- Les décharges de classe III : elles accueillent les déchets supposés inertes comme les gravats.

Quelle que soit la classe de décharge à laquelle appartiennent ces déchets, il est primordial de connaître leur nature et leur typologie pour permettre un meilleur recyclage et un traitement optimal.

2-2 TYPOLOGIE DES DECHETS

Le déchet peut se définir comme « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné, ou que son détenteur destine à l'abandon » (loi n°75-633 du 15 juillet 1975 article L 541-1). La loi française n° 92-646 du 13 juillet 1992 modifiant celle du 15 juillet 1975 a mis en évidence la notion de déchet ultime, défini comme "résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de sa part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux."

Cette loi insiste donc sur la nécessité de produire des déchets respectueux de l'environnement, c'est-à-dire, lorsqu' aucun autre usage ne peut en être attribué.

2-2-1 CLASSIFICATION SUIVANT LA NATURE DU DECHET

Suivant la nature, on distingue les déchets solides et les déchets liquides.

2-2-1-1 Les déchets solides

2-2-1-1-1 Les déchets ménagers

Les déchets ménagers sont les ordures produites par les ménages. Ils sont constitués de déchets combustibles ou incombustibles. On distingue d'une part les déchets organiques (notamment les restes de cuisines) et les déchets inorganiques (matières plastiques, textiles, boîtes de conserves, capsules de bouteilles, verres, cailloux, céramiques, pierres...).

Certains déchets des commerçants, des artisans, des restaurateurs et de l'administration sont assimilés aux déchets ménagers.

2-2-1-1-2 Les déchets industriels et commerciaux

Ils peuvent également se subdiviser en deux catégories : les déchets organiques et les déchets inorganiques.

2-2-1-1-2-1 Les déchets organiques

Ils sont généralement produits par les industries agro-alimentaires (les têtes, les nageoires et les arêtes de poissons des usines de pêche, les débris des viandes ou d'os, les fragments de peaux ou autres produits calcinés des abattoirs, les tourteaux des huileries etc.) et les manufactures de papier (déchets cellulosiques comme les cartons et les feuilles de papier).

2-2-1-1-2-2 Les déchets non organiques

Ce sont :

- Les déchets métalliques, composés de divers matériaux en fer, aluminium, plomb, cuivre etc.
- Les déchets plastiques faits de divers matériaux à base de polychlorure de vinyle, polyéthylène, polyuréthane et polyester.

- Les déchets de verres et de céramiques qui sont des cassures de bouteilles ou d'assiettes ou de verres que l'on retrouve également des les ordures ménagères.
- Les déchets minéraux représentés par les engrais carbonatés et phosphatés.
- Les déchets toxiques comme les batteries contenant de l'oxyde de plomb.

2-2-1-2 Les déchets liquides

Ce sont les eaux usées ménagères et industrielles. Elles comportent de nombreux micro-organismes, des parasites et des matières toxiques susceptibles de polluer l'environnement dans lequel elles sont déversées (Seck, 1997).

Il existe une autre classification basée sur la transformation du déchet.

2-2-2 CLASSIFICATION BASEE SUR LE DEVENIR DU DECHET

Elle permet de distinguer les déchets en quatre types :

- Les déchets biodégradables ou compostables (résidus verts, boues d'épuration des eaux, restes alimentaires...). Ces déchets subissent l'attaque des bactéries, champignons et les autres micro-organismes associés à des réactions chimiques (oxydation, minéralisation) aboutissant à des produits moins toxiques. Ces déchets peuvent être revalorisés par différentes filières notamment pour la production de compost et de bioénergie.
- Les déchets recyclables (matériaux de construction, métaux, matières plastiques).
- Les déchets ultimes, qui sont les seuls autorisés en décharge.
- Les déchets spéciaux et déchets industriels spéciaux : ce sont des déchets dangereux (déchets toxiques et déchets radioactifs). Ils font l'objet d'un traitement particulier. Dans le cas des décharges brutes, ils constituent l'un des principaux facteurs de risques.

2-3 ELEMENTS DE RISQUE D'UNE DECHARGE

2-3-1 LE BIOGAZ

Le biogaz se forme surtout dans les décharges d'ordures ménagères. La production du biogaz provient de la décomposition chimique, physique et biologique de la partie organique des déchets enfouis.

Il est composé :

- de méthane (40-60 %) ;
- de dioxyde de carbone (40-60 %) ;
- d'azote (2-5 %) ;
- et de composés organiques volatils ou Covs (plus ou moins 1 %). Ces derniers regroupent une centaine de classes dont les hydrocarbures aromatiques (le benzène, le toluène ou méthylbenzène, l'éthylbenzène et les xylènes ou diméthylbenzènes), les hydrocarbures halogénés (le chlorure de vinyle, le chloroforme, le dichlorométhane), les composés organiques soufrés ou azotés (thiols ou mercaptans...).

Les composés organiques volatils sont particulièrement dangereux.

Le méthane, composé essentiel du biogaz, est explosif et inflammable lorsqu'il dépasse un certain niveau de concentration dans l'air. Il migre à travers le sol et atteint des infrastructures en dehors du site avec risque d'explosion (Hakizimana, 2005). Les Covs sont dommageables à la santé publique et certains d'entre eux sont cancérigènes (benzène, chlorure de vinyle...)

Dans les décharges contrôlées, le biogaz est capté par un réseau de drains puis brûlé ou valorisé. Outre sa mauvaise odeur, il participe à l'effet de serre.

2-3-2 LES LIXIVIATS

Ils résultent du lessivage des décharges par les eaux de pluies. Ces effluents liquides véhiculent des substances organiques et métalliques polluantes de même qu'une quantité importante de bactéries. Ils sont aussi dangereux et certains d'entre eux sont classés cancérigènes, cancérigènes probables (arsenic,

chrome, nickel, chlorure de vinyle) ou toxiques par ingestion ou par inhalation (toluène, zinc). Ils doivent être drainés et épurés.

2-3-3 LES EMISSIONS DE BIOAEROSOLS

L'émission de bioaérosols se produit au moment du déversement des déchets dans la décharge entraînant leur mise en suspension dans l'air ambiant. Les bioaérosols peuvent contenir des dioxines.

2-3-4 LES NUISANCES

Les nuisances olfactives et auditives sont des phénomènes très récurrents dans les sites d'enfouissement des ordures ménagères et industrielles.

Selon Hakizimana (2005) les fortes odeurs entraînent, même à des seuils infra toxiques, des réactions inflammatoires (nez, gorge, yeux...), des exacerbations d'affection préexistantes (asthme), des maladies liées aux stress (les maux de tête, la nausée, les vomissements, les diarrhées, l'irritation des yeux, la toux, et le rhume des foies), un effet physiologique (atteinte du rythme cardiaque et de l'activité cérébrale) et un effet psychologique (mauvaise humeur, émotion, baisse de l'activité intellectuelle).

Quant au bruit, il peut provoquer diverses réactions physiologiques et psychologiques autres que la perte de l'audition et qui sont potentiellement dommageables pour la santé (perturbation du sommeil, gêne à la communication et à l'apprentissage, stress...)

Mais l'ampleur du problème demeure cependant difficile à définir avec précision en raison de l'action non spécifique du bruit et des multiples facteurs associés à son exposition (Hakizimana, 2005).

2-4 IMPACT SANITAIRE

2-4-1 CHEZ L'HOMME

Les sites d'enfouissement des déchets représentent un risque potentiel pour la santé. En effet, il est possible que des produits chimiques migrent hors du site et polluent les milieux environnementaux (eau, air, sol). Les populations vivant près de ces sites peuvent alors se contaminer par l'air qu'elles respirent, l'eau qu'elles boivent ou en consommant les produits d'agriculture. Plusieurs études épidémiologiques ont mis en évidence un risque d'échecs de la reproduction associé à la résidence des parents près des sites d'enfouissement des déchets ménagers (Goldberg et al., 1995 ; Dolk et al., 1998 ; Fielder et al., 2000 ; Elliott et al., 2001 ; Fielder et al., 2001) et industriels (Berry et Bove., 1997 ; Dolk et al., 1998 ; Vrijheid et al., 2002) mais également un excès de troubles de santé (Gelberg et al., 1997 ; Hours et al., 2001) , et de cancers (Goldberg et al., 1999).

2-4-1-1 Effets sur la reproduction

Les risques d'échecs de la reproduction associés au voisinage des parents avec les sites de décharges occupent une place majeure dans les études d'impact des décharges sur les populations humaines riveraines. La plupart de ces études menées dans les pays développés tendent à confirmer les risques suivants : un petit poids à la naissance, des malformations congénitales, et les anomalies chromosomiques.

En effet, les études de type cas-témoins montrent un risque de malformations accru chez les enfants de mère résidant à proximité d'une décharge de produits toxiques en Californie (Croen et al., 1997) dans un rayon de 400 m pour les défauts de fermeture du tube neural (OR=2,1 [0,6-7,6]) (507 cas et 517 témoins) avec des risques relatifs supérieurs ou égaux à 2 pour les femmes vivant à plus de 1600 m du site. Dans l'étude multicentrique EUROHAZCON, le risque de malformations congénitales lorsque la mère a habité à moins de 3 km de l'un des 21 sites d'enfouissement des déchets industriels de 5 pays d'Europe est

significativement supérieur à 1 (OR=1,33 IC 95% [1,11-1,59]) mais il est variable d'un site (et d'un pays) à l'autre (Dolk et al., 1998). Selon ces derniers, il existe une relation significativement décroissante entre la distance d'habitat par rapport aux sites et les malformations congénitales observées. Cette étude de corrélation géographique est confirmée par Goldberg et al. (1995) à Montréal, par Elliott et al. (2001) en Grande Bretagne, par Fielder et al. (2000) à Nant-y-Gwyddon (Pays de Galles) et par Berry et Bove (1997) qui notent, en plus d'une diminution du poids à la naissance, une réduction des âges gestationnels autour de la décharge de produits chimiques du Lipari (New Jersey). Les résultats concernant les décharges à déchets spéciaux (dangereux) ne diffèrent pas significativement des ceux trouvés sur les décharges de produits ménagers (Elliott et al., 2001) et les malformations congénitales observées sont les défauts de fermeture du tube neural, les malformations du septum cardiaque, les anomalies des gros vaisseaux, les fistules trachéo-oesophagiennes, les malformations des voies urinaires (hypospades), les malformations de la paroi abdominale (gastroschisis), les fentes palatines et les anomalies de la peau et des téguments (Tableaux V et VI). Les autres échecs de la reproduction sont les avortements, les mortinatalités et l'infertilité. Cependant, même si les résultats sont concordants sur le risque de malformation congénitale et le faible poids à la naissance, force est de remarquer une certaine contradiction entre les auteurs. En effet, sur l'étude de corrélation géographique réalisée par Jarup et al. (2002) au voisinage de la décharge de déchets ménagers et commerciaux de Trecatti (UK), il n'y a pas de différence entre les comtés exposés (près du site) et les comtés non exposés (loin du site) en ce qui concerne les malformations congénitales.

La plupart des chercheurs se sont heurtés à une difficulté à prendre en compte tous les facteurs de confusion au rang desquels le niveau socio-économique (les populations aisées ont tendance à vivre loin des décharges), les carences nutritionnelles, les différences raciales (les bébés des asiatiques sont plus petits que les autres) (Elliott et al., 2001). De plus, l'évaluation de la relation dose-

effet est basée sur la mesure de la distance et non sur la mesure de l'exposition réelle à un ou des produits chimiques (Dolk et al., 1998).

Tableau V: Echecs de la reproduction associés à la résidence des parents près des sites d'enfouissement des déchets en Grande-Bretagne (Elliott et al., 2001)

Types d'anomalies	RR ajusté	IC 99 %
Toutes anomalies congénitales	1,01 (RR non ajusté=0,92)	1,005-1,023 (0,907-0,923)
Défauts de fermeture du tube neural	1,05	1,01-1,10
Malformations cardiovasculaires	0,96	0,93-0,99
Malformations des voies urinaires (Hypospadias et épispadias)	1,07	1,04-1,10
Défauts de la paroi abdominale	1,08	1,01-1,15
Défauts de la paroi abdominale opérés (Laparoschisis et omphalocèles)	1,19	1,05-1,34
Petits poids de naissance (<2500 g)	1,05	1,047-1,055
Très petits poids de naissance (<1500 g)	1,04	1,03-1,05

Tableau VI: Odds ratio calculés pour différents types de malformations congénitales parmi les résidents à moins de 3 km d'un site d'enfouissement de déchets industriels (Dolk et al., 1998)

Types de malformations	Nombre de cas	Odds ratio	IC 95 %
Défauts de fermeture du tube neural	130	1,86	1,24-2,79
Malformations du septum cardiaque	248	1,49	1,09-2,04
Anomalies des gros vaisseaux	63	1,81	1,02-3,20
Fistules trachiooesophagiennes	25	2,25	0,96-5,26
Malformations des voies urinaires (hypospades)	45	1,96	0,98-3,92
Malformations de la paroi abdominale (gastroschisis)	13	3,19	0,95-10,77
Fentes palatines	38	1,63	0,77-3,41
Anomalies de la peau et des téguments	30	1,92	0,78-4,73

2-4-1-2 Excès de troubles de la santé

L'exposition aux polluants constitue un problème crucial pour les travailleurs aussi bien en décharge qu'en centre d'enfouissement technique (CET). Contrairement aux échecs de la reproduction cités ci-dessus, les risques de troubles de santé chez les personnes travaillant dans les décharges sont importants (Odds ratio supérieur à 2). En effet, chez les travailleurs de la décharge de Fresh Kills (New York) on a constaté plus de symptômes d'ordre dermatologique, neurologique, auditif, respiratoire, et de maux de gorge par rapport au groupe témoin (Gelberg et al., 1997). Alors que dans un CET français, Hours et al. (2001) confirment une prédominance de symptômes respiratoires (épisodes de toux, troubles rhino-pharyngés, états grippaux) dont la cause serait liée aux bioaérosols (riches en micro-organismes) (Heldal et al., 2004). Les agents microbiologiques induisent des pathologies respiratoires de type inflammatoire (broncho-pneumopathies chroniques obstructives ou BPCO, les fièvres d'inhalation comme le syndrome toxique des poussières organiques (organic dust toxic syndrom ou ODTS) ou d'origine allergique (pneumonie d'hypersensibilité liée à l'inhalation chronique d'actinomycètes thermophiles et de champignons mycromycètes). Mais certains troubles de la santé sont si importants qu'ils méritent d'être traités séparément.

2-4-1-3 Les cancers

Les cancers ou tumeurs malignes sont des masses tissulaires à croissance autonome, localement envahissantes et infiltrantes. Ils se développent quand l'équilibre est rompu entre les mécanismes de défense de l'organisme et les forces qui provoquent l'anarchie cellulaire. Ces dernières peuvent être des facteurs héréditaires et environnementaux (produits chimiques, radiations, virus, habitudes alimentaires...). Dans les sites de décharge, l'environnement potentiellement pollué constitue un risque significatif à l'avènement de cancers (cancer du foie, cancer de l'estomac, cancer des poumons, cancer de la prostate

et cancer du col utérin) (Goldberg et al., 1995). Les résultats de ces auteurs suggèrent une association possible entre le risque de développer certains cancers (foie, rein, pancréas, lymphomes non Hodgkinien) et le fait d'habiter à proximité d'une décharge d'ordures ménagères. Cette hypothèse n'est pas celle de Jarup et al. (2002) qui cependant, n'ont pas étudié les mêmes types de cancers.

2-4-1-4 Exposition aux dioxines

Le terme «dioxines» recouvre deux familles de composés organiques chlorés : les dioxines (polychlorodibenzo-dioxines ou PCDD) et les furannes (polychlorodibenzo-furannes ou PCDF) qui comptent 210 molécules différentes appelées aussi congénères dont 17 sont considérées comme toxiques (IAURIF, 2006). Les polychlorobiphényles ou PCB ont des propriétés semblables aux dioxines auxquelles ils sont apparentés mais de toxicité moindre. Dans le milieu ou dans les prélèvements, les dioxines sont toujours mélangées avec leurs isomères (congénères). C'est pourquoi, pour exprimer le potentiel toxique d'un mélange, seul les 17 congénères les plus toxiques sont pris en compte et chacun est pondéré par un facteur de toxicité ou TEF (toxic equivalent factor). Ce facteur va de 1, pour le congénère le plus toxique (dioxine de Soveso) à 0,001 pour le moins toxique. L'indice international de toxicité d'un mélange (I-TEQ) est la somme des concentrations des différents congénères multipliées par leurs TEF respectifs.

2-4-1-4-1 Sources de contamination

Les dioxines sont des impuretés issues de très nombreux processus chimiques qui impliquent du chlore, du carbone et de la chaleur. Elles peuvent être émises par l'industrie des chlorophénols et des PCB, les incinérateurs d'ordures ménagères ou de déchets variés (hospitaliers, chimiques ou boues d'épuration), par la métallurgie du cuivre et de l'acier, les automobiles, l'industrie du papier, les cimenteries et la plasturgie mais aussi par la combustion du charbon ou du

bois. L'incinération des déchets constitue une source importante d'émissions de dioxines. Celles-ci se dispersent dans l'environnement sous forme de fines particules sous l'action des courants atmosphériques et s'accumulent dans les sols, les sédiments et les tissus organiques. L'exposition de l'homme aux dioxines se fait essentiellement par voie alimentaire (consommation de viande, d'œufs et de poissons).

Les dioxines ont une grande affinité pour les graisses et ont tendance à se concentrer le long de la chaîne alimentaire par bioaccumulation successive d'où le risque élevé chez l'homme.

2-4-1-4-2 Effets sanitaires chez l'homme

Dans l'organisme, les dioxines sont transportées par les lipides du sang puis stockées dans les graisses et peuvent atteindre plusieurs cellules auxquelles elles se fixent grâce à des récepteurs spécifiques (Ah). Elles interagissent avec l'ADN perturbant ainsi les mécanismes de régulation de la synthèse des protéines et entraînent des déséquilibres biologiques. Plusieurs effets sanitaires sont imputables aux dioxines :

- Perturbations endocriniennes (cas de Soveso).
- Dépressions des réponses immunitaires, ce qui favorise l'incidence d'infections bactériennes, virales et parasitaires.
- Effets neurotoxiques, avec notamment atteinte des nerfs périphériques entraînant des fourmillements, des douleurs ou des anomalies de réflexes.
- Atteintes cutanées (chloracnée, hirsutisme).
- Effets sur la reproduction (malformations congénitales, retard de croissance intra-utérin et retard du développement psychomoteur).
- Effets cancérogènes (lymphomes, myélomes, sarcomes des tissus mous, tumeurs des poumons et du foie). Mais seule la dioxine dite «de Soveso» est classée comme «cancérogène certain» par le centre international de la recherche sur le cancer (CIRC) (IAURIF., 2006).

2-4-1-4-3 Risques d'exposition aux dioxines aux voisinages des sites d'incinération des ordures ménagères ou industrielles

Les sites d'incinération des déchets ménagers et industriels constituent une source importante d'émission de dioxines. Les UIOM représentent une source majeure (environ 40 % des émissions) et sont principalement mises en cause par le public et les associations environnementales (Keck, 1998) et justifient la crainte exacerbée des populations qui habitent près des zones de décharges. Cependant aucune relation n'a été observée entre les concentrations environnementales modélisées et les taux sériques chez des personnes résidant près d'une UIOM (Chen et al., 2005). L'augmentation du profil de PCDD/F serait influencée par le régime alimentaire. En effet les taux sériques en dioxine sont plus faibles chez les végétariens que chez les non végétariens (16,5 contre 20,2 pg I-TEQ/g lipides) mais ces taux sont plus élevés chez les personnes consommant des aliments produits localement (près des zones de décharges) que chez les autres (23,9 contre 20,6 pg I-TEQ/g lipides) (Chen et al., 2004). Ainsi, les UIOM jouent plutôt un rôle de contamination indirecte par la pollution des aliments que nous mangeons. Les incinérateurs de déchets industriels n'auraient aucun impact sur l'exposition de l'homme aux dioxines du fait de la bonne gestion de la combustion et de l'épuration des rejets (Agramunt et al., 2005).

2-4-2 CHEZ LES ANIMAUX D'ELEVAGES

Les risques sanitaires associés à la cohabitation des animaux et les sites de décharges d'ordures ménagères et industrielles sont à notre connaissance peu ou pas documentés en raison du développement de l'élevage dans les zones rurales loin des décharges. Mais tout au moins, on sait que certains polluants émis par les décharges sont non seulement toxiques pour les animaux mais aussi susceptibles d'altérer la qualité de leurs produits. C'est le cas principalement des métaux lourds et des dioxines. Ces dernières, stables et lipophiles, ont une affinité pour les produits riches en graisses (produits laitiers, viandes,

poissons...). Les taux de dioxines dans les œufs et dans le lait de vaches trouvés aux alentours des UIOM sont très élevés et dépassent la norme européenne qui est de 3 pg I-TEQ/g de matière grasse (Sampaio et al., 2004 ; Nouwen et al., 2004) et française (Tableau VII). La détérioration de la qualité de ces produits frappe l'homme qui s'expose à 90 % par voie alimentaire en consommant ces produits (Keck, 1998).

Tableau VII: Valeurs réglementaires en dioxines dans quelques denrées alimentaires en France

Produits	Valeurs réglementaires (pg I-TEQ/g de matière grasse)
Viandes bovine et ovine	3
Volailles et gibiers d'élevage	2
Porc	1
Lait	3
Œufs de poules et ovoproduits (poules au sol)	3
poissons*(poissons de mer)	4

Source : INVS et AFSSA (2005) cité par IAURIF(2006).

*exprimé en pg I-TEQ/g de poids frais

2-5-CAS DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS

La décharge de Mbeubeuss est située à Malika sur la route de Keur Massar sur un ancien lac asséché et sur les flancs de la grande dépression humide des Niayes, la principale zone maraîchère du Sénégal. Ouverte depuis 1968, elle accueille la totalité des déchets solides ménagers et industriels produits dans la région de Dakar.

2-5-1 COMPOSITION

La décharge de Mbeubeuss d'une superficie de 175 ha, accueille chaque jour près de 2598,3 m³d'ordures ménagères (CSE, 2005).

Les types de déchets déposés à Mbeubeuss sont constitués essentiellement par les ordures ménagères puis les déchets industriels et les déchets d'hôpitaux. A cela, il convient d'ajouter les déchets liquides domestiques et les déchets clandestins (origine inconnue) dont la présence n'est pas à exclure puisque le site n'est pas sécurisée donc facilement accessible. Si les déchets ménagers proviennent des ménages, ceux industriels proviennent de divers secteurs d'activité : la parachimie, la métallurgie, le textile, la chimie, la pétrochimie, l'agroalimentaire, les cuirs et peaux, l'industrie du papier ou imprimerie, de la gestion et entretien des véhicules, de l'énergie et des minéraux non métalliques.

2-5-2 MODE DE GESTION

La gestion de la décharge est confiée au ministère de l'environnement qui travaille en collaboration avec la communauté des agglomérations de Dakar (CADAK). Elle implique plusieurs sociétés chargées du nettoyage, de la collecte, et de la mise en décharge. Aucun traitement des ordures n'est réalisé à la décharge. Les camions bennes arrivant à la décharge sont identifiés au contrôle et les quantités d'ordures en terme volumétrique sont enregistrées. Il existe une seule route d'entrée. Celle-ci est empruntée aussi bien par les camions de déchets que par les camions de sable. Les engins d'exploitations sont constitués par un boueur à chenilles et un compacteur. Il est prévu un pont-bascule mais celui-ci n'est pas encore fonctionnel. Il n'existe pas de schéma précis concernant l'exploitation de la décharge. Les zones en exploitation changent régulièrement entraînant l'élargissement de la décharge parfois au détriment de zones maraîchères. La plus grande partie du personnel travaillant dans la décharge est représentée par les recycleurs. Ces derniers travaillent pour

leur propre compte et sont malheureusement les plus exposés aux polluants émis par la décharge.

2-5-3 IMPACT SANITAIRE

Aucune étude épidémiologique n'est encore mise en œuvre pour évaluer le risque sanitaire que constitue la décharge de Mbeubeuss. Cependant, une enquête réalisée chez les récupérateurs de la décharge montre une prédominance de paludisme (lié à la prolifération des moustiques), des maladies respiratoires, des maux de ventre, des diarrhées, des courbatures et beaucoup de cas de blessures avec risque de tétanos (Bureau Véritas, 1990). Chez les animaux, les ruminants semblent les plus exposés. En effet, l'absence de clôture fait que les animaux pâturent sur la décharge et peuvent mourir par la consommation de plastiques ou s'intoxiquer. Les porcs qui bénéficient des restes alimentaires directement recyclés à partir de la décharge ne sont pas épargnés.

La décharge affecte également la qualité des produits animaux par la contamination des œufs par les dioxines (PAN, 2005).

2-5-4 IMPACT ENVIRONNEMENTAL

La décharge de Mbeubeuss est une décharge sauvage, incontrôlée, qui peut être néanmoins assimilée aux décharges de classe II du fait qu'elle accueille en majorité des déchets ménagers. Son impact environnemental le plus connu demeure la pollution de la nappe phréatique. Des analyses réalisées sur des piézomètres, puits et céanes aux alentours de la décharge ont mis en évidence une pollution chimique et bactériologique de l'eau (Bureau Véritas, 1990). Ces résultats confirmés par Niang et al. (2007) suggèrent une altération de la qualité de l'eau et compromettent sérieusement les usages : eau de boisson, eau d'abreuvement pour le bétail et maraîchage. Cette pollution liée au lixiviat altère également la qualité du sol. Les émissions de dioxines connues dans tous les sites d'enfouissement des ordures ménagères ou les UIOM sont très probantes

dans le site de Mbeubeuss. En effet, on note une mise à feu permanente de la décharge provoquée soit par les explosions liées au méthane soit de façon volontaire par notamment les recycleurs de fers qui brûlent des pneus. Ces différentes sortes de polluants qui sont susceptibles d'impacter négativement sur la santé de l'homme et des animaux mais également d'altérer les produits animaux et maraîchers, font qu'il est urgent d'étudier l'impact de la décharge sur les productions animales en général et sur l'élevage porcin en particulier du fait de la relation existant entre les porcs et les restes de cuisines recyclés et de la proximité des exploitations avec la décharge.

DEUXIEME PARTIE :
ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

1-1 SITE ET PERIODE DE TRAVAIL

Notre étude s'est déroulée dans les communes d'arrondissement de Malika et Keur Massar situées dans la région de Dakar. Elle a eu lieu de Mars 2007 à Juin 2007 pour l'enquête puis d'Août 2007 à Janvier 2008 pour le suivi.

1-2 ECHANTILLONNAGE

1-2-1 Etude transversale

1-2-1-1 *Phase préparatoire*

Sur la base des informations bibliographiques sur les systèmes d'élevage de porc en zone tropicale (Diatta., 1987 ; Chidebelu., 1990 ; Buldgen et al., 1994 ; Abdallah., 1997 ; Missohou et al., 2001 ; Bastianelli et al., 2004) et sur la caractérisation de la décharge de Mbeubeuss (Bureau Veritas, 1990), des outils d'enquête ont été élaborés, validés puis administrés aux éleveurs. Cette phase préparatoire a été réussie grâce à l'appui du cadre local de concertation (CLD) mis en place par la mairie de Malika dans le cadre de ce projet.

1-2-1-2 Déroulement de l'enquête

L'enquête s'est déroulée sous forme d'entretien direct avec les propriétaires ou les gérants de fermes. Ainsi, nous avons réalisé un recensement de toutes les fermes comprises dans un rayon de 2 km de la décharge (90 élevages). Les coordonnées géographiques des fermes sont enregistrées de même que celles du pourtour de la décharge grâce à un Global Positioning System (GPS). Les aspects abordés dans le questionnaire et contenus dans la fiche d'enquête (Annexe 1) concernent :

- L'identification des éleveurs ;
- Le statut socio-économique des éleveurs ;
- La structure du cheptel ;

- Les pratiques alimentaires et leur relation à la décharge ;
- Les problèmes sanitaires rencontrés et la commercialisation des produits.

L'adhésion des éleveurs, leur disponibilité et surtout leur patience sont des facteurs qui ont favorisé la réussite de cette enquête. Les données ainsi collectées ont permis d'élaborer une typologie des fermes.

1-1-2 Etude longitudinale

Sur la base de l'échantillonnage, des fiches de suivi ont été élaborées et validées avant d'être utilisées (Annexe 2). L'échantillonnage en grappe est réalisé sur les 3 profils ressortis de l'analyse typologique (Analyse des Correspondances Multiples). Le taux de sondage global est de 60 % sur l'ensemble des exploitations (soit 54 exploitations) (42,85% pour le profil 1, 100% pour les profils 2 et 3) (figure 2).

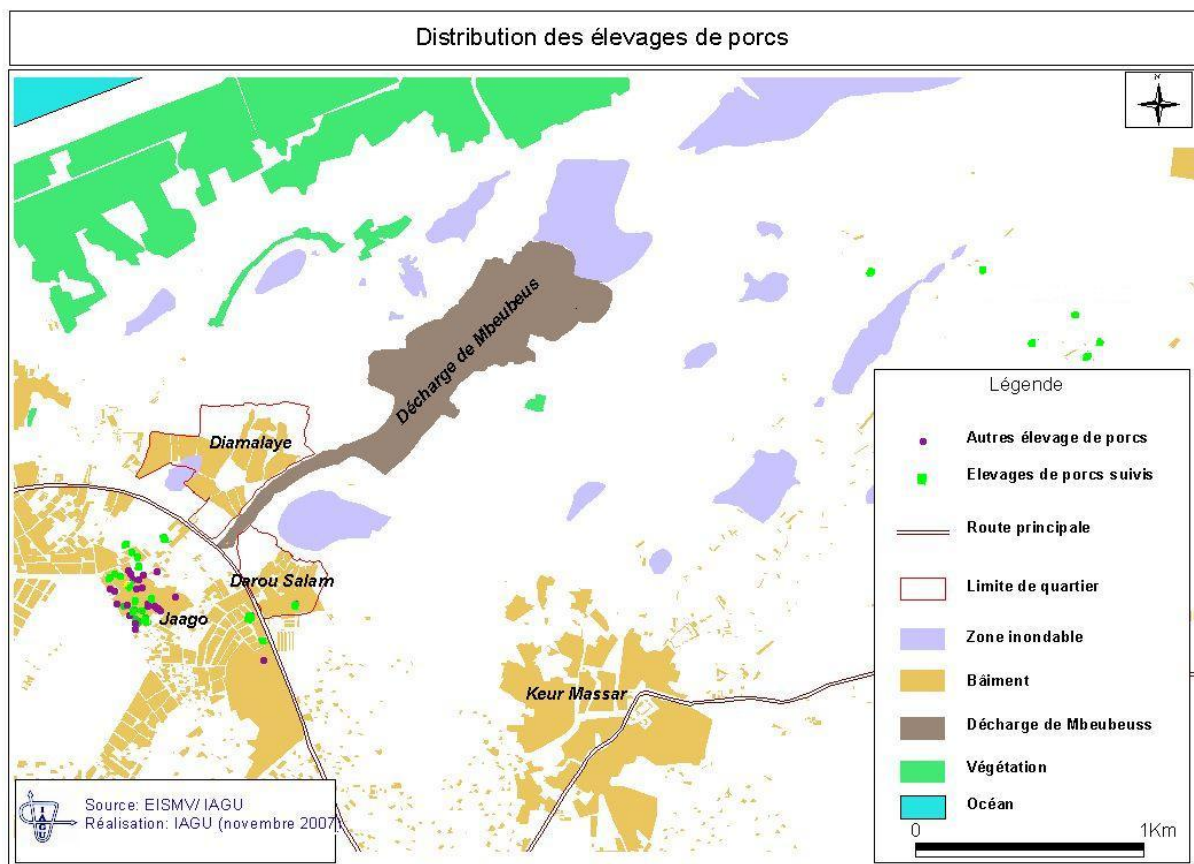


Figure 2: Distribution des élevages suivis et non suivis autour de la décharge de Mbeubeuss

Les effectifs au démarrage du suivi sont : 294 têtes pour le profil 1, 348 têtes pour le profil 2 et 507 têtes pour le profil 3.

1-1-3 Collecte des données

Elle s'est déroulée sous la forme de visites hebdomadaires dans les exploitations. Elle a porté sur des données zootechniques, économiques et sanitaires.

1-1-3-1 Données zootechniques

Elles ont porté sur :

- La conduite du troupeau (âge à la première saillie, âge au sevrage, alimentation et eau d'abreuvement),
- Les performances de reproduction (taille de la portée, les mortalités, les avortements et les malformations congénitales),
- Les performances de croissance (pesée des porcelets à la naissance, à 3 mois et à 6 mois).

1-1-3-2 Données économiques

Les données économiques enregistrées ont porté sur :

- Les dépenses d'exploitation (coûts de l'aliment, du transport, des médicaments vétérinaires etc.),
- Les recettes générées par les exploitations,
- L'exploitation du cheptel (ventes, dons, autoconsommations, achats).

1-1-3-3 Données sanitaires

Les données sanitaires enregistrées ont concerné les différents cas cliniques ou les problèmes sanitaires rencontrés dans les exploitations et les mortalités.

1-1-4 Evaluation de la qualité de l'eau des puits

1-1-4-1 Sélection des puits pour l'analyse de l'eau

En raison de leur nombre réduit, tous les puits servant à l'abreuvement des porcs ont été analysés à Jagoo (soit 4 puits) et 2 puits à Keur Massar (soit 2/3 des puits d'abreuvement des porcs).

1-1-4-2 Périodicité des prélèvements d'eau

Les campagnes de prélèvement ont été programmées suivant la répartition saisonnière suivante :

- Période froide et humide (Novembre à Février),
- Période froide et sèche (Mars à Avril),
- Période chaude et sèche (Mai à Juin),
- Période chaude et humide (Juillet à Octobre).

Ainsi, quatre campagnes ont été réalisées. La première campagne est réalisée à la fin de la période froide et humide et la deuxième en fin de période chaude et sèche. Pour ces deux campagnes, les résultats ont été regroupés pour être analysés autour d'une moyenne appelée «Moyenne de la période sèche».

La troisième campagne a été réalisée en fin de période chaude et humide alors que pour des raisons d'exécution de calendrier par le projet, la quatrième campagne a été réalisée en Décembre, au milieu de la période froide et humide. La moyenne de la troisième et quatrième campagne constitue la moyenne de la période humide.

1-3 ANALYSES DE LABORATOIRE

En raison du caractère pluridisciplinaire de cette étude, les analyses ont été confiées à des laboratoires spécialisés dans leur domaine. Il s'agit de :

- Laboratoire d'hydrogéologie de la faculté des sciences (UCAD) pour les teneurs en ions de l'eau d'abreuvement,

- Laboratoire de traitement des eaux usées (LATEU) de l'IFAN pour la bactériologie et la recherche de métaux lourds dans l'eau d'abreuvement,
- Laboratoire national de l'élevage et de la recherche vétérinaire (LNERV) qui a été sollicité pour des analyses de confirmation de la PPA .

Les méthodes utilisées dans l'analyse de la qualité de l'eau d'abreuvement sont :

- La chromatographie ionique pour déterminer les teneurs en ions à l'aide d'un appareil DIONEX DX 120,
- La spectrophotométrie à UV visibles pour les nitrites,
- La microscopie à fluorescence avec utilisation d'étuves et compteurs de bactéries pour la bactériologie,
- La polarographie à goutte de mercure pour la détection de traces de métaux.

Les normes de la qualité de l'eau auxquelles nous avons fait référence sont les normes OMS et SEQ.

1-4 ANALYSES STATISTIQUES

Les cartes géographiques de répartition des fermes ont été réalisées à l'aide des logiciels ARCVIEW et MAP INFO. Ainsi, après l'enregistrement des coordonnées géographiques des contours de la décharge, les distances entre les fermes et la décharge ont pu être établies.

Les données recueillies dans les fiches d'enquêtes ou de suivi ont été codées puis saisies sur le support informatique Excel avant d'être analysées. Le logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Science) a été utilisé dans l'analyse descriptive. L'analyse factorielle des correspondances multiples et la classification hiérarchique ascendante ont été réalisées avec le logiciel SPAD (Système Portable d'Analyse de Données).

CHAPITRE II : RESULTATS

2-1 CARACTERISATION DES EXPLOITATIONS PORCINES AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS

2-1-1 REPARTITION DES FERMES PORCINES

La plupart des fermes porcines au voisinage de la décharge de Mbeubeuss se localisent dans la commune d'arrondissement de Malika (85,6%) plus précisément dans le quartier de Jagoo. Les porcheries de Keur Massar et de Jagoo sont localisées, respectivement, à l'Est et au Sud-Ouest de la décharge (figure 3). Cette configuration a rendu impossible la prise en compte de la distance à la décharge dans la typologie et dans l'analyse de risque.

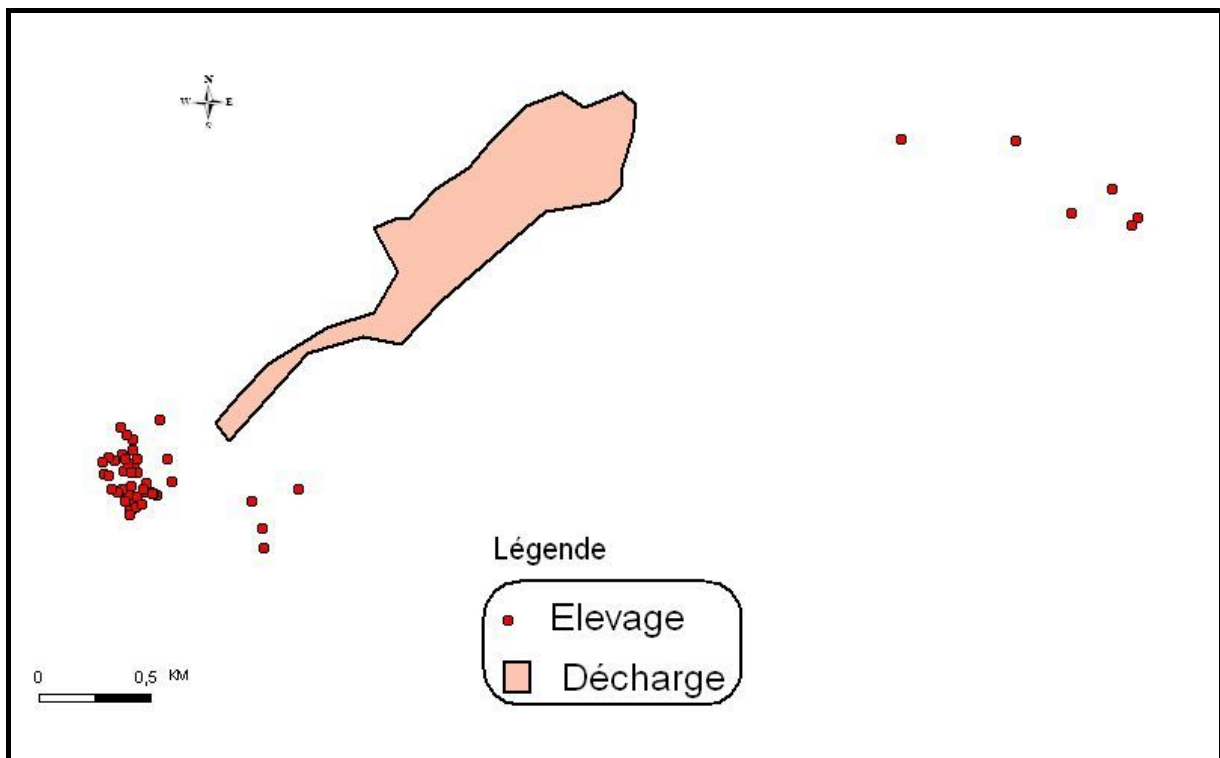


Figure 3: Répartition des fermes porcines autour de la décharge de Mbeubeuss

2-1-2 DESCRIPTION DES ELEVAGES

2-1-2-1 Détermination des axes

L'étude de la contribution relative des variables à l'inertie expliquée par les axes a permis de définir la signification de chaque axe et les liaisons entre variables. Avec une inertie cumulée de 40,5 expliquée par les trois principaux axes (Tableau VIII), l'analyse de l'histogramme des indices de niveau (figure 4) a permis d'avoir une partition à deux nœuds (3 classes) des 90 éleveurs recensés autour de la décharge de Mbeubeuss.

Tableau VIII: Contribution cumulée à l'inertie totale des factoriels

Axes factoriels	% d'inertie	% cumulé
1	22,14	22,14
2	10,29	32,43
3	8,07	40,5

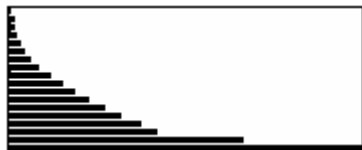


Figure 4: Histogramme des indices de niveau

2-1-2-2 Principaux types d'élevage

L'analyse typologique basée sur 12 paramètres (localisation des fermes, sexe, ethnie, profession, activité secondaire, temps de présence à la ferme de l'éleveur, le type de bail, la localisation de la ferme par rapport au domicile de l'éleveur, les races exploitées, le type de traitement des animaux malades, les modalités d'acquisition de l'aliment et la taille des élevage) fait ressortir 3 grands profils d'éleveurs (figure 5) dont les résultats sont présentés au tableau IX.

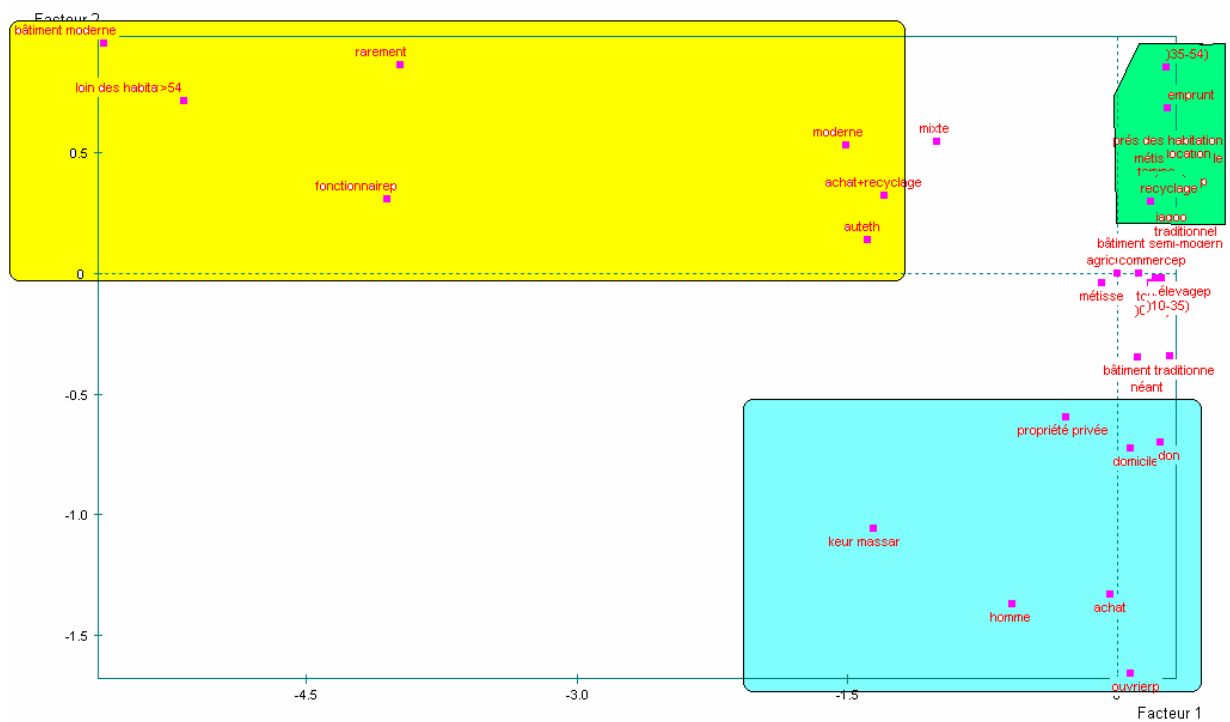


Figure 5: Typologie des exploitations porcines autour de la décharge de Mbeubeuss

Tableau IX: Typologie des exploitations porcines autour de la décharge de Mbeubeuss

Paramètres	Types d'exploitation			Total
	Profil 1	Profil 2	Profil 3	
SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE (%)				
Proportion des éleveurs				
Homme	0	70,8	66,7	21,1
Femme	100	29,2	33,3	78,9
Ethnie				
Manjack	88,9	91,7	0	86,7
Autres	11,1	8,3	100	13,3
Religion chrétienne	100	100	100	100
Profession				
Elevage	20,6	29,2	0	22,2
Ménagère	68,3	20,8	0	53,3
Ouvrier	0	41,7	0	11,1
Commerçant	11,1	4,2	0	8,9
Fonctionnaire	0	4,2	100	4,4
Activité secondaire				
Elevage	81	79,2	0	78,9
Ménagère	14,3	12,5	0	14,4
Ouvrier	3,2	0	0	3,3
Commerçant	0	8,3	0	2,2
Retraités	1,1	0	0	1,1
CONDUITE DU TROUPEAU (%)				
Bâtiments				
Moderne	0	0	66,7	2,2
Semi- moderne	84,1	62,5	33,3	76,7
Traditionnel	15,9	37,5	0	21,1
Races exploitées				
Locale	9,5	8,3	0	8,9
Métis	74,6	79,2	100	76,7
Métis et locale	15,9	12,5	0	14,4
Autres types d'élevages associés				
Volailles	3,2	25	66,7	11,1
Autres	1,6	0	0	1,1
Néant	95,2	75	33,3	87,8
Abreuvement à l'eau des puits	100	100	100	100
Alimentation des porcs				
Restes de cuisine	98,4	100	100	98,9
Complémentation	1,6	0	0	1,1

Tableau IX : Typologie des exploitations autour de la décharge de Mbeubeuss (suite)

Paramètres	Types d'exploitation			Total
	Profil1	Profil2	Profil3	
Stabulation complète	100	100	100	100
Situation de la ferme				
Location	27,0	20,8	0	24,4
Propriété privée	36,5	75	100	48,9
Emprunt	36,5	4,2	0	26,7
Niveau d'étude				
Instruit	11,1	25	66,7	16,7
Analphabète	88,9	75	33,3	83,3
Formation en élevage				
Eleveurs formés	0	8,3	100	5,6
Eleveurs non formés	100	91,7	0	94,4
Objectifs de production				
Vente	0	0	66,7	2,2
Vente et autoconsommation	100	100	33,3	97,8
Mode de traitement des animaux				
Moderne	4,8	0	33,3	4,4
Traditionnel	57,1	45,8	0	52,2
Néant	28,6	50	0	33,3
Mixte	9,5	4,2	66,7	10
SITUATION DES EXPLOITATIONS (%)				
Site d'élevage				
Jagoo	100	58,3	0	85,6
Keur Massar	0	41,7	100	14,4
Situation de la ferme par rapport aux habitations				
Domicile	34,9	62,5	0	41,1
Prés des habitations	65,1	37,5	0	55,6
Loin des habitations	0	0	100	3,3

2-1-2-2-1 Profil 1

Il représente (70,8 %) des éleveurs de l'échantillon. Il regroupe uniquement des femmes du quartier de Jagoo pour lesquelles l'élevage de porc constitue la seule

(20,6 %) ou la principale source de revenus (60,4 %). Majoritairement (88,9 %) de l'ethnie Manjack et analphabètes, les femmes de ce groupe n'ont reçu aucune formation en élevage. Pour elles, l'élevage porcin s'inscrit dans le cadre de stratégie d'amélioration de la sécurité alimentaire avec pour objectif de production, la vente de porcs charcutiers et l'autoconsommation.

Le logement est de type traditionnel (photo 1) ou amélioré (photos 2 et 3) et couvre une superficie de 25,7 m². La porcherie est louée (27 %) ou empruntée (36,5 %).



Photo 1 : Logement traditionnel



Photo 2 : Logement amélioré

Elle se localise à l'intérieur (34,9 %) ou à proximité (65,1 %) des domiciles. Dans le type traditionnel, le toit est soit inexistant ou en matériau de fortune et le sol est en terre battue, ce qui favorise l'accumulation de boue et de lisier pendant l'hivernage avec des mortalités élevées de porcelets par noyade. Contrairement au type traditionnel délimité par des piquets ou des tôles en zinc recyclés, le type amélioré a des murs latéraux en dur mais le sol est également en terre battue et rarement cimenté.



Photo 3 : Logement amélioré à l'intérieur d'un domicile

Dans 95,2 % des cas, le cheptel est composé uniquement de porcs.

Sa taille moyenne est de 13,13 têtes. Dans sa structure, il comprend 33,13 % de porcelets en croissance, 40,90 % de porcs en engraissement, 5,94 % de reproducteurs mâles et 20,03 % de reproducteurs femelles (Tableau X, page 68).

L'alimentation des porcs est à base de riz recyclé par les femmes elles-mêmes (88,9 % des femmes de ce profil) à partir de la décharge (photo 4).

Stocké dans des fûts (photo 6), il est servi progressivement aux animaux sous forme de soupe avec l'eau provenant des puits (photo 5).

Le traitement des animaux malades est à base de médicaments traditionnels (51,1 %), modernes (4,8 %), mixtes (9,5 %) (traditionnels et modernes). Par ailleurs, 28,6 % des éleveurs du profil 1 ne traitent pas leurs animaux.



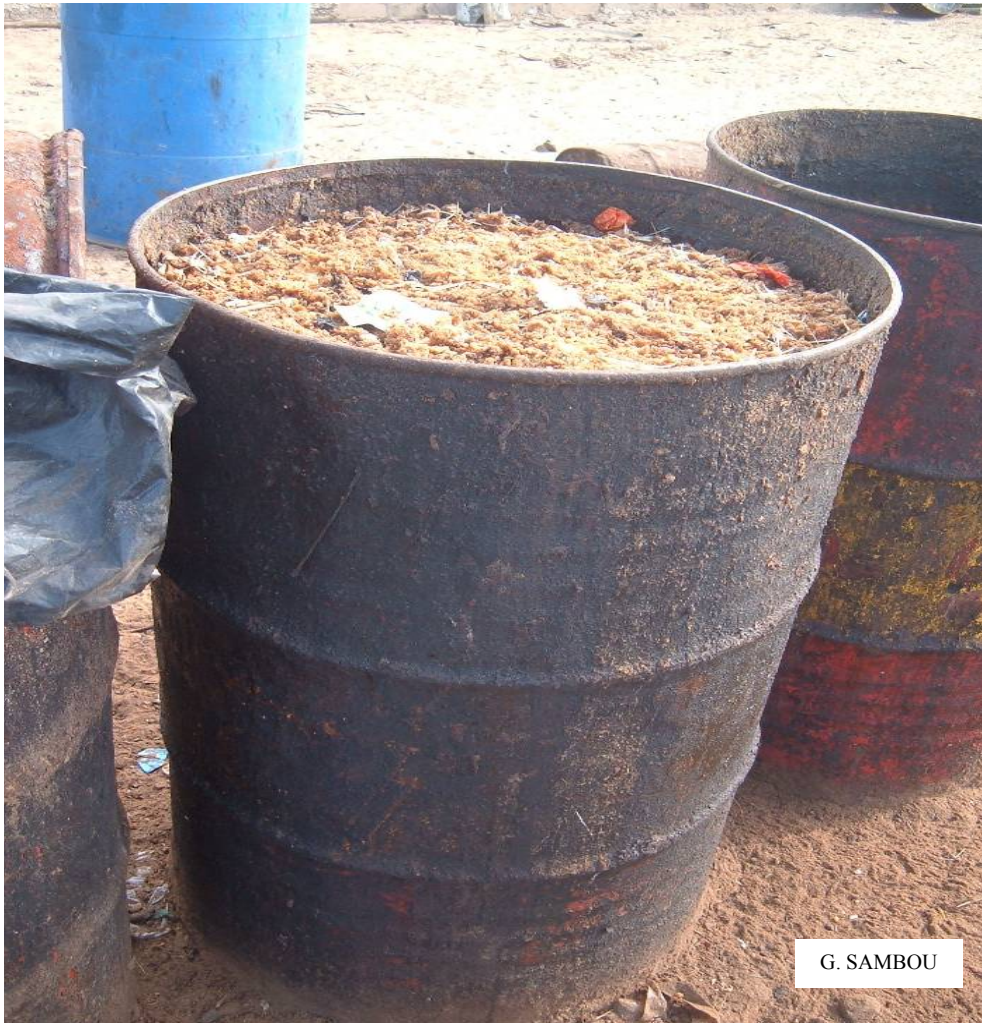
G. SAMBOU

Photo 4 : Recyclage du riz à la décharge



G. SAMBOU

Photo 5 : Aliment sous forme de soupe



G. SAMBOU

Photo 6 : Stockage du riz recyclé

2-1-2-2-2 Profil 2

Dans ce groupe qui représente 26,7 % des enquêtés, les éleveurs sont géographiquement plus dispersés puisque seulement 58,3 % des éleveurs sont de Jagoo et le reste de Keur Massar. Il contient nettement moins de femmes (29,2 %) et la présence d'autres ethnies y est notée (8,3 %).

La proportion d'éleveurs instruits est de 25 % mais seulement 8,3 % ont reçu une formation en élevage de porcs. Contrairement au profil précédent, les éleveurs ont d'autres sources de revenus puisque près de la moitié sont des ouvriers (41,7 %), des commerçants (4,2 %) ou des fonctionnaires (4,2 %). De plus, ils associent l'élevage porcin à l'aviculture. Ils ont, cependant, les mêmes objectifs de production que dans le profil 1, c'est-à-dire, la vente des porcs et l'autoconsommation.

S'agissant des infrastructures d'élevage, les éleveurs du profil 2 sont en majorité (75 %) propriétaires de leur porcherie même si une proportion élevée (37,5%) des porcheries est encore de type traditionnel et basée à domicile (62,5 %). La surface des porcheries (19,2 m²) est également plus faible.

Dans ce groupe, la taille du cheptel est sensiblement plus élevée que dans le profil 1 (13,75 têtes par concession). Il est composé de 29,47 % de porcelets, 45,3 % de sujets en croissance, 17,65 % de femelles reproductrices et 7,59 % de mâles reproducteurs (Tableau X).

L'aliment distribué aux animaux provient également de la décharge sous forme de reste de cuisine et est recyclé par une majorité d'éleveurs (58,3 %), alors que d'autres l'achètent à 400 F CFA la bassine.

Les soins vétérinaires y sont traditionnels (45,8 %), absents (50 %) ou mixtes.

Tableau X: Composition du cheptel porcin dans les élevages aux alentours de la décharge de Mbeubeuss

Types d'exploitation	Nombre d'animaux	Nombre d'animaux mâles	Nombre d'animaux femelles	Nombre de porcelets sevrés	Nombre de porcelets non sevrés	Nombre de reproducteurs mâles	Nombre de reproducteurs femelles	Nombre d'animaux confiés
Profil 1 Ecart-type Moyenne N=63	10,99 13,13	4,74 5,44	6,68 7,68	4,44 4,35	8,22 5,37	1,08 0,78	1,73 2,63	1,77 0,46
Profil 2 Ecart-type Moyenne N=24	11,66 13,71	5,52 6,04	6,49 7,67	8,32 6,21	4,18 4,04	1,04 1,04	1,35 2,42	1,06 0,38
Profil 3 Ecart-type Moyenne N=3	144,65 241	56 104	91,31 136,67	46,29 106	59,28 75,33	3,79 5,33	37,63 54,33	0 0
Total Ecart-type Moyenne Nombre N=90	47,74 20,8 1879	20,29 8,9 801	27,77 11,98 1078	20,34 8,23 741	17,09 7,34 661	1,45 1 90	11,03 4,3 387	1,57 0,42 38

2-1-2-2-3 Profil 3

Constitué de 3,3 % des enquêtés, ce profil est dominé par des élevages modernes (66,7 %) bien construits dans lesquels les animaux sont répartis en fonction de leur stade physiologique (photo 7). La seule ferme de type semi moderne ou amélioré associe aux logements des animaux de grands parcours clôturés où les animaux peuvent se déplacer librement (photo 8). Des bassins d'eau y sont aménagés pour leurs baignades (photos 9).

La surface moyenne est de 402 m². Les éleveurs sont des fonctionnaires qui pratiquent ce type d'élevage associé (dans 66,7 % des cas) à l'aviculture comme moyen de diversification de leurs revenus.

Le cheptel uniquement de race métisse est également de grande taille (241 têtes par ferme) et est composé de 31,26 % de porcelets, 43,98 % de sujets en croissance, 22,54 % de femelles reproductrices et 2,21 % de mâles reproducteurs. Bien qu'ils s'approvisionnent en restes de cuisines à la décharge ou directement auprès des restaurants, ils utilisent principalement des méthodes modernes de traitements de leurs animaux. Leur objectif de production est la vente de porcs charcutiers (66,7% des éleveurs).

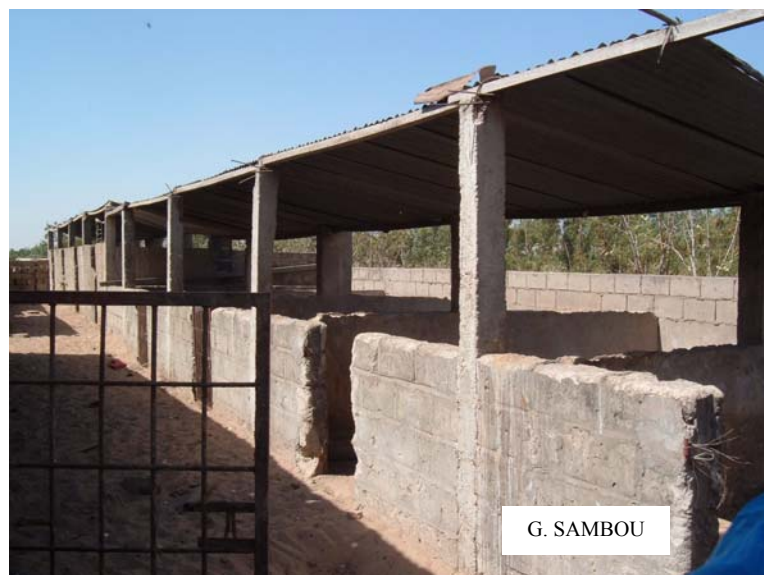


Photo 7: Bâtiment moderne d'élevage de porcs avec séparation des loges à Keur Massar



Photo 8 : Bâtiment d'élevage amélioré avec parcours à Keur Massar



Photo 9 : Bassin d'eau pour la baignade des porcs dans un élevage amélioré à Keur Massar

Les éleveurs des profils 1 et 2 détiennent des porcs de race locale (photo 10) et des métis (photo 11) alors que ceux du profil 3 n'élèvent que des métis.



G. SAMBOU



G. SAMBOU

Photo 10 : Porc de race locale

Photo 11 : Porc de race métisse

2-1-3 PARAMETRES ZOOTECHNIQUES DANS LES ELEVAGES PORCINS AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS

2-1-3-1 Les performances de reproduction

Elles sont fortement dépendantes de la technicité de l'éleveur et de son système de conduite. La taille de la portée est de 6,71 dans le profil 1, 6,73 dans le profil 2 et 7,7 dans le profil 3. La différence de la taille de la portée entre les profils est significative. L'entrée en reproduction est tardive dans les profils 1 et 2 avec des âges à la première saillie respectifs de 11,42 mois et 10,82 mois. Elle est précoce dans le profil 3 dont les cochettes sont saillies à 6 mois

Ainsi, l'âge à la première saillie moyenne de 10,98 mois permet de fixer l'âge à la première mise bas à 15 mois. La mortinatalité est de 4,37 % dans le profil 1, de 0,87 % dans le profil 2 et de 4,25 % dans le profil 3.

Le post-sevrage qui est une période sensible en élevage porcin est caractérisé par une mortalité élevée dans tous les profils. La mortalité avant sevrage est de 23,76 %, de 29,09 % et de 22,18 %, respectivement, dans les profils 1, 2 et 3. Il n'y a pas de différence significative de la mortinatalité et de la mortalité avant sevrage entre les différents profils.

La productivité numérique par truie productive par an est de 10,67.

Le sevrage est tardif dans les profils 1 et 2 (vers 3 mois et demi) alors que les éleveurs du profil 3 font recours à un sevrage précoce à 39 jours.

2-1-3-2 Les performances de croissance

Les performances de croissance ont été déterminées en réalisant la différence entre les poids moyens enregistrés pour les différentes classes d'âge.

Le poids est de 0,97 kg à la naissance, de 10,72 kg à 3 mois et de 14,85 kg à 6 mois (Tableau XI). La vitesse de croissance est lente surtout à partir de 3 mois (figure 6).

Une moyenne des gains de poids de poids vif estimés selon cette méthode indique des gains de poids de 108,33 g/j de la naissance à 3 mois et de 45,88 g/j entre 3 mois et 6 mois. La différence n'est pas significative entre les poids à âge type et les différents profils.

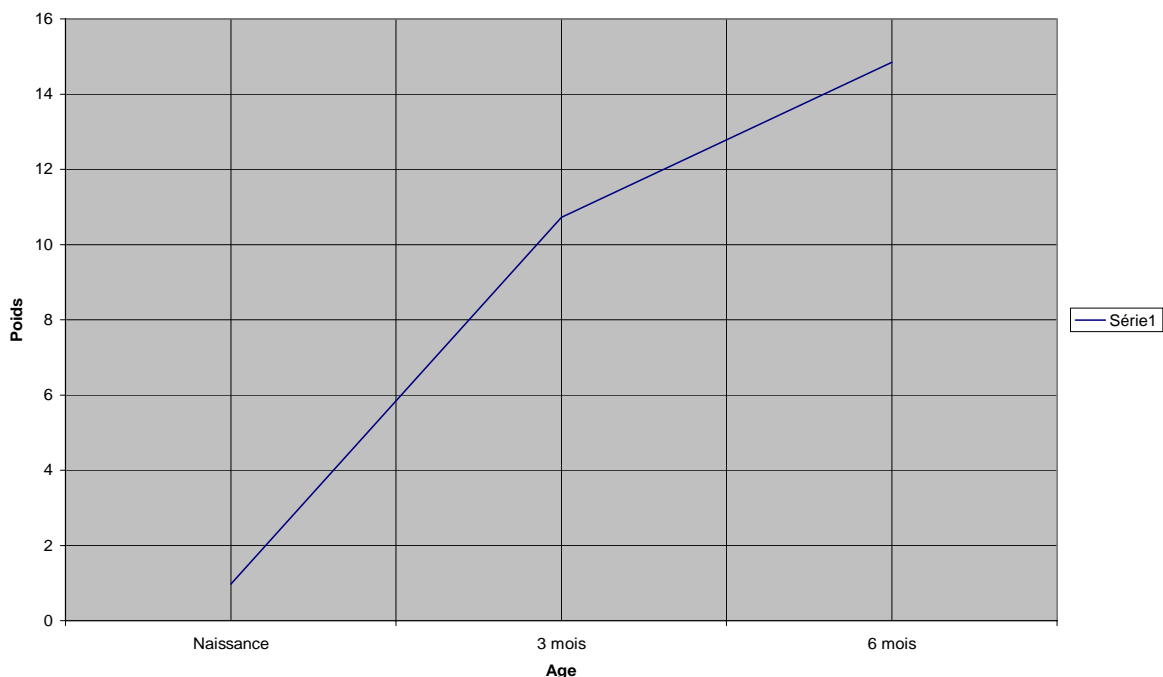


Figure 6: Courbe de croissance des porcs dans les exploitations porcines autour de la décharge de Mbeubeuss

Tableau XI: Performances zootechniques dans les exploitations porcines autour de la décharge de Mbeubeuss

Paramètres	Profil 1	Profil 2	Profil 3	Total	Signification
Age au sevrage (mois)	3,42	3,71	1,3	3,41	-
Age à la première saillie (mois)	11,42	10,82	6	10,98	-
Nombre de mise bas par an	1,81	2,4	2,16	1,97	-
Taille de la portée	6,71	6,73	7,77	7,17	★
Poids du porcelet à la naissance (kg)	0,96	0,94	1	0,97	NS
Mortinatalité (%)	4,37	0,87	4,25	3,53	NS
Mortalité avant sevrage (%)	23,76	29,09	22,18	24,46	NS
Poids à 3 mois (kg)	10,22	11,59	11,23	10,72	NS
Poids à 6 mois (kg)	16,16	14,06	-	14,85	NS

★ $p < 0,05$ (significatif)

NS $p > 0,05$ (non significatif)

2-1-4 PARAMETRES SANITAIRES DANS LES ELEVAGES PORCINS AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS

2-1-4-1 Troubles de santé observés fréquemment par les éleveurs

L'enquête réalisée chez les éleveurs montre une prévalence de troubles digestifs, cutanés, respiratoires et nerveux dans les profils 1 et 2. Cependant seuls les troubles digestifs sont signalés dans le profil 3 (Tableau XII). Les différents troubles peuvent être dû aux mauvaises conditions d'existences des animaux.

Les troubles de la reproduction sont rares ou absents.

Tableau XII: Troubles de santé observés par les éleveurs dans les exploitations porcines autour de la décharge de Mbeubeuss

Paramètres	Types d'élevage		
	Profil 1	Profil 2	Profil3
Troubles digestifs	54 %	50 %	33,33 %
Troubles cutanés	46 %	16,7 %	0 %
Troubles respiratoires	28,6 %	20,8 %	0 %
Troubles cutanés	15,9 %	12,5 %	0 %
Malformation congénitale	Rare ou absent	Rare ou absent	Rare ou absent
Mortalité néonatale	"	"	"
Avortement	"	"	"

2-1-4-2 Dominantes pathologiques lors du suivi

Les maladies les plus courantes observées dans les exploitations sont par ordre d'importance la peste porcine africaine, la gale sarcoptique, les parasitoses autres que la gale et les colibacilloses (Tableau XIII). La PPA (109 cas) est apparue sous forme de deux pics épizootiques en Octobre et Novembre. Elle est cependant observée uniquement dans les profils 1 et 2 dans le quartier Jagoo. Elle constitue aujourd'hui un facteur limitant du développement de l'élevage dans cette zone.

Tableau XIII: Principaux cas pathologiques rencontrés dans les élevages porcins autour de la décharge de Mbeubeuss

Cas pathologiques	Types d'élevage		
	Profil 1	Profil 2	Profil 3
Accident de castration	3	0	2
Colibacillose	0	3	0
Dystocie	0	1	1
Gale	15	16	34
Paraphimosis	2	0	3
Autres parasitoses	1	3	1
Peste porcine africaine	72	37	0
Total	93	60	41
Pourcentage	48	31	21
Signification	NS		

La gale sarcoptique est rencontrée dans tous les profils. Elle est intimement liée aux conditions d'entretien souvent défailtantes dans les exploitations.

Les colibacilloses observées sont de type diarrhéique et sont rencontrés chez des jeunes animaux avant le sevrage. Les accidents de castration sont soit des hémorragies mortelles soit des surinfections (photo 12) qui apparaissent après l'opération. Les dystocies sont toutes mortelles car les éleveurs ne font pas appel à un vétérinaire. Le paraphimosis du verrat (photo 13) est très peu connu. Même si le taux d'incidence est faible (5 cas sur 801), la maladie est à craindre car elle entraîne la réforme des reproducteurs.

Il n'y a pas de différence significative des cas entre les différents profils.



Photo 12 : Abscès scrotal



Photo 13 : Paraphimosis du verrat

2-1-5 PARAMETRES ECONOMIQUES DANS LES ELEVAGES PORCINS AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS

Les données économiques enregistrées concernent les entrées et sorties des exploitations pendant une durée de six mois. Pour apprécier la rentabilité financière des exploitations, nous avons considéré deux cas de situation : la situation réelle avec recours au recyclage par les éleveurs (Tableau XIV) et une situation sans recyclage dans laquelle on estime que les éleveurs achètent les restes de cuisine au prix en vigueur (Tableau XV).

Tableau XIV: Rentabilité financière (situation réelle)

Paramètres calculés	Profil 1	Profil 2	Profil 3
Charges totales	113700	203950	1704602
Revenu brut monétaire	816500	954500	4835025
Marge nette monétaire	702800	750550	3130423
Nombre d'animaux vendus	35	34	98
Marge nette monétaire par animal vendu	20080	22075	31943
Signification	NS		

NS : non significatif ($p > 0,05$)

Tableau XV: Rentabilité financière (situation sans recyclage)

Paramètres calculés	Profil 1	Profil 2	Profil 3
Charges totales	385400	375540	1704602
Revenu brut monétaire	816500	954500	4835025
Marge nette monétaire	431100	578960	3130423
Nombre d'animaux vendus	35	34	98
Marge nette monétaire par animal vendu	12317	17028	31943
Signification	NS		

NS : non significatif ($p > 0,05$)

2-1-5-1 Situation réelle

Les résultats montrent des marges nettes monétaires par animal vendu de 20080 F CFA dans le profil 1, de 22075 F CFA dans le profil 2 et de 31943 F CFA dans le profil 3. Les éleveurs du profil 1, qui pourtant pratiquent le recyclage à la décharge, ont réalisé une marge nette monétaire moins élevée que les éleveurs du profil 2 et 3. La différence des marges nettes monétaires entre les profils n'est pas significative. Dans tous les profils, on note un cheptel en croissance (figure 7) avec une baisse des effectifs en Août et en Décembre liée aux ventes d'animaux.

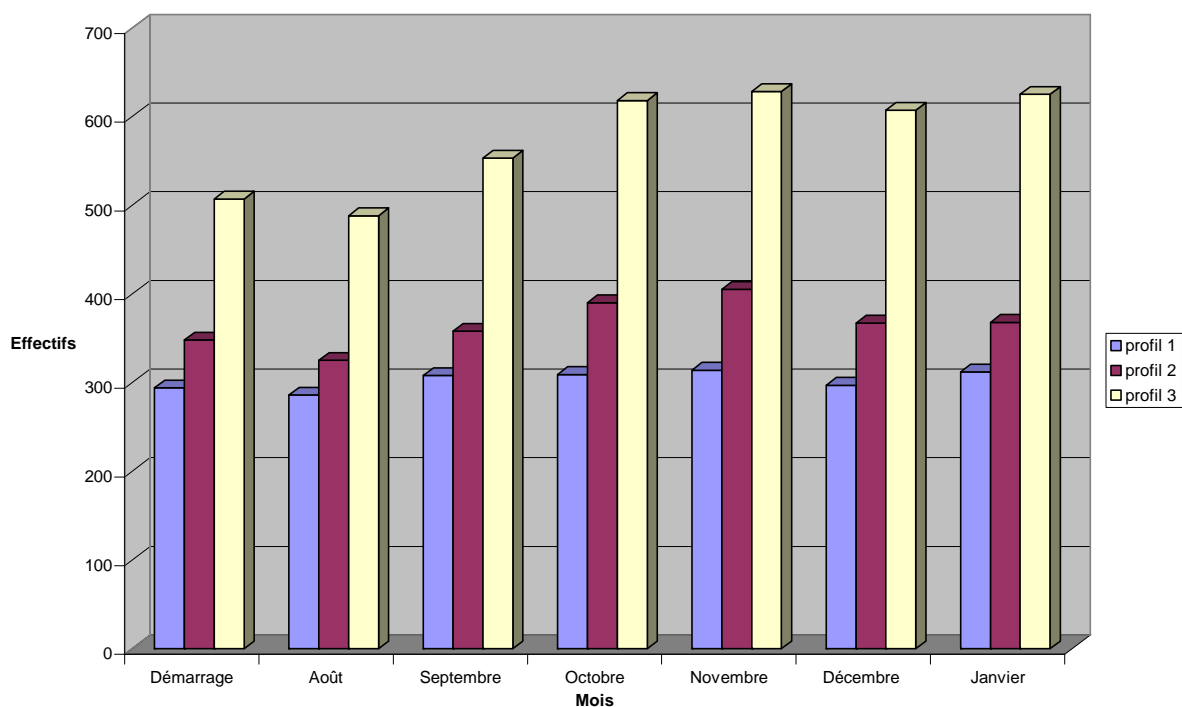


Figure 7: Evolution des effectifs porcins durant le suivi dans les élevages porcins au voisinage de la décharge de Mbeubeuss

2-1-5-2 Situation sans recyclage

En absence des avantages offerts par le recyclage à la décharge, la marge nette est de 12317 F CFA dans le profil 1 et de 17028 F CFA dans le profil 2 alors qu'elle ne change pas dans le profil 3.

Ainsi, la non prise en compte du recyclage entraîne une baisse de la marge nette monétaire par animal vendu de 38,66 % dans le profil 1 et de 22,86 % dans le profil 2.

2-2 QUALITE DE L'EAU D'ABREUVAGE DES PORCS DANS LES ELEVAGES AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS

2-2-1 ALTERATION NITRATES ET NITRITES

Les teneurs en nitrates sont comprises entre 20,53 mg/l et 297 mg/l en saison sèche et 11,145mg/l et 264,51 mg/l en saison des pluies (Tableaux XVI et XVII). En ce qui concerne les nitrites, seul le puit MB 19 referme des teneurs élevées (0,1805 mg/kg). Il n'y a pas de variation logique entre les teneurs trouvées en fonction de la saisonnalité mais tous les puits pollués en saison sèche le sont également après la saison des pluies. Cependant, seul le puit MB 36 a enregistré une meilleure qualité pour les nitrates en toute saison.

Tableau XVI: Qualité chimique de l'eau d'abreuvement des porcs (saison sèche) autour de la décharge de Mbeubeuss

Identification	NO₃ mg/l	NO₂ mg/l	SO₄ mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	CE μS /cm	Cd μg/l	Pb μg/l	Cr μg/l
MB17	147,475	0,055	69,375	145	69,84	1288	1,5	27,5	5
MB18	157,93	0,038	86,16	170	82,4	1561,5	0,5	22,5	5
MB19	197,51	0,1805	25,03	90,125	50,48	1070	1,5	15	5
MB20	297,365	0,073	80,94	145	90,6	1494	3	17,5	0
MB36	20,53	0,0125	105,555	38,75	28,84	440	1,5	11,5	0
MB37	51,255	0,0325	25,48	71,875	65,72	823	0,5	11,5	0

Tableau XVII: Qualité chimique de l'eau d'abreuvement des porcs (saison des pluies) autour de la décharge de Mbeubeuss

Identification	NO ₃ mg/l	NO ₂ mg/l	SO ₄ mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	CE μS /cm	Cd μg/l	Pb μg/l	Cr μg/l
MB17	126	0,0715	75,95	147,5	70,96	1299	3	23	-
MB18	199,27	0,0535	71,96	200	86,48	1726,5	4	28	-
MB19	226,605	0,0985	25,425	134,37 5	65,64	1360	1	20	-
MB20	264,51	0,062	60,57	143,75	82	1371	3	24	-
MB36	11,145	0,0235	101,21	53,7	40,64	496,5	0	12	-
MB37	67,095	0,0335	19,315	97,5	47,64	802,5	1	14	-

Légende



Eau permettant l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles à croissance accélérée (volailles de chair, veaux de lait, porcs charcutiers).



Eau inapte à l'abreuvement des animaux

2-2-2 ALTERATION MINERALISATION

La minéralisation totale s'exprime par le résidu sec (mg/l) ou pour les substances ioniques, la conductivité (μS/cm). Sa valeur est comprise entre 496,5 μS/cm et 1726,5 μS/cm pour la saison sèche et 440 μS/cm et 1561,5 μS/cm pour la saison des pluies. De tous les autres minéraux mesurés, seul le sodium présente une valeur assez élevée dans le puits MB18 (170 mg/l en saison sèche et 200 mg/l en saison des pluies).

2-2-3 ALTERATION MICROPOLLUANTS MINEREAUX

Les métaux lourds (cadmium, plomb, chrome) sont des éléments naturels que l'on peut trouver dans les eaux brutes si le sol qu'elles traversent en referme. Des teneurs très élevées de ces substances dans l'eau témoignent souvent d'une pollution d'origine environnementale.

En raison de leur caractère souvent cumulatif, ces éléments font l'objet de normes sévères qui cherchent à écarter pour l'homme les risques à long terme et plus précisément l'effet cancérigène (Garnière et Kammerer., 1998).

La concentration en cadmium est comprise entre 1 µg/l et 4 µg/l, alors que celle du plomb se situe entre 11,5 µg/l et 28 µg/l.

Le chrome, mesuré seulement à la première campagne n'est détecté que dans les puits MB 17, MB18, MB19 à une concentration de 5 µg/l.

Globalement, il n'y a pas d'altération de la qualité de l'eau en ce qui concerne les métaux lourds.

2-2-4 ALTERATION MICROORGANISMES

La présence de bactéries pathogènes dans l'eau d'alimentation est toujours indésirable. Pour surveiller la qualité microbiologique de l'eau, on utilise des indicateurs de contamination fécale (ICF), car l'origine des contaminations par les pathogènes est essentiellement fécale. Ainsi, en plus des indicateurs de contamination fécale, nous avons évalué les germes totaux et spécifiquement les salmonelles du fait de leur incidence sur la santé animale.

Les résultats montrent que tous les puits sont pollués par les microorganismes (Tableaux XVIII et XIX). La pollution a considérablement augmenté pendant la saison des pluies. Elle est, cependant, aggravée par la détection de salmonelles dans les puits MB17, MB19, MB36, et MB37 soit dans 67 % des puits. La contamination par les coliformes fécaux concerne 33,33 % des puits en saison sèche et 50 % des puits en saison des pluies.

Tableau XVIII: Qualité microbiologique de l'eau d'abreuvement des porcs (saison sèche) autour de la décharge de Mbeubeuss

Identification	Germes totaux (CFU/100 ml)	Coliformes Fécaux (CFU/100ml)	Entéro- bactéries (Bact/100 ml)	Salmonelles (Bact/100 ml)
MB17	2435000	0	0	0
MB18	30036666,67	0	0	0
MB19	443500	126668,33	16354,17	0
MB20	1338333,33	0	0	0
MB36	3066666,67	0	0	0
MB37	370000	16666,67	12265625	0
Normes OMS (2000)	Non détectables dans un échantillon de 100 ml			

Tableau XIX: Qualité microbiologique de l'eau d'abreuvement des porcs (saison des pluies) autour de la décharge de Mbeubeuss

Identification	Germes totaux (CFU/100 ml)	Coliformes Fécaux (CFU/100 ml)	Entérobactéries (Bact/100 ml)	Salmonelles Bact/100 ml
MB17	26666,67	0	233046,88	1
MB18	26666,67	0	273932,29	0
MB19	26666,67	16666,67	53151,04	1
MB20	26666,67	0	24531,25	0
MB36	26666,67	3333,33	24531,25	1
MB37	26666,67	10000	176022,48	1
Normes OMS (2000)	Non détectables dans un échantillon de 100 ml			

CHAPITRE III : DISCUSSION

3-1 MATERIEL ET METHODES

3-1-1 DUREE DE L'ETUDE

En général, les études épidémiologiques d'impact des décharges sur les populations sont de longue durée. En effet, le mécanisme par lequel agissent les polluants (métaux lourds, dioxines...) pour entraîner des troubles sur les organismes sensibles nécessite une exposition réitérée dans le temps. Ainsi, pour contourner ce problème, la plupart des auteurs qui ont prêté leur plume à cette problématique fouillent les registres dans les hôpitaux pour comparer la situation des habitants les plus proches des zones de décharges d'ordures ménagères ou industrielles par rapport à d'autres populations plus éloignées (Dolk et al., 1998 ; Fielder et al., 2000 ; Elliott et al., 2001). A cause de la non disponibilité d'informations sur la situation sanitaire du cheptel à Malika et Keur Massar pendant une période lointaine et précise, nous avons réalisé une enquête pour répondre à ce besoin. Nous avons poussé ensuite la recherche en faisant un suivi des exploitations pendant 6 mois. Cette période de suivi représente environ la durée du cycle de production d'un porc charcutier.

3-1-2 LA METHODOLOGIE

La localisation géographique des profils fait qu'il ne nous a pas été possible de procéder à une étude de corrélation géographique (concentration des profils 1 et 2 dans le quartier de Jagoo sans rapport avec la distance).

La caractérisation du cheptel et le regroupement des exploitations en profils est une des forces de cette étude car permet de prendre en compte un nombre important de facteurs de confusion.

L'exposition au risque a été mesurée uniquement à travers l'analyse de la qualité de l'eau et le suivi sanitaire des exploitations. Hors il est évident que la pollution de l'air représente une part non négligeable dans l'exposition.

En ce qui concerne l'analyse de la qualité de l'eau, seuls 3 métaux sont analysés sur un total de 4 recommandés par le SEQ (2003) faute de moyens. Cela ne devrait pas constituer un problème car les métaux ne sont pas recherchés en première intention dans l'évaluation de la qualité de l'eau d'un puits à usage d'abreuvement des animaux (Garnière et Kammerer., 1998).

3-2 PARAMETRES ZOOTECHNIQUES DANS LES ELEVAGES PORCINS AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS

3-2-1 CONSIDERATIONS GENERALES

Les élevages autour de la décharge de Mbeubeuss sont tenus à 78,9 % par des femmes. Ce résultat est conforme à celui de Buldgen et al. (1994) dans le bassin arachidier et Missohou et al. (2001) en zone rurale en Casamance. Par contre la taille moyenne des exploitations établie de 20,8 têtes par exploitation est supérieure à celle rapportée par Falvey (1981) en Thaïlande, Nyabusoré (1982) au Rwanda, Buldgen et al. (1994) dans le bassin arachidier, Missohou et al. (2001) en Casamance et Missohou et al. (2003) en Centrafrique. Cependant nous, avons pris en compte dans la détermination de l'effectif moyen des exploitations les porcelets non sevrés qui selon Buldgen et al. (1994) sont la source d'une importante variation.

3-2-2 LES PERFORMANCE DE REPRODUCTION

La prolificité des truies est un facteur essentiel de la rentabilité d'un atelier de production porcine. Elle est appréciée par le nombre total de porcelets nés par portée : nés vivants et morts nés. La taille moyenne de la portée est de 7,17. Elle concorde avec les résultats de De Alba (1972) au Brésil, Canope et Raynaud (1980) en Guadeloupe, de Buldgen et al. (1994) dans le bassin arachidier et de Missohou et al. (2001) en Casamance. Par contre, elle ne correspond pas aux résultats de Serres (1986), Molenat et Tran (1991) et Abdallah (1997). La différence significative entre les profils s'explique par l'exploitation exclusive de

métis par les éleveurs du profil 3. La taille de la portée au sevrage est 5,41. Celle-ci est influencée par un taux de mortalité très élevé avant sevrage en raison de l'apparition de la PPA dans certaines porcheries dans les profils 1 et 2 mais également par les noyades de porcelets pendant la saison des pluies. Le taux de mortalité avant sevrage (24,46 %) est supérieur à celui relevé par les auteurs cités ci-dessus à l'exception de Abdallah (1997). Le nombre de mises bas par an correspond aux résultats de Missohou et al. (2001), Abdallah (1997), Chauhan et al. (1994) mais est inférieur aux résultats de Canope et Raynaud (1980).

3-2-3 LES PERFORMANCES DE CROISSANCE

Le poids à la naissance de 0,97 kg correspond au poids mesuré par Canope et Raynaud (1980) mais il est supérieur au poids trouvé par Serres (1989), Molenat et Tran (1991), Chauhan et al. (1994) et Abdallah (1997). Le poids à 3 mois (10,72 kg) est supérieur aux résultats de Chauhan et al. (1994) et D'Orgeval (1997) par contre il est inférieur aux résultats de Buldgen et al. (1994) et Abdallah (1997). De même, le poids à 6 mois (14,85 kg) est inférieur aux résultats de Chauhan et al. (1994) et Abdallah (1997). Le GMQ est de 108,33 g/j de la naissance à 3 mois et de 45,88 g/j entre 3 mois et 6 mois ce qui signifie une baisse de plus de la moitié du GMQ. La faible vitesse de croissance observée surtout à partir de 3 mois s'explique par la distribution exclusive de restes de cuisine qui selon Buldgen et al. (1994), relèvent d'énormes déficiences en énergie, en protéine et acides aminés essentiels.

3-3 PARAMETRES SANITAIRES DANS LES ELEVAGES PORCINS AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS

Les problèmes sanitaires rencontrés autour de la décharge de Mbeubeuss sont les mêmes que ceux qui sévissent dans les zones d'élevage porcin au Sénégal. En accord avec ISRA (1990), Niang (1997) et DIREL (1998), la peste porcine constitue la principale contrainte sanitaire de l'élevage porcin.

Plusieurs facteurs sont à l'origine de la dissémination PPA :

- L'enfouissement superficiel des carcasses dans le quartier de Jagoo.
- Le rejet des carcasses à la décharge sans incinération immédiate ou enfouissement.

En effet, il est possible que les recycleurs entrent en contact avec le virus et le transmettent dans les exploitations. Cette hypothèse semble être des plus plausibles car les éleveurs de Keur Massar qui achètent l'aliment recyclé sans qu'ils soient en contact avec la décharge n'ont jamais eu cette maladie dans leur élevage.

- La saignée des animaux malades.

Certains éleveurs tuent leurs animaux malades et les consomment par crainte de les perdre. Ils peuvent ainsi disséminer le virus dans les eaux grasses qu'ils déversent dans la nature ou qu'ils redonnent aux animaux.

- La méconnaissance de la maladie à la faveur de considérations mystiques ou sorcières fait que les éleveurs n'élaborent point de stratégies efficaces contre cette maladie.

La gale sarcoptique est intimement liée au manque d'hygiène dans les exploitations.

L'absence de signification des cas entre les différents profils permet d'affirmer que la décharge n'a pas d'impact direct sur la santé des animaux bien qu'elle puisse être considérée comme un facteur favorisant à l'émergence de certaines maladies.

3-4 PARAMETRES ECONOMIQUES DANS LES ELEVAGES PORCINS AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS

L'activité de recyclage permet aux éleveurs de réaliser des marges nettes assez intéressantes. Les marges bénéficiaires sont supérieures à celles des éleveurs du bassin arachidier (Buldgen et al., 1994). Mais il est vrai que la marge dépend de plusieurs facteurs comme l'alimentation qui est plus abondante autour de la

décharge. La supériorité de la marge nette chez les éleveurs du profil 3 s'explique par une meilleure aptitude à négocier les prix, une présentation de porcs charcutiers plus lourds (ils élèvent uniquement des porcs métis) et la fidélisation de la clientèle. La baisse des marges de 38,66 % dans le profil 1 et 22,86 % dans le profil 2 en cas de non prise en compte du recyclage, montre que l'activité de recyclage est très importante dans la réduction du coût de production et mérite d'être améliorée et appuyée.

3-5 QUALITE DE L'EAU D'ABREUVAGE DANS LES ELEVAGES PORCINS AUTOUR DE LA DECHARGE DE MBEUBEUSS

Les puits utilisés pour l'abreuvement du bétail porcin à Jagoo et Keur Massar contiennent des teneurs élevées à moyennes en nitrates et faibles en nitrites. Ces résultats confirment ceux de Tandia (2001) sur la variation spatiale des nitrates et confirment l'état préoccupant de la dégradation de la nappe phréatique en zone périurbaine.

L'étude des flux d'eau dans la nappe phréatique (Essouli., 2001) permet de comprendre que l'origine de la contamination par les nitrates n'est pas essentiellement liée à la décharge du fait de la localisation en zone de dépression de celle-ci. La pollution peut être liée, principalement, aux flux horizontaux de liquides provenant des latrines traditionnelles (système d'assainissement individuel non étanche), au lisier de porc très riche en matières azotées totales (Levasseur; 2002) et le lessivage d'autres déchets organiques de surface.

Le pourcentage des puits contaminés (100%) par les nitrates n'est pas conforme aux résultats de Gaudreau et Mercier (1997), Chartrand et al. (1999) dont la proportion des puits contaminés est de 2 %.

Ainsi, les puits de Keur Massar (MB36 et MB37) qui sont loin des habitations et des élevages présentent une meilleure qualité d'eau pour le paramètre nitrate.

Il n'y a pas de dégradation de la qualité de l'eau en ce qui concerne la minéralisation globale et les métaux. Par contre, la pollution microbienne est fréquente. La pollution par les coliformes fécaux est conforme aux résultats de l'OMS (2000) selon lesquels la grande majorité des eaux rurales distribuées dans les pays en développement sont contaminées par des matières fécales.

CHAPITRE IV: RECOMMANDATIONS

4-1 POUR LA GESTION DE LA DECHARGE

La gestion de la décharge de Mbeubeuss constitue une préoccupation majeure du ministère de l'environnement et de la protection de la nature et de la CADA. Malgré les efforts consentis dans le ramassage des ordures et leurs mises en décharge, la gestion du site de Mbeubeuss connaît toujours des difficultés avec une exacerbation de la pollution environnementale.

C'est pourquoi il convient d'agir rapidement par :

- La création d'un centre de transit et de recyclage : il doit permettre aux recycleurs de procéder au recyclage des déchets dans un environnement plus propice. Les déchets ultimes provenant de ce premier traitement seront ensuite transférés à la décharge.
- La mise en place d'une unité moderne d'incinération des ordures ménagères qui permet concomitamment au traitement l'épuration des rejets.
- La construction d'un CET qui permet de stocker les déchets issus du traitement sans polluer l'environnement. Le lixiviat sera traité et l'eau pourrait être utilisée dans les constructions routières ou la floriculture.
- La fermeture du site et l'exploitation de ses avantages : il s'agit d'accorder des licences d'exploitation à des sociétés spécialisées dans l'énergie pour exploiter la bioénergie (gaz butane et électricité).
- La sécurisation des recycleurs : elle passe d'abord par la délocalisation du village des recycleurs loin de la décharge, la fixation d'un périmètre minimal de 1 km qui sépare les zones de décharge des habitations, l'équipement des recycleurs en matériaux de recyclage (tenues, gants, lunettes, masques...) et leur formation à la maîtrise des risques.
- La sécurisation du site : construction d'une clôture autour du site pour mieux contrôler l'accès et éviter la pénétration des animaux dans le site.

L'élaboration d'une ceinture verte autour site pourrait également permettre de réduire les émanations indésirables provenant de la décharge.

4-2 POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE ET LA RENTIBILITE DES EXPLOITATIONS PORCINES

4-2-1 Amélioration de la conduite du troupeau

L'élevage est encore tributaire de conduite très sommaire qui minimise les dépenses sans tenir compte de la rentabilité de l'élevage. C'est pourquoi nous recommandons vivement l'utilisation dans l'alimentation des porcs d'aliments concentrés surtout en engraissement (céréales, tourteaux d'arachides, farines de poissons etc.) dont l'incorporation aux restes de cuisines frais peut donner des résultats similaires à ceux obtenus uniquement avec des concentrés (Myer et al., 1999). Dans la perspective de fermeture de la décharge, des stratégies de recyclage en aval pourraient être mises en œuvre avec des moyens de transports appropriés (charrettes, camionnettes...).

Le bâtiment d'élevage doit être également amélioré par la construction de bâtiments en dur respectant les normes d'élevage. Le bâtiment doit être largement ouvert avec un plancher bétonné ou cimenté et comporter plusieurs loges pour la répartition des animaux en fonction du stade physiologique.

4-2-2 Formation des éleveurs

Selon nos enquêtes, 94,4 % des éleveurs n'ont jamais reçu de formation en élevage. Il convient donc de les former prioritairement dans la gestion technique du cheptel et la maîtrise des paramètres zootechniques pour renforcer la productivité des élevages.

4-2-3 Vulgarisation des produits et création d'emploi

La promotion et la vulgarisation des produits doivent passer par la production de produits de qualité. Des analyses microbiologiques et chimiques doivent être

réalisées pour rassurer les consommateurs en particulier ceux du secteur hôtelier très exigeants. Le marché national (bassin arachidier et Casamance) et international (Mauritanie et Guinée Bissau) doivent être coptés à cause de leur dynamisme.

Le renforcement du circuit de commercialisation doit être envisagé avec l'amélioration du cadre organisationnel et l'encadrement des producteurs, des chevillards et des bouchers. Ces derniers doivent voir leur nombre augmenter et bénéficier de boucheries modernes disposant d'une chaîne de froid. Les acteurs intervenant dans la vente des produits doivent bénéficier de prêts à court terme.

4-2-4 Délocalisation des exploitations des zones d'habitation

La délocalisation des porcheries dans le quartier de Jagoo est une des préoccupations des éleveurs et des habitants. Les arguments en faveur de cette délocalisation sont : les plaintes répétées des riverains contre les odeurs nauséabondes émanant des porcheries, la reprise de terrains abritant les porcheries par les propriétaires pour usage d'habitation, les risques sanitaires liés à la cohabitation avec les porcs et la pullulation d'insectes comme les moustiques à cause de l'humidité et la stagnation d'eau dans les porcheries.

Ainsi, il apparaît nécessaire que les autorités municipales, étatiques ou non étatiques accompagnent le processus de délocalisation des porcheries avec l'octroie de terrain loin des habitations et de la décharge. Dans cette optique, un financement doit être attribué aux éleveurs pour prendre en charge la construction de porcheries communautaires, leur formation, leur encadrement et l'adduction d'eau potable dans les exploitations.

4-2-5 Amélioration génétique des races locales

L'amélioration génétique des races locales a été depuis longtemps une préoccupation des gouvernements africains. Au Sénégal, l'introduction de la

Large White et de la Landrace a permis d'améliorer la productivité du cheptel porcin. De nos jours, la rareté des ces races pures fait que les éleveurs font recours aux métis en croisement en les confondant bien souvent avec les races exotiques.

Ainsi, pour accroître la productivité du cheptel porcin, nous recommandons la réintroduction des races exotiques par le biais de l'insémination artificielle. Une priorité peut être accordée aux lignées asiatiques hyper prolifiques (Meishan, Mong Cai, Min...) en raison de leur grande rusticité, leur grande prolificité et leur maturité sexuelle précoce.

4-2-6 Lutte contre la peste porcine africaine

Elle est nécessaire pour permettre une meilleure exploitation du cheptel. Elle doit impliquer les autorités compétentes et tout partenaire au développement. Le schéma de lutte et d'éradication passe par :

- l'identification et la circonscription des cas ;
- l'abattage sanitaire et le dédommagement des éleveurs ;
- la désinfection des élevages et la limitation des mouvements de transaction ;
- la sensibilisation des éleveurs pour une meilleure application des règles d'hygiène dans les porcheries ;
- et la stérilisation des restes de cuisine.

CONCLUSION GENERALE

L'accroissement du taux d'urbanisation au Sénégal intervient dans un contexte de pauvreté qui frappe 59 % de la population urbaine et 88 % de la population rurale. La cherté du secteur immobilier fait que les populations pauvres s'installent même dans les zones à risque. Ainsi, autour de la décharge de Mbeubeuss qui reçoit la totalité des ordures ménagères et industrielles de la région de Dakar, on trouve une importante population humaine qui s'active dans le recyclage des déchets solides et dans l'élevage porcin.

Les risques sanitaires de malformation congénitale, mortinatalité, d'avortement, de faible poids à la naissance et de cancers relatés par plusieurs auteurs chez les populations autour des sites de décharge suscitent beaucoup de crainte.

En élevage, les mortalités souvent notées chez le cheptel porcin, la mise en évidence de taux élevé de dioxines chez des poulets de race locale, et l'absence d'études antérieures sur l'impact de la décharge de Mbeubeuss sur l'élevage justifie la présente étude.

C'est dans le cadre de la lutte contre la pauvreté et la préparation de la phase de fermeture de la décharge de Mbeubeuss préconisée par les autorités publiques que le CRDI a accepté de financer cette étude.

Elle a pour objectifs spécifiques l'évaluation des risques sanitaires, de la rentabilité économique, des performances zootechniques et de la qualité de l'eau d'abreuvement des exploitations porcines autour de la décharge de Mbeubeuss.

Elle s'est déroulée dans les communes d'arrondissement de Malika et Keur Massar.

Le travail a été réalisé en deux étapes :

La première étape a consisté à faire une étude transversale dans toutes les exploitations autour de la décharge de Mbeubeuss. D'après notre enquête, les exploitations porcines sont au nombre de 90 dont 78,9 % sont tenues par des femmes. L'alimentation des porcs est à base de restes de cuisine (98,9 %)

provenant de la décharge. L'analyse typologique permet de distinguer dans la zone trois types d'exploitation.

Le profil 1 qui représente 70,8 % des éleveurs de l'échantillon, est essentiellement composé de femmes qui associent l'élevage de porcs au recyclage des déchets organiques à la décharge.

Dans le profil 2 qui représente 26,7 % des enquêtés, les éleveurs sont en majorité constitués d'hommes (79,8 %) disposant d'une source diversifiée de revenus. Ils sont géographiquement plus dispersés puisque seulement 58,3 % sont de Jagoo et 41,7 % de Keur Massar.

Quant au profil 3, il est constitué de 3,3 % des enquêtés. Ce profil est dominé par des élevages modernes (66,7 %). Les propriétaires sont des fonctionnaires qui pratiquent ce type d'élevage associé dans 66,7 % des cas à l'aviculture comme moyen de diversification de leurs revenus.

La deuxième étape de ce travail a consisté à faire le suivi de 54 exploitations pendant une période de 6 mois et l'analyse de la qualité de l'eau.

Les résultats zootechniques révèlent un âge à la première saillie de 11,42 mois dans le profil 1, de 10,82 mois dans le profil 2 et de 6 mois dans le profil 3. Le nombre de mise bas par an est de 1,81 dans le profil 1, de 2,4 dans le profil 2 et de 2,21 dans le profil 3. Sur le plan de la prolificité, la taille de la portée est de 6,71, de 6,73 et de 7,7 respectivement dans les profils 1, 2 et 3. Les performances de croissance sont faibles et irrégulières. Le poids à la naissance de 0,97 kg est passé à 10,72 kg à 3 mois puis à 14,85 kg à 6 mois.

Sur le plan sanitaire, les principales pathologies rencontrées sont la PPA (72 cas dans le profil 1 et 37 cas le profil 2) et la gale sarcoptique présente dans tous les profils.

L'analyse financière montre que les éleveurs réalisent des marges nettes monétaires par animal vendu de 20080 FCFA dans le profil 1, de 22075 F CFA dans le profil 2 et de 31943 F CFA dans le profil 3. En l'absence du recyclage des

restes de cuisine à la décharge, on note une baisse des marges nettes de 38,66 % et de 22,86 %, respectivement, dans les profils 1 et 2.

En ce qui concerne la qualité de l'eau d'abreuvement, on note une pollution de tous les puits par les nitrates alors que pour le paramètre nitrite, seul un puits ne répond pas aux normes. Il n'y a pas de pollution de l'eau par les métaux lourds. Par contre, tous les puits sont contaminés par les germes totaux avec présence de salmonelles dans 67 % des puits en saison des pluies.

A la lumière de nos résultats, il ressort que le développement de l'élevage et la sécurité sanitaire des produits et des habitants doivent être rapidement engagés et appuyés par l'Etat et les partenaires au développement dans les axes prioritaires suivants :

- la fermeture de la décharge et l'organisation du recyclage des déchets organiques en aval ;
- la délocalisation du village des recycleurs et leur fixation dans une zone sécurisée ;
- la création de centre d'enfouissement technique loin des lieux d'habitation et de centre secondaire de transit des déchets pour le recyclage ;
- la formation des éleveurs et leur encadrement ;
- la délocalisation des porcs de Jagoo et création de fermes communautaires loin de la décharge;
- et l'amélioration génétique des races.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) **Abdallah E., 1997.** Elevage porcin en région périurbaine de Bangui (Centrafrique). Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 32.

- 2) **Agramunt M. C., Schuhmacher M., Hernandez J. M., Domingo J. L., 2005.** Levels of dioxins and furans in plasma of nonoccupationally exposed subjects living near a hazardous waste incinerator. J. Expo. Anal. environ. Epidemiol., 15 : 29-34.

- 3) **Ayssiwede S. B., 2004.** La filière porcine au Bénin : production, commercialisation, proposition d'amélioration et perspectives de développement. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 05.

- 4) **Ball R. O., 2000.** Besoins des porcelets en acides aminés : implications pour le sevrage précoce.
In : Le groin dans la science. Journée sur la recherche en production porcine. Montréal le 27 Octobre 2000.

- 5) **Berry M et Bove F., 1997.** Birth weight reduction associated with residence near a hazardous waste landfill. Environ. Health. Perspect., 105 : 856-861.

- 6) **Buldgen A., Piraux M., Dieng A., Schmit G., Compère R., 1994.** Les élevages de porcs traditionnels du bassin arachidier sénégalais. Rev. Mond. Zootech., 81 : 63-70.

- 7) Canope I et Raynaud Y., 1980.** Etude comparative des performances de reproduction des truies de races créole et Large White en Guadeloupe. *Ann. Gen. Sel. Anim.*, 12: 267-280.
- 8) Chartrand J., Levallois P., Gauvin D., Gingras S., Rouffinat J., Gagnun M.F., 1999.** Eaux souterraines. La contamination de l'eau souterraine par les nitrates à l'île d'Orléans. *Vect. Environ.*, 32 : 37-46.
- 9) Chauhan V. P. S., Déo S., Chabra R. I., 1994.** Production and reproduction traits and their inheritance in indigenous pigs. *Ind. Vet. J.*, 71 : 452-455.
- 10) Chen H. L., Lee C. C., Su H.J., Liao P. C., 2004.** Patterns of serum PCCD/Fs affected by vegetarian regime consumption of locally produced food and resident places of residents living near incinerators. *Organohalogen Compounds.*, 66 : 2633-2638.
- 11) Chen H. L., Su H. J., Liao P. C., Chen C. H., Lee C. C., 2004.** Serum PCDD/Fs concentration distribution in residents living in the vicinity of an incinerator and its association with predicted ambient dioxin exposure. *Chemosphere.*, 54 : 421-429.
- 12) Chidebelu A. N., 1990.** Pig production in South-Eastern Nigeria under the intensive, semi-intensive and extensive systems. *Bull. Anim. H. Prod. Afr.*, 38 : 411-417.
- 13) Croen L. A., Shaw G. M., Sanbonmatsu L., Selvin S., Buffler P. A., 1997.** Maternal residential proximity to hazardous waste sites and risk for selected congenital malformations. *Epidemiology.*, 8 : 347-355.

14) D'Orgeval R. D., 1997. Le développement de l'élevage porcin en Afrique : l'analyse des systèmes d'élevage du porc local africain au Sud –Bénin. Thèse : Prod. Anim. INA-PG ; 97.

15) De Alba J., 1972. Productivité des races porcines indigènes et exotiques en Amérique latine. Rev. Mond. Zootech., 4 : 25-28.

16) Diatta M., 1987. Les unités de production porcine et les professionnelles de la viande ; Contribution à l'analyse des systèmes d'élevage porcins en Basse Casamance (Sénégal). Mémoire de fin d'étude : Prod. An. ENCR.

17) Dolk H., Vrijheid M., Armstrong B., Abramsky L., Bianchi F., Garne E., Nelen V., Robert E., Scott J.E., Stone D., Tenconi R., 1998. Risk of congenital anomalies near hazardous-waste landfill sites in Europe. Eurohazcon study. Lancet., 352 :423-427.

18) Elliot P., Briggs D., Morris S., De Hoogh C., Hurt C., Kold Jensen T., Maitland I., Richarson S., Wakefield J., Jarup L., 2001. Risk of adverse birth outcomes in populations living near landfill sites. Br. Med. Journ., 323 : 363-368.

19) Essouli O. F., 2001. Caractéristiques physiques, géologiques, et hydrogéologiques du site du lac de Mbeubeuss et ses environs. Paramètres hydrodynamiques et qualité des eaux. Mémoire de DEA : géologie : Dakar.

20) Falvey I., 1981. Recherches sur les porcins autochtones de Thaïlande. Rev. Mond. Zootech., 38 : 16-22.

- 21) Fielder H. M. P., Poon-King C. M., Palmer S. R., Moss N., Coleman G., 2000.** Assesment of impact on health of residents living near the Nant-y-Gwyddon landfill site: retrospective analysis. Br. Med. Journ., 320 : 19-23.
- 22) Fielder H. M. P., Poon-King C. M., Palmer S. R., Moss N., Coleman G., 2001.** Addressing environmental health concerns near Trecatti landfill site. United Kingdom. Arch. Environ. Health., 56 :529-535.
- 23) Ganière J. P et Kammerer M., 1998.** Qualité de l'eau d'abreuvement des ruminants. Point Vét., 29 : 1255-1262.
- 24) Gaudreau D et Mercier M., 1997.** La contamination de l'eau des puits privés par les nitrates en milieu rurale : rapport.-CANADA : Direction de la santé publique.-64 p.
- 25) Gelberg K H., 1997.** Health study of New York City department of sanitation landfill employees. Journ. env. Méd., 39 : 1103-1110.
- 26) Goldberg M. S., Goulet L., Riberdy H., Bonvalot Y., 1995.** Low birth weight and preterm births among infants born to women living near solid waste landfill site in Montreal. Quebec. Environ. Res., 69 : 37-50.
- 27) Goldberg M. S., Siemiattycki J., Dewar R., Desy M., Riberdy H., 1999.** Risks of developing cancer relative to living near a municipal solid waste landfill site in Montreal. Canada. Arch. Environ. Health., 54 : 291-296.
- 28) Hakizimana G., 2005.** L'enfouissement des déchets et la santé de la population. Revue de la littérature : rapport.-QUEBEC : Direction de la santé

publique et d'évaluation de Lanaudière ; Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux de Lanaudière.-17 p.

29) Haldal K. K et Eduard W., 2004. Associations between acute symptoms and bioaerosol exposure during the collection of household waste. Am. Journ. Ind. Med., 46 : 253-260.

30) Holnes D. H.,1994. Le porc. Maisonneuve; ACCT-CTA. Paris.-217 p.

31) Hours M., Anzivino L., Asta J., Berny P., Billeret M., Maitre A., Parat S., Stoklov M., Sarrasin B., Keck G., Perrodin Y., 2001. Etudes des polluants atmosphériques émis dans deux centres de stockage des ordures ménagères. Déchets. Sci. Tech., 24 : 38-43.

32) IAURIF., 2006. Dioxines en Ile-de-France : état des connaissances. Not. Rap. Env., 417: 1-6.

33) Ilbodou P. F.,1984. Modèle de production semi-industrielle du porc au Sénégal : perspectives d'application en Haute Volta. Thèse : Méd. Vét : Dakar;1.

34) ISRA., 1990. Etude de la peste porcine africaine au Sénégal : rapport final.- Dakar : ISRA.-32 p.

35) Jarup L., Briggs D., De Hoogh C., Morris S., Hurt H., Lewin A., Maitland I., Richardson S., Wakefield J., Elliott P., 2002. Cancer risks in populations living near landfill sites in Great Britain. Br. Journ. Cancer., 86 : 1732-1736.

36) Keck G., 1998. Contamination des vaches laitières par les dioxines: implications environnementales et sanitaires. Point Vet., 29 : 1337-1343.

- 37) Lhoste P, Dolle V, Rousseau J Soltiner., 1993.** Zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevage. *In* : Collection manuels et précis d'élevage. CIRAD-EMVT, 285 p.
- 38) Lokossou M. R., 1982.** L'industrialisation de l'élevage, base de la reproduction porcine en république populaire du Bénin: étude du modèle AGROCAP au Sénégal. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 1.
- 39) Martineau G. P., 1997.** Les maladies du porc. Ed. France agricole. Paris, 479 p.
- 40) Missohou A., Abdallah-Nguertoum E., Bérékoutou M., 2003.** Quelques caractéristiques des élevages porcins en zone péri-urbaine de Bangui (République Centrafricaine). Rev. A. Santé et Prod. An., 1 : 156-160.
- 41) Missohou A., Agbohou A., 1995.** Substitution partielle du tourteau d'arachide par le tourteau de coton : effets sur les performance en vif et en carcasse du porc local. Rev. Med. Vét., 146 : 437-440.
- 42) Missohou A., Kaziat T., Aloeyi K., 1999.** Notes sur les performances de reproduction de truies Large White au Togo. Rev. Méd. Vét., 150 : 947-950.
- 43) Missohou A., Niang M., Foucher H., Dieye P. N., 2001.** Les systèmes d'élevage porcine en basse Casamance. Cahiers Agric., 10 : 405-408.
- 44) Molenat M et Tran The T., 1991.** La production porcine au Viet Nam et son amélioration. Rev. Mond. Zootech., 68 : 26-36.

- 45) Myer R. O., Brendemuht J. H., Johnson D. D., 1999.** Evaluation of dehydrated restaurant food waste products as feedstuffs for finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 77 : 685-692.
- 46) Niang M., 1997.** Les systèmes d'élevage porcin en basse Casamance : cas du département de Ziguinchor (SENEGAL). Mémoire d'études : Prod. Anim. (ESAT-CNEARC).
- 47) Nouwen J., Provoost J., Cornelis C., Bronders J., De Fré R., Van Cleuvenbergen R., 2004.** Health risk assessment of exposure to dioxin-like, PCBs and dioxins in the city of Menen (Belgium). *Organohalogen Compounds.*, 66 : 3457-3465.
- 48) Nyabusore J. B., 1982.** Utilisation des drêches artisanales en alimentation porcine. Mémoire de fin d'études : Prod. Anim : Gembloux (Belgique).
- 49) OMS., 2000.** Directives de qualité pour l'eau de boisson. Critères d'hygiène et documentation à l'appui. 2nd ed. Genève, 1050 p.
- 50) PAN., 2005.** Contamination of chicken eggs near the Mbeubeuss dumpsite in a suburb of Dakar by dioxins, PCB_s and hexachlorobenzene: rapport.- Dakar; Pesticide Action Network; Arnika Association.-29 p.
- 51) Razafimanantsoa E., 1988.** Note sur les performances d'élevage d'un troupeau de truies Large White élevées dans le moyen ouest de Madagascar. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 41 : 459-461.
- 52) Sampaio C., Murk A., Reis M. F., Pereira Miguel. J., 2004.** Possible additional exposure to dioxin and dioxin-like compounds from waste incineration.

Biomonitoring using human milk and animal samples. *Organohalogen Compounds.*, 66 : 2807-2812.

53) Sauvant D., Pérez J.M., Tran G., 2002. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage : porcs, volailles, bovins, ovins, caprins, lapins, chevaux, poissons . INRA Editions et AFZ. Paris, 6 p.

54) Seck M., 1997. La gestion des déchets à Dakar : perception et effets environnementaux. Thèse : Géo : Dakar.

55) SENEGAL. Direction de l'élevage. 1998. Atelier régional sur la stratégie pour le contrôle, l'éradication et la préparation à la prévention contre la peste porcine africaine : rapport.-Dakar : DIREL.-9 p.

56) SENEGAL. Ministère de l'Environnement et de la Protection de la de Nature., 2005. Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal : rapport.-Dakar : CSE.-213 p.

57) SENEGAL. Ministère du Tourisme et de la Protection de la Nature., 1990. Etude des impacts de Mbeubeuss sur l'environnement : plan de gestion écologique du site : rapport.-Dakar : Bureau Véritas ; Direction de l'Environnement.-146 p.

58) SEQ., 2003. Système d'évaluation de la qualité de l'eau des eaux souterraines. Rapport de présentation. Version 0.1. Agence de l'eau. Ministère de l'écologie et du développement durable. BRGM, 22 p.

59) Serres H., 1989. Précis d'élevage du porc en zone tropicale. IEMVT. Maison Alfort, 224p.

60) Smith O. B., 1982. Observation pendant six ans de la performance des porcs Large White élevés dans un environnement tropical. Bull. Sant. Reprod. Anim. Afr., 30: 15-19.

61) Tandia A A., 2000. Origine, évolution et migration des formes de l'azote minérale dans les aquifères situés sous environnement périurbain non assaini : cas de la nappe des sables quaternaires de la région de Dakar. Thèse : thèse ès Science : Dakar.

62) Vrijheid M., Dolk H., Armstrong B., Abramsky L., Bianchi F., Fazarinc I., Garne E., Ide R., Nelen V., Robert E., Scott J., Stone D., Tenconi R., 2002. Chromosomal congenital anomalies and residence near hazardous waste landfill sites. Lancet., 359 : 320-322.

63) Bastianelli D., Derail L., Klotz S., 2004. Traditionnal pig breeding.

[En ligne] accès Internet :

http://pigtrop.cirad.fr/animal_husbandry_and_sustainable_practices/traditionnal_pig_breeding

(Page consultée le 25 Octobre 2007)

ANNEXES

FICHE D'ENQUETE : ELEVAGE DE PORCS

Site ...:.....

Date : N°:.....

I/ Identification

Région..... Département.....

Localité/Quartier.....

Etes-vous ? Propriétaire employé

Prénom : Nom

Sexe : Féminin : Masculin :

Ethnie : wolof Peulh Diola Sérère Mancagne Balante

Manjack Autres.....

Religion : Chrétienne Musulmane Animiste autre

Quels sont les jours de présence du propriétaire à la ferme ?.....

Profession du propriétaire :

Activité principale du propriétaire : Activité secondaire du propriétaire :.....

II- Structure du cheptel :

1- Races : origine :.....

2- Avez-vous déjà changé de race ? Oui Non

3- Si oui, pourquoi ?.....

4-Nombre d'animaux :

5-Nombre de males : Nombre de femelles :

6- Nombre de porcelets sevrés Durée du sevrage:.....

7- Nombre de porcelets non sevrés :

8- Nombre de reproducteurs : male : femelle :.....

9-Autres espèces et nombre :

10-Avez-vous des animaux confiés ailleurs ? Oui Non

11-Si oui, quel est leur nombre ?.....

III-Ferme : Coordonnées (GPS) : Long :..... Lat :.....

1- Année de démarrage de l'activité ?

2- Situation de la ferme ? En location propriété privé autres.....

3- Où se trouve la ferme par rapport aux habitations humaines ? Domicile près des habitations

Loin des habitations

4- Nombre d'employés :HommesFemmes.....GarçonsFilles.....

5- Leur niveau d'études et leurs activités au niveau de l'exploitation :

Employé 1 : Employé 3 :

Employé 2 : Employé 4 :

6- Niveau de formation en élevage :

Employé 1 : Employé 3:.....

Employé 2 : Employé 4 :

7- Les employés sont-ils rémunérés ? Oui non

8-Quelle est la masse salariale mensuelle de la main-d'œuvre ?.....

9- Voulez-vous recevoir une formation en élevage? Oui non

10- Si oui dans quel domaine :.....

11- Faites-vous d'autres activités au niveau de l'exploitation ? Oui non

12- Si oui lesquelles ?.....

13-Quels sont vos objectifs de production ? Vente autoconsommation

Autres.....

IV- Equipement d'élevage

A. Bâtiments

1- Ou sont logés les animaux ? Bâtiment traditionnel bâtiment moderne

autres.....

2- Combien de bâtiments disposez-vous ?

Maternité : Croissance :
Engraissement : Verraterie :

3- Quelle est la surface des bâtiments ?
4- Quel est le nombre d'animaux par bâtiment ?

5- Y a-t-il un local d'abattage ? Oui Non

6- Si non, pourquoi ?
7- Y a-t-il une salle de stockage des carcasses ? Oui Non

8- Si oui, capacité ?
9- Si non, pourquoi ?

B. Matériels

1- Nombre d'abreuvoirs par bâtiments :
2- Nombre de mangeoires par bâtiments :

3- Disposez-vous d'autres matériels d'élevage ? Oui Non

4- Si oui, lesquels ?

V- Alimentation et abreuvement :

1- Quels aliments utilisez-vous ?
2- Nombre de distribution par jour Période de distribution

3- Complétez-vous cette ration avec des produits issus de la décharge ? Oui Non

4- Si oui, avec quoi ?
5- Pourquoi ?

6- Quelles sont les conditions de stockage des aliments ?

7- Quelle est la durée du stockage ?

8- L'alimentation est-elle différente en fonction des productions (jeunes, reproducteurs, adultes) ?
Oui Non

9- Si oui, quelle quantité donnez-vous par jour ?
10- Quelle est la forme de distribution ?

9- Lieu d'achat des aliments :
10- Nature des aliments :

11- Quelles difficultés rencontrez-vous pour vous approvisionner ?
.....
.....
.....

12- D'où provient l'eau d'abreuvement ? puits SDE autres

13- Quelle quantité d'eau donnez-vous par jour ?

14- Quel est le rythme de distribution ?

15- Rencontrez-vous des difficultés pour vous approvisionner en eau ?

VI- Gestion de la reproduction :

1- Quel est l'âge à la première mise bas ?

2- Quel est le nombre de mise bas par an ?

3- Quelle est la modalité de la saillie ?

4- Quelle est la taille de la portée ?

5- Durée d'utilisation des reproducteurs ? male : femelle :

6- A quel âge a eu lieu la castration ?

7- Quelle est la méthode de castration utilisée ?

8- Dans une portée, quel est le taux de porcelets très petits ?

- 9-Avortements : fréquents rares absents
 10-Malformations congénitales : fréquentes rares absentes
 11-Mortalités néonatales : fréquentes rares absentes

VII- Conduite sanitaire :

A. Aspects médicaux

- 1- Utilisez-vous des produits vétérinaires ? Oui Non
 2- Si non, pourquoi ?.....
 3- Si oui, lesquels ?.....
 4- D'où proviennent-ils ?.....
 5-Faites-vous recours à un traitement traditionnel ? Oui Non
 6-Quels produits utilisez-vous ?.....
 7- Etes-vous parfois confrontés à certaines maladies ? Oui Non
 8- Si oui, lesquelles ?.....
 9- Selon vous, pourquoi ?.....
 10- Vaccinez-vous vos animaux ? Oui Non
 11-Quel est votre programme de vaccination?.....
 12- Déparasitez-vous vos animaux ? Oui Non
 13- Quel est votre programme de déparasitage ?.....

	Période d'apparition	Nombre de cas	Autres signes cliniques associés	Nombre de morts	Traitement traditionnel	Traitement moderne
Troubles respiratoires						
Troubles digestifs						
Troubles cutanés						
Troubles nerveux						
autres						

B. Nettoyage et désinfection

- 1- Nettoyez-vous régulièrement le(s) bâtiment(s) ? Oui Non
 2- Si oui, à quel rythme ?.....
 3- Quel(s) produit(s) utilisez-vous ?.....
 4- Si non, pourquoi ?.....
 8- Lavez-vous régulièrement les porcs? Oui Non

VIII- Commercialisation du produit :

- 1- Quel est le poids moyen de l'animal à la vente ?.....
 2- Comment vendez-vous l'animal ? à la pièce au kilogramme
 3- Quel est le prix de l'animal sur pied ?.....
 4- Quel est le prix du kilogramme de viande de porc ?.....
 5- Combien d'animaux vendez-vous par an ?.....
 6- Qui assure la vente ? le propriétaire une autre personne
 7- Lieu de vente ? à la ferme chez les clients autres.....
 8- Quel est le moyen de transport utilisé ?Capacité :.....
 9- Quel est le coût du transport ?.....
 10- Est-ce qu'un contrôle sanitaire est effectué au moment de l'abattage ? Oui Non
 11-Si oui, par qui ? un agent du service officiel un autre :

- 12- Combien vous revient ce service ?.....
- 13- Si non, pourquoi ?.....
-
- 14- Qui sont vos principaux clients ? bana bana hôtels-restaurants supermarché
Autres
- 15- Comment s'effectue le stockage de la viande avant commercialisation ?.....
- 16- Quelle est la durée du stockage ?.....
- 17- Faites-vous de l'autoconsommation ? Oui Non
- 18- Si oui, pour quelle(s) raison(s) ?.....
- 19- Quelle quantité consommez-vous :.....
- 20- Quelle(s) difficulté(s) rencontrez-vous au cours de la commercialisation ? mévente
retard de paiement Stockage transport abattage autres

IX/ Les comptes de l'exploitation (fev2006-fev2007)

A. Les charges de l'exploitation :

Rubriques	Quantité	Prix unitaire	Total
Reproducteurs males			
Reproducteurs femelles			
Médicaments			
Aliments			
Frais abattage			
Autres dépenses			
Total			

B. Les recettes de l'exploitation :

vente		Prix unitaire	Total
Produits	Quantité		

X/ Commentaires (perception de la décharge)

.....

.....

.....

.....

XI/ Description des bâtiments d'élevage

Maternité.....

Croissance.....

Engraissement.....

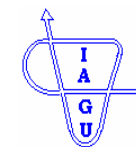
Verraterie.....

XII/ Description du matériel d'élevage

.....

.....

ANNEXE II



FICHE DE SUIVI DES ELEVAGES DE PORCS
Fiche signalétique

NOM DE L'ELEVEUR :

SECTEUR.....

QUARTIER :

ACTIVITES DE L'ELEVEUR :

PRINCIPALE :

SECONDAIRES :

AGE :

SITUATION MATRIMONIALE : MARIE :CELIBATAIRE :VEUVE :

STATUT : Chef de famille.....Autres (Préciser).....

NIVEAU D'INSTRUCTION :

FORMATION REÇUE EN ELEVAGE DE PORC:.....

DEPUIS QUAND ELEVEZ VOUS DES PORCS ?.....

CARACTERISTIQUES DE L'EXPOITATION :

NOMBRE DE PERSONNES DANS LE MENAGE :

NOMBRE D'HOMMES ADULTES :

NOMBRE DE FEMMES ADULTES :

NOMBRE D'ENFANTS :

MODE D'ACQUISITION DE L'ALIMENT : recyclage.....achat.....Autres.....

NOMBRE D'HEURES CONSACRE A LA PORCHERIE PAR JOUR : Éleveur..... Employé/autres membre de la famille.....

DATE DE DEMARRAGE DU SUIVI :

Nom de l'éleveur :

Quartier :

STRUCTURE DU CHEPTEL AU DEMARRAGE DU SUIVI

COMPOSITION :

<i>Nombre d'animaux</i>		<i>Nombre de porcelets non sevrés</i>	
<i>Nombre d'animaux males</i>		<i>Nombre de reproducteurs males</i>	
<i>Nombres d'animaux femelles</i>		<i>Nombres de reproducteurs femelles</i>	
<i>Nombre de porcelets sevrés</i>		<i>Nombre de femelles gestantes</i>	
<i>Nombre d'animaux confiés</i>			

SIGNALEMENT DES TRUIES

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4).....
- 5).....

BATIMENT

Nombre.....

Surface.....

Nombre d'animaux par loges

Surface

- | | |
|----------|---------|
| 1) | 1)..... |
| 2)..... | 2)..... |
| 3)..... | 3)..... |
| 4)..... | 4)..... |
| 5)..... | 5)..... |

Description des bâtiments ou loges

.....

.....

Nom de l'éleveur :

Quartier :

**FICHE MENSUELLE DE SUIVI
GESTION DU CHEPTEL**

Date	Catégorie	Consommé	Mort		Offert à une tierce	Autres sorties		entrées		Reçu
			Nb	Symptômes		Nb	Causes	Nb	Prix	

Les entrées et les sorties doivent être enregistrées à la fin de chaque mois dans le tableau « effectif récapitulatif »

Nom de l'éleveur :

Quartier :

**FICHE MENSUELLE DE SUIVI
Effectif récapitulatif**

Composition du cheptel	Ancien effectif	Effectif présent
Nombre d'animaux		
Nombre d'animaux males		
Nombre d'animaux femelles		
Nombre de porcelets sevrés		
Nombre d'animaux confiés		
Nombre de porcelets non sevrés		
Nombre de reproducteurs males		
Nombre de reproducteurs femelles		
Nombre de femelles gestantes		

Nom de l'éleveur :

Quartier:

**FICHE MENSUELLE DE SUIVI
DEPENSES LIEES A LA PORCHERIE
ALIMENTATION**

Date de la visite	Aliment		Prix		Date de la visite	Aliment		Prix	
	Nature	Quantité achetée	PU	PT		Nature	Quantité achetée	PU	PT

DEPENSES VETERINAIRES

Date d'intervention du véto	Symptômes	Frais (médicament et honoraires)

AUTRES DEPENSES

Dates de la visite	Natures (Préciser)	Prix unitaire	Montant total

Nom de l'éleveur :

Quartier :

FICHE MENSUELLE DE SUIVI
Recettes générées par la porcherie

	<i>Vente</i>					
Dates de la visite	Produits	Nombre	Prix unitaire	Lieu (sur place ou au marché)	Modalité (à crédit ou au comptant)	<i>Utilisation de l'argent</i>

Si vente à un intermédiaire, préciser

Problèmes rencontrés.....

Autres recettes

Dates de la visite	Nature (préciser)	Montant	<i>Utilisation de l'argent</i>
	Activité 1 Activité 2 Activité 3		
	<i>Activité 1</i> <i>Activité 2</i> <i>Activité 3</i>		
	Activité 1 Activité 2 Activité 3		
	Activité 1 Activité 2 Activité 3		

Nom de l'éleveur :

Quartier :

**FICHE MENSUELLE DE SUIVI
Paramètres de reproduction**

Identification truie

Date visite	Date de saillie	Date de parturition	Taille de la portée	Nbre mort- nés	Malformations congénitales	
					Nbre	Nature

Si avortement préciser : Date

Observations : _____

Nom de l'éleveur :

Quartier :

FICHE MENSUELLE DE SUIVI

Paramètres sanitaires

Date de la visite	Types d'animaux	Anamnèse et commémoratifs	Symptômes	lésions	Diagnostic

Paramètres sanitaires (suite)

Date de la visite	Identification de l'animal	Prélèvements	Analyses	Résultats	Evolution

Nom de l'éleveur :

Quartier :

FICHE DE SUIVI DES PORCELETS

Identification truie :
.....
Date de naissance.....
Date de liere pesée.....
Nombre de nés.....
Poids total portée.....

Évolution de la mortalité

Date visite	Nombre de morts	Observations

Évolution du poids (3 mois et 6 mois)

Identif	Porcelets					
Date pesée à 3 mois						
Date pesée à 6 mois						

Date du sevrage :

Date de la castration :