

UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



Ecole Doctorale Sciences de la Vie de la Santé et de l'Environnement

Faculté des Sciences et Techniques

Institut des Sciences de l'Environnement

Année : 2014-2015 N° d'ordre :

**THESE DE DOCTORAT UNIQUE**

Spécialité : ENVIRONNEMENT

Présentée par :

MADAME AMINATA DIOP

VULNERABILITE AUX INONDATIONS DE LA ZONE  
PERIURBAINE DE DAKAR: CAS DES COMMUNES DE  
GUINAW-RAIL-NORD ET DE THIAROYE-SUR-MER  
(SENEGAL)



Soutenue publiquement le..... devant le jury composé de :

President: AMADOU TAHIROU DIAW, FLSH, UCAD, (SENEGAL)

Rapporteurs: MOUSTAPHA TAMBA, FLSH, UCAD, (SENEGAL)

: MAME DEMBA THIAM, FLSH, UCAD, (SENEGAL)

: PASCAL SAGNA, FLSH, UCAD, (SENEGAL)

Examineurs : BIENVENU SAMBOU, FST, UCAD, (SENEGAL)

: CHEIKH IBRAHIMA NIANG, FST, UCAD, (SENEGAL)

Directeur de thèse : CHEIKH MBOW, FST, UCAD, (SENEGAL)

## DEDICACES

Je rends grâce au Miséricordieux qui m'a permis de mener ce travail ;

Je rends hommage à Cheikh Mohamed Fadel Mbacké

Je dédie ce travail à

Mon père, Moustapha Sokhna Mbaye DIOP qui vient de nous quitter. Il a tellement prié pour qu'arrive enfin ce jour ; que Dieu l'accueille dans son paradis éternel

Serigne Moussa Bassirou Mbacké qui m'a aimée comme sa propre fille. Que Dieu l'accueille dans son paradis éternel

Mon oncle feu Bassirou Diop. Que Dieu l'accueille dans son paradis éternel

Mon oncle feu le professeur Mbaye Gueye. Que Dieu l'accueille dans son paradis éternel

Ma mère Adja Mame Fatma DIOP Abdou Khafor, pour son soutien et ses prières. Elle nous a inculquée la volonté de nous battre pour nous-même et pour nos enfants. Merci maman

Mon époux Matar Anta DIOP, pour son soutien

Mes chers enfants qui, malgré leur jeune âge, me soutiennent et m'encouragent. Que mes prières vous accompagnent.

M. Bocar DIOP professeur d'histoire géographique, il a imprimé en moi l'amour de la discipline.

## REMERCIEMENTS

Je remercie vivement toutes les personnes qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à la réalisation de ce travail de recherche.

Mon directeur de thèse, le professeur Cheikh MBOW ; il a accepté de m'accompagner dans ce travail de recherche malgré ses multiples activités et la distance.

Le professeur Cheikh Ibrahima NIANG pour son soutien constant et multiforme. Il a su m'encourager et trouver les mots justes pour, toujours, me redonner confiance en moi-même.

Le professeur Amadou Tahirou DIAW, il m'a accueillie au Laboratoire d'Enseignement et de Recherche en Géomatique (LERG) et conseillée. Son esprit critique et sa rigueur ont aussi suscité en moi de nouvelles interrogations.

Le Professeur Bienvenu SAMBOU pour son soutien et ses conseils ; merci pour tout.

Les enseignants de l'ISE, l'ensemble du personnel et les membres de l'Association des Diplômés de L'Institut des Sciences de l'Environnement (ADISE).

Les professeurs Abdou SOW, Habib Camara, Babacar FALL et Amadou Camara de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Enseignement et de la Formation (FASTEF), pour leurs encouragements et conseils.

La collecte des données sur le terrain a été facilité par la disponibilité de personnes auxquelles j'exprime ma gratitude: M. Basile FALL secrétaire municipal de la mairie de Thiaroye-sur-Mer, Macoumba DIOP, conseiller municipal de la même commune, Lamine THIAM, Bira NDIAYE, responsable d'association, Abdou DIOUF responsable de l'ONG EVE, Seynabou MBAYE NDIAYE (EVE), enfin Djiby Gaby DIATTA et Zaccaria TOURE, chargés de coordonner les deux équipes d'enquêteurs et mon cousin Ablaye Tacko DIOP sociologue chargé de l'organisation des entretiens semi-structurés et des focus group.

M. Amadou Fall Canar DIOP, M. Ibra Thioro FALL, M. Mansour DIOP et M. Abdoulaye D. DIALLO, ont rendu possibles les entretiens et la collecte de données à la DPC et au MRAZI.

Ce travail a été réalisé grâce au soutien d'un ensemble d'amis, dans un cadre marqué par des échanges constructifs entre doctorants, membres du LERG, etc. merci à Madame Awa Diouf SYLLA, ma jumelle, Madame Khady DIOUF NDIR, Messieurs Alla MANGA, Nicolas

SAGNA et son épouse Véronique, Mamadou SOW, Cheikh Bamba FALL, Lamine NDIAYE, Madame Oumy TOURE, Issa DIAKITE.

Messieurs Gora BEYE et Malick DIAGNE (CSE) m'ont facilité l'accès aux données altimétriques.

J'exprime ma gratitude à Mamadou NGOM, Malick Mané et Fadel DIALLO pour leur appui dans le traitement des données quantitatives.

Je remercie les membres de ma famille pour leur soutien: mes frères et sœurs Thiouba, Abdoul Fatah, Ablaye Tacko, Ndeye Sokhna, Fatou, Pape Amadou Yalla et Cheikh, Sidy; mes cousins: Dr Serigne Mor Touré, Ngagne Gueye, Moustapha S. DIOP, Serigne Mbacké, Moustapha Moussa Mbacké, S. Moustapha Mbacké, Dr Cheikh Tacko DIOP, Amadou Canar DIOP, Khady Mbacké, et Abdou khadre GAYE; mes oncles et tantes Bassirou Diop Khourédia, Mamadou Aminata DIOP, Matar Binta, Ndeye LOUM ; mes amies Yacine BANE, Marèma DIOP, Ndèye Victor GUEYE.

Je remercie le censeur du lycée Abdoulaye SADJI de Rufisque M. Saliou SECK ; grâce à sa compréhension, j'ai pu concilier le travail et la recherche. Je n'oublie pas mes collègues Malick DIOUF, Lamine NIANG, Ousseynou SECK, Ndeye Fatou SARR, Khady MBAYE.

## SOMMAIRE

LISTES DES FIGURES.....	VI
LISTES DES TABLEAUX .....	VIII
LISTE DES PHOTOS.....	VIII
INTRODUCTION GENERALE .....	3
CONTEXTE ET JUSTIFICATION .....	3
CADRE THEORIQUE ET CONCEPTUEL .....	7
CADRE PHYSIQUE DE LA REGION DE DAKAR.....	21
CADRE SOCIO-ECONOMIQUE DE LA REGION DE DAKAR .....	26
CARACTERISATION DES DEUX ZONES ETUDIEES : THIAROYE-SUR-MER ET GUINAW-RAIL-NORD.....	27
DEMARCHE METHODOLOGIQUE .....	29
CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DE L'ECHANTILLON.....	38
PREMIERE PARTIE : .....	54
LES FACTEURS DE VULNERABILITE AUX INONDATIONS .....	54
Chapitre 1 : LES FACTEURS PHYSIQUES.....	56
Chapitre II : LES FACTEURS POLITIQUES ET TECHNIQUES : LES FAILLES D'UNE PLANIFICATION URBAINE .....	73
Chapitre III : LES FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES.....	82
DEUXIEME PARTIE : LES EFFETS DES INONDATIONS.....	91
Chapitre IV: SITUATION DES LIEUX INONDES.....	93
Chapitre V: DES NIVEAUX D'ENDOMMAGEMENT DIFFERENTS SELON LES DEUX COMMUNES .....	112
TROISIEME PARTIE: .....	144
LES REPONSES APORTEES PAR LES DIFFERENTS ACTEURS ET LEURS EFFETS.....	144
Chapitre VI : LES REPONSES APORTEES PAR LES MENAGES .....	146
CHAPITRE VII : LES REPONSES DES ACTEURS COMMUNAUTAIRES ET DE LA COLLECTIVITE LOCALE .....	163

Chapitre VIII : LES REPONSES APORTEES PAR L'ÉTAT SENEGALAIS.....	175
Chapitre IX : LES CHANGEMENTS QUALITATIFS INDUITS PAR LES STRATEGIES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE .....	184
CONCLUSION GENERALE.....	194
BIBLIOGRAPHIE .....	197
ANNEXES.....	204

## LISTES DES FIGURES

<b>Figure 1:</b> Carte des sols de la région de Dakar.....	23
<b>Figure 2:</b> Evolution des températures moyennes de la station synoptique de Dakar Yoff de 1951 à 2009.....	25
<b>Figure 3:</b> Évolution de la population de la région de Dakar de 1955 à 2013.....	26
<b>Figure 4:</b> Localisation des zones d'étude.....	27
<b>Figure 5:</b> Mode d'acquisition des parcelles selon le type d'habitat à Thiaroye-sur-Mer.....	42
<b>Figure 6:</b> Situation démographique dans les deux communes.....	43
<b>Figure 7:</b> Effectifs des jeunes de moins de 18 ans dans les deux communes.....	44
<b>Figure 8:</b> Composition ethnique de l'échantillon dans la commune de Guinaw-rail-Nord....	46
<b>Figure 9:</b> Niveau d'instruction dans la commune de Guinaw-rail-Nord.....	47
<b>Figure 10:</b> Répartition des activités économiques dans la commune de Guinaw-rail-Nord...	48
<b>Figure 11:</b> Composition ethnique de l'échantillon dans la commune de Thiaroye-sur-Mer ..	50
<b>Figure 12:</b> Niveau d'instruction selon le type d'habitat à Thiaroye-sur-Mer.....	51
<b>Figure 13:</b> Répartition des activités selon le type d'habitat dans la commune de Thiaroye-sur-Mer.....	52
<b>Figure 14 :</b> Analyse conceptuelle des facteurs de vulnérabilité aux inondations.....	55
<b>Figure 15:</b> Modèle numérique de terrain de la région de Dakar.....	56
<b>Figure 16:</b> Variation interannuelle des précipitations à la station de Dakar Yoff de 1950 à 2012.....	58
<b>Figure 17:</b> Ecart des précipitations par rapport à la normale 1962-1990.....	59
<b>Figure 18:</b> Carte d'occupation du sol de la région de Dakar en 2009.....	61
<b>Figure 19:</b> Classe d'occupation de la région de Dakar en 2009.....	61
<b>Figure 20:</b> Occupation du sol du site de Guinaw-rail-Nord en 1978.....	65
<b>Figure 21:</b> Occupation du sol de la commune de Guinaw-rail-Nord en 2012.....	66
<b>Figure 22:</b> Variation des classes d'occupation du sol de Guinaw-rail-Nord entre 1978 et 2012.....	67
<b>Figure 23:</b> Occupation du sol de Thiaroye-sur-Mer en 1978.....	69
<b>Figure 24:</b> Occupation du sol de Thiaroye-sur-Mer en 2012.....	70
<b>Figure 25:</b> Variation des classes d'occupation du sol entre 1978 et 2012 à Thiaroye-sur-Mer.....	70
<b>Figure 26:</b> Les types d'habitat dans la commune de Thiaroye-sur-Mer.....	77
<b>Figure 27:</b> Habitat de type villageois.....	78
<b>Figure 28:</b> Zone d'habitat spontané entièrement bâtie dans la dépression.....	80
<b>Figure 29:</b> Zone d'habitat planifié.....	81
<b>Figure 30 :</b> Analyse conceptuelle des effets des inondations.....	92
<b>Figure 31 :</b> Inondation des maisons selon les communes.....	96
<b>Figure 32:</b> Durée de l'inondation des chambres dans la commune de Guinaw-rail-Nord.....	97
<b>Figure 33 :</b> Croisement entre l'altitude et le nombre de maisons inondées dans la commune de Guinaw-rail-Nord.....	99
<b>Figure 34 :</b> Niveau topographique des concessions de Guinaw-rail-Nord.....	100
<b>Figure 35:</b> Quartier bâti sur la dune.....	101

<b>Figure 36:</b> Quartiers situés dans les zones de Niayes à Guinaw-rail-Nord.....	102
<b>Figure 37:</b> Inondation selon les quartiers de Guinaw-rail-Nord .....	104
<b>Figure 38:</b> Répartition du nombre de chambre selon la durée de l'inondation à Thiaroye...	105
<b>Figure 39 :</b> Corrélation entre l'altitude et l'inondation .....	106
<b>Figure 40 :</b> Situation du bâti selon les niveaux topographiques dans la commune de Thiaroye-sur-Mer .....	107
<b>Figure 41:</b> État des lieux des maisons inondées selon le type d'habitat à Thiaroye-sur-Mer	108
<b>Figure 42:</b> Nombre de chambres inondées selon le type d'habitat à Thiaroye-sur-Mer .....	109
<b>Figure 43:</b> Les facteurs d'exposition aux inondations (ACM, Thiaroye-sur-Mer).....	111
<b>Figure 44:</b> Répartition des cas de maladies selon les personnes enquêtées dans les deux communes.....	113
<b>Figure 45 :</b> Morbidité causée par certaines pathologies liées à l'eau dans la commune de Guinaw-rail-Nord .....	115
<b>Figure 46 :</b> Morbidité dans l'échantillon de Thiaroye-sur-Mer pendant l'hivernage 2013 ..	117
<b>Figure 47:</b> Répartition des ménages selon les biens endommagés .....	119
<b>Figure 48:</b> L'endommagement selon les quartiers dans la commune de Guinaw Rail .....	122
<b>Figure 49:</b> Répartition des ménages endommagés selon le type d'habitat dans la commune de Thiaroye-sur-Mer .....	124
<b>Figure 50:</b> Perturbation des activités professionnelles dans la commune de Guinaw-rail-Nord .....	130
<b>Figure 51:</b> Les causes de perturbation des activités professionnelles selon les types d'habitat à Thiaroye-sur-Mer .....	132
<b>Figure 52:</b> Proportion de ménages affectés par les pénuries de certains produits de consommation et services.....	133
<b>Figure 53:</b> La durée de la pénurie de certains produits en période d'inondation dans la commune de Guinaw-rail-Nord .....	134
<b>Figure 54:</b> Ménages déposant leurs ordures dans le quartier dans la commune de Guinaw-rail-Nord.....	136
<b>Figure 55:</b> Ménages dont les ordures sont déposées dans le quartier dans la commune de Thiaroye-sur-Mer .....	137
<b>Figure 56 :</b> Profils des ménages selon les effets des inondations à Guinaw-rail-Nord.....	140
<b>Figure 57 :</b> Profils des ménages selon les effets des inondations dans la commune de Thiaroye-sur-Mer .....	142
<b>Figure 58:</b> Actions menées par les ménages en pourcentage .....	148
<b>Figure 59:</b> Effets des actions menées par les ménages dans les deux communes.....	154
<b>Figure 60:</b> Importance du coût des réponses apportées selon les quartiers de Guinaw-rail-Nord.....	155
<b>Figure 61:</b> Répartition des conflits selon les quartiers de Guinaw-rail-Nord .....	160
<b>Figure 62:</b> Répartition des cas de conflit selon le type d'habitat .....	160
<b>Figure 63:</b> Identification des acteurs communautaires par les ménages .....	166
<b>Figure 64 :</b> Schéma de pompage des eaux pluviales de Guinaw Rail.....	169
<b>Figure 65:</b> Effets des actions menées par les acteurs communautaires.....	170
<b>Figure 66:</b> Profil de vulnérabilité des deux zones .....	174

**Figure 67 :** Analyse du système de gestion des inondations : Interactions entre les différents acteurs..... 185

## LISTES DES TABLEAUX

<b>Tableau 1 :</b> Tableau récapitulatif des outils de collecte de données .....	33
<b>Tableau 2:</b> Répartition de l'échantillon selon les quartiers de Guinaw-rail-Nord.....	38
<b>Tableau 3 :</b> Répartition de l'échantillon selon les quartiers de Thiaroye-sur-Mer .....	40
<b>Tableau 4:</b> Répartition de la population de Guinaw Rail en classes d'âge .....	45
<b>Tableau 5 :</b> répartition de la population de Thiaroye-sur-Mer en classes d'âge.....	49
<b>Tableau 6:</b> Superficie des classes d'occupation du sol des deux communes en pourcentage en 2012.....	71
<b>Tableau 7 :</b> Corrélacion entre l'altitude et l'inondation des maisons à Guinaw-rail-Nord.....	99
<b>Tableau 8:</b> Classification selon le pourcentage de chambres inondées .....	103
<b>Tableau 9 :</b> Corrélacion entre l'altitude et l'inondation des maisons dans la commune de Thiaroye-sur-Mer .....	106
<b>Tableau 10:</b> Classification des effets sur la perturbation des activités professionnelles .....	129
<b>Tableau 11 :</b> Validation de l'analyse en correspondances multiples dans la commune de Guinaw-rail-Nord.....	138
<b>Tableau 12 :</b> Validation de l'analyse en correspondances multiples dans la commune de Thiaroye-sur-Mer .....	141
<b>Tableau 13 :</b> Résultat de la régression logistique probit GNR.....	155
<b>Tableau 14 :</b> Résultat de la régression logistique logit Thiaroye-sur-Mer.....	156
<b>Tableau 15 :</b> Indicateurs de vulnérabilité aux inondations .....	173
<b>Tableau 16 :</b> L'application des priorités fixées par le cadre d'action Hyōgo pour la décennie 2005-2015.....	183

## LISTE DES PHOTOS

<b>Photo 1:</b> Maison dont le rez-de-chaussée est complètement inondé les occupants se sont retirés à l'étage .....	94
<b>Photo 2 :</b> Maison entièrement inondée mais toujours occupée. La principale voie d'accès reste la fenêtre .....	94
<b>Photo 3:</b> Maison entièrement inondée et abandonnée .....	95
<b>Photo 4 :</b> stagnation prolongée des eaux dans les tranchées creusées dans les rues de Guinaw-Rail-Nord.....	114
<b>Photo 5 :</b> Des espaces favorables au développement des moustiques.....	116
<b>Photo 6:</b> Façade rongée par l'humidité <b>Photo 7:</b> Chambre marquée par une forte humidité	120
<b>Photo 8:</b> État de dégradation du bâti .....	123
<b>Photo 9:</b> Poste de santé inondé et abandonné de Thiaroye-sur-mer.....	126
<b>Photo 10:</b> Évacuation manuelle des eaux de pluies.....	147

<b>Photo 11</b> : Matériau composite destiné au remblaiement dans la commune de Thiaroye-sur-mer.....	149
<b>Photo 12</b> : Maison surélevée à Guinaw Rail .....	151
<b>Photo 13</b> : Support et protection d'un bâtiment	<b>Photo 14</b> : Endiguement des eaux à l'entrée du quartier
	152
<b>Photo 15</b> : Station de pompage installée sur la route de Thiaroye .....	168
<b>Photo 16</b> : Pompage.....	169

## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

ADM : Agence de Développement Municipal

ANACIM : Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

APIX : Agence de Promotion des Investissements et des Grands Travaux

CAH : Cadre d'Action Hyōgo

CSE : Centre de Suivi Ecologique

DPC : Direction de la Protection Civile

DPS : Direction de la Prévision et de la Statistique

DSRP : Document de la Stratégie de Réduction de la Pauvreté

EVE : Eau Vie Environnement

GES : Gaz à Effet de Serre

GIEC : Groupe Inter-gouvernemental pour l'Etude du Climat

GPS : Global Positioning System

IAGU : Institut Africaine de Gestion Urbaine

LERG : Laboratoire d'Enseignement et de recherche en Géomatique

MNT : Modèle Numérique de Terrain

MRAZI : Ministère chargé de la Restructuration et de l'Aménagement des Zones d'Inondation

OMD : Objectifs du Millénaire pour le Développement

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONAS : Office Nationale de l'Assainissement

ONU : Organisation de Nations-Unies

ONU-HABITAT : Organisation de Nations-Unies pour l'Habitat

ORSEC : Organisation des Secours

PDU : Plan Directeur d'Urbanisme

PNUD : Programme de Nations-Unies pour le Développement

PNUE : Programme de Nations-Unies pour l'Environnement

PNUEH : Programme de Nations-Unies pour les Etablissements Humains

PROGEP : Programme de Gestion des Eaux Pluviales

SAR : Société Africaine de Raffinage

SIG : Système Information Géographique

SIPC : Stratégie Internationale pour la Prévention des Catastrophes

SOCABEG : Société d'Aménagement de Bâtiment et d'Etudes Générales

SOSETER : Société Sahélienne d'Equipement et de Terrassement

UNISDR: United Nations International Strategy for Disasters Reduction

## RESUME

La région de Dakar a connu une croissance rapide de sa population urbaine. Cela a conduit à une importante pression foncière et à l'occupation progressive de zones basses impropres à l'habitat. Les événements pluviométriques extrêmes, devenus plus fréquents, ont engendré des inondations sévères dans ces espaces densément peuplés. Dans le département de Pikine qui constitue le cœur de la zone périurbaine de Dakar, les inondations ont causé beaucoup de préjudices matériels, fonctionnels et paysagers.

L'étude porte sur l'analyse des caractéristiques de la vulnérabilité aux inondations de deux communes de ce département, celles de Guinaw-rail-Nord et Thiaroye-sur-mer. La méthodologie est axée sur une approche interdisciplinaire avec notamment l'utilisation des outils de la géomatique (cartographie de l'occupation du sol, Modèle Numérique de Terrain), de la recherche qualitative (observation, interviews, focus group) et de la recherche quantitative (enquêtes par questionnaires). On a identifié des facteurs de vulnérabilité, analyser les effets des inondations sur les populations et sur l'écosystème pour faire ressortir les réponses apportées par les différents acteurs.

Les deux localités sont certes exposées au même aléa, mais elles n'ont pas le même niveau de vulnérabilité. En effet, pendant l'hivernage 2013, 80% des maisons sont inondées dans la commune de Guinaw-rail-Nord et 51% dans celle de Thiaroye-sur-mer. Dans cette dernière localité, l'inondation des concessions varie selon les trois types d'habitat que sont le type planifié, spontané irrégulier et villageois. Les quartiers irréguliers sont plus inondés que les autres. Les dommages matériels, sanitaires et environnementaux y sont aussi plus marqués. Face à ces impacts sévères, des stratégies sont initiées par les populations, les acteurs communautaires et les autorités locales et centrales. Il s'agit principalement des remblaiements, des modifications de maisons, des délocalisations, des pompages et canalisations des eaux pluviales. La caractérisation de la vulnérabilité des deux localités a mis en exergue la nécessité de la prise en compte des spécificités locales que sont entre autres l'aménagement du territoire, les aspects sociaux (capital social, les conflits et la naissance d'un nouveau leadership local) pour une gestion optimale des inondations.

**Mots clés :** Dakar, dynamique de l'occupation du sol, inondation, vulnérabilité, type d'habitat,

## **ABSTRACT**

The area of Dakar knew a rapid growth of its urban population. That led to an important land pressure and the progressive occupation of unsuitable low zones to the habitat. The extreme pluviometric events become more frequent, generated severe floods in these spaces thickly populated. In the district of Pikine which constitutes the heart of the suburban area of Dakar, the floods caused many material damages, functional and landscape

This study focuses on the communes of Guinaw rail-Nord and Thiaroye -sur-Mer located in the district of Pikine. An analysis of the characteristics of flood vulnerability through an interdisciplinary approach combining qualitative and quantitative methods enabled us to identify factors of vulnerability, analyze the impact of floods on populations and their environment, and highlight responses given by various actors.

While the two localities are exposed to the same hazard, they have differentiated vulnerability. Indeed, during the 2013 rainy season, 80% of houses were flooded in the commune of Guinaw rail-Nord and 51% in that of Thiaroye-sur-Mer, even though the first entity is located at a higher altitude. In this last locality, the flood of the concessions varies according to the three types of habitat which are the planned type, spontaneous irregular and village. The irregular districts are more flooded than the others. The material damages, medical and environmental are marked also there. To address the significant inconveniences incident to flooding, strategies are being developed by populations, community stakeholders and local and central authorities. Characterizing the vulnerability of the two localities highlighted the need to take into account local specificities, including land use planning, social aspects (social capital, conflict and the emergence of a new local leadership) for optimal management of floods.

**Keywords: Dakar, land use dynamics, flood, vulnerability, type of settlement**

# INTRODUCTION GENERALE

---

## CONTEXTE ET JUSTIFICATION

L'urbanisation rapide de la région de Dakar découle d'une croissance démographique assez élevée et d'intenses mouvements migratoires (Vernière, 1977 ; Mbow, 1992). Cette situation relève pour l'essentiel de son statut de métropole concentrant l'essentiel des centres de décisions, des infrastructures et entreprises industrielles et commerciales. La région de Dakar concentre les 49% de la population urbaine du Sénégal (ce qui équivaut à 23% de la population totale) et n'occupe que 0.3% du territoire national, soit une densité moyenne de 5404 hbts/km<sup>2</sup> (ANSD, 2013). La région a un taux d'accroissement naturel moyen annuel de 2.96% et accueille 46.6% de l'ensemble des émigrants (situation économique et Sociale de Dakar 2006). La surface urbanisée a, par conséquent, été multipliée par quatorze en trois décennies (IAGU, 2007). L'extension de l'habitat s'est effectuée sur « les Niayes » qui sont des dépressions interdunaires humides. Cette situation a conduit à la récurrence des inondations notamment dans la zone périurbaine de la région (Diop, 2006).

La vulnérabilité de la région de Dakar aux inondations découle de facteurs naturels, socio-économiques et politiques. En effet la région est marquée par une configuration géomorphologique complexe avec des ensembles rocheux, dunaires et dépressionnaires. Ces dernières sont classées zones *non aedificandi* c'est-à-dire impropres à l'habitat du fait des risques d'inondation (PDU, 2009). C'est ainsi que les aspects géomorphologiques liés notamment à l'étendue et à la nature des dépressions ont été mis en évidence pour expliquer l'exposition d'une grande partie de la région de Dakar, notamment la zone périurbaine, aux inondations (Dasylyva, 2004). A ce déterminant naturel, s'ajoutent d'autres facteurs sociaux et institutionnels qui ont profondément influencé la dynamique de l'occupation du sol associée aux failles de la planification urbaine ou au non-respect des règles d'urbanisme (Diop, 2006). En effet un nombre impressionnant de quartiers irréguliers se sont développées dans ces « Niayes » depuis les années de sécheresse (les années 1970). Dans le département de Pikine, l'habitat spontané constitue 42,42% de la typologie urbaine (ONU-HABITAT, 2008).

L'exposition est aggravée par la densité de la population. Le département de Pikine abrite 36,84 % de l'ensemble de la population avec une densité de 11598hbts/km<sup>2</sup> (ANSD, 2014).

Ainsi le nombre de sinistrés est passé de 50 300 en 2003 à 200 000 en 2004 (DPC, 2008). En 2009, près 44% de population ont été affectés dans le département de Pikine et 7,2% dans le département de Guédiawaye (ANDS, 2010). Les conséquences des inondations survenues dans la région, depuis plus de dix ans, sont nombreuses et multifformes. Aussi presque tous les aspects de la vie humaine sont-ils affectés. La santé des populations est un bon indicateur de l'acuité du problème. Ainsi dans la commune de Yeumbeul les maladies dermatologiques et diarrhéiques, ont connu une recrudescence pendant les années d'inondation (Diop, 2006). A cela s'ajoute les pertes et les dommages sur les biens immobiliers et mobiliers ainsi que les dysfonctionnements dans le déroulement des activités économiques. A l'échelle nationale et en trente ans (de 1980 à 2009), les inondations ont affecté plus de 900.000 personnes, fait 45 morts et causé des dégâts estimés à une valeur impressionnante de 142 milliards de \$ (Gouvernement du Sénégal, Banque Mondiale, 2010).

Les effets des inondations et les charges liées à leur gestion constituent des obstacles à l'atteinte des OMD (PNUD, 2004). Les conséquences sont aussi négatives tant sur les revenus des populations, leur santé que sur l'éducation de leurs enfants. Dans un cadre plus global, leur récurrence et leurs effets affectent aussi les arbitrages budgétaires de l'État et des collectivités locales. C'est d'ailleurs pourquoi un ensemble de stratégies a été mis en œuvre à différents niveaux pour leur éradication.

Les stratégies de gestion des risques de catastrophes adoptées par le Sénégal s'inscrivent dans un cadre international défini depuis 2000 par les Nations-Unies à travers la Stratégie Internationale pour la Prévention des Catastrophes (SIPC) approuvée par les pays membres de l'ONU. Le rôle de la SIPC est d'aider à mettre en place, dans les pays, des plates-formes nationales et d'intégrer la prévention des risques de catastrophes dans les stratégies nationales de développement. (DPC, 2008)

Ces plates-formes nationales sont chargées de mettre en application le Cadre d'Action de Hyōgo (CAH) qui est un document d'orientation adopté en janvier 2005. Son objectif principal est d'atténuer les impacts des catastrophes et de rendre les communautés plus résilientes. Pour ce faire, il s'est assigné cinq priorités : ériger les risques et catastrophes en priorité, identifier les risques et passer à l'action, instaurer une compréhension et une conscience du risque, réduire les facteurs de risques, se préparer et se tenir prêt à agir (ONU, 2004).

L'ancrage institutionnel de la plate-forme nationale est la Direction de la Protection Civile (DPC) qui abrite aussi le Programme de Prévention et de Gestion des Risques de Catastrophes mis en place en 2007 par le Programme des Nations-Unies pour le Développement (PNUD).

Les acteurs impliqués dans la réduction et la gestion des risques de catastrophes sont multiples : il s'agit notamment des acteurs étatiques, de la société civile, des organismes internationaux, et des médias. Dans le déroulement de leurs activités, et conformément au CAH, les acteurs étatiques et en particulier la DPC ont mis en œuvre un volet prévention (visite, identification des risques, octroi de moyens de prévention...) et un volet intervention en cas de catastrophes à travers le déclenchement du plan d'Organisation des Secours (ORSEC).

Le relogement des populations et des activités sur des sites moins exposés est aussi un aspect important dans la résolution des questions liées aux inondations. C'est, en effet un moyen de soustraire progressivement ces populations aux catastrophes ; exemple le plan de relogement baptisé *jaxaay* suivi du plan *Tawfeex*.

Les autorités étatiques, par le biais de la Fondation Droit à la Ville, ont aussi opté pour la restructuration des quartiers irréguliers afin d'éradiquer les risques d'inondation. Cette vision s'est mieux formalisée avec la création du Ministère chargé de de Restructuration et de l'Aménagement des Zones d'Inondation dont l'objectif est, entre autres, de coordonner les diverses stratégies visant à rendre les populations plus résilientes. Cette option stratégique repose nécessairement sur la collaboration avec les autorités municipales. En effet depuis la loi sur la décentralisation de 1996, beaucoup de compétences, parmi lesquelles la gestion de d'environnement et des ressources naturelles sont transférées aux collectivités locales. Cependant, vu la complexité des inondations et leur aspect transversal, elles ne peuvent pas mener seules des actions d'envergure.

Parallèlement aux stratégies que mènent de façon assez formelle les pouvoirs publics, se développent les actions plus ou moins isolées entreprises par les populations elles-mêmes. Ces actions sont diverses ; certaines d'entre elles sont non planifiées et informelles tandis que d'autres sont le fruit d'une réflexion mûrie. Au début, elles n'étaient en fait qu'une réponse ponctuelle à un stimulus mais, avec la récurrence des inondations, elles sont de plus en plus structurées et prises en charge par les communautés organisées en réseau et qui œuvrent en collaboration avec les pouvoirs publics. C'est dans ce contexte que l'analyse des aspects sociaux des inondations, aussi bien en amont qu'en aval, devient indispensable.

Toutes ces stratégies et actions menées ont des impacts considérables sur les conditions socio-économiques et environnementaux et même sur la structure urbaine qu'il convient d'appréhender afin de rendre la ville et les populations plus résilientes.

La revue de la littérature nous a permis d'orienter notre recherche vers une étude de cas sur deux communes certes touchées par le même fléau, mais qui ont des dissemblances assez marquées. « L'étude de cas est caractérisée par un souci de rendre compte, selon plusieurs perspectives, de la complexité de la réalité d'une situation particulière qu'on veut mieux comprendre » (Mongeau, 2008, p85). L'intérêt de cette étude est donc qu'elle cherche à analyser, de manière assez exhaustive et détaillée, différents aspects de la question essentielle de la vulnérabilité des communautés aux inondations dans deux communes afin de faire sortir des particularités dont il faudra tenir compte pour une meilleure gestion de ce risque.

C'est dans cette perspective que nous nous posons principalement la question suivante : quelles sont les caractéristiques de la vulnérabilité aux inondations des communes de Guinaw-rail-Nord et Thiaroye-sur-Mer? Nous nous sommes aussi posé ces trois questions secondaires : Qu'est ce qui explique l'exposition aux inondations des deux communes? Quels sont les effets des inondations sur les populations et l'environnement ? Quelles sont les stratégies initiées par les différents acteurs et leurs conséquences ?

Nous chercherons ainsi dans le cadre d'une approche interdisciplinaire, utilisant les méthodes de la géographie et de la sociologie, d'analyser les caractéristiques du système de vulnérabilité aux inondations des communes de Guinaw-rail-Nord et de Thiaroye-sur-Mer. Nous allons d'abord identifier les facteurs de vulnérabilité, ensuite expliquer les différents effets des inondations et enfin évaluer les réponses apportées par les différents acteurs.

Trois hypothèses sont ainsi posées : la première est que les inondations sont dues à la dynamique de l'occupation du sol et aux défauts d'aménagement; la deuxième est que les préjudices causés par inondations sont multiformes ; la troisième hypothèse est que les réponses apportées par les acteurs ont des effets multidimensionnels (environnementaux, économiques, sociaux et politiques).

Les résultats sont structurés en trois parties : la première aborde les facteurs de la vulnérabilité, la deuxième traite des effets de la vulnérabilité sur les populations et sur l'écosystème et enfin la dernière partie évoque les réponses apportées par les différents acteurs et leurs conséquences.

## CADRE THEORIQUE ET CONCEPTUEL

Dans cette partie nous allons définir les concepts essentiels de l'étude et présenter des approches de la géographie et de l'analyse des risques. La thématique étudiée fait référence à plusieurs concepts complexes et fortement corrélés d'où la nécessité d'en cerner les différentes acceptions.

L'inondation est définie comme une « submersion des terres par l'eau débordant du lit normal d'un cours d'eau, d'un lac d'une mer etc... » (Cartier, 2002, Dictionnaire du risque, 2003, p 215). Cette acception met l'accent sur le déplacement des eaux des endroits où elles sont censées demeurer vers d'autres où elles sont étrangères. La typologie des inondations a été effectuée en prenant en compte plusieurs facteurs. Celles qui surviennent dans la région de Dakar sont des inondations par stagnation des eaux pluviales. « Elles sont dues à la capacité insuffisante d'infiltration, d'évacuation des sols ou du réseau d'eaux pluviales lors des pluies anormales » (INERIS, 2001 ; p 24). Selon la même source, ce type d'inondation est le moins grave parce qu'il engendre certes des dégâts matériels assez importants mais il ne menace pas la vie humaine. Les inondations présagent ainsi des déséquilibres et des dysfonctionnements tant sur les milieux que sur les hommes. C'est dans ce sens d'ailleurs qu'elles entrent dans le cadre global des risques naturels auxquels sont de plus en plus exposées les populations, notamment dans les grands centres urbains.

L'inondation est donc un risque qui se caractérise par la rencontre entre un aléa (la pluviométrie) et la vulnérabilité du site ; d'où la multiplicité des approches et la complexité du champ conceptuel.

Le risque est devenu un concept multidimensionnel dont l'intérêt s'est accru avec l'industrialisation, l'économie post-industrielle et l'urbanisation rapide. L'humanité est entrée dans une « civilisation du risque » (Beck et al, 2003, p 321). Cette situation a beaucoup fait évoluer sa typologie. L'homme et l'environnement sont de plus en plus menacés par des risques multiples et divers. Cette situation critique et alarmante a fait naître un ensemble de concepts liés entre autres à la précaution et à la responsabilité pour, sensibiliser non seulement sur la précarité de la vie, mais aussi sur la nécessité de prendre des mesures afin de mieux lutter contre les facteurs de risque.

L'acception du risque peut être à la fois simple, complexe, globale ou spécifiée. C'est ainsi que le risque est défini comme « un danger plus ou moins probable auquel on est exposé » (Petit Larousse, 1997). Il s'appuie sur deux composantes : l'aléa et la vulnérabilité. Cet éclatement a eu un impact sur la division des centres d'intérêt entre les sciences dites « dures » qui se focalisent sur l'étude de l'aléa et les sciences sociales qui ont pour objet la vulnérabilité. Cette dichotomie évoquée par Metzger et al (2011), va aussi se répercuter sur la géographie qui est déjà une discipline bipolarisée entre géographie physique et géographie humaine ou sociale.

Pendant longtemps les études sur les risques se sont focalisées sur l'aléa qui a même connu une phase de sacralisation interprétant ce phénomène comme une manifestation de colère divine (Veyret et al, 2006). Cette perception n'a évolué qu'au XIX<sup>ème</sup> siècle avec l'industrialisation et la naissance des risques d'origine technologique. C'est d'ailleurs par rapport à cela que la connaissance de l'aléa était considérée comme le déterminant essentiel de la gestion des risques, dans la mesure où de son intensité dépend l'endommagement (Dudois-Maury et Chaline, 2002). L'aléa est défini comme: « manifestation physique, phénomène ou activité humaine susceptible d'occasionner des pertes en vies humaines ou des préjudices corporels, des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques ou une dégradation de l'environnement (...) il peut avoir des origines diverses: naturelles ou anthropiques » (ONU, 2004). L'aléa naturel peut être soit géoclimatique soit géomorphologique ou en synergie (Dudois-Maury et Chaline, 2002). Le caractère naturel est toutefois très discutable si on considère l'imbrication des facteurs de risques. En effet un aléa naturel peut être déclenché, aggravé et entretenu par des facteurs purement anthropiques. Le concept de risque urbain permet de surmonter ces divisions car il s'applique à un espace où peuvent interférer les aléas d'origine naturelle et/ou anthropique susceptibles d'affecter les populations ou l'écosystème (D'Ercole et al, 1994).

Dans le contexte des inondations de la région de Dakar, la pluviométrie est l'aléa principal dans la mesure où celles-là ne surviennent que pendant la saison des pluies. Il faut toutefois noter que les effets se prolongent bien après la fin de la saison des pluies ; il convient donc d'y adjoindre un facteur aggravant lié à l'altitude et les enjeux. La définition du risque peut être plus globalisante en prenant en compte tous les domaines de l'environnement en général.

Le risque environnemental peut alors être défini comme celui qui est « généré par les activités humaines sur l'environnement » (Herbert et al, 2009). Faucher et Hué (2005 cité par

Herbert et al, 2009) par contre, donnent une définition plus complexe des risques environnementaux. En effet pour ces derniers ce sont « les risques pesant sur la vie humaine, la santé et les activités économiques du fait des dégradations infligées aux capacités de fonctionnement, de production et d'assimilation des systèmes écologiques ». À partir de ces deux acceptions susmentionnées, on peut déduire deux manières d'aborder le risque environnemental : « une position anthropocentrée » selon que l'on s'intéresse aux enjeux humains et une « position écocentrée » selon que l'on s'intéresse aux enjeux purement environnementaux.

La problématique des inondations est fortement corrélée à celle des changements climatiques, des causes lointaines à l'évolution actuelle. En effet, l'aléa pluviométrique est tributaire de ces changements qui ont un caractère planétaire.

Le changement climatique « est un changement dans l'état du climat qui peut être identifié par des changements dans la moyenne et/ou la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une période prolongée, généralement une décennie, voire plus» (GIEC, 2007, pp 77). A l'échelle planétaire, les phénomènes climatiques sont responsables de 44% des pertes humaines (Dubois-Maury et Chaline, 2002).

Les changements climatiques et l'urbanisation sont deux phénomènes contemporains fortement liés par des influences mutuelles, des interactions dynamiques et croissantes. En effet l'intensification des activités économiques liées à l'urbain, à savoir industrie, consommation et transport entre autres, ont fortement accentué le réchauffement climatique à travers les émanations de gaz à effet de serre. La problématique du réchauffement climatique pose aussi celle des clivages entre pays-développés et pays sous-développés (Banque Mondiale, 2004). En effet les pays à revenus élevés responsables de 64% des émissions de gaz à effet de serre depuis 1850, (avec la révolution industrielle) n'en supportent que 20% des conséquences, tandis que les pays sous-développés responsables de seulement 2% des émissions en subissent 80% des effets. Toujours selon la Banque Mondiale, parmi les 28 pays exposés à une « risque extrême », 22 se trouvent en Afrique subsaharienne.

En Afrique de l'Ouest, c'est avec une certaine marge d'incertitude que les scientifiques envisagent l'évolution du climat avec notamment des scénarii de hausse ou de baisse des précipitations. C'est ainsi que pour Hulme (2001) les températures pourraient augmenter de 0.2°C à 0.5°C par décennie, de même que les précipitations de 2,5% à 5,1%, avec toutefois

des réductions localisées des précipitations annuelles. Dans le contexte de la région de Dakar, la variabilité de la pluviométrie a été déterminante dans la dynamique de l'occupation du sol. En effet la zone des « Niayes » qui est une zone humide par essence, s'est fortement asséchée du fait de la sécheresse des années 1970. Beaucoup de dépressions ont ainsi été comblés par le sable des dunes voisines et la végétation a été affectée par le stress hydrique. Elles ont ainsi été morcelées et vendues à des populations chassées de l'intérieur du pays à cause du même facteur qu'est la sécheresse (Diop, 2006). C'est dire donc que la conversion de ces zones humides en zones d'habitations est liée à la variabilité climatique. Cependant la tendance à la hausse de la pluviométrie se confirme depuis 1999 avec un cumul supérieur à la normale 1961-1990 (Sène et al, 2002). Ils soulignent d'ailleurs que les précipitations exceptionnelles ont déclenché en 2000 des inondations dans la capitale sénégalaise. Il est néanmoins nécessaire de mentionner que les pluies ont été quatre fois plus abondantes avant la sécheresse des années 1970 et pourtant les inondations n'ont jamais autant affecté les populations. Ce qui montre que l'aléa, à savoir les précipitations abondantes, n'est pas le facteur prépondérant dans l'explication des risques, sa composante majeure résiderait donc dans l'aggravation de la vulnérabilité.

La vulnérabilité est au cœur des études sur les risques. C'est un concept dont l'étendue du champ sémantique pose problème. Elle a été étudiée selon plusieurs approches. Ainsi Fussel (2006) en identifie plusieurs dans le cadre d'une revue des théories de la vulnérabilité aux changements climatiques. Dans la première approche (déterministe), la nature explique la vulnérabilité. Elle exprime dans ce contexte, une réponse automatique et prévisible aux effets négatifs d'un aléa.

La seconde approche a un caractère plus politique et socio-économique. La vulnérabilité serait ainsi intrinsèque à la société. Ce paradigme socioconstructiviste défendue par Ribot (2009 ; 2013) et Adger (2000 ; 2006) considère que l'aléa fait partie d'un ensemble de facteurs déterminants et que la vulnérabilité est vue comme un phénomène socialement construit et influencé par les dynamiques institutionnelles et économiques (Adger et al, 2003). Les interactions font aussi l'objet d'une attention particulière vu la multiplicité des facteurs et des impacts (Ribot, 2009).

La troisième approche intègre la vulnérabilité biophysique et sociale. Elle trouve son fondement dans la géographie, notamment dans l'écologie humaine. Cette démarche fédère l'espace des sociétés et les interactions entre société et milieu, selon Rebotier (2011).

Cette approche globale de la vulnérabilité prend en compte les facteurs, les réponses et l'endommagement (D'Ercole et al, 1994 ; D'Ercole, 1998). La vulnérabilité est définie comme étant les «conditions déterminées par des facteurs ou processus physiques, sociaux, économiques ou environnementaux qui accentuent la sensibilité d'une collectivité aux conséquences des aléas» (ONU, 2004, p6). Elle englobe ainsi les caractères intrinsèques du milieu ou de la collectivité. En ce sens, il convient de s'interroger sur ces facteurs internes qui fragilisent le système au point de lui fait subir des dommages. Dans une vision plus globalisante, la vulnérabilité traduit « la fragilité d'un système dans son ensemble et de manière indirecte sa capacité à surmonter la crise provoquée par l'aléa » (UNISDR, 2009). Cette définition inclut aussi bien l'aléa, les enjeux que la résilience. Cette fragilité dont il est question découle aussi de l'état actuel ou ancien de l'écosystème.

La géographie urbaine est une frange de la discipline qui rend compte de la complexité de la ville à travers plusieurs approches : écologique, radicale et behavioriste (Gumichian et al, 2000).

L'approche écologique a été théorisée par Ratzel, Haeckel et Max Sorre et par les géographes de l'école de Chicago qui ont fondé l'écologie humaine (Claval, 1984). « L'écologie humaine doit relever le défi de la prise de conscience collective de l'appartenance de l'homme à son environnement biophysique et de la réalité profonde d'une continuité historique et spatiale avec l'environnement à travers des relations, des processus interagissant et mutuellement compatibles » (Marsan, 1972, p 33). Cette préoccupation révèle que l'aspect systémique est le plus apte à faire ressortir toute la complexité de la thématique et du contexte spatial.

L'écologie humaine, qui allie les méthodes de la géographie et de la sociologie, est inspirée par les interactions existant entre les différents niveaux trophiques. L'écologie humaine propose une étude des vulnérabilités selon les niveaux « micro », « méso » et « macro ». Elle met ainsi en exergue les interdépendances dans l'écosystème et sur la perturbation globale du système engendrée par la modification d'un seul élément. Cette sensibilité nécessite l'intégration des données écologiques en amont de la planification (Marsan, 1972). L'approche écologique permet d'identifier les contraintes (vulnérabilité) et les potentialités (atouts) du site en vue d'un développement harmonieux et durable. C'est dans cette perspective que le Plan Directeur d'Urbanisme (PDU) de la région de Dakar classe les Niayes, (vu leur caractéristique de zone humide située dans un espace urbanisé en pleine expansion) zones *non éadificandies*. Cela revient à dire que leur occupation par le bâti est d'une part,

facteur de vulnérabilité aux inondations et prive d'autre part, la capitale d'un important potentiel agricole écologique et touristique.

L'approche radicale de la géographie a aussi influencé notre étude. La géographie sociale ou radicale développée à la fin des années 1960, est d'inspiration marxiste (Claval, 1984). Elle théorise la transposition des inégalités sociales sur l'espace. C'est une démarche dialectique qui fait ressortir les oppositions centre / périphéries ; quartiers riches / quartiers pauvres etc... « L'espace est ainsi un produit social dont l'organisation est le reflet d'inégalités sociales et de rapports dominant/ dominé » (Gumichian et al, 2000 p 39). Cet aspect est déterminant dans la répartition spatiale des aléas et de la vulnérabilité. En effet selon la structure urbaine, tous les espaces ne sont pas affectés par les mêmes risques. Cette vulnérabilité différenciée des territoires de la ville s'établit selon la typologie suivante : le centre-ville est vulnérable aux incendies et aux pollutions ; les quartiers anciens et noyaux historiques vulnérables aux risques sanitaires, aux incendies et aux inondations et enfin les banlieues et périphéries urbaines vulnérables aux risques technologiques et aux inondations (Dubois-Maury et Chaline, 2002). Cette typologie est dans une large mesure corroborée par le ministère de l'Intérieur, notamment la Direction de la Protection Civile à travers le répertoire des accidents de la région de Dakar (2012). Adger (2006) affirme dans la même lancée que les effets des changements climatiques sont spatialement et socialement différenciés. La différenciation spatiale de la vulnérabilité est cristallisée par la segmentation de la société selon l'opposition entre le centre et la périphérie, et le type d'habitat. Le cadre de notre étude est la zone périurbaine de Dakar qui regroupe différents types d'habitat : les villages traditionnels lébou, les quartiers irréguliers spontanés et les zones d'habitat planifié. Les quartiers irréguliers, situés à la périphérie, sont en majorité nés de l'exode rural. « L'installation des migrants s'est faite de façon progressive par le biais des propriétaires fonciers coutumiers moyennant une contribution modestes » (CNH II, 2004, p19). Les principales caractéristiques de ces quartiers demeurent : l'irrégularité foncière, le sous-équipement, le manque d'ordonnancement et l'étroitesse des rues et, enfin, la précarité des conditions de vie des habitants (Pétropoulou, 2009). L'habitat planifié, par contre, est né de la production de parcelles viabilisées soit par l'Etat soit par les promoteurs privés soit par les coopératives d'habitat dont les programmes sont financés par la Banques de l'Habitat du Sénégal (CNH II, 2004)

L'espace est aussi le champ d'application et d'interactions des différents acteurs qui déterminent dans une large mesure la capacité d'adaptation d'une société. Il est question d'étudier, par une recherche de type qualitative, le capital social comme un élément

déterminant dans les réponses apportées par les populations. Le capital social est devenu un concept clé face à l'échec des politiques purement économiques qui, dans beaucoup de cas, n'ont pas réussi à asseoir le bien-être au sein des populations et ceci malgré l'amélioration des conditions matérielles d'existence. C'est donc dans ce contexte que la dimension sociale des politiques et stratégies de développement est de plus en plus prise en compte. Ainsi Plasman (2006), après avoir fait la genèse du concept de richesse sociale, met l'accent sur l'accumulation du bien matériel pour définir la première conception mercantiliste de la richesse. C'est pendant les années 1960 que le concept est devenu multidimensionnel. Cette tendance s'est confirmée plus tard avec l'émergence du concept de développement durable. En effet, selon Plasman, la durabilité est un concept complexe et global dont l'un des aspects centraux est le legs aux générations futures ; le capital social et la cohésion sociale font partie de ce stock à transmettre. Le concept est défini par Bourdieu (1989) comme étant « l'ensemble des ressources actuelles ou potentielles qui sont liées à la possession d'un réseau durable de relations plus ou moins institutionnelles d'interconnaissance et d'inter reconnaissance, ou, en d'autres termes l'appartenance à un groupe...uni par des liaisons permanentes et utiles ». Cette définition met l'accent sur la durabilité qui caractérise les relations mais insiste surtout sur la fin à savoir l'intérêt qu'on peut tirer de ce réseau. Dans la compréhension du concept de capital social, il met en relief la confiance la réciprocité et les réseaux comme concept clé. L'existence du capital social est un déterminant essentiel pour la gestion de l'environnement et des risques.

Dans le cadre de l'adaptation aux changements climatiques, la place des sociétés et la nécessité d'analyser leur rôle dans la prise de décision est essentiel. Il convient aussi de mettre en relation « leur capacité d'adaptation et leur aptitude à agir collectivement » Adger (2003 p 388) pour une gestion optimale des risques.

L'émergence des acteurs communautaires dans ce contexte traduit aussi une certaine modification des rapports sociaux. La communauté est définie de manière plutôt simple comme l' « ensemble des citoyens d'un État, des habitants d'une ville ou d'un village » (Petit Larousse, 1997). Cette définition met l'accent sur l'aspect civique et sur la référence spatiale. Une autre qui privilégie la finalité, la définit comme « un groupe social dont les membres vivent ensemble, possèdent des biens communs, ont des intérêts communs un but commun » (dictionnaire Robert). Elle devient plus complexe quand Tönnies cité par Durkheim (1889), pense que « la communauté, ce qui la constitue c'est une unité absolue qui exclut la

distinction des parties (...) C'est une masse indistincte et compacte qui n'est capable que de mouvement d'ensemble (...) c'est un agrégat de conscience si fortement agglutinés qu'aucun ne peut se mouvoir indépendamment des autres ». Vue sous cet angle, la communauté est presque une utopie car quel que soit le niveau de cohésion sociale, il subsiste toujours des velléités d'autonomie et de liberté de pensée, d'action personnelle. Les communautaristes quant à eux ont stratifié les niveaux car pour eux « il existe entre l'État et l'individu, un niveau intermédiaire, qui est celui de la communauté. La communauté est le lieu d'émergence d'une solidarité concrète entre les individus » Métayer (1997 ; p 45). Cette définition met un accent particulier sur la nature des liens entre les membres du groupe et en filigrane sur l'aspect positif basé sur des valeurs telles que la solidarité. Dans le cadre de cette étude, nous avons ajouté à cette dernière définition l'aspect finalité pour mieux rendre compte du rôle de la communauté dans la lutte contre les inondations

Dans un autre volet plus spécifique, la vulnérabilité urbaine est analysée par Thouret et al (1996). Après avoir défini le risque comme étant le produit entre le phénomène générateur de dommages et la vulnérabilité, ces auteurs proposent, certes, une méthode d'analyse de l'aléa à partir de ses principales caractéristiques que sont l'intensité et la récurrence, mais ils se focalisent surtout sur le système de vulnérabilité étudié à partir de deux approches. La première dite classique met en exergue l'endommagement qui englobe les préjudices sur la personne et sur les éléments exposés. La seconde est centrée sur les facteurs de vulnérabilité et les réponses apportées tant au niveau individuel que communautaire. La vulnérabilité est ainsi considérée comme une situation complexe qui résulte de la convergence de facteurs structurels permanents, les facteurs géographiques et les facteurs conjoncturels.

Les facteurs structurels (les facteurs sociodémographiques et économiques, les facteurs socioculturels, les facteurs techniques et fonctionnels et les facteurs institutionnels et politico-administratifs) sont regroupés en deux catégories : des facteurs internes et externes. Les premiers sont intrinsèques ; il s'agit de la morphologie urbaine et la segmentation accentuée de la société. Cette segmentation fait référence à l'hétérogénéité des composantes de la société laquelle constitue un élément fondamental dans les impacts de la catastrophe et dans les différentes réponses. Les facteurs externes au milieu urbain et qui concourent à sa vulnérabilité sont, d'abord, la croissance urbaine et le déséquilibre des facteurs du développement socio-économique, et ensuite les choix politiques de l'aménagement du

territoire. La ville est par conséquent considérée comme un espace naturellement vulnérable par rapport à sa configuration, ses fonctions et les activités qui s'y développent.

La vulnérabilité urbaine est appréhendée tant au niveau du territoire (vulnérabilité géographique) que dans le domaine social (vulnérabilité individuelle et organisationnelle). L'analyse de la vulnérabilité est essentielle dans le contexte des inondations dans la mesure où l'aléa qui constitue l'autre composante du risque a toujours existé, il a même été plus prégnant dans le passé car les précipitations étaient auparavant plus importantes. Ce sont donc les enjeux et l'endommagement qui ont évolué. Les enjeux sont considérés comme tout ce qui reste exposé à un danger et qui peut par conséquent subir des dommages (UNISDR, 2009). Dans la société post-industrielle, l'évaluation des pertes est une nécessité vu l'importance de la valeur, symbolique, sociale et économique des enjeux et de la considération que les assurances ont dans la vie des populations. Dans tout espace se trouve des enjeux, donc la perturbation peut non seulement engendrer le dysfonctionnement de tout le système mais aussi se diffuser dans un espace plus vaste. Dans ce contexte il convient de distinguer la vulnérabilité de l'exposition. L'exposition est la coïncidence spatiale entre les enjeux et l'aléa (Leone et Vinet, 2005). C'est-à-dire que, de par leur situation, certains établissements humains sont directement exposés à l'action de l'aléa. Pour le cas des inondations dues aux pluies et à la remontée de la nappe phréatique, il s'agit des constructions qui se trouvent dans la zone inondable. Par contre, un établissement humain peut être vulnérable aux inondations sans y être directement exposé dans la mesure où il ne se situe pas dans la zone à risque, mais est intégré dans un système dans lequel tous les autres éléments avec lesquels il est en interactions sont directement exposés aux inondations. Son approvisionnement en vivres, en matière premières ou en énergie peut donc être perturbé et entraîner des dysfonctionnements. Dans la zone périurbaines de Dakar tous les espaces ne sont pas exposés aux inondations, mais l'inondation de certaines voies d'accès et d'infrastructures qui les polarisent (centre de santé, écoles, marchés ...) les rend vulnérables presque au même titre que les espaces exposés.

L'analyse des types de réponse est basée sur la théorie behavioriste de l'école de Chicago selon laquelle la réponse est une forme d'adaptation qui dépend certes, des facteurs mais surtout des seuils de comportement socioculturels. De leur nature dépend aussi l'endommagement.

La vulnérabilité est aussi appréciée par rapport à la résilience parce que, selon Dauphiné (2001), plus un système est apte à se rétablir après une catastrophe, plus il est résilient, moins il est vulnérable. C'est dans ce cadre que certains pensent que la résilience et la vulnérabilité constituent les facettes d'un phénomène : la vulnérabilité est le côté négatif et la résilience le côté positif. Cette perception est toutefois battue en brèche par ceux qui soutiennent que la vulnérabilité peut induire des effets positifs et que tout dans la résilience n'est pas bénéfique (Gallopain, 2006)

La résilience est un concept polysémique dont la complexité des définitions découle de son utilisation par plusieurs disciplines scientifiques. Elle est considérée comme étant l'«aptitude d'un système, d'une collectivité ou d'une société potentiellement exposé à des aléas à s'adapter, en opposant une résistance ou en se modifiant, afin de parvenir ou de continuer à fonctionner convenablement avec des structures acceptables. La résilience d'un système social est déterminée par la capacité de ce système à s'organiser de façon à être davantage capable de tirer les enseignements des catastrophes passées pour mieux se protéger et à réduire plus efficacement les risques». (ONU, 2004, p 9). La capacité du système à se réajuster tient ainsi à la résistance et à la modification, c'est-à-dire trouver les ressources nécessaires à sa perpétuation.

Dauphiné et Provitolo (2007), après avoir relevé toutes les difficultés liées à l'utilisation du concept et à son opérationnalisation, soulignent cependant la nécessité de sa prise en compte pour la gestion des risques. Selon ces derniers, la résilience, qui dans son sens premier signifie la capacité de se remettre d'un choc, a été adaptée à l'écologie et conceptualisée en 1973 par Holling qui montre qu'«un écosystème résilient est capable d'absorber les effets d'une perturbation, il persiste sans changement qualitatif de sa structure». La résilience se décompose en une résilience réactive et une autre qui est proactive. Plusieurs facteurs doivent concourir à rendre un système plus résilient selon Dauphiné et al (2007) : il s'agit notamment de la diversité, de l'auto-organisation et de l'apprentissage. Ils expliquent « la capacité d'un système, d'une communauté ou d'une société exposée aux risques, d'absorber, d'accueillir et de corriger les effets d'un danger en temps opportun et de manière efficace, notamment pour la préservation et la restauration de ses structures essentielles et de ses fonctions de bases ». La résilience fait intervenir plusieurs paramètres que sont entre autres le cadre institutionnel, le niveau de préparation de la communauté et des pouvoirs publics, l'efficacité des stratégies

définies et les actions menées. D'où la prise en compte de sa relation intrinsèque avec le concept de l'adaptation face au risque.

L'adaptation est un concept pluridisciplinaire et qui, au-delà même de l'espèce humaine, s'applique à tous les vivants. C'est en quelque sorte une aptitude dictée par une volonté affirmée de survivre face aux contraintes multiformes qui peuvent menacer la vie ou lui porter atteinte. Les sociétés sont de plus en plus confrontées à l'incertitude et aux aléas naturels ou anthropiques qui menacent leur existence. C'est ainsi que des ajustements spontanés ou mûrement pensés sont mis en œuvre afin de perpétuer la vie.

L'adaptation est donc devenu un concept clé défini comme étant « l'ajustement dans les systèmes naturels ou humains en réponse à des changements climatiques actuels ou attendus, ou à leurs effets qui atténue les dommages ou en valorise les bénéfiques » (UNISDR, 2009). Il est essentiel dans l'adaptation de rechercher et de mettre en exergue les effets positifs. Elle se construit à plusieurs niveaux et par de multiples acteurs qui ne se situent pas à un même niveau de responsabilité : communautaire, communal et étatique.

Ces approches et concepts, ont été opérationnalisés, ces dernières décennies, à travers plusieurs études sur les inondations. Elles sont devenues une préoccupation majeure du fait de sa récurrence et de l'ampleur de ces impacts humains, économiques et environnementaux. Il y a certes différents types d'inondation de par leur origine, mais celles causées par les débordements de cours d'eau sont les plus fréquemment étudiées, en Europe notamment. Ainsi dans le cadre d'une étude exploratoire, Barroca et al (2005) ont cherché à analyser et à évaluer la vulnérabilité du Bassin de l'Orge Aval Essonne aux inondations. Ils opposent les deux conceptions de la vulnérabilité que sont l'exposition et l'endommagement. Dans la revue des méthodes d'analyse, ils exposent les méthodes anglo-saxonnes à travers l'école américaine et anglaise et les méthodes françaises. Aux États-Unis des précurseurs comme White, s'inscrivant dans une perspective de « gestion des plaines inondables », prennent en charge l'élaboration de méthodes d'évaluation.

En Angleterre, il est surtout question de mettre en relation les inondations et les sociétés, d'où l'émergence des enjeux dans l'étude de la vulnérabilité. L'école française, par contre, se focalise plus sur l'endommagement, à travers une approche quantitative, dans une perspective d'indemnisation par les services d'assurance et une approche qualitative basée sur la notion d'inondabilité et sur la technique hiérarchique multicritère. Ces auteurs abordent ainsi la

vulnérabilité sous plusieurs angles : aléa, population, bâti, usages et gestion de crise. L'objectif est d'élaborer une grille d'évaluation à partir de critères et d'indicateurs en vue d'aider à la prise de décisions. Ce modèle de grille est ensuite appliqué au site qui a été divisé en trois zones test. La méthode est un outil d'aide à la décision qui a permis de cibler pour chaque zone les aspects sur lesquels il faut agir pour réduire la vulnérabilité (bâti, population, usages etc.).

S'inscrivant dans la même thématique d'évaluation de la vulnérabilité, Florent et al (2010), dans une étude intitulée méthode d'évaluation de la vulnérabilité urbaine appliquée à l'agglomération lyonnaise, se concentrent sur les enjeux globaux de la ville et les multiples risques auxquels elle est confrontée. L'étude s'inspire à la fois, des écoles française et américaine, la méthode choisie est celle de l'analyse développée par Thomas Saaty (1980 et 2008). L'approche est à la fois systémique et déductive. Les enjeux sont hiérarchisés selon leur poids dans la collectivité locale et sont classés en trois types : humains, environnementaux et matériels. Les impacts de la catastrophe, quant à eux, sont regroupés en impacts d'intégrité, économique, psychologique et fonctionnel. Les matrices construites à travers les réponses des participants ont conduit à la détermination du poids des éléments et à l'élaboration de la fonction de vulnérabilité qui a fait ressortir la prépondérance des enjeux humains suivis des enjeux environnementaux et enfin des enjeux matériels. Avec l'utilisation des SIG, des cartes de vulnérabilité globale et selon les différents enjeux ont été réalisées.

Les pays sous-développés sont fortement exposés aux risques naturels destructeurs. Un espace plus ou moins réduit peut ainsi être exposé à plusieurs types de risques, d'où la préoccupation pour certains chercheurs de s'intéresser à ces espaces à risques. Chardon (1994) a, dans ce cadre, réalisé une étude intégrée de la vulnérabilité de la ville de Manizales (Colombie) aux risques naturels. La particularité du site tant sur le plan géomorphologique que climatique la prédestine à la survenance de catastrophes. L'objectif de l'étude est donc d'établir des cartes de vulnérabilité des différents quartiers de la ville. Pour ce faire il a d'abord évalué la vulnérabilité physique et socio-économique et ensuite intégré les deux types afin d'établir la vulnérabilité globale. L'identification et la pondération des facteurs de vulnérabilité sont faites de manière scalaire du quartier à la ville ; il a par la suite affecté des coefficients à chaque facteur afin d'établir la vulnérabilité physique et socio-économique. Une carte de la vulnérabilité globale a été réalisée. La démarche a enfin fait ressortir le facteur

prépondérant. Cette approche a certes des avantages certains pour la prise de décision mais elle pose le problème du choix des facteurs.

La région de Dakar vit depuis plus d'une décennie des inondations récurrentes. L'inondation, dont il est question, est une submersion des espaces habités suite aux précipitations et à la remontée de la nappe phréatique. Elle survient généralement aux mois d'août et se prolonge jusqu'à la fin de la saison des pluies. Sa particularité est que, dans certains espaces, la submersion est constante. Les inondations de la région de Dakar s'inscrivent certes dans le cadre de l'impact de la variabilité climatique qui constitue l'aléa, mais leur acuité est surtout dictée par les mutations physiques et socio-économiques de l'espace. C'est ce qui explique d'ailleurs que dans une zone marquée par les mêmes réalités pluviométriques que certains espaces soient exposés que d'autres le soient moins ou pas du tout. Dans cette perspective, nous allons certes évoquer la variabilité climatique comme déterminant mais surtout insister sur la situation topographique (Dasylya, 2009). En effet le recensement de l'ensemble des bassins-versants de la région de Dakar montre l'importance spatiale de ceux-ci et le niveau d'exposition en découlant. A ce facteur se greffe le facteur pédologique (sol hydromorphe) et hydrogéologique (proximité de la nappe). Il s'y ajoute par ailleurs un long processus de colonisation de zones non édifcandies par l'habitat qui a fini d'imperméabiliser le sol et de réduire sa capacité d'infiltration. Dasylya (2009) évoque en plus les stratégies de gestion des eaux pluviales en vue de la réduction de l'exposition à l'inondation.

Dans une autre perspective, Mame Demba Thiam (2011) retrace l'histoire des inondations au Sénégal. Le pays se singularise par son relief plat et monotone. Cette prédisposition quasi naturelle fait que les inondations ne sont pas des phénomènes inédits dans l'histoire du pays. L'évocation de cette situation de crise est refléter par le titre de l'ouvrage de Mame Demba Thiam qualifiant les inondations de « syndrome » ce qui, en outre, est révélateur de la multiplicité des causes. Après une étude assez exhaustive des différentes dimensions des inondations, il qualifie le phénomène de crise environnementale. Ce concept est défini comme une rupture, « une inadéquation entre les dynamiques sociétales et les dynamiques environnementales » (Van der Leeuw, 2006). Après avoir montré la vulnérabilité socio-économique des populations, il met en évidence la corrélation entre les inondations et les faits politiques majeurs comme les élections, par rapport à leurs échéances et aux choix même des électeurs. Face à l'ampleur des dommages et pertes, un remarquable élan de solidarité s'est

dégagé de toutes les couches de la société. Dans cette situation, il lui a paru nécessaire de définir le concept de victimisation afin de mieux appréhender les différentes facettes des victimes des inondations auxquelles on a attribué plusieurs dénominations. Les inondations ont fait l'objet de multiples formes de récupérations de la part des politiques, des ONG, des associations et même des religieux. Toujours est-il que des failles sont à noter dans les stratégies menées à savoir la coordination des interventions d'une part et la confusion des bases législatives et réglementaires. Des études de cas ont enfin permis de mieux contextualiser la problématique.

Actuellement les Systèmes d'Information Géographiques sont devenus des outils incontournables dans la maîtrise des inondations. En effet ils permettent entre autres, d'identifier les zones exposées et de proposer une modélisation pour une meilleure gestion. C'est ainsi que Wade (2004 et 2006) met en exergue l'impact négatif d'une urbanisation anarchique sur la vulnérabilité mais confirme aussi la prépondérance des facteurs naturels que sont la topographie, la nature des sols et les balancements du niveau de la nappe.

En somme, les ouvrages consultés, ont livré des approches et des orientations méthodologiques qui devraient permettre de faire une analyse critique et interdisciplinaire de notre objet d'étude. Nous allons ainsi, dans cette étude sur les risques d'inondation, décrire l'aléa, mais, privilégier l'analyse la vulnérabilité selon l'approche intégrée. Elle est basée sur le système socio-écologique et comprend les facteurs de vulnérabilité, l'endommagement, et les réponses des acteurs.

# CADRE PHYSIQUE DE LA REGION DE DAKAR

## I. La situation topographique

La région de Dakar est une presqu'île constituée de trois grandes unités topographiques (Seck, 1972): une partie occidentale formant la tête de la presqu'île, une partie intermédiaire formant le col c'est-à-dire la zone la plus basse et une partie orientale élevée. D'après la classification faite à partir du modèle numérique de terrain, les altitudes varient entre 2 et 85m.

### I.1. La zone occidentale :

Les altitudes plus ou moins étagées, y varient de 9 à 75 m. Elle peut être subdivisée en trois domaines :

- Le sud-est a une altitude comprise entre 15 et 40m. Il abrite le quartier de Plateau dans le département de Dakar
- Le centre a une altitude inférieure à 10m. Il abrite les quartiers populaires de la Médina, Fass, Colobane, Gueule-tapée et les quartiers résidentiels de Mermoz, Pointe E.
- Le nord-ouest est la zone la plus élevée avec une altitude de plus de 60m. C'est sur ce site qu'on retrouve les villages traditionnels de Ngor, Ouakam et Yoff de même que l'aéroport de Dakar

### I.2. La zone centrale

C'est un secteur assez complexe qui comprend aussi trois parties. Les altitudes varient de 0 à 30m :

- Le centre est le secteur des dunes fixées et des bas-fonds marécageux (0 à 9m d'altitude). A partir de ce secteur un écoulement se dessine à la fois vers le nord et vers le sud
- Le nord est le domaine des dunes vives orientées SW-NE, avec une altitude atteignant 30m. Ce puissant cordon dunaire constitue un barrage pour les marigots venant du centre, il isole aussi les lacs Youi, Ouarouwaye et Mbeubeuss.
- Le sud, un cordon de dunes vives (10 à 20m), constitue un barrage pour les marigots s'écoulant à partir du centre.

Cette zone centrale dans laquelle se trouvent les deux sites retenues dans cette étude est la plus vulnérable aux inondations.

### I.3. La zone orientale

Elle comprend un ensemble de collines et de plateaux dont l'altitude moyenne est d'environ 50m.

## **II. L'importance des nappes**

Le système aquifère de la région de Dakar est assez superficiel. Il est composé de deux grandes nappes : la nappe captive des sables infra-basaltiques et la nappe libre de Thiaroye. Cette dernière est presque affleurante et a une épaisseur qui varie de 30 à 80m. L'analyse des fluctuations du niveau piézométrique est plus pertinente dans l'occupation des bas-fonds que dans la récurrence des inondations. En effet le suivi des variations du niveau de la nappe montre un déficit de recharge depuis 1960 (Dasylyva, 2003). Le toit de la nappe varie en fait de - 1,5 m (décennale sèche avec une pluviosité de 336mm) à 2m (décennale humide avec une pluviosité de 712mm). La recharge efficace, c'est-à-dire celle générée par la pluie, est déterminante. Par conséquent les phases de sécheresse amorcées depuis les années 1970 ont conduit à l'assèchement des Niayes et à leur occupation à des fins d'habitations.

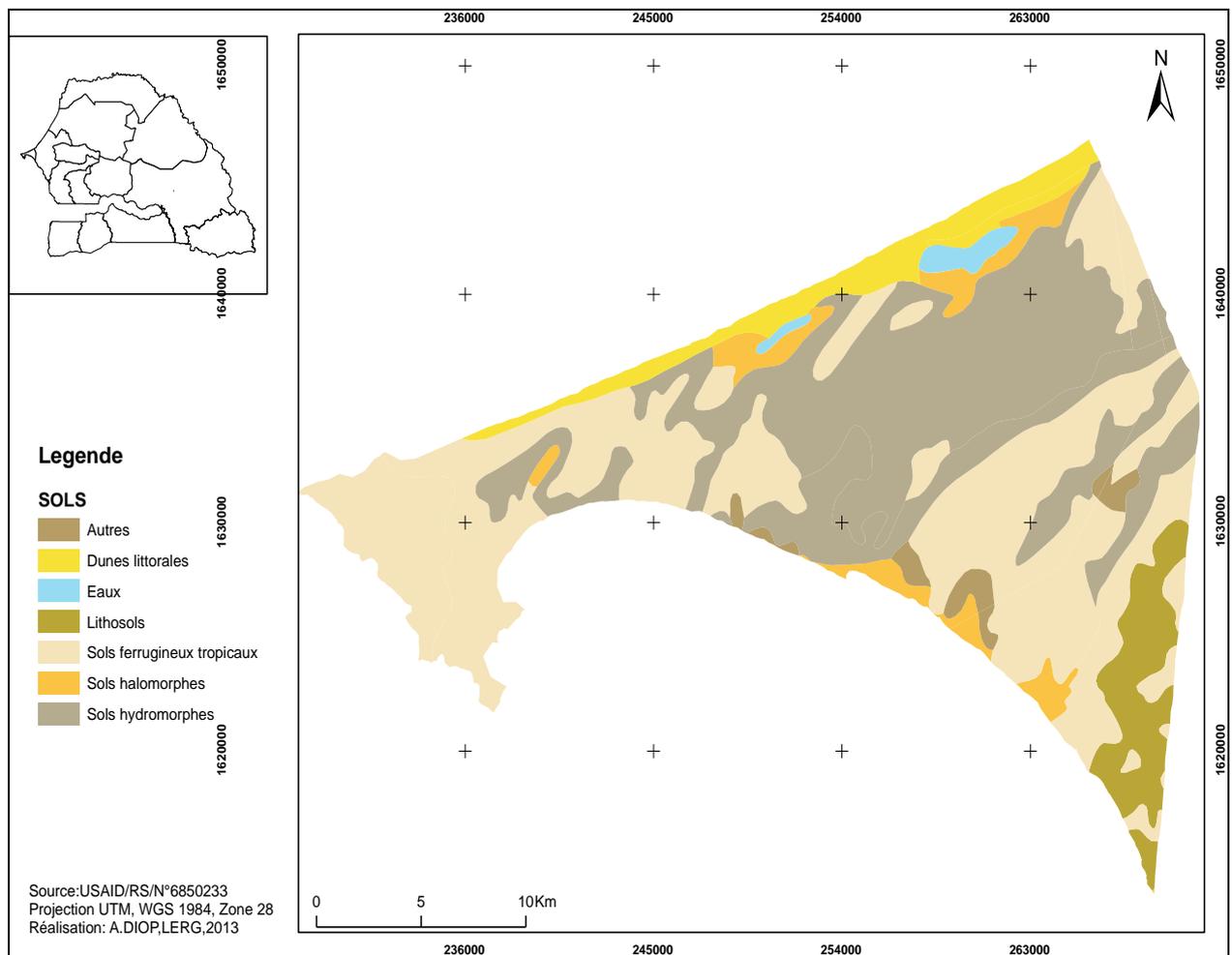
Le déficit de la recharge est aussi accentué par l'importance du bâti sur les dunes. Cette imperméabilisation a favorisé le ruissellement au détriment de l'infiltration. Il faut toutefois noter l'existence d'autres facteurs qui peuvent relever le toit de la nappe. L'arrêt du pompage dans la station de Thiaroye a favorisé la recharge de la nappe notamment dans le littoral sud. L'autre facteur est que la nappe se situe dans une zone densément peuplée et marquée par l'absence de réseau d'assainissement. Les eaux usées d'origine ménagère sont donc directement déversées sur le sol et s'infiltrent d'une manière ou d'une autre selon les caractéristiques du sol ; les eaux vannes par contre sont envoyées dans des fosses septiques qui communiquent directement avec la nappe. Ces apports sont relativement substantiels et posent le problème de la rapidité de sa recharge, ce qui accentue les risques d'inondation en cas d'apport d'eaux pluviales particulièrement entre les mois d'août et septembre.

## **III. Des formations pédologiques favorables à l'infiltration et à l'engorgement**

Dans la zone périurbaine de Dakar, les sols ferrugineux tropicaux et les sols hydromorphes constituent les principales formations pédologiques (fig.1). Ils correspondent respectivement aux dunes et aux dépressions interdunaires inondées.

Chacune de ces deux entités constitue un facteur de vulnérabilité en soit. Les dunes se trouvent à une altitude comprise entre 18 et 28m (erg de Pikine). Elles sont constituées de sols ferrugineux tropicaux qui en principe favorisent l'infiltration des eaux et par conséquent la recharge de la nappe. Cependant avec l'urbanisation de la ville de Pikine, ces espaces sont désormais imperméabilisés par les constructions, les eaux qui devaient alors s'infiltrer, ruissellent vers les interdunes situées à une altitude comprise entre 9 et 18m, soit une dénivellation de 10m.

Les sols hydromorphes se caractérisent par leur engorgement, ils occupent les dépressions interdunaires. Ces dernières correspondent aussi aux affleurements de la nappe à plusieurs endroits.



**Figure 1:** Carte des sols de la région de Dakar

Les sites étudiés s'étendent, d'après la carte des sols, sur des sols ferrugineux tropicaux (sur les dunes) et sur des sols hydromorphes.

#### **IV. Les caractéristiques climatiques**

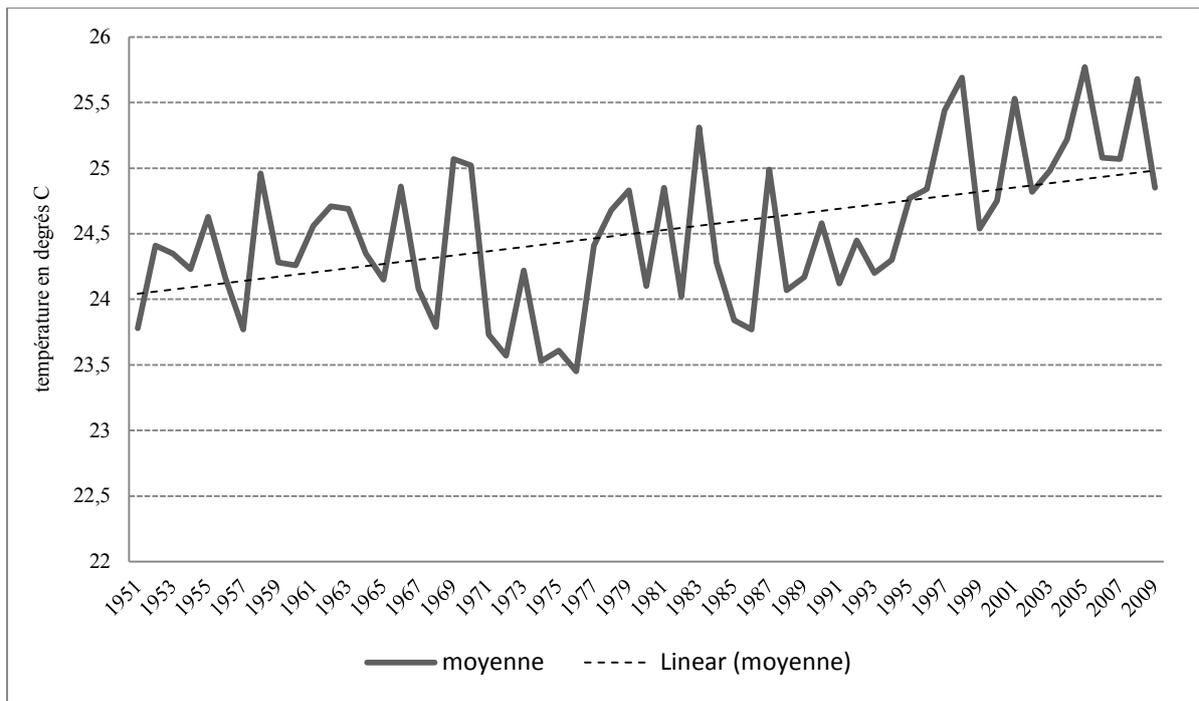
##### I.1. Les précipitations

La région de Dakar est située entre 14°10 et 14°25N, elle appartient au domaine sahélien côtier. Les précipitations sont liées aux invasions des masses d'air polaires en période hivernales et aux remontées de la mousson en été. La saison des pluies débute au mois de juillet dans la région et les précipitations culminent au mois d'août au Sénégal. « Deux phénomènes majeurs provoquent les précipitations en été : il s'agit des lignes de grains d'une part et des remontées de la zone intertropicale de convergence (ZIC) d'autre part » (Sagna, Atlas de l'Afrique 2007, p 66). Les lignes de grains balayent le territoire d'Est en Ouest en s'affaiblissant progressivement vers le littoral. En moyenne sur les 57 lignes de grains qui arrivent à l'Est du pays, seuls 22 arrivent à Dakar.

Au cœur de l'hivernage, les remontées de la ZIC, se manifestent par des formations nuageuses étendues et denses dont l'essentiel des précipitations est déversé dans la région sud. Ainsi de manière générale, les précipitations décroissent du sud vers le nord. La région de Dakar est située entre l'isohyète 300 et 400mm dans la période 1971- 2000. La pluviométrie moyenne de Dakar-Yoff est de 358mm pour la période 1970-2009 (Sagna, 2007).

##### I.2. Les températures

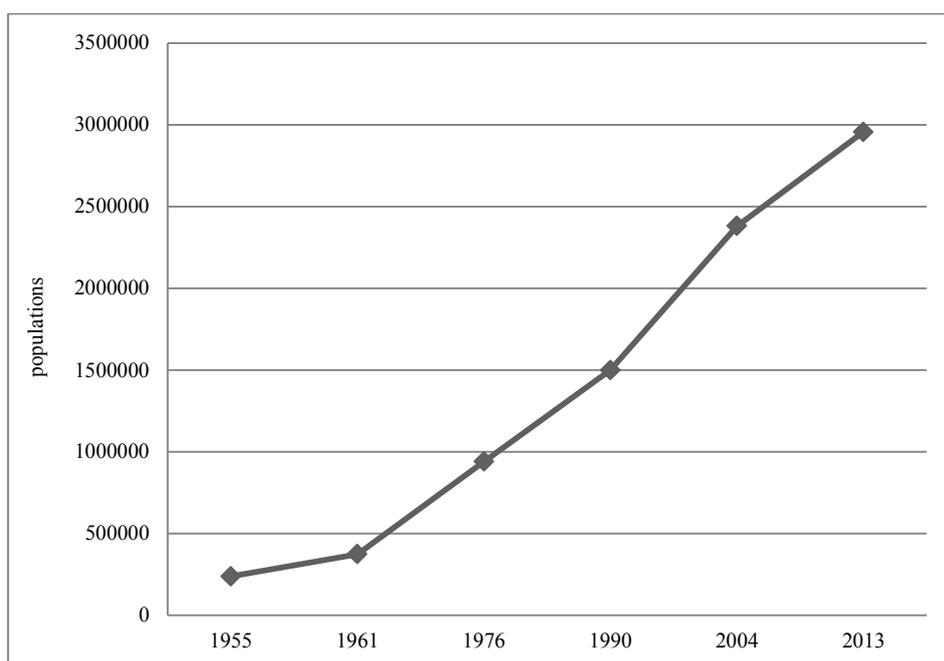
La Grande Côte subit les influences maritimes et enregistre par conséquent les températures les plus douces du pays. Dans la région de Dakar, les plus élevées surviennent aux mois d'octobre (27.72°C), de septembre (27.59°C) et d'août (24.47°C) ; les plus faibles, aux mois de février (17.31°C), et de janvier (17.62°C). L'évolution globale des températures de 1951 à 2009 et cependant marquée par une hausse constante (fig.2).



**Figure 2:** Evolution des températures moyennes de la station synoptique de Dakar Yoff de 1951 à 2009

## CADRE SOCIO-ECONOMIQUE DE LA REGION DE DAKAR

La région de Dakar est un centre administratif, économique, culturel et politique et, par conséquent, le principal pôle d'immigration du pays. Cette situation est accentuée par le cycle de sécheresses des années 70. La population résidente est ainsi passée de 892.127 habitants en 1976 à 1488941 en 1988 (soit une augmentation de 66.89% en 12 ans) puis à 3137196 en 2013 (soit une augmentation de 110.6% en 25 ans). Le taux d'urbanisation de la capitale a aussi augmenté en passant de 88.4% à 97.2 % en 2008 (ANSD, 2008).



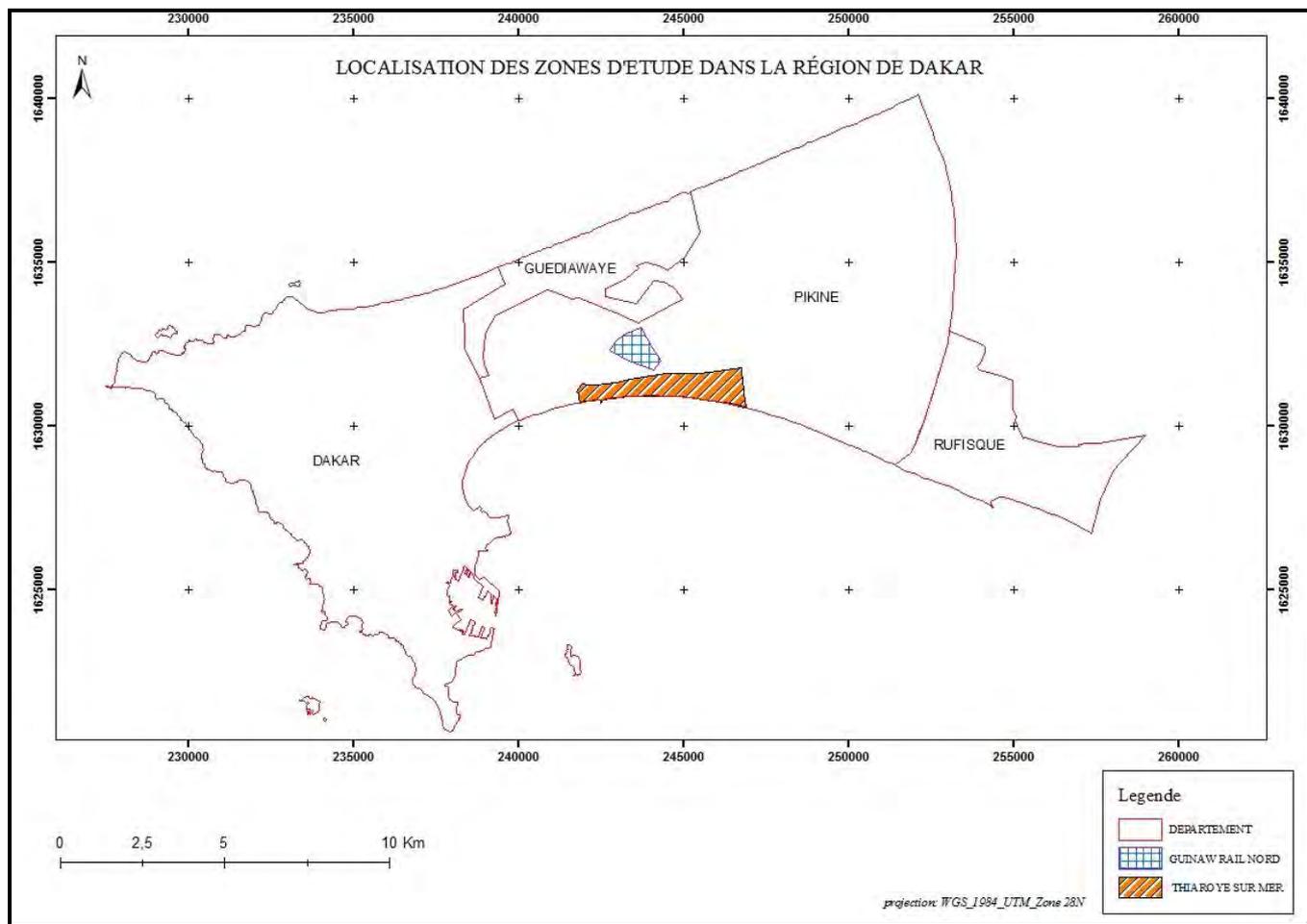
**Figure 3:** Évolution de la population de la région de Dakar de 1955 à 2013

Le département de Pikine est le plus peuplé. Sa croissance rapide est certes le fait de la disponibilité de réserve foncière mais aussi la volonté des autorités publiques de concentrer certaines activités industrielles dans la zone extension de la capitale. Cela explique d'ailleurs la diversité des types d'activité économiques.

Cette poussée démographique est d'autant plus importante qu'elle influe sur la dynamique de l'occupation du sol. En effet l'urbanisation galopante de la région de Dakar a conduit à une saturation des sites habitables et une réduction des espaces d'infiltration des eaux pluviales.

## CARACTERISATION DES DEUX ZONES ETUDIEES : THIAROYE-SUR-MER ET GUINAW-RAIL-NORD

Les deux communes se trouvent dans le département de Pikine (fig.4) mais dans deux arrondissements différents.



**Figure 4:** Localisation des zones d'étude

La commune de Guinaw-rail-Nord, avec une superficie de 0.7km<sup>2</sup>, est la moins étendue du département de Pikine. Elle se trouve dans l'arrondissement de Pikine Dagoudane dont elle ne constitue que 4.57% de la superficie mais concentre par contre 10.31% de la population en 2012 (ANDS, 2013). Guinaw-rail-Nord est limité au nord par la commune de Pikine Est, au sud-est par celle de Tivaouane Diaksao, au sud-ouest par Guinaw Rail sud et à l'est par la commune de Thiaroye Gare.

Les variations des niveaux topographiques sont manifestes malgré la progression du bâti. L'altitude moyenne est de 3.69m, le minimum est 2m et le maximum 6m (CSE, 2012). Certaines dépressions sont des affleurements de la nappe et sont colonisées par la végétation.

La zone est caractérisée par l'habitat irrégulier datant de la fin des années 1960. Elle fait partie de ce qui est appelé «Pikine irrégulier» et concentre sur un espace réduit de populations venues de plusieurs horizons (Vernière, 1977).

La commune de Thiaroye-sur-Mer, quant à elle, couvre une superficie de 3.5km<sup>2</sup>. Elle fait partie de l'arrondissement de Thiaroye dont elle constitue 11.29% de la superficie et concentre 16.82% de la population en 2012 (ANDS, 2013). Sa frange méridionale est entièrement ouverte sur l'océan, elle est limitée au nord, au-delà de la route nationale par les communes de Guinaw Rail sud et à l'est par la commune de Diamaguène Sicap Mbao et à l'ouest par celle de Dalifort.

Sur le plan topographique le paysage est marqué par une alternance de dépressions et d'anciennes dunes nivelées par les habitations. L'altitude moyenne est de 2.22m, le maximum est 6m et le minimum 1m. Il faut toutefois souligner que les opérations de remblaiement à grande envergure et au niveau individuel ont fortement perturbé la topographie initiale. En effet la construction des zones d'habitat planifié a été effectuée après le terrassement des dunes dont le sable constitutif a servi de matériau pour cette opération. Pour lutter contre les inondations, les populations ont aussi eu recours à cette technique pour mettre leur habitation hors de dangers. Sur le littoral est édifié de façon naturelle un puissant cordon dunaire sur lequel les villages de Thiaroye-sur-Mer et Mbatal ont été créés.

Concernant le peuplement, Thiaroye-sur-Mer est né du village traditionnel lébou de Thiaroye Guedj créé au 17eme siècle (Seck, 1972). Il y a eu par la suite, la création d'une importante zone industrielle, une extension spontanée de l'habitat et la création de quartiers plus ou moins bien aménagés.

## **DEMARCHE METHODOLOGIQUE**

Le thème est abordé selon une approche systémique et intégrée avec l'utilisation des méthodes de la géographie (cartographie) et celles de la sociologie (recherche qualitative et quantitative). Cette option est dictée par la complexité du phénomène et du cadre d'étude. Nous allons ainsi, dans une démarche quantitative, analyser la réponse directe du milieu et des populations aux précipitations. La démarche semi-qualitative sera toutefois utilisée, pour, d'abord expliquer les réponses des populations aux inondations, ensuite, faire ressortir les interactions entre la société et le milieu et enfin les relations entre les acteurs.

C'est dans cette perspective que nous avons ainsi collecté des données primaires et des données secondaires. La cartographie et les SIG sont aussi mis à profit afin de mieux analyser les thématiques et de visualiser certains résultats.

### **I. Le choix des zones d'étude**

Le choix des communes de Guinaw-rail-Nord et de Thiaroye-sur-Mer est consécutif à trois phases méthodologiques. En effet nous avons d'abord administré un guide d'entretien aux vingt et une mairies des communes des départements de Pikine et Guédiawaye afin d'analyser les différents problèmes environnementaux auxquels elles sont confrontées.

Nous avons, ensuite, étudié les différentes cartes de vulnérabilité aux inondations réalisées par le PROGEP (ADM, 2011) et enfin, interrogé le responsable de l'ONG EVE. C'est après cela que les deux communes ont été retenues. Les critères qui guident ce choix sont liés à la densité et au type d'habitat. Des visites exploratoires ont aussi été effectuées dans les sites afin d'apprécier la pertinence du choix. Guinaw-rail-Nord et Thiaroye-sur-Mer présentent des similitudes sur le plan géographique et démographique, mais, ont, par contre, beaucoup de différences liées à l'ancienneté de l'occupation humaine, au type d'habitat et aux potentialités économiques. Elles ont, malgré tout, connu des phases récurrentes d'inondation.

### **II. La collecte de données**

#### **II.1. Les données secondaires**

Nous avons recueilli les données secondaires lors de la revue de la littérature réalisée dans plusieurs sites. A la Bibliothèque centrale de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, nous avons consulté des ouvrages généraux sur l'évolution de la ville de Dakar, la structure spatiale et l'aménagement ; à l'Agence Nationale de La Statistique de Dakar, nous avons collecté des données secondaires sur les aspects socio-économiques et sur les inondations au Sénégal et à Dakar en particulier. Le Ministère de la Restructuration et de l'Aménagement des Zones d'Inondation, nous a livré des informations relatives aux actions de résilience menées dans la

région et en particulier dans la commune de Guinaw Rail. Sur internet enfin nous avons eu une large documentation sur les différentes approches de la vulnérabilité et des risques avec notamment les études de cas.

Une synthèse de la littérature a été nécessaire pour faire l'historique et l'état de lieux des inondations au niveau régional et recenser les actions entreprises notamment par les autorités publiques. Dans cette analyse un accent particulier a été mis sur les stratégies en cours, les politiques structurelles et les rôles et responsabilités des différents acteurs. L'étude a permis de déceler les contraintes et atouts notamment au niveau institutionnel.

### II.1.1. Les données primaires

Nous avons trois catégories de données: qualitatives, quantitatives (tableau 1) et cartographiques

Les données qualitatives regroupent celles issues de l'observation et celles collectées lors des interviews semi-structurées et des focus group.

#### L'observation directe

L'observation est définie comme « la considération attentive des faits, afin de les mieux connaître » (Loubert Del Bayle, 1989 cité par Gumuchian et al, 2006 p 66). La première phase de la connaissance est donc empirique et l'observation constitue ainsi un préalable à toute recherche en sciences sociales. Nous avons ainsi effectué plusieurs visites d'abord pour apprécier la pertinence du choix des sites et préparer les aspects à prendre en compte dans la phase de collectes de données, ensuite pour caractériser les aspects liés à leur configuration et aux impacts des inondations sur le cadre de vie et enfin pour faire une critique interne des données recueillies lors de l'enquête.

 Les interviews semi-structurées réalisées au niveau local d'abord et à un niveau plus global.

Ainsi au niveau local nous avons réalisé plusieurs entretiens :

- Quinze sinistrés ont été interviewés.
- Quatre entretiens avec les comités de quartiers.
- Huit interviews ont été menées avec les délégués de quartier.
- Deux entretiens ont été effectués avec les secrétaires municipaux des mairies de communes.

A un niveau plus global et institutionnel, des entretiens ont été fait avec :

- Le coordonnateur de l'ONG Eau Vie Environnement,
- Un commandant des sapeurs-pompiers détaché à la Direction de la protection civile,

- Le coordonnateur du programme de relogement au Ministère Chargé de la Restructuration et de L'Aménagement des Zones d'Inondation.

✚ Cinq focus group ont été organisés avec les jeunes des différents quartiers et types d'habitat. La taille des groupes varie de cinq à sept personnes.

Ces outils nous ont certes permis de compléter les éléments descriptifs, mais elles ont surtout apporté des éléments d'explications concernant certaines observations et données quantitatives.

#### ✚ Les enquêtes par questionnaire

Les questionnaires ont été d'abord testés, corrigés et enfin administrés lors des enquêtes menées dans les deux communes au mois d'octobre et de novembre 2013.

L'échantillon a été calculé à partir de la formule suivante :

$$N/(1+N*e^2)^{1/2}$$

N : population totale

e : niveau de précision 95% ; c'est une marge d'erreur de 5% = (0,05)

Cette formule est appliquée aux données démographiques collectées à l'ANSD (2012). Ainsi le calcul de l'échantillon de Thiaroye-sur-Mer donne le résultat suivant :

$$46531 / (1 + 46531 * 0.0025) = 399$$

Concernant l'échantillon de Guinaw-rail-Nord, nous avons :

$$37576 / (1 + 37576 * 0.0025) = 400$$

La taille de l'échantillon nous a permis d'assurer le critère de représentativité, c'est-à-dire d'avoir les mêmes caractéristiques que la population à étudier.

Pour l'échantillonnage, nous avons couvert les cartes des communes d'un papier millimétré divisé en cellules de surface égale ; étant donné que la taille de l'échantillon est supérieure aux nombre de cellules, nous l'avons divisé par ce dernier pour avoir le nombre de questionnaire à administrer dans chaque cellule et nous avons ensuite fait correspondre les cellules aux différents quartiers. C'est pour cela d'ailleurs que le nombre de questionnaire varie selon la superficie des quartiers. Le niveau suivant est celui du choix des concessions à enquêter ; nous l'avons fait de manière aléatoire pour n'avoir pas choisi les maisons inondées seulement. Le dernier niveau est celui du choix du ménage. S'il y a en plusieurs dans la concession, le choix dépend d'abord de la présence du chef de concession dont le ménage est ciblé en premier lieu afin d'éviter certaines frustrations. En cas d'absence de ce dernier le choix dépend de la disponibilité des personnes.

---

<sup>1</sup> [www.parkdatabase.org/files/documents/0000\\_Echantillonnage\\_ACF.pdf](http://www.parkdatabase.org/files/documents/0000_Echantillonnage_ACF.pdf) consulté en 2012

POPULATION –CIBLES	OUTIS DE COLLECTE	OBJECTIFS
<b>ETAT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li> Ministère de la Restructuration et de l'Aménagement des Zones d'Inondation (MRAZI)</li> <li> Ministère de l'Intérieur (DPC, sapeurs-pompiers)</li> </ul>	Guides d'entretien	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identification des facteurs de vulnérabilité</li> <li>– Explication des stratégies mises en œuvre</li> </ul>
<b>COLLECTIVITES LOCALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li> Mairies</li> <li> Délégués de quartiers</li> </ul>	Guide d'entretien Focus group	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Explication de stratégies</li> <li>– Identification des partenaires</li> <li>– historique du quartier</li> <li>– historique des inondations</li> <li>– caractérisation des impacts des inondations sur la cohésion sociale et sur le fonctionnement normal du quartier</li> </ul>
<b>Acteurs communautaires</b> <ul style="list-style-type: none"> <li> ONG Eau Vie Environnement</li> <li> Comité de quartier</li> <li> Associations</li> <li> Groupes de jeunes</li> </ul>	Guides d'entretien Focus group	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Explication de stratégies</li> <li>– Identification des partenaires</li> <li>– Recueil des perceptions</li> </ul>
<b>Populations</b> sinistrés  Femmes chef de ménage sinistrée	Guide d'entretien  Guide d'entretien	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recensement des caractéristiques socio-économiques</li> <li>– Recensement des maisons inondées</li> <li>– Caractérisation des dommages</li> <li>– Recueil des perceptions</li> <li>– Caractérisation des réponses</li> <li>– Evaluation des coûts des réponses et des effets</li> <li>– Appréciation du capital social</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identification des cas de conflits</li> </ul>
Population générale	Questionnaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Renseignement sur la localité,</li> <li>– description des caractéristiques de la concession</li> <li>– Collecte des données démographiques</li> <li>– Description de l'inondation</li> <li>– Identification des effets de l'inondation</li> <li>– Description des réponses stratégiques et leurs effets et enfin la parties consacrée aux propositions de solutions.</li> </ul>

**Tableau 1 :** Tableau récapitulatif des outils de collecte de données

### II.1.2. Les données cartographiques

L'utilisation des données cartographiques vise trois objectifs : d'abord décrire les variations topographiques, ensuite analyser la dynamique de l'occupation du sol et enfin cartographier les données issues des enquêtes.

Nous avons d'abord utilisé les données altimétriques recueillies par la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) et publiées à travers l'image *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) dans le site : [www.srtm.csi.cgiar.org](http://www.srtm.csi.cgiar.org).

Les données d'altitude des zones d'étude proprement dites, par contre, ont été obtenues à partir des courbes de niveau recueillies au Centre de Suivi Ecologique (CSE).

Nous avons ensuite utilisé l'image satellite *Orbview* de 2009 pour confectionner la carte d'occupation du sol de Dakar. La photo aérienne de 1978 au 60000<sup>ème</sup> (DTGC) et l'image Mobil Atlas Creator (MOBAC) de 2012 ont servi de matériel à l'analyse diachronique de la

dynamique de l'occupation du sol dans les deux sites. Les coordonnées géographiques ont été collectées au GPS.

### **III. Les difficultés rencontrées**

Lors de la collecte des données, nous avons rencontré certaines difficultés liées, d'une part, à la période choisie pour mener les enquêtes, d'autre part, à la thématique elle-même et enfin à la configuration des quartiers. Les enquêtes se sont déroulées aux mois d'octobre et novembre 2013, ce qui fait qu'il était difficile d'accéder à certains quartiers.

Les autres difficultés sont inhérentes à la nature même de la thématique et au contexte du fait de la multiplicité des attentes de solutions. Nous avons en effet effectué les enquêtes au moment où le Ministère chargé de la Restructuration et de l'Aménagement des Zones d'Inondation (MRAZI) initiait l'opération de relogement des sinistrés ; il a fallu donc, à chaque fois, convaincre les populations que les enquêtes n'avaient pas d'enjeux économiques où qu'elles n'étaient pas commanditées par le MRAZI et cela a quelquefois dilué leur envie de répondre aux questions.

La configuration des villages traditionnels lébous et des quartiers irréguliers est marquée par l'étroitesse des rues, l'imbrication et la multiplicité des quartiers qui font qu'on a eu beaucoup de mal à les délimiter.

### **IV. Le traitement des données**

#### **IV.1. Les données issues des enquêtes par questionnaire**

Elles ont été saisies avec le logiciel SPSS 18 et traitées avec SPSS 18, stata et Excel en trois phases. La première, univariée et descriptive, permet de résumer les données. Elle consiste à effectuer des calculs de fréquences, de moyennes et des totaux afin d'apprécier le poids des variables et de décrire les grandes tendances. Les graphiques ont été réalisés avec Excel. Nous avons aussi réalisé des tableaux de moyennes et des tableaux des caractéristiques avec sphinx afin de synthétiser certaines informations relatives aux différents espaces.

Dans la seconde étape, nous avons procédé à une analyse bivariée avec notamment l'utilisation des outils inférentiels grâce auxquels on peut répondre aux questions que nous nous posons sur une population à partir d'un échantillon extrait de celle-ci, à travers des estimations et des test d'hypothèse de corrélation tenant compte d'un intervalle de confiance défini auparavant. Nous avons à cet effet utilisé le test du  $X_2$  et le test ANOVA.

Le test de  $X_2$  est l'un des outils de la statistique inférentielle qui permet d'étudier l'éventuelle liaison entre deux variables catégorielles X et Y. Les hypothèses du test sont les suivantes :

- L'hypothèse nulle  $H_0$  : les deux variables sont indépendantes. L'indépendance signifie que la valeur d'une des deux variables ne nous donne aucune information sur la valeur possible de l'autre variable.
- L'hypothèse alternative  $H_1$  : les deux variables sont liées.<sup>2</sup>

Pour faire le test, un niveau (seuil) de risque noté  $\alpha$  est fixé. La significativité du test dépend de sa valeur. Nous avons choisi  $\alpha = 0,05$ . Ainsi :

- Si la Probabilité (P-value)  $\leq \alpha$ , on rejette  $H_0$  (alors, les variables X et Y sont liées)
- Si la Probabilité (P-value)  $> \alpha$ , on ne rejette pas  $H_0$  (alors, les variables X et Y, ne sont pas liés)

Le logiciel nous permet aussi d'apprécier l'intensité du lien entre les variables catégorielles à travers le V de Cramer qui varie de -1 à 1. Ainsi plus la valeur s'approche de 1 plus l'intensité du lien est élevée.

Le test  $X^2$  nous a permis de sélectionner les variables catégorielles liés à la variable principale qu'est l'inondation de la concession et à la référence spatiale (quartier/ types d'habitat). Les variables de caractérisation de l'habitat et de la personne enquêtée ont aussi été croisées avec les variables relatives aux effets, aux stratégies et aux perceptions. Nous avons ainsi pu faire une Analyse en Correspondances Multiples. L'ACM est un outil de l'analyse factorielle laquelle est une méthode d'étude simultanée des interrelations pouvant exister entre plusieurs variables (Racine, 1972). Utilisée à des fins descriptives, l'ACM permet d'identifier les variables corrélées et les réduire en deux dimensions et enfin de dégager des profils selon la proximité des modalités. Concernant la règle de décision, plus la variance totale expliquée par les deux axes est proche de 100%, plus l'ACM est significative statistiquement. (Escofier, 2008).

Dans la dernière étape, nous avons utilisé le modèle de régression logistique. C'est un modèle d'analyse multivariée explicatif permettant d'estimer la force d'association entre la variable dépendante dichotomique et les variables indépendantes explicatives qui peuvent être continues ou catégorielles (Aminot, Damon, 2002).

Les modèles dichotomiques « Probit » et « logit » admettent pour variable expliquée, non pas un codage quantitatif associé à la réalisation d'un événement, mais la probabilité d'apparition

<sup>2</sup> <http://pages.usherbrooke.ca/spss15/pages/statistiques-inferentielles/test>

de cet événement, conditionnellement aux variables exogènes (Alban T. (2000)). Ainsi, on considère le modèle suivant :

$$p_i = \text{Prob}(y_i = 1 | x_i) = F(x_i\beta)$$

$Y_i$  est une variable qualitative binaire endogène, les modalités qu'elle peut prendre sont par convention codées 0 et 1, le 1 indiquant l'existence de la caractéristique, 0 son absence.

On utilise généralement deux types de fonction : la fonction de répartition de la loi logistique (modèle logit) et la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite (modèle probit).

Il n'existe que peu de différences entre ces deux modèles dichotomiques.

- Interprétation des paramètres estimés

Dans les modèles Probit et Logit, la valeur numérique des paramètres estimés n'a pas vraiment d'intérêt en soi, la seule information réellement utilisable en termes d'interprétation est le signe des paramètres, indiquant si la variable associée influence la probabilité à la hausse (signe positif) ou à la baisse (signe négatif).

- Test de significativité des coefficients

La significativité des coefficients est appréciée à l'aide des ratios appelés « z-Statistique » et leur P-value :

- Si la P-value associée au z-Statistique  $< 5\%$ , la variable concernée est significative
- Si la P-value associée au z-Statistique  $\geq 5\%$ , la variable concernée est non significative

- Test de significativité globale

La significativité globale du modèle est appréciée à l'aide de la statistique du ratio de vraisemblance (LR statistic) et sa P-value.

- Si la P-value associée au LR  $< 5\%$ , le modèle est bon
- Si la P-value associée au LR  $\geq 5\%$ , Le modèle n'est pas bon

#### IV.2. Les données qualitatives

Nous avons relevé des citations et procédé à l'analyse de contenu. Pour chaque guide d'entretien, différents thèmes ont été identifiés et classés en catégories et sous catégories.

#### IV.3. Les opérations de cartographie

Elles ont été menées grâce au logiciel Arc GIS 9.3. Nous avons deux niveaux d'analyse : d'abord la région de Dakar et ensuite les communes de Guinaw-rail-Nord et Thiaroye-sur-Mer.

Concernant la description topographique, nous avons converti l'image SRTM (raster) en Modèle Numérique de Terrain (MNT). Pour affiner le niveau d'analyse des zones d'étude, nous avons utilisé une autre méthode, en convertissant les courbes de niveau en vecteurs en MNT à l'aide des points côtés, avant d'établir une classification. Par la suite nous avons superposé les cartes d'altitude des deux zones au bâti. Nous avons ainsi, fait ressortir la variation topographique de la zone périurbaine de la capitale, d'une part, et l'exposition des sites, d'autre part.

Ainsi pour élaborer la carte d'occupation du sol de la région, nous avons utilisé l'image *orbiview\_dakar\_11mar09.img*. Elle a d'abord été vectorisée afin de représenter les différentes classes d'occupation du sol.

A l'échelle des deux communes, l'objectif du SIG est d'abord de faire une analyse diachronique pour montrer l'impact de la dynamique de l'occupation du sol sur la vulnérabilité des espaces, ensuite de réaliser des cartes thématiques à partir des données quantitatives. Pour ce faire la photo aérienne a été géoréférencée à partir de l'image *orbiview\_dakar\_11mar09.img* avec une erreur de 0,83m. Les images ont ensuite été vectorisées selon les classes identifiées auparavant. Nous avons ensuite calculé et comparé les surfaces des différentes classes et établi des graphiques avec Excel. Les cas de conversion ont ainsi été identifiés.

Concernant les cartes thématiques nous avons combiné les données quantitatives aux données cartographiques (image MOBAC et points relevés au GPS). Nous avons associé les coordonnées géographiques avec leur attribut saisis sur Excel convertis en Dbase. Leur projection sur les images ont permis de faire des opérations de vérification. Dans la première étape, nous avons délimité les références spatiales que sont le quartier et le type d'habitat, grâce aux informations fournies par les mairies et aux coordonnées collectées. Dans la seconde étape, nous avons à partir de l'acceptation que nous avons de la vulnérabilité, croisé les paramètres que sont l'exposition, l'endommagement et les réponses, aux références spatiales. Les résultats de la classification effectuée si les tests sont significatifs, sont ensuite ajoutés à la base de données sur *arc catlog* et cartographiés.

#### IV.4. Les données climatiques

Nous avons utilisé le logiciel Excel pour calculer les moyennes thermiques et pluviométriques afin de mettre en évidence la variabilité pluviométrique.

## CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DE L'ECHANTILLON

### I. La répartition de l'échantillon selon les quartiers

Elle ressort du type d'échantillonnage adopté, ce qui a fait que la taille de l'échantillon est plus proportionnelle à la superficie qu'à l'effectif de la population. Vu que les quartiers ont des disparités spatiales assez marquées, les échantillons sont inégalement répartis (tableaux 2 et 3).

Nous avons appliqué dans chacune de deux communes quatre cents questionnaires (400). La commune de Guinaw-rail-Nord compte douze (12) quartiers qui présentent des disparités spatiales assez importantes. Ainsi les quartiers de Darou Salam 2 et Médinatoul Mounawara 2 regroupent respectivement 14.5% et 14% de l'échantillon. Les quartiers Médinatoul Mounawara 1 et Grand Thiaroye 1 par contre ont les pourcentages les plus réduits avec 2.4% et 5%

Quartiers	Questionnaires (en %)
Sam 2 bis	7.5
Darou Salam 1	5.5
Darou Salam 2	14.5
Darou Salam 2 bis	8.5
Sangomar	7
Darou Rahmaty	7.8
Grand Thiaroye 1	5
Grand Thiaroye 2	10.3
Grand Thiaroye 4	9
Grand Thiaroye 5	8.5
Médinatoul M 1	2.4
Médinatoul M 2	14

**Tableau 2:** Répartition de l'échantillon selon les quartiers de Guinaw-rail-Nord

Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer par contre, 31 quartiers ont été identifiés. L'une des particularités de Thiaroye-sur-Mer est l'existence de grandes concessions qui ont fini par être érigé en quartier du fait de leur densification. Cela demeure aussi l'une des caractéristiques majeures des villages traditionnels intégrés dans le système urbain dakarois. Nous nous sommes finalement retrouvés avec un grand nombre de quartiers qui ne sont en réalité que de grandes concessions occupées par une famille élargie et dont les limites sont difficilement repérables. Cette situation contraste avec celle de la structure du bâti dans les zones d'habitat planifié de Thiaroye-sur-Mer.

Quartiers	Fréquence
Cité Papa Gueye Fall	2.3%
Famara Sagna	2.5%
Usine Cap Vert	4.8%
Usine Colomb	1.8%
Mandiaye Diop	8.8%
Mbaye Thioune Fall	2.3%
Ndatte Ndiaye	0.5%
Maarène	0.5%
Niangué 1	1.5%
Niangué 2	1.5%
Thiane	4.0%
Issa Diop (Nbiobène)	1.0%
Ngueyene (Birahim Gueye)	1.3%
Fallène	2.8%
Niague (Cheikh Mbaye)	1.8%
Fass (Ngagne Diaw)	5.0%
Mor Laye Sène	1.8%
Macoumba Sylla	4.5%
Ibra Ndaw	3.0%
Leye Djité	5.0%

Oryx	4.8%
Bagdad	7.0%
Mbatal 1	3.0%
Mbatal 2	3.8%
SOCABEC	4.3%
SAFCO	1.8%
SEPCO 1	1.8%
SEPCO 2	3.8%
Cité Ousmane Fall	5.0%
SAPI	1.5%
RST	3.3%
Cité Alizé	4.0%
TOTAL OBS.	100%

**Tableau 3 :** Répartition de l'échantillon selon les quartiers de Thiaroye-sur-Mer

Dans les quartiers Mandiaye Diop et Bagdad nous avons administré respectivement 8.8% et 7% des questionnaires. Par contre dans les quartiers de Ndatté Ndiaye et Marrène c'est seulement 0.5% des questionnaires qui ont été appliqué dans chaque quartier.

## **II. Caractéristiques de la concession**

Les caractéristiques de la concession sont relatives aux données sur l'habitat et au statut foncier. Elles sont essentielles car, la maison constitue, dans l'analyse de la vulnérabilité des sites choisis, l'enjeu principal, ce qui est exposé en premier.

### **II.1. Dans la commune de Guinaw-rail-Nord**

Concernant l'habitat, le nombre moyen de bâtiments par concession est de 1.4. Aussi un total de 2499 chambres a été recensé soit une moyenne de 6.25 chambres par concession.

Par rapport au statut foncier, il faut d'abord souligner que Guinaw-rail-Nord fait partie des zones d'habitat irrégulier du département de Pikine. Les terres ont été achetées aux propriétaires de Thiaroye Guedj selon le président des délégués de quartier. Nous avons trouvé que, sur la population enquêtée, 75% sont des propriétaires, 23.1%, des locataires.

Parmi les propriétaires les modes d'acquisition de la parcelle sont différents. En effet 48.5% ont acquis leur maison par achat, 25% l'ont hérité et 1.8% l'ont reçu comme don. La part relativement faible du mode d'acquisition par legs révèle dans une certaine mesure le caractère récent de l'occupation. Les premiers lotissements datent, en effet, des années 1962-65. Avant cette période, les sols étaient utilisés à des fins agricoles. D'après les informations collectées lors des interviews semi-structurées, les legs sont des cas de conversion dans la dynamique de l'occupation c'est-à-dire que les champs hérités des ascendants ont été utilisés à des fins d'habitation

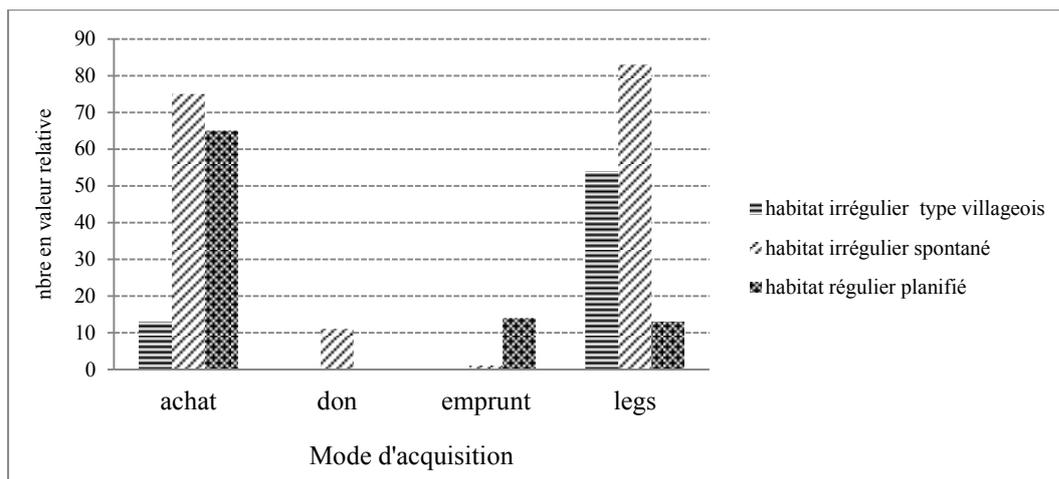
## II.2. Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

Le nombre moyen de bâtiment est 1.3 par concession, le nombre moyen de chambre 5.3.

La situation foncière de la commune de Thiaroye-sur-Mer est assez complexe. En effet, la commune fut créée à partir d'un village traditionnel lébou qui s'est confiné depuis le 17<sup>ème</sup> siècle au littoral (étude monographique de Thiaroye-sur-Mer). Thiaroye guedj et Mbatal ont été spatialement affectés par l'érosion côtière qui a emporté des surfaces considérables. En effet selon un communicateur traditionnel « *la plage était tellement vaste que toutes les activités récréatives notamment les séances de lutte y étaient organisées aujourd'hui beaucoup de maisons particulièrement ma maison natale sont dans l'océan depuis longtemps* ». Ces villages ont aussi été progressivement ceinturés par des quartiers irréguliers nés à la faveur des ventes de terrains par les autochtones. Depuis près de deux décennies d'autres quartiers plus modernes se sont greffés aux quartiers irréguliers. Il s'agit de quartiers réguliers, lotis créés par des sociétés étatiques ou par des promoteurs immobiliers privés. La zone industrielle a aussi participé à l'extension de l'habitat et à la création d'une classe sociale intermédiaire principalement constituée d'ouvriers, recrutés, pour la plupart au sein de la population locale (Seck, 1970).

Toutes ces raisons expliquent le nombre assez élevé de propriétaires (81.8%) qui sont soit des autochtones des villages traditionnels, soit ceux qui ont acheté leurs maisons aux premiers habitants, soit des personnes qui ont acquis leurs logements par le biais des programmes d'habitat planifié.

L'importance du legs (47.7%), s'explique par l'existence du noyau villageois traditionnel dont les ressources foncières sont naturellement transmises, de génération en génération, à la descendance. Enfin 3.5% des parcelles ont été reçues comme don et 3.8% sont empruntés.



**Figure 5:** Mode d'acquisition des parcelles selon le type d'habitat à Thiaroye-sur-Mer

Le mode d'acquisition varie aussi selon les types d'habitat (fig.5). Ainsi dans le type d'habitat villageois, nous avons trouvé l'achat et le legs qui représentent respectivement 19.4% et 80.6% des modes d'acquisition. Dans la zone d'habitat spontané, 44,11% des parcelles sont achetées, 6.47% reçues en don, 0.58% empruntées et 48.82% reçues en héritage. La zone d'habitat planifiée quant à elle est dominée par l'achat qui concerne 70.65% des parcelles, 15.21% sont empruntés et 14.1% héritées

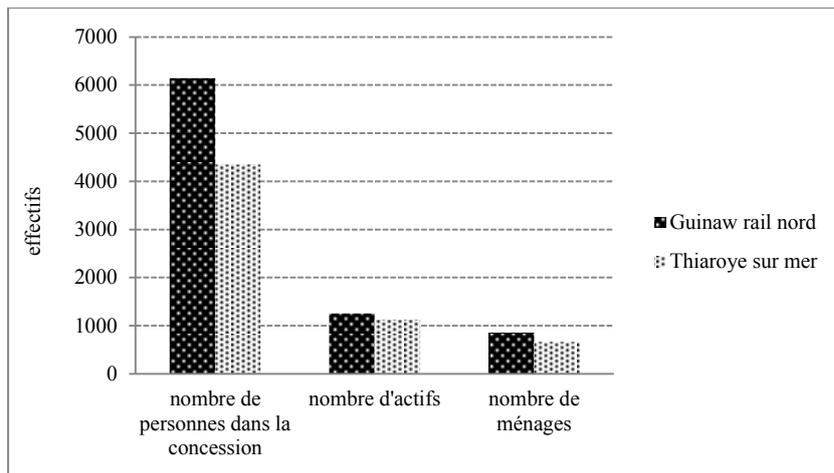
### **III. La situation socio-démographique**

Il s'agit de rendre compte des aspects démographiques liés notamment aux effectifs de population qui s'élèvent à 10491 personnes dans l'ensemble des concessions, avec 2384 personnes qui ont un emploi soit une moyenne de 3.02 par concession. 1520 ménages ont été recensés soit une moyenne de 1.9 par concession.

#### **III.1. Données démographiques**

Dans la commune de Guinaw-rail-Nord, l'effectif de la population est assez important ; il y a une moyenne de 15.3 personnes par concessions dont les 25% abritent moins de 11 personnes. Nous avons aussi trouvé un nombre moyen de ménage de 2.14 / concession.

Concernant les actifs, chaque concession en compte en moyenne 3.18. Ils constituent 20.4% de l'ensemble des personnes vivant dans les maisons où on a administré les questionnaires.

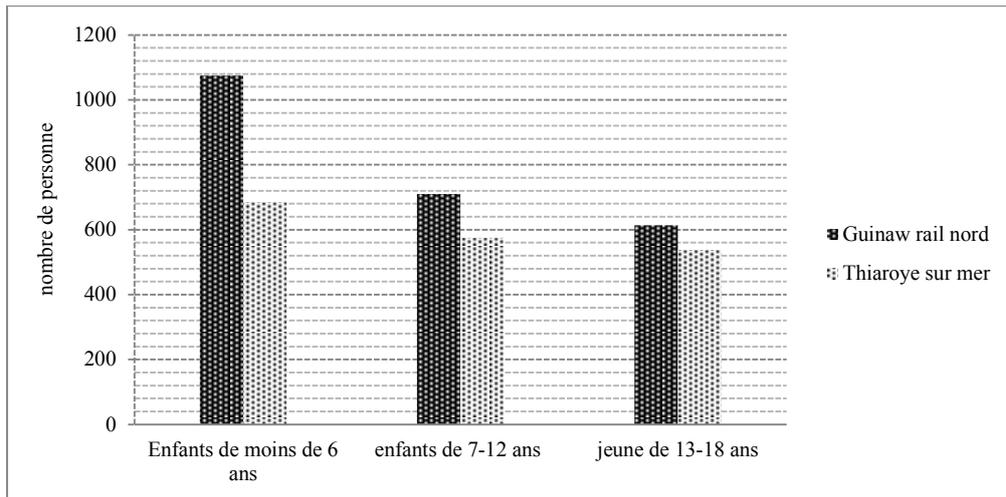


**Figure 6:** Situation démographique dans les deux communes

La taille de l'échantillon est certes la même pour les deux communes mais les effectifs présentent des écarts assez importants. En effet dans la commune de Thiaroye-sur-Mer, Le nombre moyen de personnes par concessions est 10.88. Nous avons trouvé une moyenne de 1.67 ménage par concessions. A ce niveau il convient de signaler un certain fractionnement voire un cloisonnement dans certaines habitations du noyau villageois de Thiaroye Guedj à cause de l'importance du legs des concessions familiales.

Il y a en moyenne 2.85 actifs par concession, 1,6 par ménage. Ils représentent 25.97% des habitants. Thiaroye-sur-Mer abrite de nombreuses unités industrielles qui depuis leur création ont utilisé la main d'œuvre locale. Cela a d'ailleurs contribué à l'extension des zones d'habitat.

Concernant la répartition des enfants, les écarts sont criants entre les deux communes. A Thiaroye-sur-Mer le nombre moyen d'enfants par concessions pour les trois classes est inférieur à 1.75 alors que dans l'échantillon de Guinaw-rail-Nord le nombre moyen d'enfants âgées de moins de 6 ans par concessions est supérieur à 2.5 et à 1.8 pour les deux autres classes.



**Figure 7:** Effectifs des jeunes de moins de 18 ans dans les deux communes

Cet écart d'ensemble montre que la densité est plus importante dans la commune de Guinaw-rail-Nord. Cette situation peut être imputable à plusieurs facteurs liés, d'une part, à l'importance de la superficie occupée par les unités industrielles et par les activités commerciales à Thiaroye et, d'autre part, à la modernité d'une partie de la commune de Thiaroye.

### III.2. Caractéristiques de la personne enquêtée

Elles concernent les informations relatives à la personne enquêtée, qui reflètent la composition de la population selon l'âge, le sexe la situation professionnelle entre autres.

Les chefs de ménage dominant dans l'échantillon avec un pourcentage de 42.1%, dans cette catégorie ; il y a 32.9% de femmes, viennent ensuite les épouses, 38.3% et enfin les autres 19.6%.

L'échantillon est largement dominé par les femmes qui en représentent les 65.3%. Cette catégorie est caractérisée entre autres par la faiblesse du niveau d'instruction car 50.8% d'entre elles n'ont pas été à l'école.

Le chômage est aussi un fait marquant dans les deux municipalités ; les personnes qui n'ont pas d'activité professionnelle constituent en effet 23.6% des personnes interrogées mais les commerçants avec un pourcentage de 38.7% sont largement dominants.

### III.2.1. A Guinaw-rail-Nord

La composition selon le statut de la personne enquêtée s'établit comme suit : les 40% sont des chefs de ménages, les 45% sont les épouses des chefs de ménage et les 15% sont constitués d'autres membres de la famille que sont généralement les enfants. Il faut toutefois noter que 38.75% des chefs de ménages sont des femmes.

La structure selon le sexe montre la prépondérance des femmes qui constituent 70% des personnes enquêtées. Cette donnée s'explique par la situation professionnelle de ces dernières. En effet sur les 280 femmes, 31.07% n'ont pas une activité économique et 6.78% des femmes âgées n'en ont plus ; c'est ce qui explique leur présence dans les concessions. Il s'y ajoute que le commerce qui constitue leur activité principale se déroule devant les concessions (restauratrice, vendeuse de légumes etc.....)

La structure par âge ne reflète pas la jeunesse de la population dans la mesure où l'âge moyen est 46.5 ans. 25% des personnes ont moins de 35ans. La répartition en classes s'établit comme suit :

Age	Fréquence
Moins de 20 ans	1.30%
De 20 à 29 ans	13.90%
De 30 à 39 ans	21.70%
De 40 à 49 ans	21.50%
De 50 à 59 ans	21.70%
60 ans et plus	19.90%
Total	100 %

**Tableau 4:** Répartition de la population de Guinaw Rail en classes d'âge

Les classes d'âge les mieux représentées dans l'échantillon sont : 30-39 ans ; 40-49 ans et 50-59 ans. Elles représentent paradoxalement la population active et leur présence dans les maisons reflète soit la faiblesse économique soit l'importance des activités informelles.

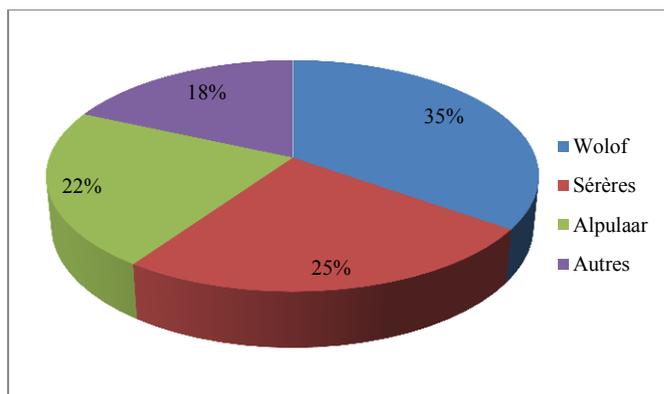
– La situation matrimoniale

Dans la commune de Guinaw-rail-Nord nous avons trouvé que 76.3% des personnes sont mariés et 13.3% sont des veufs. Au sein des mariés, 65.5% sont des femmes. Cette supériorité relève d'une part du pourcentage élevé des femmes dans l'échantillon et d'autre part de la polygamie.

Sur l'ensemble des veufs recensés 98.11% sont des femmes.

– La composition ethnique et religieuse

La composition ethnique met en évidence une certaine diversité, il n'y a pas de minorité ethnique apparente (fig.8). Toutefois les wolofs dominent avec 34.8%, ils sont suivis des sérères 24.8% et des alpulaar 22.1%. La répartition des wolofs dans les différents quartiers ne présente aucune particularité. Celle des sérères et des alpulaar par contre montre une plus grande concentration dans certains quartiers. C'est ainsi notamment que les sérères sont plus nombreux dans des quartiers comme Sangomar et Grand Thiaroye 2, 4 et 5. Cette situation se reflète d'ailleurs dans la toponymie qui renvoie au village d'origine exemple Sangomar, Thialane etc. Les Alpulaar, quant à eux, sont plus présents dans les quartiers de Darou Salam et de Médinatoul Mounawara. La prééminence du facteur ethnique dans la répartition spatiale des populations s'explique, selon certains chefs de quartier, par l'origine de l'occupation qui s'est faite par affinité et lien de parenté.



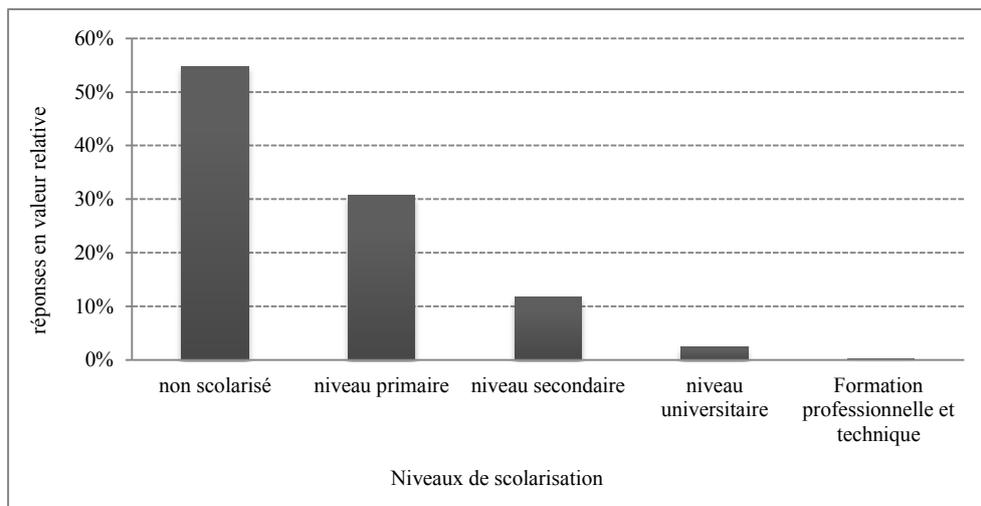
**Figure 8:** Composition ethnique de l'échantillon dans la commune de Guinaw-rail-Nord

La composition religieuse, à l'image de celle du pays en général, montre une réelle domination des musulmans qui constituent 98.5% de l'échantillon. Ce résultat s'explique statistiquement par le croisement effectué avec la composition ethnique. En effet les wolofs

(34.8% de l'échantillon) et les alpulaar sont tous musulmans ; les sérères (27.8% de l'échantillon), ne comptent en leur sein qu'un seul chrétien. Les chrétiens en fait se retrouvent dans le groupe répertorié « autres » essentiellement formé par le groupe ethnique diola.

– Le niveau d'instruction

Les données collectées montrent d'une part le nombre important de personnes non scolarisées et d'autre part la faiblesse des niveaux de la scolarisation.



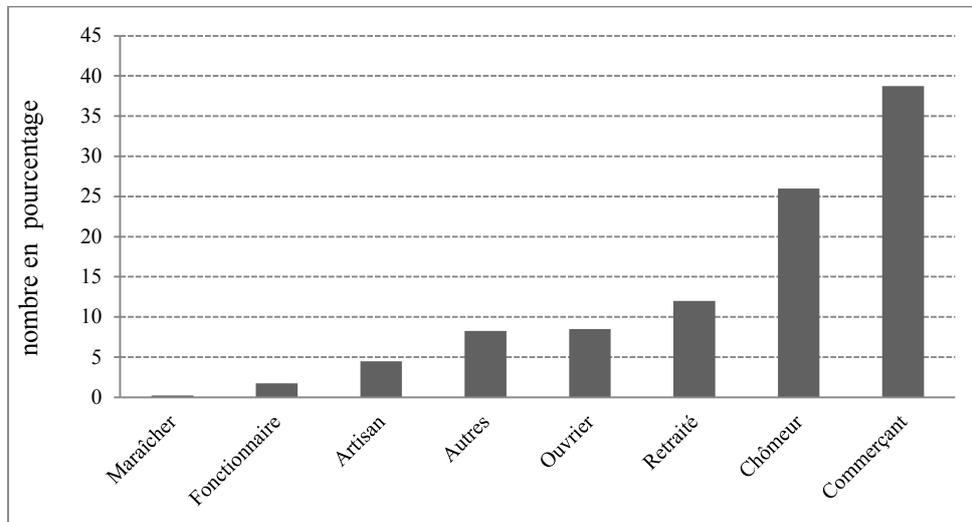
**Figure 9:** Niveau d'instruction dans la commune de Guinaw-rail-Nord

Cette situation est beaucoup plus marquée dans la gent féminine dont 40.35% ont suivi une formation tout niveau confondu, c'est seulement 0.7% des femmes qui ont atteint le niveau universitaire. Ce déséquilibre en présage un autre lié à la situation professionnelle

– Les activités professionnelles

Les commerçants dominent largement l'échantillon (35.8%). Le commerce demeure une activité très attractive pour les femmes notamment celles qui n'ont pas fait d'études. C'est ainsi que 89.67% des commerçants sont des femmes. Au sein de leur propre entité, 49.66% s'adonnent à cette activité. Il s'agit généralement de la restauration et du petit commerce qui se déroulent dans les rues et les maisons. Le groupe des femmes est aussi marqué par l'inactivité (31.07%), elles ne représentent que 1.78% des fonctionnaires.

Les activités économiques de la commune de Guinaw Rail sont fortement influencées par sa proximité avec le marché de Thiaroye qui se distingue dans la commercialisation des produits maraichers et celle du marché central au poisson.



**Figure 10:** Répartition des activités économiques dans la commune de Guinaw-rail-Nord

D'après les données collectées, 38% de la population n'ont pas d'occupation : ils sont soit chômeurs ou retraités. Concernant la répartition selon le sexe, les femmes dominent dans le groupe des inactifs et des commerçants. Cela s'explique par la faiblesse de la scolarisation de ce groupe. L'effectif des hommes par contre est supérieur chez les maraichers, les ouvriers, les fonctionnaires et les retraités. Pour les artisans, les hommes et les femmes ont la même répartition.

– Durée de l'installation dans la commune

Les résultats montrent que 78.1% des personnes ne sont pas originaires de la localité. Guinaw-rail-Nord ne fait pas partie de ces villages traditionnels parsemés sur l'agglomération dakaroise. La localité est en fait née de l'urbanisation rapide de la ville de Pikine sur d'anciens espaces agricoles. Les personnes interrogées dans la communes de Thiaroye évoquent en effet que la zone de Guinaw-rail-Nord et sud était occupée par les anciens champs du village de Thiaroye Guedj. Le croisement effectué avec le tableau des moyennes montre que les personnes qui sont considérées comme étant originaires de Guinaw rail ont une moyenne d'âge de 38.5 ans, alors que les enquêtés qui sont venus d'ailleurs ont une

moyenne d'âge de 48.5 ans. Pour les premiers, la durée moyenne de l'établissement dans la localité est 22.83ans.

### III.2.2. Thiaroye-sur-Mer

Dans l'échantillon de Thiaroye-sur-Mer, 44.3% des personnes sont des chefs de ménages parmi eux 27.6% sont des femmes. Les épouses des chefs de ménages constituent 31.5% et les autres notamment les enfants 24.3%.

La composition selon le sexe montre 39.5% d'hommes et 60.5% de femmes. L'âge moyen est 42.69 ans avec une prépondérance de la classe 40-50 ans qui représente 28.8% de l'échantillon. 25% des personnes ont moins de 32 ans, 50% ont moins de 43 ans et 75% moins de 51 ans.

Age	fréquence
Moins de 20 ans	3.88%
20 à 29 ans	15.8%
30 à 39 ans	20.2%
40 à 49 ans	29.79%
50 à 59ans	18.39%
+ de 60 ans	12%
Total	100%

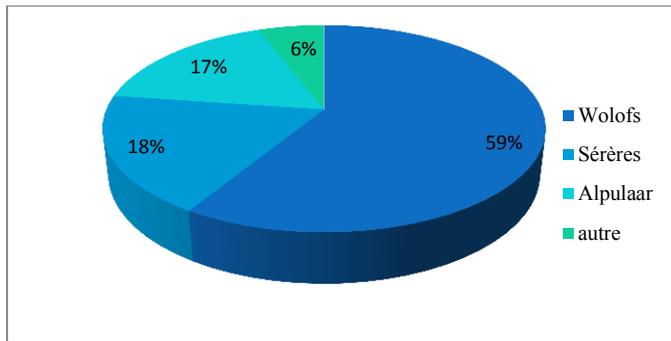
**Tableau 5 :** répartition de la population de Thiaroye-sur-Mer en classes d'âge

#### – La situation matrimoniale

Les personnes mariées dominant largement l'échantillon avec 72% ; parmi les mariés, il y a 54% de femmes et au sein du groupe des femmes 65.5% sont mariées, 16% sont des veuves qui sont pour la plupart des cas des chefs de ménages. Les veuves constituent en effet 79.5% des femmes chefs de ménages.

#### – La composition ethnique et religieuse

Les wolofs sont majoritaire avec 58.8% de l'échantillon, ils sont suivis des sérères, des alpulaar et enfin des autres ethnies.



**Figure 11:** Composition ethnique de l'échantillon dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

Nous avons fait le tableau de contingence et le du test de  $X^2$  pour voir si la composition ethnique est corrélée au type d'habitat comme l'ont souligné les délégués de quartiers et les personnes âgées. D'après les résultats le test est significatif avec toutefois une intensité du lien faible. Ainsi dans la zone d'habitat villageois traditionnel, 80.3% sont des wolofs, il s'agit essentiellement des lébous originaires de la localité, 11.3% sont des alpulaar dont la présence notamment dans le village de Mbatal daterait de la période coloniale et enfin 8.5% sont des sérères.

La prépondérance des wolofs est aussi assez remarquable dans la zone d'habitat spontané ou ils constituent 63.7% de l'échantillon d'après certaines personnes interrogées, ils seraient venus à la faveur de la sécheresse mais certains auraient aussi quitté le village traditionnel devenu trop exigü. Ils sont suivis des sérères (17.9%), des alpulaar (14.73%) et des autres (3.7%).

Dans la zone d'habitat planifié par contre les disparités sont moins marquées : les wolofs, 41% ; les sérères, 24.5% ; les alpulaar, 23% et les autres 11.5%. Cette répartition ethnique plus ou moins équilibrée s'explique d'une part par le caractère récent de l'installation par rapport aux autres types et d'autre part par le mode d'occupation.

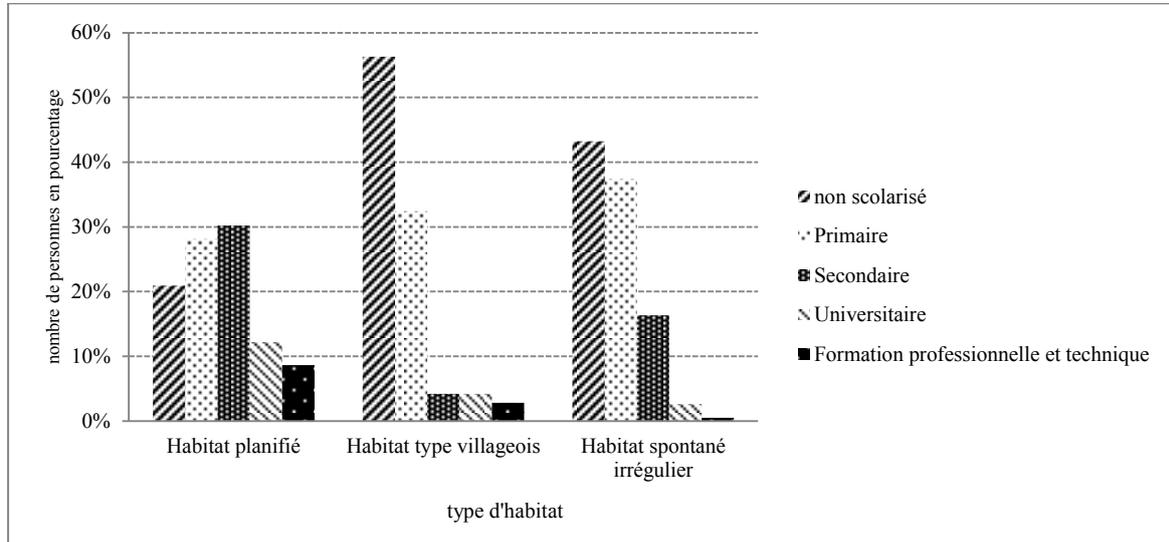
La composition religieuse ne présente pas d'originalité car nous avons trouvé 96.8% de musulmans et 3.3% de chrétiens. Toutefois dans les quartiers du village il n'y a que des musulmans de même que dans les zones d'extensions. Les chrétiens ne se trouvent que dans les zones d'habitat planifié dont l'occupation est plus ou moins récente.

– Le niveau d’instruction

Le niveau de scolarisation varie selon le type d’habitat (fig.12) et le genre. En effet dans les quartiers qui forment le noyau villageois, les non scolarisés constituent 56.3% de l’échantillon alors que 4.22% seulement des personnes ont le niveau universitaire. Cette situation s’explique entre autres par l’appel de la mer qui fait que déjà à bas âge les jeunes ont pour principale vocation la pêche qui ne requiert pas de prédispositions intellectuelles particulières. La pêche est une activité traditionnelle dont le mode de transmission est culturel et même ethnique.

Le nombre de personnes scolarisées et leur niveau d’étude est aussi faible ; dans les quartiers spontanés seulement 2.63% des personnes ont atteint le niveau de l’université

Dans la zone d’habitat planifié par contre, les profils sont plus équilibrés et les niveaux de scolarisation plus élevés. En effet 10.7% des personnes ont fait des études supérieures et 72% des personnes ayant atteint ce niveau proviennent de cette zone. La présence des unités industrielles aussi a une influence avec notamment les personnes qui ont reçu une formation professionnelle et technique.



**Figure 12:** Niveau d’instruction selon le type d’habitat à Thiaroye-sur-Mer

Le second niveau d’analyse peut se faire selon le genre. En effet 64.9% des non-scolarisés sont des femmes et 40.5% des femmes n’ont jamais été à l’école et elles habitent en majorité

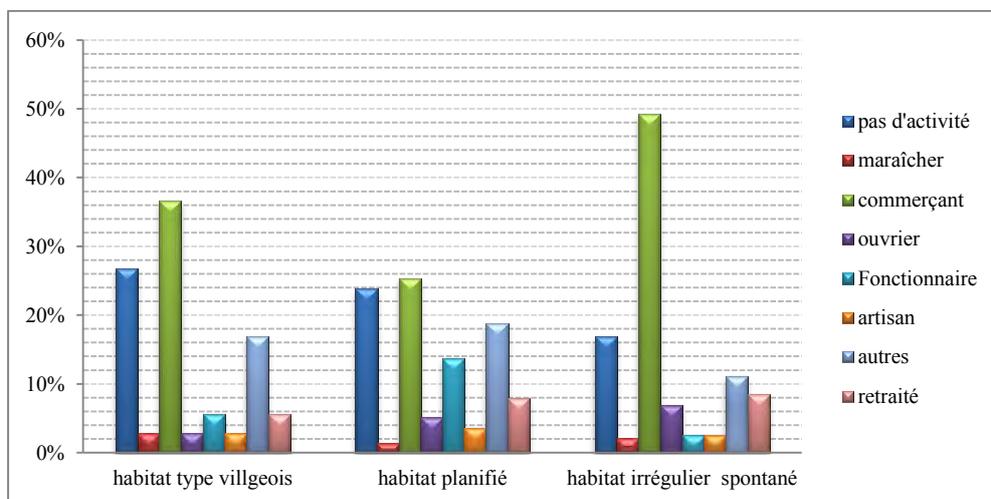
dans les quartiers de Thiaroye Guedj. Par contre 56.25% des universitaires sont des femmes et elles sont issues des quartiers modernes planifiés.

– Les activités professionnelles

Les commerçants dominent l'échantillon (fig.13). Cela s'explique dans une certaine mesure par l'existence des marchés permanents, des marchés hebdomadaires et du marché du soir dédié au commerce du poisson. Il y a aussi le petit commerce de quartier. Les activités commerciales semblent être l'apanage des femmes car elles constituent 77.2% des commerçants et 49.42% d'entre elles s'y adonnent.

Les personnes qui n'ont aucune activité économique sont aussi assez bien représentées dans l'échantillon (21%) avec une grande représentativité des femmes (79.7%); 27.8% des femmes interrogées sont inactives contre 10.8% d'hommes. Parmi les femmes chefs de ménages, 24.4% sont au chômage.

La répartition des activités professionnelles est corrélée au type d'habitat ( $X_2=35.581$ ;  $ddl=14$ ;  $p=0.001$ ). On note qu'elle est plus homogène dans le type d'habitat planifié.



**Figure 13:** Répartition des activités selon le type d'habitat dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

– Durée de l'installation dans la commune

L'occupation du site par la communauté lébou daterait du 17<sup>ème</sup> siècle selon les entretiens. Par conséquent 39% de la population est originaire de Thiaroye-sur-Mer. Parmi elle 85.89% sont wolofs. Les autochtones se retrouvent dans tous les trois types d'habitats, 33.3% d'entre eux se trouvent dans les villages traditionnels, 60.2% dans les extensions spontanées

irrégulières ce qui s'explique par l'occupation de leur anciens champs à la suite de la saturation du village d'origine du fait de la croissance démographique et de l'érosion côtière ; 6.4% seulement sont dans la zone d'habitat planifié.

Les populations qui ne sont pas originaires de la localité y ont une durée moyenne de présence de 15.6 ans. Parmi ceux-là 53.3% habitent la zone d'habitat planifié et 38.84% la zone spontanée. Dans les quartiers des villages traditionnels, 73.2% sont originaires du village traditionnel.

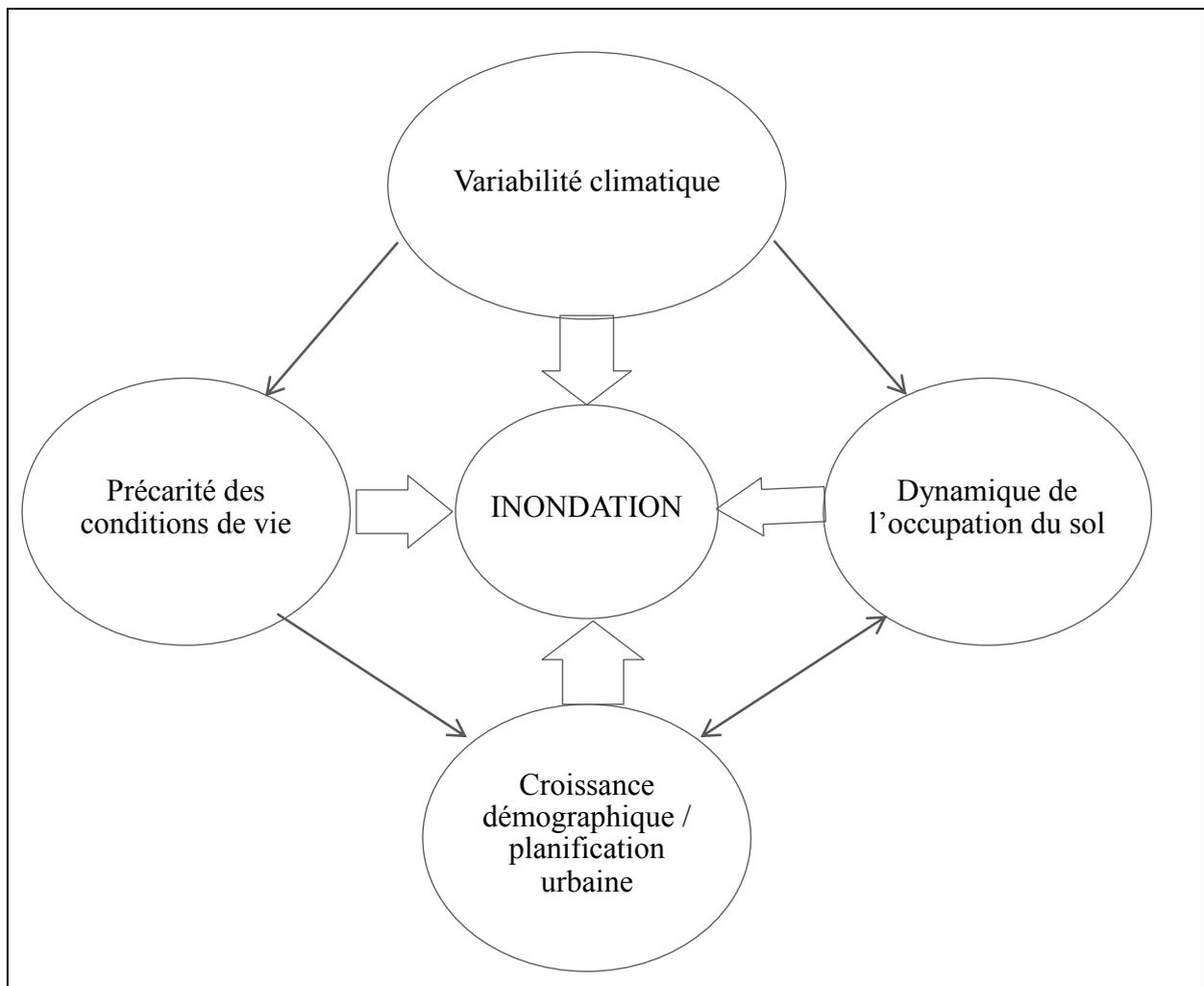
### **CONCLUSION PARTIELLE**

L'analyse des caractéristiques de la concession est essentielle à la compréhension des différents aspects de la vulnérabilité. En effet le nombre de bâtiments et celui des résidents permettent, d'une part, d'apprécier la densification du bâti et l'imperméabilisation du sol et, d'autre part, l'importance des enjeux à travers le nombre de personnes exposées. C'est ainsi qu'elle peut dans une certaine mesure expliquer l'exposition et la sensibilité. Cette analyse est tout aussi déterminante si l'on considère les actions à mener pour faire face. En effet les caractéristiques de la personne constituent un apport substantiel dans l'analyse des perceptions et des capacités de réponses. Cependant concernant notre étude, il y a une limite car les répondants ne sont pas toujours les chefs de ménages qui sont les détenteurs du pouvoir de décision.

Cette partie aide aussi à la compréhension des facteurs de cohésion et de décohésion sociale. Les communes présentent de grandes disparités tant sur le plan des caractéristiques de la concession, que de celles des personnes enquêtées. Guinaw-rail-Nord a une anthropisation plus récente vu l'historique de l'occupation. Elle est toutefois plus densément peuplée que Thiaroye-sur-Mer. Les populations ont un niveau de scolarisation plus faible. Les qualifications et les activités économiques montrent une plus grande vulnérabilité sociale des populations de Guinaw-rail-Nord.

**PREMIERE PARTIE :  
LES FACTEURS DE VULNERABILITE  
AUX INONDATIONS**

La première partie est essentiellement consacrée à l'analyse des facteurs de vulnérabilité aux inondations définis comme étant des « caractéristiques sociale, économique, physique (matérielle) ou naturelle susceptibles de rendre une collectivité ou un élément exposé plus vulnérable à la manifestation d'un ou de plusieurs aléas. » (Morin, 2005). Cette partie présente l'importance des facteurs physiques que sont la topographie du milieu et la variabilité de la pluviométrie, celle des facteurs socio-économiques liés à la dynamique de l'occupation du sol et au type d'habitat et enfin celles des facteurs institutionnels (fig.14). Ils permettent d'expliquer l'exposition des sites et des populations aux inondations.



**Figure 14 :** Analyse conceptuelle des facteurs de vulnérabilité aux inondations

# Chapitre 1 : LES FACTEURS PHYSIQUES

Dans ce chapitre, nous allons analyser les facteurs liés aux caractéristiques naturelles propres au territoire lui-même, à la dynamique de l'occupation du sol et à l'organisation de l'espace lesquelles expliquent et font varier la vulnérabilité de la région de Dakar et notamment celle des zones d'étude aux inondations.

## I. Les caractéristiques naturelles

Les déterminants physiques de la vulnérabilité de la région de Dakar sont plus ou moins imbriqués. Il s'agit notamment de la situation topographique, des caractéristiques pédologiques et hydrogéologiques.

### I.1. Des différences de niveaux topographiques marquées

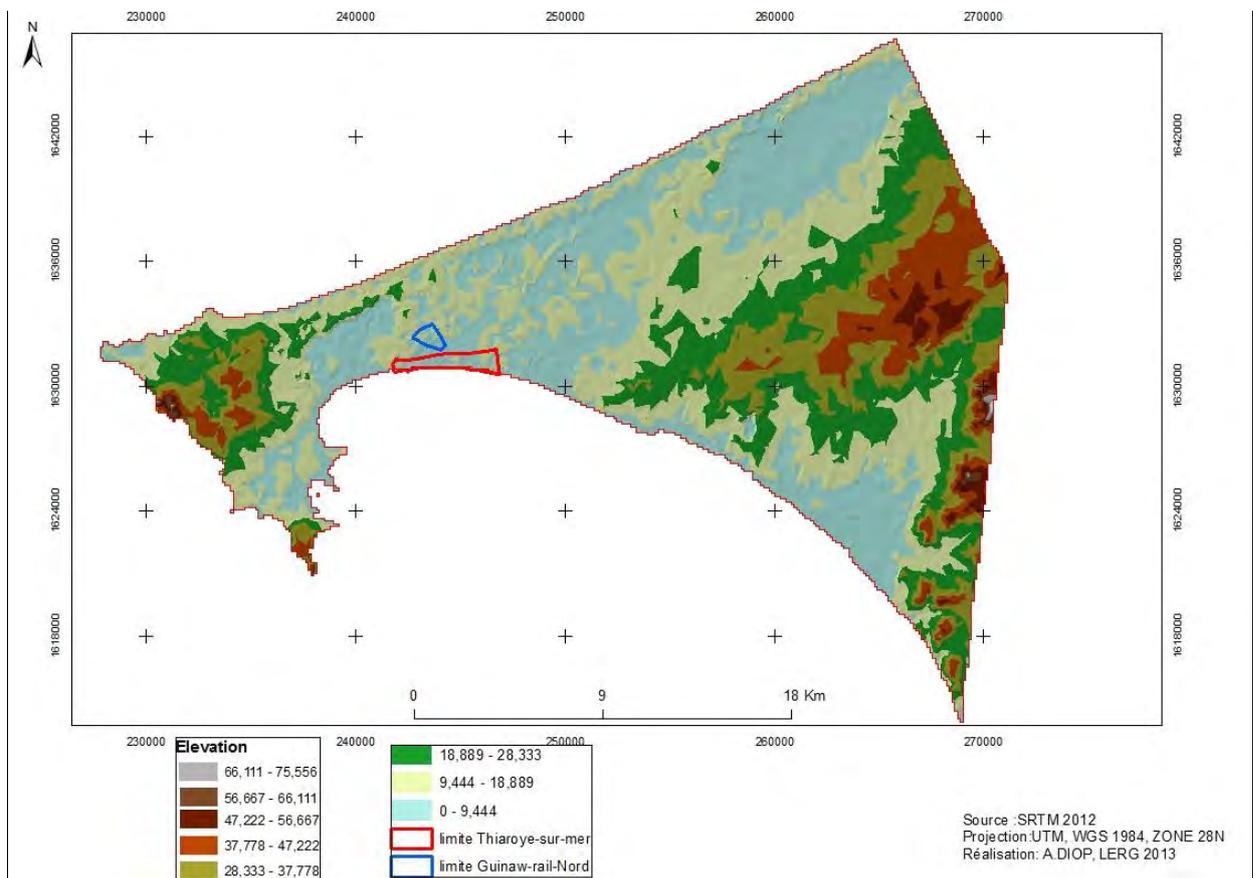


Figure 15: Modèle numérique de terrain de la région de Dakar

Le Modèle Numérique de Terrain visualise l'étagement du relief notamment dans la zone centrale avec l'alternance entre dunes dont les altitudes varient de 10 à 19m et dépressions interdunaires avec des altitudes variant de 0 à 9m.

Cette description des variations topographiques de la région de Dakar explique l'exposition de certaines zones et la vulnérabilité plus ou moins globale de la région aux inondations. En effet la zone centrale plus basse est enserrée par des altitudes plus élevées. Elle est le réceptacle naturel des eaux de ruissellement à cause des fortes dénivellations. Par conséquent, la connaissance du fonctionnement des bas-fonds, leur caractérisation et leur localisation constituent un des préalables à la compréhension des inondations.

« Les bas-fonds en région intertropicale sont des fonds plats ou concaves de vallons, petites vallées et gouttières d'écoulement inondables qui constituent des axes de drainage...Ce sont des axes de convergences préférentielles des eaux de surfaces et des nappes phréatiques ...alimentés par les pluies. » (Raunet, 1985 p2). La région de Dakar abrite trois types de bas-fonds selon leur genèse, leur orientation et leur fonctionnement (Dasyuva, 2009). Le premier type est constitué de Niayes localisées dans les dunes rouges ogoliennes ; le second type est un ensemble de cuvettes ouvertes se situant vers Grand Yoff ; elles sont le réceptacle des eaux drainant le bassin versant qui les entourent ; le troisième type est un ensemble de cuvettes qui se trouvent entre les dunes littorales au sud : elles sont inondées en marée haute.

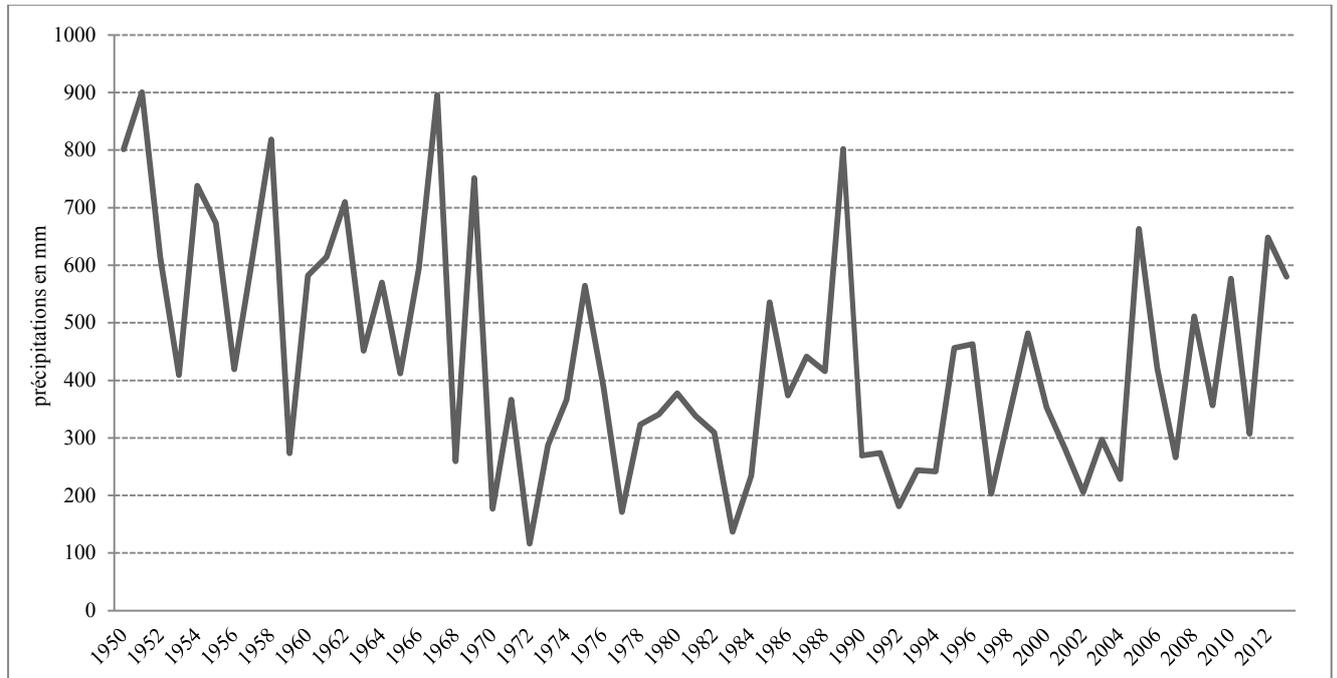
En somme, les bas-fonds inondés par les eaux de ruissellement ou par la remontée de la nappe constituent les zones vulnérables dont les niveaux d'exposition varient en fonction de leur morphologie, de leur fonctionnement et de leur occupation actuelle. Dans la commune de Guinaw-rail-Nord l'altitude moyenne est de 3.5m avec un minimum de 2m et un maximum de 6m situé sur l'erg de Pikine; 50% de la commune se trouve à une altitude inférieure à 3,5m et 75% à une altitude inférieure à 4.5m.

La commune de Thiaroye se trouve à une topographie plus basse. En effet l'altitude moyenne est de 2.14m, (un écart-type de 1.42 m). Il faut toutefois noter que l'altitude est de 0 m dans les dépressions jouxtant le cordon dunaire littoral. Dans les limites S-W (quartier usine Cap vert) et N-E, il y a de petites portions de dunes qui culminent à 8 m. Ainsi dans la répartition de l'espace communal, 25% se trouve à moins d'un mètre d'altitude et 75% à moins de 3 m.

## I.2. Les facteurs climatiques

### I.2.1. La variabilité pluviométrique

Les précipitations ont connu une grande variabilité. Nous avons ainsi, à partir des données pluviométriques collectées à l'ANACIM, calculé les moyennes décennales pour mieux rendre compte de cette variabilité.

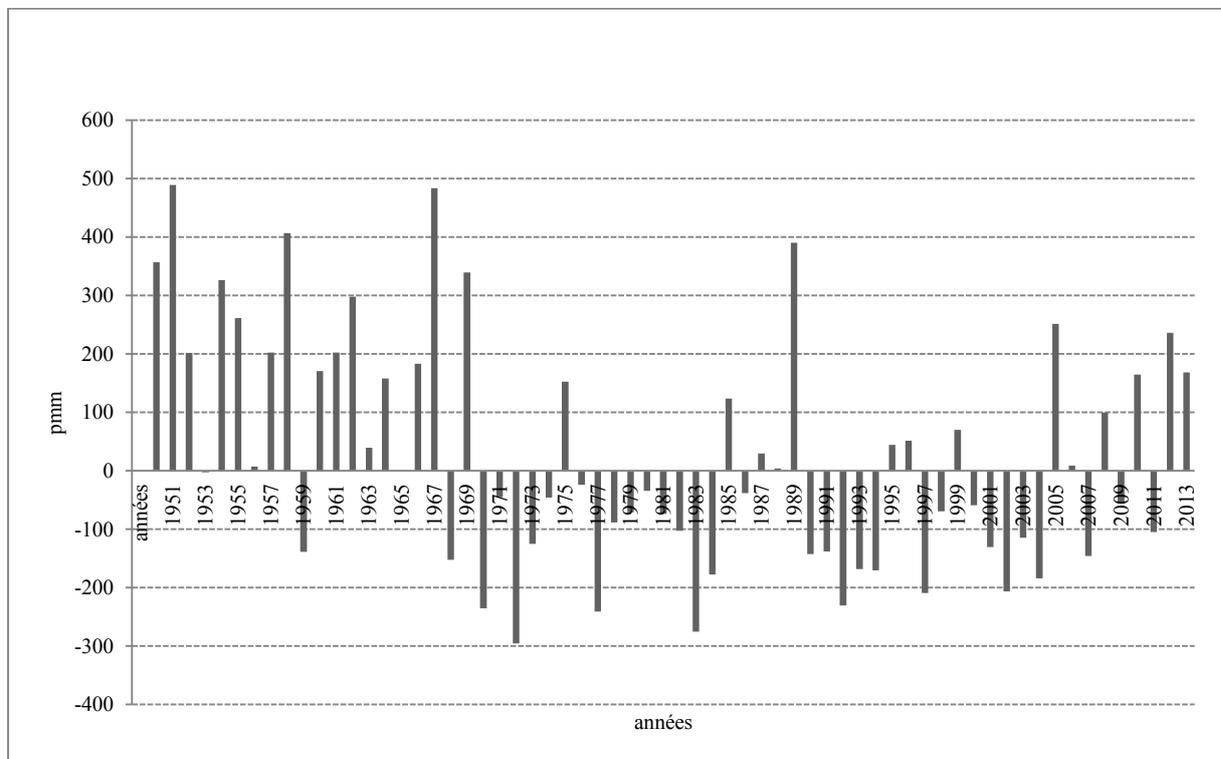


**Figure 16:** Variation interannuelle des précipitations à la station de Dakar Yoff de 1950 à 2012

La tendance à la baisse est réelle malgré certaines nuances (fig.16). En effet la décennie 1950-1960 reste la plus pluvieuse avec une moyenne de 622.15mm/an. La pluviométrie va diminuer de manière constante et atteindre un seuil critique pendant la décennie 1971-1980 avec une baisse de 39.99% par rapport à la décennie précédente. L'année critique est 1972 avec un cumul de 116.7mm. La tendance s'est maintenue jusqu'en 1977 avec 171.2mm de pluies. Cet épisode est capital pour analyser la dynamique de la population et de l'occupation du sol dans la région de Dakar. Avec ce cycle de sécheresse, les apports hydriques par infiltration ou par ruissellement ont considérablement baissé d'où l'assèchement des dépressions conjugué à une dégradation de la couverture végétale. (Diop, 2006). Dakar va aussi devenir le point de convergence de populations issues des autres régions à la recherche de meilleures conditions d'existence. L'extension et la densification du tissu urbain remonte à cette décennie. Le risque d'inondation né de cette situation va donner ses premières alertes

pendant la décennie suivante. En effet les populations interviewées soulignent que les premières inondations datent de 1989. Cela est d'ailleurs corroboré par les quantités de pluies enregistrées pendant cette année. En effet 802mm de pluies sont tombées sur la capitale, (un record depuis 1967 avec 895mm) avec une concentration de 50.67% au mois d'août.

La période 2000 à 2009 connaît une phase de hausse notamment avec l'année 2005 qui a enregistré 663.4 mm (la plus pluvieuse depuis 1989) : 50.6% des pluies sont tombées pendant le mois d'août. Les populations sont particulièrement marquées par les inondations survenues pendant cette année à cause de l'importance des dommages et des déplacements. De 2009 à 2013, Dakar a reçu en moyenne 527.97mm, les précipitations maximales sont enregistrées en 2012 avec 648mm.



**Figure 17:** Ecarts des précipitations par rapport à la normale 1962-1990

Par rapport à la normale pluviométrique de 1961-1990 de 412mm (Dacosta et al, 2002), il y a une longue phase déficitaire de 1968 à 2005 avec toutefois quelques années excédentaires dont la plus remarquable est 1989 (fig.17). Ces variations de la pluviométrie ont largement influencé la dynamique de l'occupation du sol.

### I.2.2. Le comportement de vents

La description du comportement des vents (vitesse et direction) est essentielle dans la dynamique de l'occupation du sol des niayes à cause du processus d'ensablement. En effet, ces dépressions sont cernées par des dunes fixées et des dunes semi-fixées et, le sol constituant ces dernières, sont encore mobilisable par le vent dont la vitesse a connu une grande variabilité entre 1951 et 2003. Nous avons décrit la période 1951-1978 afin d'expliquer la conversion des zones inondables occupées par les cultures en zone d'habitation.

Il y a certes, une tendance globale à la baisse de la vitesse des vents (10.86 à 8.38 km/h entre les deux années), mais il faut aussi noter l'existence de nuances : une baisse de 1951 à 1969 (10.8 à 7.3 km/h) et une légère augmentation de 1970 à 1977 (7.9 à 9.04 km/h). il y a aussi, pendant cette période, une prépondérance des vents du nord notamment des mois de janvier à mai.

L'ensablement des Niayes est, en définitive, favorisé par la conjonction de deux facteurs naturels : la dégradation du couvert végétal à cause de la baisse de la pluviométrie et l'érosion éolienne. Cela a, d'ailleurs, été confirmé par les délégués de quartiers et par les photos aériennes de la région de Dakar en 1978.

## **II. Les facteurs liés à l'occupation du sol**

L'occupation du sol est la couverture du sol par des éléments naturels et artificiels repérables à l'œil nu ou sur les images. C'est un facteur essentiel de la vulnérabilité parce que le destin des eaux de pluies comme fluide dépend de la nature du substrat : est-ce un substrat qui favorise l'infiltration ? Ou alors un substrat où les eaux pluviales n'ont d'autre issue que le ruissellement ?

Nous avons d'abord réalisé la carte d'occupation du sol de la région de Dakar et enfin une cartographie diachronique des deux zones étudiées pour rendre compte de la dynamique de l'occupation sol.

### II.1. Une structure spatiale dominée par le bâti dans la région de Dakar

La cartographie de l'occupation permet d'appréhender l'opposition entre les espaces artificiels bâtis et espaces naturels non bâti et leur dynamique à travers la modification et de conversion de classes d'occupation du sol.

L'observation de la carte d'occupation du sol de la région de Dakar (sauf le département de Rufisque) en 2009 montre que la situation actuelle est loin de ce qu'elle était quand la région portait le nom de Cap Vert. Actuellement le gris qui symbolise la surface bâtie domine largement l'espace.

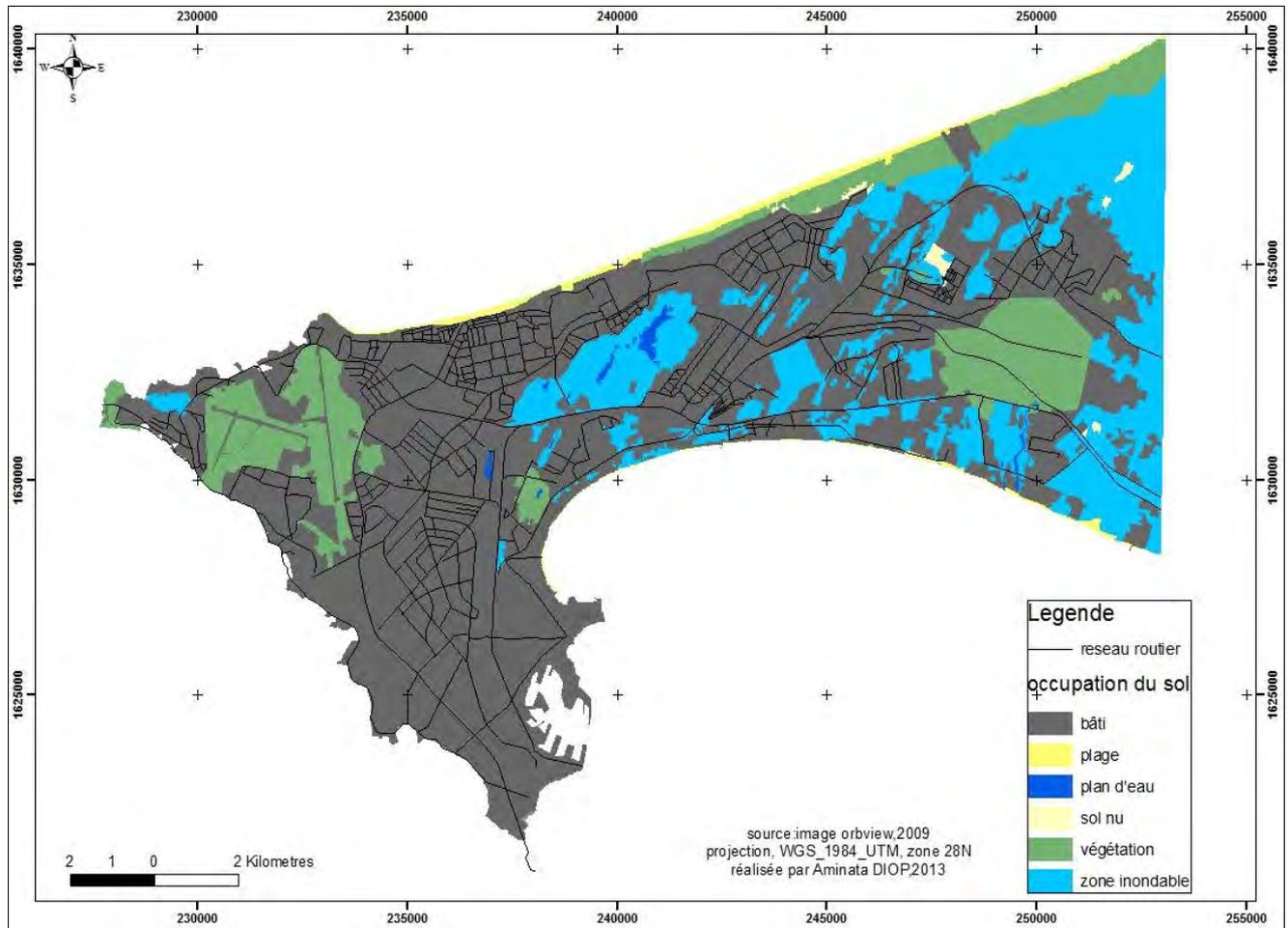


Figure 18: Carte d'occupation du sol de la région de Dakar en 2009

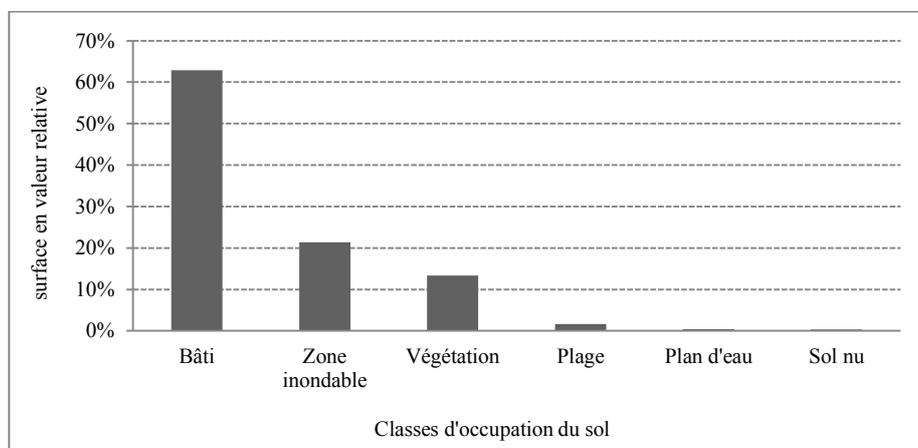


Figure 19: Classe d'occupation de la région de Dakar en 2009

La surface occupée par le bâti domine largement la région (fig.18 et 19). L'extension du bâti s'est réalisée à la faveur de la mise en œuvre des Plans d'Urbanisme de Dakar qui, dans une volonté de décongestionner le centre, a impulsé l'équipement et le développement de pôles secondaires. L'autre facteur est purement dicté par la configuration de la région qui est une presqu'île n'offrant donc qu'une seule possibilité d'extension.

Les routes qui structurent l'espace sont déterminantes dans le désenclavement de la zone-Est et ont même favorisé sa densification. La construction des infrastructures routières a aussi été indexée comme étant un facteur de vulnérabilité aux inondations. En effet selon un responsable du MRAZI, lors de la construction de l'autoroute à péage, des dalots percés sous la route nationale qui permettaient d'évacuer les eaux pluviales de la zone de Pikine vers la mer par le sud, ont été obstrués. Cela expliquerait dans une large mesure la perturbation de l'écoulement. Ainsi les infrastructures structurantes que sont les routes sont certes indispensables à tout développement, mais elles perturbent l'hydrosystème tant dans sa dimension verticale avec l'imperméabilisation du substrat que dans sa dimension longitudinale avec la désorganisation de la dynamique des eaux de l'amont vers l'aval. Les deux cas conduisent au ruissellement et à la stagnation des eaux pluviales dans un espace presque entièrement occupé par le bâti.

Les portions de Niayes sont enserrées dans le bâti. La plus étendue d'entre elles est la grande Niayes de Pikine dont la partie méridionale située au sud de l'autoroute a subi d'importantes ponctions au profit des quartiers de Hann Mariste. Ces Niayes sont plus nombreuses dans la partie centrale du département de Pikine. Même si beaucoup d'entre elles ont été amputées par les remblaiements, leur orientation NE-SW est encore manifeste. Elles constituent des zones inondables qui sont aussi occupées soit, par le bâti, les zones de cultures, les espèces végétales spécifiques ou alors la nappe. Cette submersion les prédispose à la conversion en bassin de rétention dans le cadre de la lutte contre les inondations ; exemple du bassin de Nietty Mbar.

Les espaces couverts par la végétation se résument aux plantations de filao qui se situe au nord de la capitale, le parc de Hann, la grande forêt de Mbao et la zone jouxtant l'aéroport de Dakar. Leur existence s'explique dans une certaine mesure par le fait qu'ils sont des espaces protégés.

Les plans d'eau et les sols nus ont presque disparu de la région. Les plans d'eau les plus étendus se trouvent dans la grande Niayes de Pikine et au niveau du marigot de Mbao. Le plan d'eau situé dans la grande Niayes de Pikine se loge au cœur d'une importante zone inondable surplombée par des dunes entièrement bâties. Le marigot de Mbao est certes moins étendu mais s'étire de la forêt de Mbao au littoral sud où il est endigué par un cordon dunaire. Ces deux unités se remarquent principalement par leur salinité.

## II.2. La dynamique de l'occupation du sol dans les deux zones d'étude de 1978 à 2012

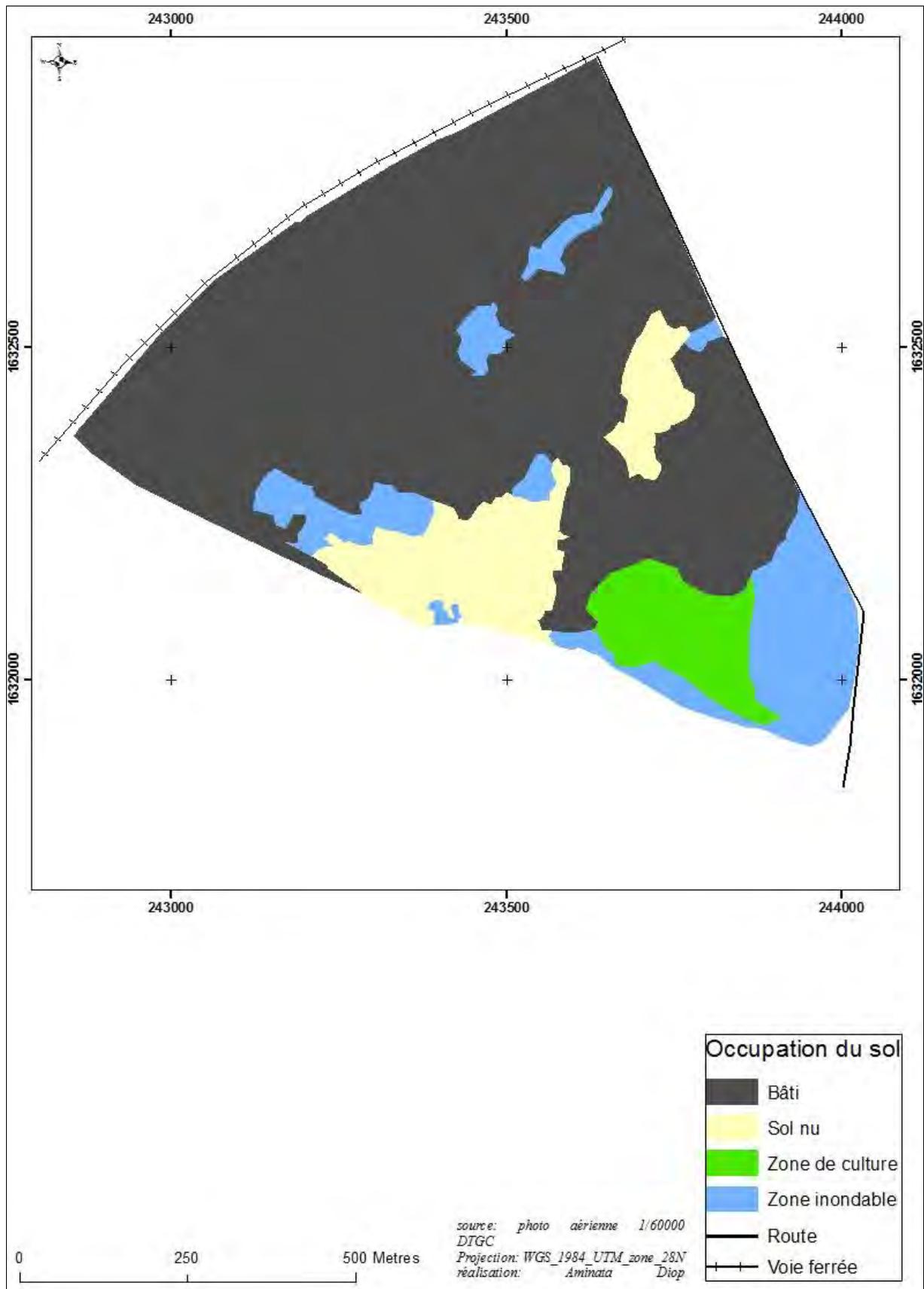
La dynamique de l'occupation du sol est un facteur déterminant dans la vulnérabilité aux inondations vu les variations topographiques et la géomorphologie de la région.

Pour l'analyse diachronique de l'occupation du sol, nous avons utilisé la photo aérienne de 1978 et l'image MOBAC 2012. Nous avons aussi projeté les coordonnées des points collectés grâce au GPS sur l'image afin d'affiner la classification. L'image a ensuite fait l'objet d'une digitalisation, c'est-à-dire la conversion de l'image raster en vecteurs. Les données issues des enquêtes ont aussi été utilisées pour mieux distinguer les niveaux d'inondation des quartiers. Les calculs de surface ont enfin été effectués.

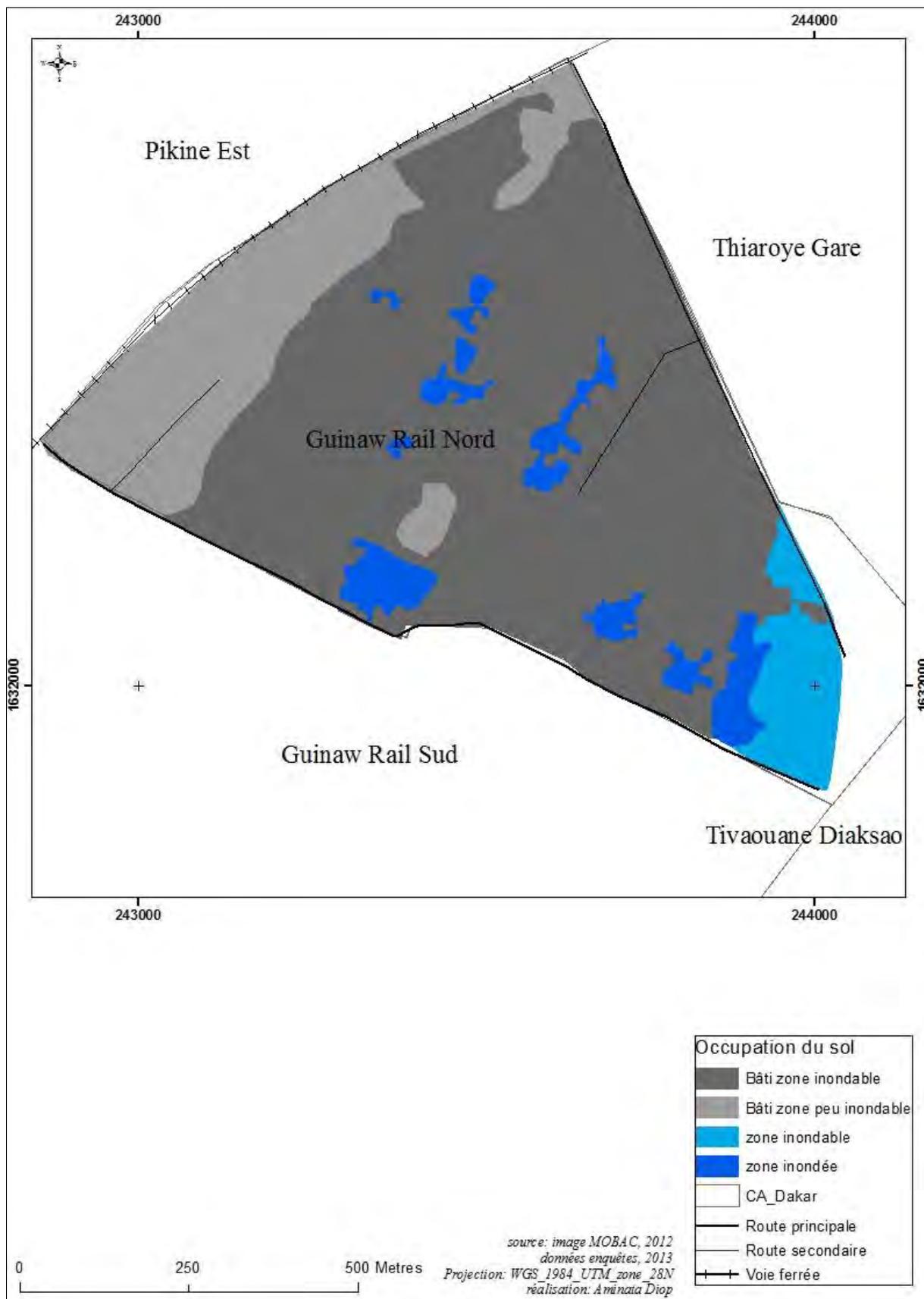
### II.2.1. Les changements d'occupation du sol dans le zone de Guinaw-rail-Nord

En 1978, Guinaw-rail-Nord n'était pas encore érigé en commune. Le site a connu de profonds changements entre 1978 et 2012 avec la disparition de certaines classes d'occupation du sol et l'apparition d'autres d'après la cartographie. Un des faits marquant est l'apparition des espaces inondés sur les dernières images (6.44% de la surface de la commune). Leur absence sur les images de 1978 s'explique par l'assèchement des dépressions. En effet la décennie 1970-1980 correspond à la phase la plus aride depuis 1950. Ce déficit pluviométrique réduit la recharge de la nappe et entraîne une reprise de la déflation éolienne qui favorise le comblement des dépressions par le sable de dunes voisines. Ce matériau est d'ailleurs facilement mobilisable parce qu'étant meuble et dépourvu de couvert végétal. C'est ce qui explique l'importance de la classe sol nu (10%). Elle occupe la partie centrale de la localité qui connaît par ailleurs une timide incursion du bâti (fig. 20). Cette situation est confirmée par les premiers occupants de ces quartiers qui soulignent qu'à leur installation dans le site il y avait certes une différence topographique mais le substrat était sablonneux.

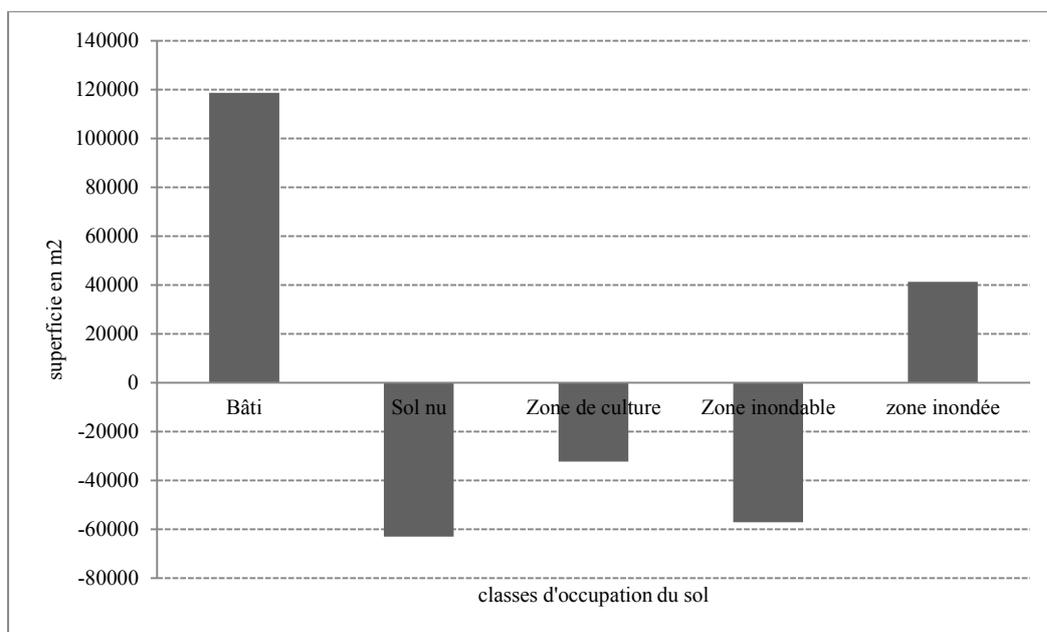
Les zones dédiées à l'agriculture qui occupaient 5.06% de la superficie de la localité ont disparu de l'image de 2012 qui est désormais essentiellement occupée par le bâti. Vu que ces espaces correspondaient aux points les plus bas qui avaient malgré la sécheresse pu garder une certaine humidité, on comprend pourquoi les habitations qui s'y trouvent actuellement sont les plus exposées aux inondations. Cette dernière classe a connu une hausse considérable de 18% de sa superficie entre les deux années au dépend des espaces de culture et des zones inondables (fig.21 et 22). La poussée rapide du bâti dans la commune de Guinaw-rail-Nord découle dans une large mesure de la modicité des prix de vente des terres ; ainsi selon un chef de ménage interrogé en juin 2013: « *j'ai acquis ma parcelle de 150m<sup>2</sup> à 30.000francs en 1978, d'autres ont acheté à 25.000francs.* »



**Figure 20:** Occupation du sol du site de Guinaw-rail-Nord en 1978



**Figure 21:** Occupation du sol de la commune de Guinaw-rail-Nord en 2012



**Figure 22:** Variation des classes d’occupation du sol de Guinaw-rail-Nord entre 1978 et 2012

L’apparition en 2012 des plans d’eau sur les espaces occupés en 1978 par les sols nus, les zones de culture et une partie de la zone inondable, (figure 21) montre que les Niayes connaissent une certaine revitalisation grâce à l’amélioration des conditions pluviométriques et à la remontée de la nappe.

Finalement, ce sont seulement deux classes d’occupation du sol, à savoir le bâti et les zones inondées qui ont augmenté de superficie entre 1978 et 2012.

### II.2.2. Les changements d’occupation du sol dans le site de Thiaroye-sur-Mer

Le site de Thiaroye-sur-Mer a eu une anthropisation remarquable qui s’est traduit par l’extension des zones d’habitation vers la route nationale. La localité a vu sa surface bâtie tripler entre 1978 et 2012 en passant de 27% à 88% de la superficie de la commune, d’après les résultats de la cartographie diachronique. En 1978 le bâti se limitait aux quartiers du village traditionnel et aux premières extensions spontanées dont la majorité se situait entre la voie ferrée et la plage (fig.23). Dans ces nouveaux quartiers, l’habitat était lâche contrairement au village traditionnel. La zone industrielle était déjà bien installée dans la localité le long de la route nationale.

L'un des principaux facteurs de l'extension et de la densification du bâti est la naissance de nouveaux quartiers sur les zones inondables comblées par les sables des dunes et sur les sols dénudés de végétation du fait du stress hydrique. Il s'agit notamment des quartiers spontanés édifiés dans les dépressions (Ngagne Diaw, les extensions de Thiane et de Mandiaye Diop) et des nouveaux quartiers de la zone planifiée bâtis sur des portions de dunes et sur les franges remblayées des Niayes (Thiaroye azur, cité RST, cité Ousmane Fall).

En 1978, les zones inondables dominent l'espace cartographié avec 28.7% de la surface totale (figure 23). Leur superficie a considérablement diminuée et elles ne représentent plus que 6% en 2012 (figure 24). Il faut toutefois souligner que certaines d'entre elles sont occupées par les cultures mais aussi par un plan d'eau ; ce qui n'existait pas en 1978. Les zones d'habitation érigées sur ces espaces à la faveur de remblaiements successifs, portent néanmoins des marques d'humidité malgré les efforts de viabilisations du site, cela est d'ailleurs confirmée par les données issues des enquêtes : par exemple la cité SAPI dont 66.7% des maisons sont inondées. Ce facteur est plus prégnant dans la zone spontanée où dans les quartiers construits au cœur d'une zone inondable identifiée sur l'image de 1978, sont inondés à plus de 50% par exemple Niague (100%), Mandiaye Diop qui est le quartier le plus étendu et le plus peuplé (97%) et Ngagne Diaw (70%).

Dans un autre registre la comparaison des surfaces (fig.25) a aussi confirmé l'une des principales préoccupations des habitants du village traditionnel et des autorités municipales, à savoir l'érosion côtière. En effet de 3.75% de la superficie de la commune, la surface de la plage est passée à 2.6%. Cette situation est aussi un facteur qui a aggravé les inondations car d'après un communicateur traditionnel, les populations menacées par l'érosion côtière ou celles dont les maisons ont été emportées par les eaux se sont repliées vers l'intérieur en occupant d'anciens champs qui se trouvaient dans la zone inondable.

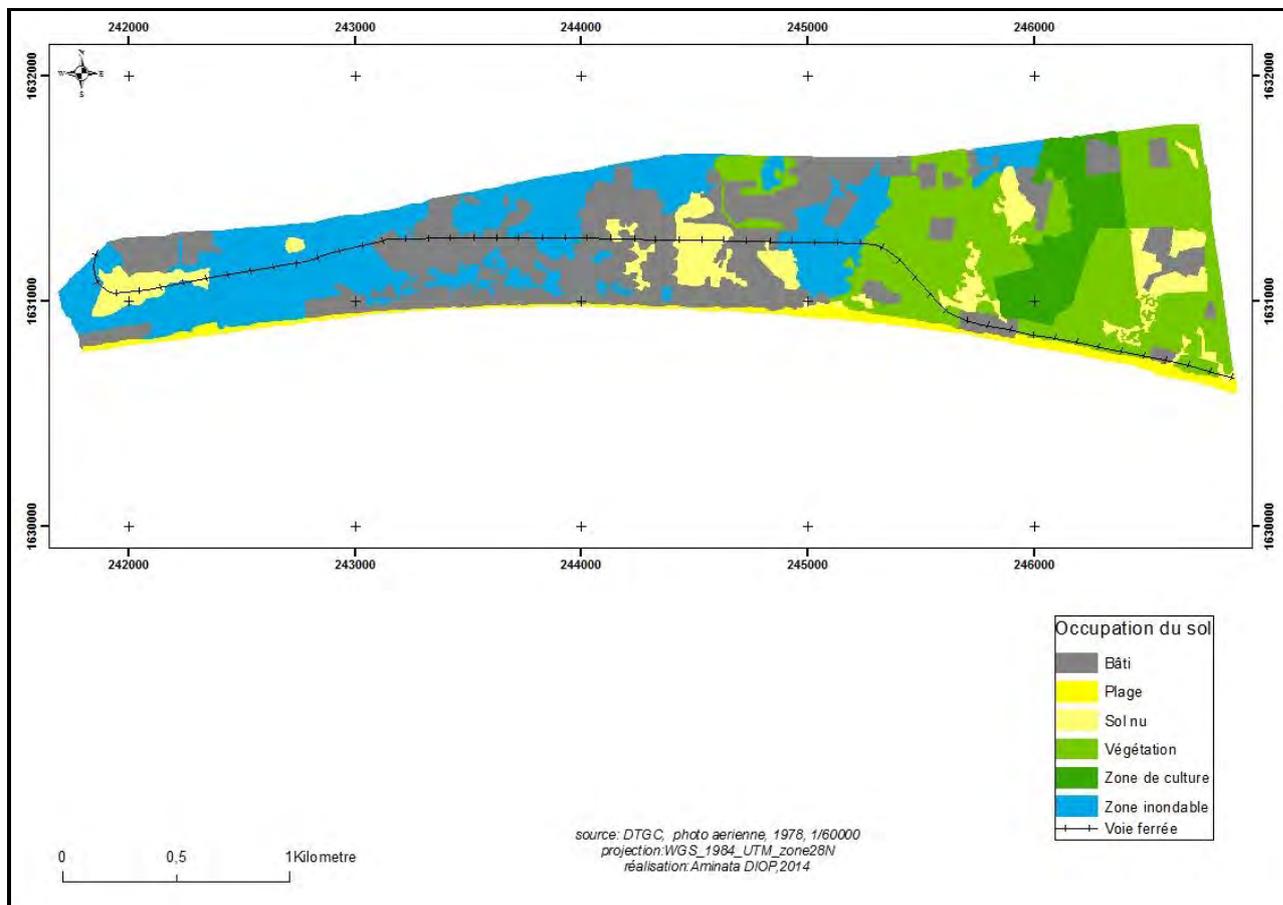


Figure 23: Occupation du sol de Thiaroye-sur-Mer en 1978

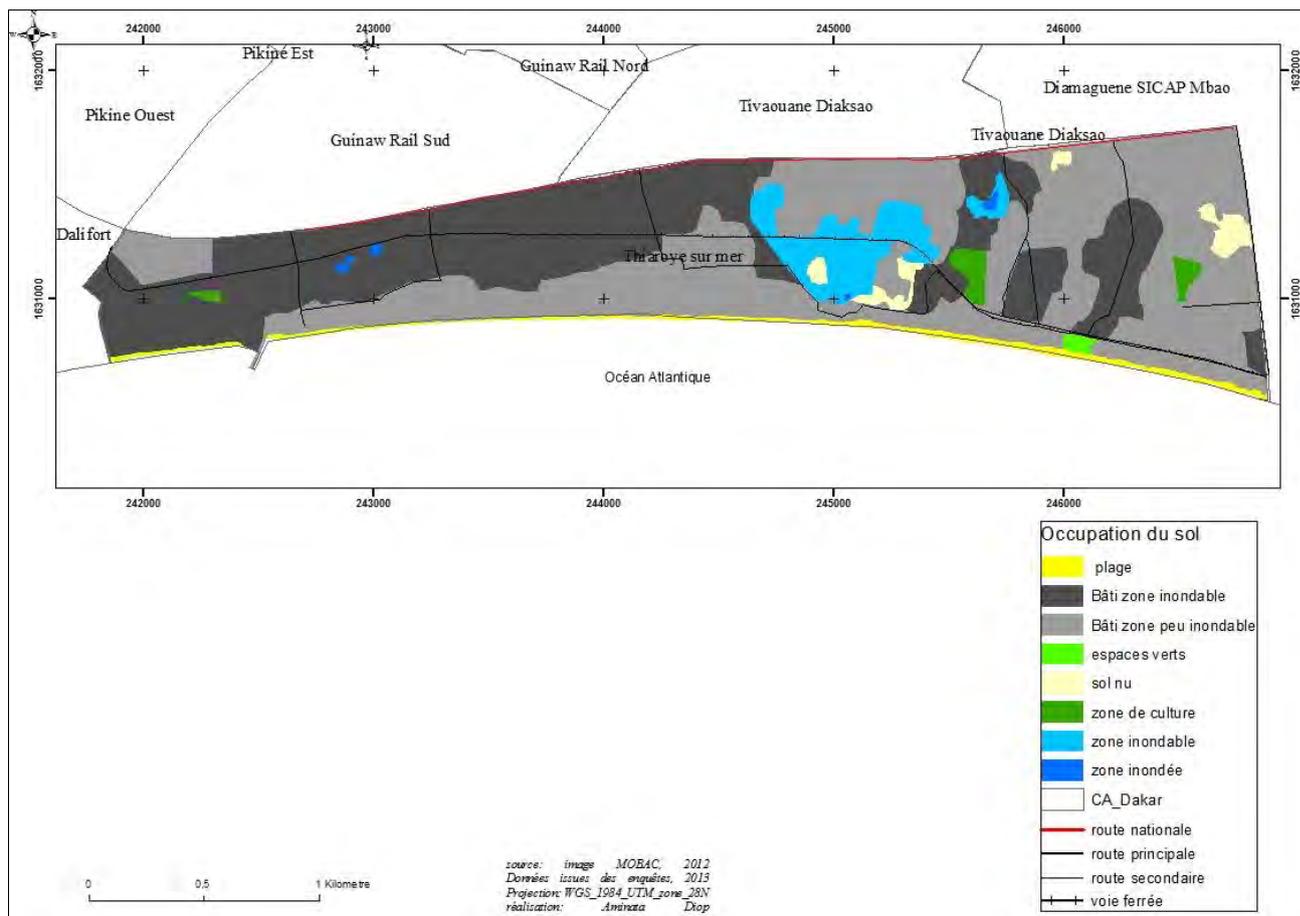


Figure 24: Occupation du sol de Thiaroye-sur-Mer en 2012

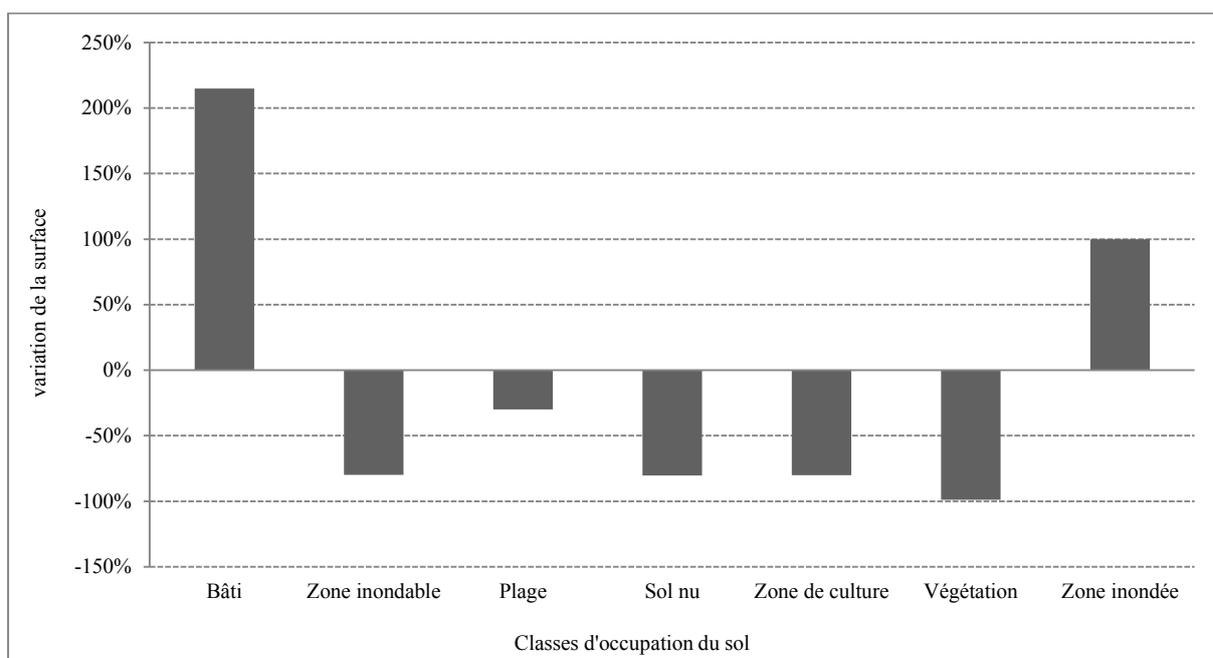


Figure 25: Variation des classes d'occupation du sol entre 1978 et 2012 à Thiaroye-sur-Mer

L'étirement de la commune de Thiaroye-sur-Mer d'Ouest en Est, explique la multiplicité des types d'occupation du sol et notamment des zones de Niayes sur son territoire. C'est aussi un espace marqué par une dynamique importante du fait de la zone industrielle qu'elle abrite, de sa frange maritime et de sa situation par rapport à la route nationale. Ainsi seul le bâti et les zones inondées ont une croissance spatiale.

### II.3. Analyse comparée de la situation de 2012 dans les deux communes

Les cartes d'occupation du sol (figure 21 et 24) montrent de grandes disparités entre les deux localités. En effet dans la commune de Guinaw-rail-Nord, en dehors des espaces inondés, toute la surface communale est occupée par le bâti. Nous en avons distingué après le traitement des données quantitatives deux types : le bâti sur zone peu inondable et le bâti sur zone inondable. Cette classification basée sur les données recueillies par les enquêtes, montre qu'en réalité tous les quartiers sont effectivement inondés mais à des degrés divers. A Thiaroye par contre l'occupation du sol est plus diversifiée : plage, espaces verts, sol nu, bâti sur zone inondable, bâti sur zone peu inondable, zones inondables nues, espace réservé aux cultures, zone inondée.

L'autre différence relative à l'occupation du sol est le réseau routier. En effet Guinaw-rail-Nord ne comporte presque pas de route secondaire dans le périmètre communal alors que dans la commune de Thiaroye-sur-Mer un important réseau routier structure l'espace même si par ailleurs sa répartition est inégale.

Classes	Thiaroye-sur-Mer	Guinaw-rail-Nord
Bâti sur zone inondable	39.3	68.6
Bâti sur zone peu inondable	48.7	19.4
Zone inondée	0.3	6.44
Plage	2.6	0
Espaces verts	0.3	0
Sol nu	1.8	0
Espaces de culture	1.3	0
Zone inondable nu	5.8	5.43

*Source : Aminata Diop, 2014*

**Tableau 6:** Superficie des classes d'occupation du sol des deux communes en pourcentage en 2012

Dans les deux communes ce sont seulement les surfaces couvertes par le bâti et les zones inondées qui ont augmenté. Les données ci-dessus (tableau 6) montrent la plus grande exposition de Guinaw-rail-Nord aux inondations, si on compare les surfaces occupées par le bâti sur zone inondable. Aussi, les terrassements et les remblaiements de grande envergure, réalisés par les sociétés immobilières, ont-ils été essentiels dans la mesure où avant leur implantation, le site de Thiaroye comportait des espaces inondables plus étendus que celui de Guinaw Rail. L'autre facteur s'explique par le fait que dans la commune de Thiaroye, des espaces de collecte et d'infiltration des eaux existent encore.

Les deux communes présentent des disparités assez importantes aussi bien sur le plan de la configuration de l'étendue que de la situation. En effet Thiaroye est en outre plus étendue, plus accessible par rapport aux grands axes routiers. Ces différences structurelles sont essentielles dans la vulnérabilité de chacune d'elle aux inondations.

## Chapitre II : LES FACTEURS POLITIQUES ET TECHNIQUES : LES FAILLES D'UNE PLANIFICATION URBAINE

L'objet de ce chapitre est de faire un cadrage institutionnel en matière d'urbanisme en mettant l'accent sur les failles dans la mise en œuvre des textes. Il s'agit notamment de leurs répercussions spatiales à travers la coexistence de plusieurs types d'habitat.

### **I. Rappel de certains principes du code de l'urbanisme**

Ces facteurs s'inscrivent dans le contexte global de la problématique des zones périurbaines vives, comme génératrices de risque. Il est donc nécessaire d'en faire une analyse critique pour montrer comment le non-respect des textes réglementaires et les failles du système de contrôle ont conduit à de multiples dysfonctionnements et à la vulnérabilité de la ville. En effet le Sénégal à travers le code de l'urbanisme a fixé un certain nombre de règles essentielles devant permettre un développement harmonieux de la ville. Dans l'article premier de sa partie législative, le code fixe l'objectif de l'urbanisme en ces termes *« l'urbanisme a pour objet l'aménagement et la gestion prévisionnels et progressifs des agglomérations dans le cadre de la politique de développement économique, social et de l'aménagement du territoire et de la protection de l'environnement. Son objectif est l'organisation rationnelle du sol en vue de l'amélioration des conditions de vie des populations et asseoir les bases de la production de richesse et d'un développement durable »*. Pour atteindre cet objectif un ensemble de documents de références ont été élaboré : le schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme chargé de *« fixer les orientations fondamentales ...détermine la destination générale des sols, la nature et le tracé des grands équipements d'infrastructure en particulier de transports... »*. Les plans directeurs d'urbanisme quant à eux *« ...indiquent les éléments essentiels de l'aménagement urbain...Il intègre et coordonne les objectifs de l'État, des collectivités locales, des organismes publics ou privés en matière de développement économique et social »* (code de l'urbanisme, p2).

Dans le code, l'espace est considéré comme étant le support de toutes les activités ; il convient par conséquent dans le cadre de l'extension urbaine de l'organiser pour lui permettre de jouer pleinement le rôle qui lui est assigné.

## **II. Le déphasage entre le code de l'urbanisme et son application**

Beaucoup de failles sont à noter dans la mise en œuvre de ces documents, dans la mesure où certaines de ses orientations sont totalement ignorées. Il s'agit notamment de la répartition et de l'organisation du sol en zones, suivant leur affectation et la délimitation des secteurs à préserver pour des motifs d'ordre historique ou écologique. Ainsi dans son article 11, il est signifié une « *interdiction totale ou partielle de bâtir sur certaines zones dites non aedificandi ou réservées* » (op.cit.p3) la construction des zones d'habitations sur ces espaces est donc une violation de ces dispositions laquelle expose les infrastructures et les hommes à de multiples risques. A cela s'ajoute le non-respect des dispositions relatives aux normes de densité qui « *visent à limiter la superficie totale affectée aux parcelles, pour garantir un minimum de voirie, d'équipements collectifs et d'espaces publics* ». Le problème majeur est qu'il y a concrètement une densification extrême des habitations sur des espaces où il ne devait pas exister de constructions durables alors qu'il y a un service « *chargé de la surveillance et du contrôle de l'occupation du sol dans le cadre de la lutte contre les constructions irrégulières* »

Une autre faille concerne les conditions de délivrance des autorisations de construire par les mairies: comment on peut autoriser la construction sur des espaces à risques?

Toutes ces failles montrent que la compréhension de l'habitat en tant que concept semble très limitée ; ne prenant en considération que l'aspect habitation au détriment de toutes les autres composantes liées aux infrastructures, aux espaces verts et aux cadres d'épanouissement des hommes. La pression démographique et la précarité des conditions économiques sont plus prégnantes que la volonté d'aménager durablement et rationnellement l'espace à Dakar et généralement dans presque toutes les villes des pays sous-développés.

La zone périurbaine de Dakar apparaît comme un tissu composite où se côtoient ruralité et urbanité (par rapport au types d'habitat et aux activités économiques). Cette situation se reflète dans la répartition des ménages agricoles qui s'élèvent à 17.763 dans le département de Dakar et 24.657 dans celui de Pikine (ANSD, 2013). La configuration de l'espace découle d'une conjonction de facteurs dont on peut retenir deux à savoir : l'effet induit par les opérations de déguerpissement de populations venues de Dakar d'une part, et l'arrivée de migrants venus de l'intérieur du pays d'autre part. On peut toutefois y ajouter un autre

déterminant plus récent lié à la volonté de la classe moyenne d'accéder à une propriété privée. Les paysages ruraux se sont ainsi mutés en zones résidentielles avec toutefois une persistance de noyaux villageois. La région de Dakar garde tous les stigmates de cette urbanisation hybride. Dans cette périurbanisation l'impact de la libéralisation du foncier a été déterminant. En effet dans un contexte de « rigidité » du centre (pour des raisons d'indisponibilité de réserves, de coûts élevés des parcelles) et d'échec des politiques publiques, des promoteurs privés ont investi les zones périurbaines afin de satisfaire la demande et de faire des profits.

L'émergence et l'extension des zones périurbaines ont introduit une nouvelle hiérarchisation de l'espace. En effet, elles sont passées d'une situation de dépendance extrême à une tendance à l'autonomisation. Les départements de Pikine et Guédiawaye étaient à leur création dépourvus d'infrastructures pourvoyeuses d'emploi ; c'étaient des sortes de cités dortoirs réservoirs de main d'œuvre. Au-delà de cette dépendance à l'emploi, il y en existe d'autres liées à l'approvisionnement, aux soins de santé, etc. Or, ces dernières années avec la décentralisation et le transferts de certaines compétences aux collectivités locales, il y a une certaine autonomisation avec la création d'infrastructures structurantes qui offrent de l'emploi aux populations et qui polarisent des espaces de plus en plus vastes, par exemple, les marchés, les centres de santé, les écoles, etc. Les espaces périurbains qui bénéficient ainsi d'une nouvelle centralité, concentrent des enjeux plus nombreux et plus diversifiés. Le département de Pikine est devenu un noyau doté d'espaces polarisants (zone industrielle par exemple) autour duquel s'est développé un ensemble de quartiers qui, à force de s'agrandir, ont été érigés en communes.

Sur le plan qualitatif, il y a discordance entre l'étalement urbain et la planification. Le principal révélateur de ce déphasage, est l'importance de l'occupation irrégulière. Elle s'est faite en parfaite négligence ou ignorance des normes urbanistiques. Les planificateurs ou les politiques ne semble avoir aucune emprise sur le processus : « l'urbanisation nouvelle a eu lieu là où les urbanistes étaient absents ». (Estèbes, 2004 p85). Il y a effectivement dans la perception de la ville, une dichotomie fondamentale qu'il convient de prendre en compte entre « ceux qui la vivent (résidents, entreprises, organisations) et ce qui la pensent (aménagistes, politiques et chercheurs) » (Laganier, 2011). En effet malgré l'existence des Plans de Développement Urbain (PDU) et de documents stratégiques, les populations se sont installées dans des espaces non urbanisables. La précarité de la situation économique des migrants fait que ces derniers se sont installés dans la périphérie de la ville où selon les

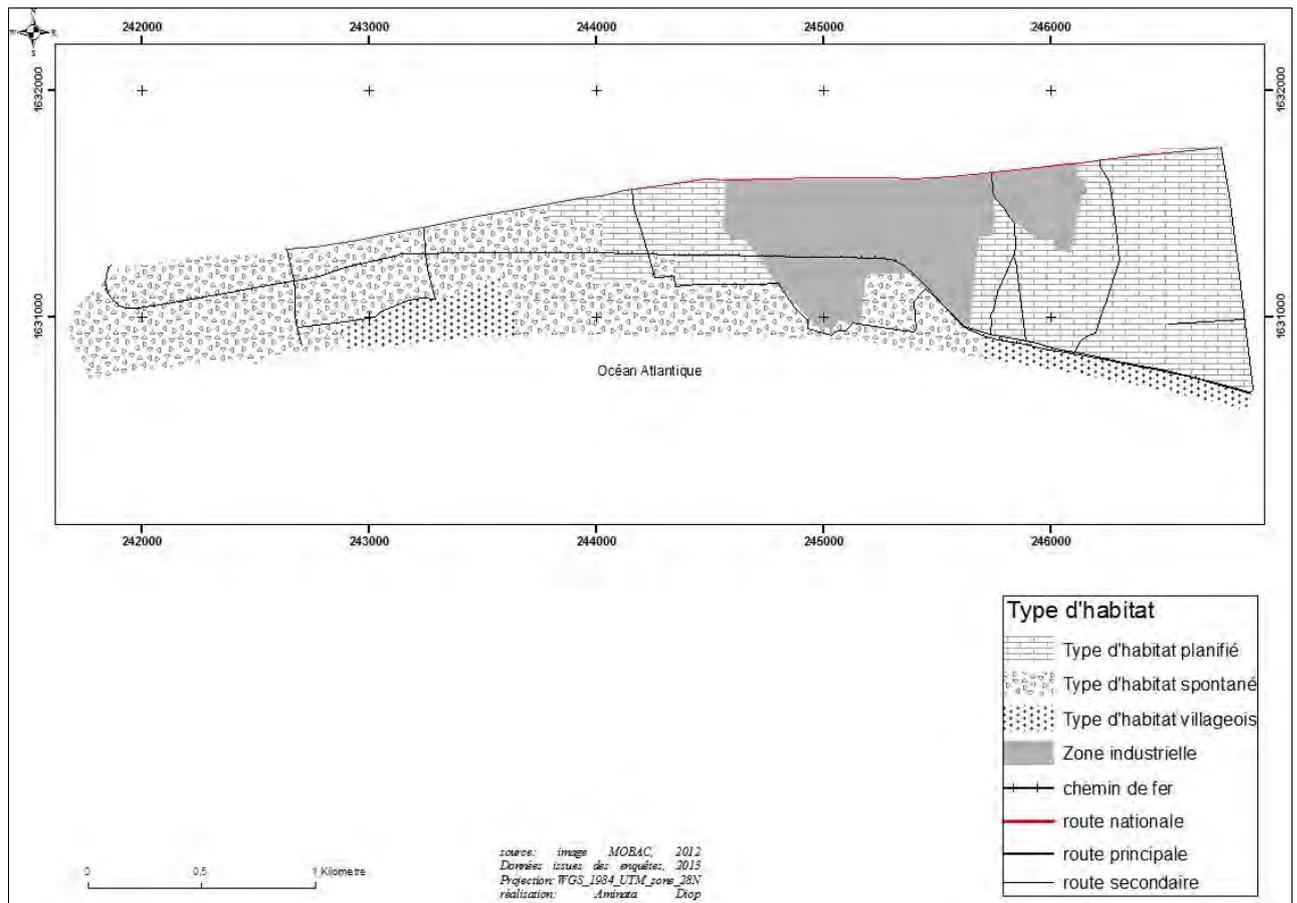
entretiens, les propriétaires ont parcellisé et vendu leurs terres dont la majeure partie se trouvait dans les dépressions servant d'exploitations agricoles. Cet afflux de population et cette conversion de terres de cultures en zones d'habitation pose aussi le problème de l'illégalité foncière car la plupart de ces terres n'ont pas fait l'objet d'immatriculation. Ce type d'habitat génère de graves problèmes environnementaux.

La zone périurbaine offre, par conséquent, un visage hideux tant sur le plan social qu'environnemental ; « le périurbain est détestable car il concrétise l'effritement même de l'idée de ville compacte, solidaire et civique » (Estèbes, 2004 p83). Pour le cas de la zone périurbaine de Dakar, cette pensée est à nuancer si on considère les aspects de solidarité car il y a au-delà de l'élan de solidarité nationale, une volonté de s'unir pour faire pression aux autorités politiques afin de susciter une meilleure prise en charge. Concernant l'aspect civique par contre, beaucoup de comportements sont préjudiciables à l'environnement et à la vie en communauté. On peut notamment citer l'évacuation des eaux usées et des ordures ménagères qui ont aggravé les inondations. Cette problématique de la zone périurbaine nous permet d'affirmer effectivement que « l'homme crée où aggrave les vulnérabilités » (Dubois- Maury et Chaline, 2002, p27)

Dans cette analyse, la prise en compte de l'expression spatiale de l'histoire et de la culture de la communauté est aussi un aspect important. Nous allons donc dans une démarche qualitative, expliquer comment la perception de la vie peut imposer des marques spatiales. Pour cela nous utiliserons comme critères de différenciation les types d'habitat dont chacun a une spécificité dans la perception que les occupants ont de l'espace d'abord et ensuite de sa production et son vécu.

### **III. Des différences de perception de l'espace selon les types d'habitat**

Les quartiers du village traditionnel occupent une surface très réduite et leur existence est de plus en plus menacée par l'érosion côtière selon la cartographie diachronique et les entretiens. Ils ne couvrent que 7.07% du territoire de la commune. Leur extension vers le nord est complètement freinée par les quartiers spontanés (fig.26). Ces derniers couvrent une superficie plus importante avec 39% de territoire communal. Les quartiers planifiés cernent la zone industrielle à l'est et à l'ouest avec 34.25% de la surface totale.



**Figure 26:** Les types d'habitat dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

L'analyse des perceptions de l'espace est importante à deux niveaux : d'abord parce que l'espace est social et constitue par conséquent « la projection des rapports sociaux ». Sa morphologie et sa structure dépendent donc de la nature des rapports sociaux. Il convient dès lors de s'interroger sur ces paramètres dans les trois types d'habitat. Il y a ensuite le fait que l'occupation de l'espace et son organisation ne sont que les résultats de la perception des populations. Il est donc nécessaire de comprendre cette pensée afin de pouvoir analyser sa structure. L'espace est construit selon des connaissances et des aspirations. C'est pourquoi d'ailleurs Darel (1952) cité par Belhedi (1993), considère l'étude de la terre comme « une écriture à déchiffrer ».

### III.1. L'habitat de type villageois : un lien affectif avec le terroir

Dans la conception de l'espace comme un support, le paysage est certes décrit mais il est aussi expliqué. Si on considère l'organisation ancestrale du village traditionnel, il y a un déterminisme tel que conceptualisé par Karl Ritter (Claval, 1984) dans l'agencement des

éléments et leur localisation. En effet le cordon dunaire qui fait face à la mer est destiné à recevoir les habitations alors que les dépressions humides sont les sièges des activités agricoles



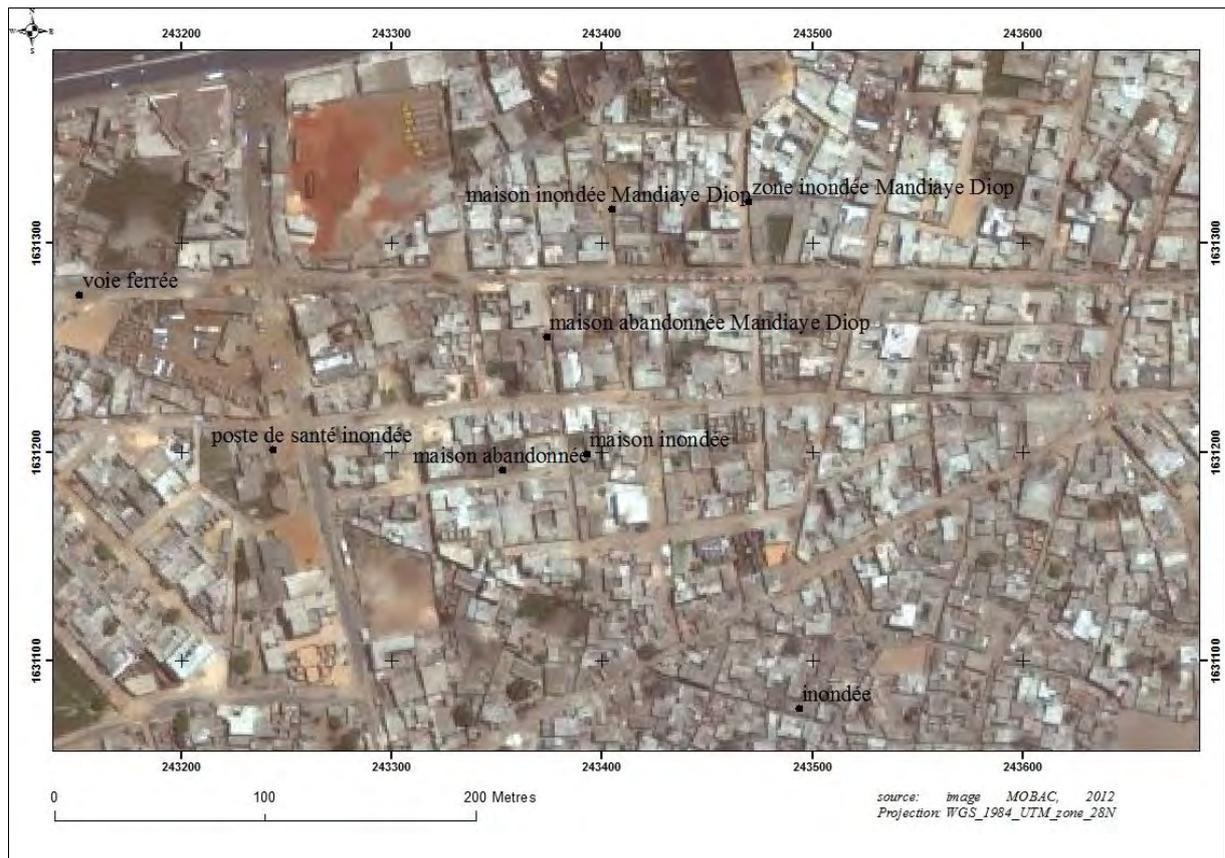
**Figure 27:** Habitat de type villageois

L'espace est perçu comme un patrimoine des ancêtres, il appartient à la communauté, c'est un héritage qui renforce aussi l'héritage culturel de toute la communauté. Ce lien entre la terre et le groupe et la nature des rapports sociaux basés sur les liens de parenté, ont fait que l'homme n'a pas forcément trouvé des cloisons, ou des marques personnalisées sur l'espace. Les signes d'appropriation individuelle sont presque absents dans le terroir lébou ancestral. La vie communautaire est privilégiée ce qui fait que les concessions sont en fait très grandes et les voies d'accès très réduits. La toponymie dans le village traditionnel montre l'intensité des liens de parenté car tous les noms de quartiers rattachent le nom de famille à la terre, par exemple, Niangué (chez les Niang), Ndiobène (chez les Diop) etc.... L'ouverture sur la mer pourvoyeuse d'activités économiques et siège d'activités culturelles se reflètent à travers l'étalement des villages le long de l'océan (fig.27). Ainsi dans ce qui reste de ces villages,

notamment Thiaroye Guedj, nous avons des séquelles de cette vie communautaire avec notamment de très grandes concessions et des rues très exiguës, sans géométrie lisible. Il faut toutefois souligner que des changements sont survenus sur les plans naturel, sociologique, administratif et économique et ont imprimé aussi leurs marques sur cet espace villageois. En effet l'organisation spatiale a toujours bien fonctionné jusqu'à l'intervention de la sécheresse et l'accentuation de l'érosion côtière. Il a fallu donc trouver des palliatifs à l'exiguïté du cordon littoral et à la baisse des revenus générés par l'agriculture. D'autres facteurs liés à l'urbanisation, la croissance démographique, l'introduction de nouvelles activités économiques et l'ouverture sur les autres ont introduit une certaine dose d'individualisation dans le groupe et les cloisons apparaissent tant sur le plan social avec la fragmentation de la cellule familiale que sur le plan spatial avec la division du patrimoine foncier. Cette situation a accentué la densification du bâti. L'exposition aux inondations devient ainsi une réalité alors qu'à l'origine le village construit sur le cordon dunaire n'était pas affecté par celles-ci. Les rues qui sont aussi des axes de drainage des eaux sont étroites et sinueuses, donc elles ne jouent plus ce rôle. Il s'y ajoute l'imperméabilisation du substrat dunaire avec la densification du bâti qui réduit considérablement l'infiltration. Malgré tous ces facteurs les quartiers du village traditionnel restent moins vulnérables aux inondations que les quartiers d'extension spontanée.

### III.2. L'habitat spontané: accéder à une habitation, la principale préoccupation

Il présente dans une large mesure les caractéristiques morphologiques de type villageois. En effet, dans les cas de Thiaroye et de Guinaw rail, cette similitude s'explique par le fait que l'essentiel de la surface couverte par l'habitat spontané constituait les terres de culture des anciens habitants du village traditionnel de Thiaroye Guedj qui les ont morcelées et vendues. C'est pour cette raison, d'ailleurs, que dans la commune de Thiaroye, on les appelle des zones d'extension. La différence fondamentale est que dans ce type d'habitat les occupants n'ont pas ce lien profond avec la terre car la plupart des occupations sont le fruit de l'exode rural et des déguerpissements. La vulnérabilité s'explique par le développement de l'auto construction sans aménagement préalable dans un espace humide impropre à l'habitat (fig.28). Les concessions sont certes moins grandes, mais le caractère incohérent de leur agencement demeure.

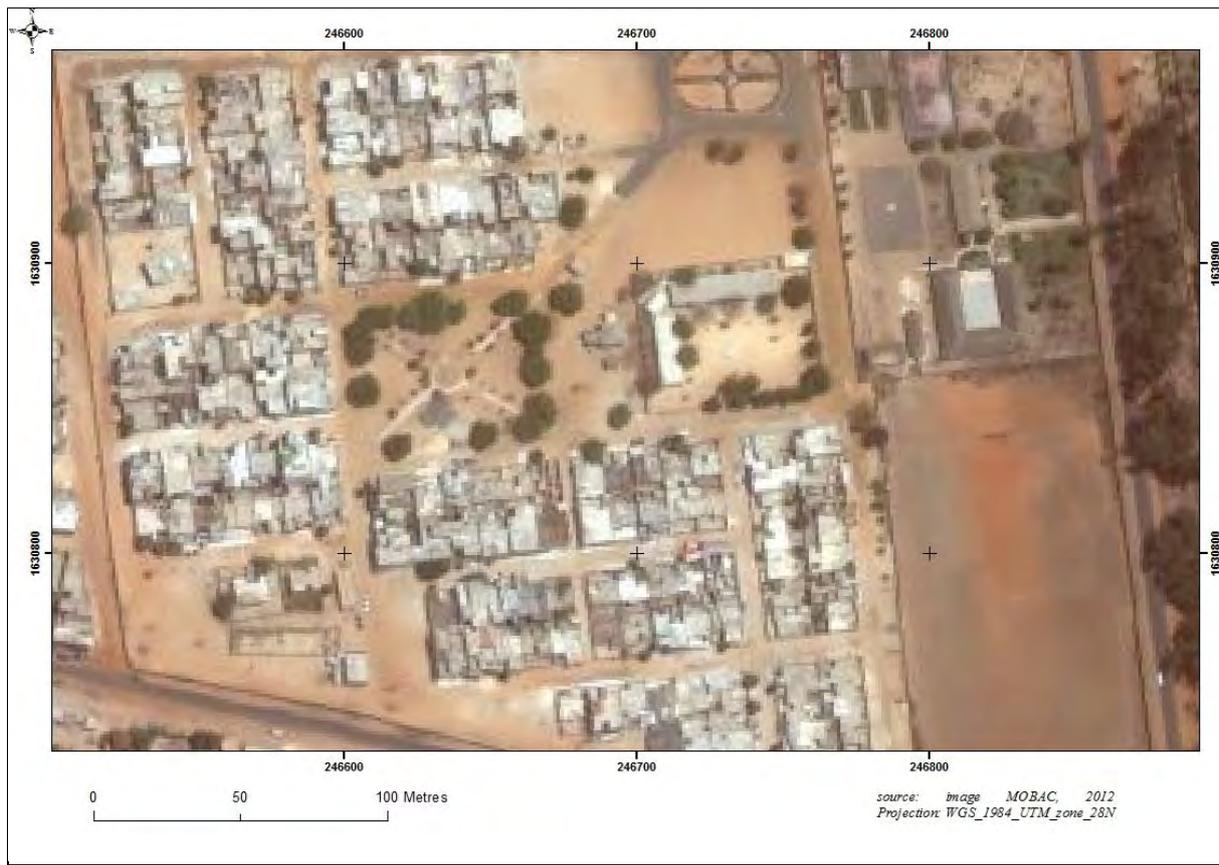


**Figure 28:** Zone d'habitat spontané entièrement bâtie dans la dépression

### III.3. L'habitat de type planifié : des exigences d'aménagement affirmées

La planification dont il est question est un aspect d'organisation de l'espace (fig. 29), de projection d'une certaine vision qu'on a de l'habitat. Le principal souci du promoteur est de tirer des profits des parcelles à vendre alors que celui qui investit aspire à plus de modernité et de fonctionnalité. Il cherche donc à acquérir une propriété qui répond aux normes et qui lui permet de vivre dans un endroit sécurisé, c'est-à-dire d'avoir son « chez soi ». Cette notion qui fait intervenir plusieurs paramètres dont la centralité, la sécurité, dicte la nécessité d'aménager en respect de normes édictées par le code de l'urbanisme. Thiaroye-sur-Mer présente aussi l'attrait de la mer qui entraîne un certain « bon vivre ». Il n'y a donc pas un lien historique ou familial avec la terre. La zone d'habitat planifié est donc un espace construit selon ces aspirations ; ce qui la différencie fondamentalement des autres.

Certains de ces quartiers sont néanmoins construits dans des zones de Niayes, ce qui les prédispose aux inondations malgré les remblaiements.



**Figure 29:** Zone d’habitat planifié

### **Conclusion partielle**

L’ensemble des conditions naturelles, tant sur le plan géomorphologique, hydrogéologique que pédologiques, présage de la présence de l’eau dans le paysage de la zone périurbaine de Dakar. L’habitat est venu se surimposer sur ce type de paysage, soit de manière spontanée, soit de manière planifiée ; c’est ce qui explique dans une large mesure l’exposition de tout un département aux inondations. L’étalement de l’habitat s’est fait au gré des migrations et autres mouvements démographiques et souvent en parfaite ignorance de la législation dans ce domaine. Ce déphasage entre les lois et règlements et leurs applications concrètes explique l’importance de l’exposition des deux communes. Il traduit une mauvaise exploitation des ressources foncières aux dépens des espèces naturels. Il y a certes moins de zones inondables dans la commune de Guinaw-rail-Nord que dans celle de Thiaroye-sur-Mer, mais cette dernière abrite une zone d’habitat plus diversifié avec un espace planifié qui couvre 34.25% de sa superficie.

## Chapitre III : LES FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES

Dans cette partie, il convient d'analyser, d'une part, la croissance de la population de la région en général et des zones d'étude et, d'autre part, la situation économique y prévalant et qui, dans une certaine mesure, rendrait les populations plus vulnérables.

### **I. Une croissance démographique rapide**

Les deux communes ont aussi connu une hausse de la population qui est passée de 2002 à 2012, de 30142 à 37576 à Guinaw Rail et de 36602 habitants à 46531 à Thiaroye-sur-Mer. Ainsi en dix ans, la population a augmenté de 24.66% à Guinaw-rail-Nord et de 27.12% à Thiaroye-sur-Mer. Dans la première commune, la densité est passée de 430hbts/ha en 2002 à 536hbts/ha en 2012. Elle est toutefois moins marquée à Thiaroye avec des densités de 104hbts/ha et 132hbts/ha pour les mêmes années. La construction en hauteur est certes un palliatif à l'emprise sur le sol mais vu la précarité des conditions de vie surtout à Guinaw-rail-Nord (36.7% des chefs de ménages n'ont pas d'activité économique), cette option n'est pas assez développée d'où la saturation du site.

La densification de l'habitat a un autre impact lié à la recharge de la nappe surtout dans le contexte de Guinaw-rail-Nord qui ne dispose pas d'un système tout à l'égout. Les quantités d'eaux usées rejetées dans la nappe sont calculées à partir des données livrées dans le journal du programme d'assainissement dans les quartiers périurbains de Dakar (avril 2006) et cité par IAGU (2007). Elles sont estimées à 61.5 litres par personne et par jour, ainsi calculées à partir de l'échantillon de Guinaw-rail-Nord, près de 377.61m<sup>3</sup> d'eau usées en moyenne sont déversés quotidiennement dans la nappe soit à travers les fosses soit par déversement direct sur le sol. Par conséquent, dans cette interaction entre l'homme et le milieu, il y a un déséquilibre qui altère le substrat lequel reçoit de plus en plus de rejets dans un rythme très soutenu. L'imperméabilité du substrat et la réduction des espaces d'infiltration se traduisent ainsi par la stagnation des rejets mêlés aux eaux pluviales.

Nous considérons aussi que les enfants de moins de sept (7) ans constituent une couche vulnérable. L'importance de l'effectif (Dans l'échantillon de la commune de Guinaw-rail-Nord, 1075 enfants contre 684 dans la commune de Thiaroye-sur-Mer) pose deux problèmes majeurs. Le premier est celui de leur exposition aux maladies hydriques dans un milieu insalubre. Le second est qu'ils limitent les capacités de résistance des ménages. En effet dans

la plupart des cas, c'est la présence des enfants de cette tranche et des personnes âgées qui contraint les ménages à déménager.

## **II. Des couches sociales défavorisées**

La précarité des conditions de vie est une des caractéristiques de la zone périurbaine. Dans la commune de Guinaw-rail-Nord, elle a été évoquée aussi bien par les autorités municipales, par les délégués de quartiers que par les sinistrés. Les délégués de quartiers font partie des personnes les mieux habilitées à apprécier cette pauvreté vu le rôle de relai qu'ils jouent entre les administrés et les autorités locales. En effet, dans le cadre des recensements des personnes vulnérables effectués lors des remises des dons et de la phase préparatoire de l'attribution des bourses familiales, ils ont pu rendre compte de l'ampleur de la pauvreté qu'ils ont ainsi confirmée. Toujours dans la même commune, les enquêtes ont montré que 11.3% des chefs de ménages n'ont pas d'activité économique et 28.1% sont des retraités alors que le nombre moyen de personne dans la concession est de 15.3. Ce rapport traduit un certain déséquilibre entre les revenus et les charges financières de la famille. Les populations l'ont d'ailleurs confirmé en précisant que dans beaucoup de maisons le petit déjeuner n'est assuré par le chef de ménage que pour les enfants. Les chefs de ménages fonctionnaires qui ont des revenus stables ne représentent que 2.5% de ce groupe. La précarité se lit enfin dans l'état du bâti à travers la simplicité des plans de maisons et le niveau de confort. Lors d'un entretien avec un responsable du MRAZI, la précarité des constructions a été souligné « *lors des pompages beaucoup de maisons se sont affaissées du fait de la quasi absence de fondation* » (septembre 2014) ce fait relève certes d'un outil qualitatif mais peut être considéré comme un indicateur de la pauvreté des personnes.

Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer par contre, parmi les chefs de ménages il n'y a que 9.6% de chômeurs et 14.1% de retraités ; les chefs de ménages fonctionnaires constituent 11.2%. Le nombre moyen de personnes dans les concessions est de 10.8. La pauvreté a cependant été évoquée dans tous les entretiens et focus group réalisés dans les quartiers spontanés où les participants l'ont mis en relation avec d'autres types de risque auxquels la communauté a eu à faire face. Il s'agit notamment de l'émigration clandestine et de l'empoisonnement par le plomb dans le quartier de Ngagne Diaw : « *c'est à cause de la pauvreté que les personnes se sont ruées sur l'exploitation du plomb en minimisant le danger et beaucoup de personnes sont décédées quelquefois les membres d'une même famille* » nous a dit le responsable de l'association. Selon le même participant, « *le village de Thiaroye*

*Guedj et les quartiers spontanés vivent depuis plusieurs années des crises qui ont conduit à leur appauvrissement, il s'agit de la sécheresse, de la raréfaction des ressources halieutiques et enfin de la faillite de certaines entreprises qui se trouvaient dans la zone industrielle »* (août 2013). Ainsi certains ont vu leurs revenus baisser et d'autres les ont complètement perdu.

### **III. La perception du risque d'inondation selon les populations**

La perception du risque est un aspect essentiel de la gestion des inondations du fait de sa corrélation avec les attitudes et les réponses. Elle est considérée comme étant «les jugements que les gens font quand ils sont invités à caractériser ou à évaluer des activités et des technologies dangereuses » (Slovic, 1987, p 280). Le concept a aussi pris de l'ampleur dans le domaine de la santé. Il peut être considéré comme la représentation sociale qu'on se fait du risque qui dépend, entre autres facteurs, de l'histoire et de la culture de la personne, de son vécu et même de la situation socio-économique, d'où sa subjectivité. Dans le cadre de cette étude, l'analyse de la perception du risque permet de mieux comprendre la nature des stratégies initiées par les populations. Il faut d'emblée signaler que d'après les participants aux différents entretiens, les deux communes n'ont jamais été confrontées à des risques de cette ampleur. Les premières inondations remontent en fait à 1989. La Commune de Thiaroye-sur-Mer est toutefois exposée à d'autres risques naturels et anthropiques (pollution et érosion côtière) mais les caractères et les intensités diffèrent.

Les perceptions sont classées en items : les causes (qui dictent les propositions de solution des différents acteurs), les conséquences et les propositions de solutions.

#### **III.1. Les inondations résultent de plusieurs facteurs**

Trois aspects se dégagent des entretiens: le plus présent est le fatalisme qui rattache l'inondation à la volonté divine contre laquelle aucune action efficace ne peut être menée : « *c'est Dieu qui déverse son eau, personne ne peut rien faire contre sa volonté* ». Cette perception conduit à une certaine passivité : ou la victime ne fait que subir ou alors elle décide de quitter les lieux. Dans ces cas de figure les initiatives proactives et structurelles sont rarement mises en œuvre, et même si elles existent elles sont entachées de pessimisme quant à leur efficacité. Cette perception est commune à toutes les catégories, mais demeure plus répandue chez les femmes.

Une autre perception incrimine les pouvoirs publics. Elle est notée dans le groupe des notables, ainsi un délégué de quartier à Guinaw rail a souligné la responsabilité de l'État : « *Quand on a acheté nos terrains on ne savait pas que la nappe était proche mais les gouvernants eux le savaient parce qu'ils ont des experts, ils devaient donc nous dire que l'espace était impropre à l'habitat. Ils sont responsables de ce qui nous arrive* ». Ce point de vue a une portée considérable parce qu'il émane d'une personne qui a un rôle de sensibilisation auprès des populations et peut, par conséquent, faire évoluer leur perception et les pousser à plus d'exigence envers les gouvernants.

Les causes liées à l'occupation du sol et à la variabilité climatique ont aussi été évoquées. En effet certaines femmes ont mis en exergue les effets combinés de l'occupation des zones inondables et l'augmentation de la pluviométrie : « *il y avait ici beaucoup de mares que nous avons remblayées pour construire nos maisons, maintenant les pluies sont plus importantes et ces mares sont en train de renaître* » a déclaré une habitante de Thiaroye-sur-Mer. Elles mettent ainsi en exergue la difficulté de venir à bout des inondations.

Les groupes de jeunes aussi évoquent en plus le défaut d'aménagement et surtout l'absence de système d'assainissement et de canalisations des eaux : « *c'est la nappe qui est proche, il arrive même que de l'eau sorte du sol quand il ne pleut pas, il paraît que nous habitons sur le lit d'anciens marigot. Il fallait donc faire une canalisation pour drainer les eaux* ».

Nous avons noté une autre perception qui frise un peu la culpabilité : « *je suis originaire du Fouta et j'ai vécu à Guinaw Rail pendant 23 ans. A notre arrivée ici, il y avait beaucoup de sable mais les populations en ont prélevé d'importantes quantités pour construire leurs maisons c'est pourquoi nos maisons sont inondées aujourd'hui* ». Nous avons remarqué que les participants qui défendent cette perception ont considérablement investi dans le remblaiement et la surélévation de leur maison dans l'espoir de retrouver le cadre d'antan.

Dans la caractérisation des causes des inondations, il y a différentes perceptions. En effet une frange des personnes âgées et certaines femmes affichent un certain fatalisme qui disculpe autant les autorités politiques et administratives que les sinistrés. Ils montrent aussi un sentiment d'impuissance devant la force divine. Dans le groupe des jeunes et celui des hommes retraités par contre, les explications rationnelles et la responsabilité de l'occupant et le manque de réactivité de l'Etat sont évoqués. Cette perception entraîne une volonté de faire face qui impulse la dynamique organisationnelle et multiplie les attentes des populations

envers l'Etat. En effet, là où certaines femmes demandent de l'aide à la mairie et à l'Etat, les jeunes eux exigent la mise en œuvre de mesures structurelles par le gouvernement.

### III.2. Un phénomène aux désagréments multiples

Les inondations sont négativement appréciées ; la plupart des participants ont mis l'accent sur le stress et l'isolement qui les frappent du fait du manque de confort « *Nous vivons depuis près de huit ans dans une maison inondée, non seulement nous ne recevons plus de visite, mais nous ne pouvons plus nous habiller comme tout le monde, les tenues réservées aux cérémonies et les objets de valeur sont confiés à nos parents qui habitent à Thiaroye* » nous a confié un habitant de Guinaw-rail-Nord. Cet isolement est certes dû à l'inaccessibilité du site pendant la saison des pluies mais aussi au fait que les sinistrés ne souhaitent pas qu'on les trouve dans certaines conditions (maisons délabrées, toilettes non fonctionnelles, insalubrité, désordre, etc.)

Les inondations sont aussi perçues comme des facteurs de dislocation familiale et par conséquent, de diminution de la solidarité. En effet, dans certains cas de déménagement, c'est seulement une partie de la famille qui part et, au-delà du sentiment de déchirement qui est créé, c'est aussi de nouvelles charges qu'il faut supporter. Un père de famille nous en effet exprimé sa douleur en ces termes : « *la première fois j'étais effrayé. Plus tard après avoir remblayé en vain, nous avons alors décidé d'envoyer les enfants au village chez leurs grands-parents, ma femme et moi sommes resté ici, ce jour-là c'était comme un deuil* ».

Dans certaines situations, le départ de la progéniture est aussi assimilé à une réduction des revenus dans la mesure où ces enfants doivent aussi payer le loyer. Un chef de ménage à la retraite nous a effectivement confirmé que ce départ a beaucoup impacté sur leur niveau de vie : « *le rez-de-chaussée qui était occupé par mes enfants est entièrement inondé pendant toute l'année, ils sont donc partis ailleurs avec leurs familles et maintenant ils ne peuvent plus m'aider à cause du loyer qu'ils payent. Il y avait aussi des locataires mais ils sont tous partis* »

Les inondations sont enfin considérées par tous les participants comme un facteur de dégradation des conditions de vie du fait de la perturbation des activités professionnelles et de l'augmentation des charges.

La perception des populations est un facteur essentiel concernant la qualité du climat social dans les zones inondées. Cela s'explique par l'impact psychologique qui dicte à son tour un

type de comportement y afférent. Ainsi, l'acceptation des inondations comme une volonté divine entraîne moins de révolte et de tension que l'incrimination de l'État. La reconnaissance de sa propre responsabilité conduit à un engagement plus manifeste dans la recherche de réponses. Les comportements sont d'autant plus importants qu'ils impriment leur marque sur l'espace à travers les réponses données. Par exemple : l'abandon d'une maison inondée s'explique par un sentiment d'impuissance et entraîne par ailleurs des effets néfastes pour le paysage et les voisins avec le développement des gîtes larvaires, l'accumulation des ordures voire l'insécurité.

### III.3. La nécessité d'initier des solutions durables

Dans cette partie, nous avons utilisé les données issues des enquêtes et celles collectées avec les outils qualitatifs. Pour les premières la délocalisation des populations, la restructuration des quartiers et la canalisation des eaux ont été proposées dans les questionnaires mais pour les interviews semi-structurées les participants se sont exprimés librement.

Concernant les trois propositions, les cibles ne sont pas les mêmes. En effet la délocalisation porte sur les populations, la restructuration sur l'espace et la canalisation sur les flux d'eaux.

Après avoir montré le poids de chaque proposition, nous allons les croiser avec les variables liées aux caractéristiques de la personne enquêtée pour tester les corrélations.

#### III.3.1. La délocalisation des populations

C'est une mesure de grande envergure initiée par l'État du Sénégal. Elle se décline en un programme de relogement des sinistrés dans des sites dédiés à la suite d'une opération de recensement de sinistrés dont les maisons sont devenues inhabitables.

Elle a largement participé à l'extension de la ville et à la modification de la morphologie urbaine notamment à travers la création de zones de relogement devenues de vraies communes dans des espaces naguère vacants.

Dans la commune de Guinaw-rail-Nord, 11.5% de populations pensent que la délocalisation est la meilleure solution. C'est un pourcentage relativement faible malgré la prégnance des inondations dans la commune. Cela est d'autant plus paradoxal que même 85.9% des personnes dont les maisons sont inondées ne veulent pas quitter leur habitations.

Le déménagement est par la suite analysé en fonction du statut foncier et du genre. Concernant le statut foncier, 10% des propriétaires pensent que le déménagement est la

solution contre 16.3% des non-proprétaires. Cependant le test n'est pas significatif ( $p=.087$ ), les deux variables ne sont pas corrélées.

La corrélation avec le sexe n'est pas établie ( $p=.459$ ) ; 13.3% des hommes veulent déménager et 10.8% des femmes. La faiblesse du pourcentage des personnes qui pensent que le déménagement est la solution et l'absence de corrélation entre cette proposition et ces variables montrent en réalité que les personnes, quels que soient leur exposition, leur statut foncier et leur sexe préfèrent rester dans la localité. Plusieurs facteurs d'explication sont ressortis des données qualitatives. En effet les populations pensent que quelle que soit la situation pendant l'hivernage les quartiers retrouvent leur fonctionnement normal après les inondations même si par ailleurs les stigmates sont toujours visibles (maisons abandonnées, insalubrité, bâti dégradé). L'autre facteur est lié au niveau de cohésion sociale des habitants qui s'est développé à travers l'esprit d'appartenance à la commune laquelle en plus de son aspect administratif recouvre aussi une dimension sociale importante. Cette cohésion est renforcée dans certains quartiers par l'ethnicité. Les données montrent que les cas de solidarité entre voisins les plus importants (50%) se trouvent dans les quartiers où la concentration de sérère par exemple est importante (cas de Sangomar). L'autre facteur est celui de la proximité ou de l'accessibilité du lieu d'approvisionnement notamment pour les commerçants et les ouvriers. Certains ont enfin souligné les incertitudes par rapport à leur lieu de relogement.

Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer c'est seulement 6.8% de la population qui proposent le déménagement comme solution. Dans les analyses bivariées, 9.9% des personnes dont les maisons sont inondées veulent déménager alors que 3.6% de celles dont les maisons ne sont pas inondées pensent que la solution est le déménagement. Concernant le statut foncier, 8% des propriétaires proposent le déménagement contre 1.4% seulement des non-proprétaires. Selon le sexe il y a que 3.2% des hommes et 9.1% de femmes qui ont proposé cette option. Aucun des tests de corrélations effectués n'est significatif. Les faibles pourcentages sont liés au fait que les inondations ne durent pas longtemps et que les effets négatifs ne sont pas insurmontables.

### III.3.2. La restructuration des quartiers irréguliers

La restructuration fait partie des opérations d'aménagement au même titre que la rénovation et remembrement. Le code de l'urbanisme stipule : « L'opération de restructuration consiste en l'aménagement de zone non-loties, vétustes ou insalubres. Ces zones sont caractérisées par

l'occupation anarchique de l'espace avec un manque notoire d'équipements collectifs. L'opération a pour objet d'assurer une utilisation et une organisation plus rationnelle de l'espace et l'amélioration du cadre de vie des populations » (République du Sénégal, 2010, p6). C'est donc une réaction politique face à l'habitat irrégulier dont la principale caractéristique est le non-respect des normes urbanistiques.

La restructuration est proposée par 35.8% et 22.8% des personnes respectivement dans la commune de Guinaw-rail-Nord et dans celle de Thiaroye-sur-Mer, même si la plupart d'entre elles sont conscientes que l'opération nécessiterait un déguerpissement pour dégager les zones d'emprise des routes bitumées, vu la configuration initiale du site.

L'importance de cette proposition découle aussi du fait que les populations connaissent les causes des inondations. En effet lors des interviews toutes les catégories avaient souligné l'absence de voirie comme l'un des principaux facteurs. Dans les deux communes, il n'y a pas de corrélation entre cette proposition et les caractéristiques de la personne enquêtée que sont le sexe, le niveau d'instruction ou l'activité professionnelle.

### III.3.3. La canalisation

La canalisation est un aspect essentiel de l'aménagement des espaces destinés à l'habitat. Les eaux usées et les eaux pluviales doivent nécessairement être évacuées soit en mer ou dans les stations d'épuration, ou alors faire l'objet d'une récupération à d'autres fins, afin de préserver la salubrité des espaces urbanisés.

Cette proposition a été faite par 78.2% des résidents dans la commune de Guinaw-rail-Nord et 81% dans celle de Thiaroye. Cette proposition fait l'unanimité à cause de la représentation que les populations ont de l'eau qui est désormais considérée comme un élément destructeur qui est à l'origine de tous leurs maux. Le paradoxe est que c'est le manque d'eau qui a été à l'origine du peuplement de cet espace (sécheresse des années 1970) et que dans les sociétés africaines (essentiellement agricoles), des invocations ont toujours été faites pour un hivernage pluvieux. Dans la zone périurbaine, et notamment Guinaw rail qui a toujours été un bassin du maraichage, du chou en particulier (appelé viande de Thiaroye par les habitants de la localité), l'eau est devenue un élément indésirable qu'il faut impérativement faire sortir du milieu. Ce changement de perception est certes lié à l'urbanité mais aussi au fait que le sahélien ne voit pas en l'eau un élément avec lequel il faut cohabiter, mais seulement un

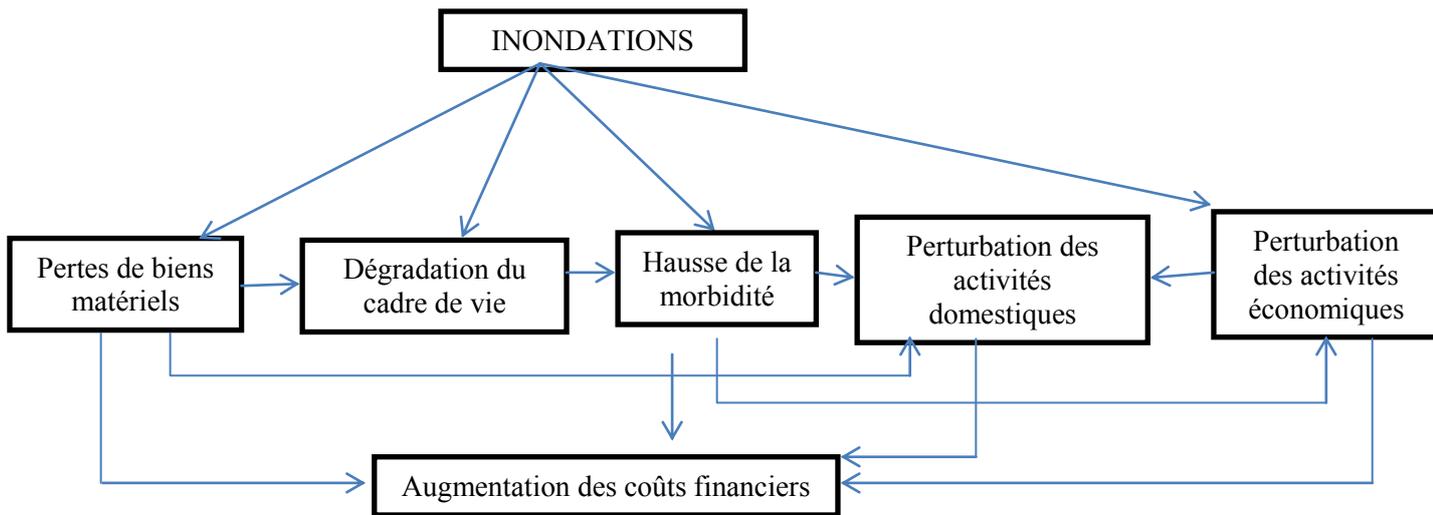
facteur de production agricole et qu'à Guinaw Rail par exemple, le maraîchage a complètement disparu.

### **Conclusion partielle**

L'exposition des zones d'étude aux inondations découle d'une conjonction de facteurs. En effet aux facteurs naturels déterminants que sont les niveaux topographiques étagés, la proximité de la nappe et la nature des sols se sont greffés des déterminants socio-économiques et techniques aggravants que sont la croissance démographique et le défaut d'aménagement de l'espace. Il faut en outre souligner que ces déterminants sont fortement corrélés entre eux. En effet, la géomorphologie est déterminante dans la situation des nappes et la nature des sols d'une part, et la variabilité de la pluviométrie a entraîné le développement d'une migration intense vers la capitale ainsi que l'occupation de domaines naguère inconstructibles, d'autre part. Concernant les deux zones d'étude, Guinaw-rail-Nord est ainsi plus homogène que Thiaroye-sur-Mer. Cette dernière a une grande diversité morphologique (liée au type d'habitat), sociale et économique. La commune de Guinaw-rail-Nord connaît une densification considérable qui expose un grand nombre de personnes aux inondations. Elle confirme, en outre, la vocation de cité dortoir de la banlieue qui fait que la localité ne compte pas d'unité industrielle ou des espaces dédiés à l'entreprise et aux activités formelles. A cela s'ajoute la précarité des conditions d'existence qui se répercute sur la qualité du bâti. Les populations et leurs habitations constituent donc les enjeux majeurs. A Thiaroye-sur-Mer par contre le nombre de personnes exposées est plus réduit du fait des densités plus faibles et de la présence de la zone industrielle. Les enjeux exposés sont cependant plus diversifiés. Il s'agit d'abord des populations, de la zone industrielle et des espaces commerciaux.

# **DEUXIEME PARTIE : LES EFFETS DES INONDATIONS**

Cette seconde partie renseigne sur la sensibilité du milieu et des populations. Elle fait, d'abord un état de lieux des maisons inondées selon les deux zones étudiées, ensuite une analyse des différents types de dommages qui découlent de l'inondation tant sur les ménages que sur certaines infrastructures publiques (fig.30). L'endommagement est aussi révélateur d'un état de vulnérabilité certain. Il convient dès lors de se demander si deux espaces exposés au même aléa, connaissent le même niveau de sensibilité.



**Figure 30 :** Analyse conceptuelle des effets des inondations

## Chapitre IV: SITUATION DES LIEUX INONDES

Dans ce chapitre, nous allons, d'abord, faire une description des lieux inondés dans les deux communes en mettant en exergue les différents cas de figures trouvés ; nous avons ensuite présenté pour chaque commune le pourcentage de maisons inondées, les lieux inondés dans la maison et la durée de la submersion. Des croisements ont ensuite été effectués pour déceler des corrélations entre variables.

Après les visites exploratoires et les enquêtes, nous avons identifié quatre situations : les maisons qui ne sont pas inondées, les maisons temporairement inondées mais toujours occupées, les maisons partiellement inondées pendant toute l'année et qui continuent d'être occupées et enfin les maisons abandonnées temporairement ou définitivement. Les problèmes, les niveaux d'endommagement et les réponses sont propres à chacune des situations citées.

### **I. Descriptif des différents cas de figures**

#### I.1. Les maisons non-inondées

Elles sont certes moins exposées, mais elles n'en demeurent pas moins vulnérables. Leur accessibilité est affectée par la non-praticabilité des voies de desserte. Le quotidien des ménages qui ne sont pas touchés par les inondations est aussi affecté par l'élan de solidarité qui se déploie à travers l'aide (le réconfort, les cotisations pour l'achat de carburant destiné aux motopompes), par l'hébergement et les biens confiés par un voisin sinistré.

#### I.2. Les maisons temporairement inondées

Ces cas constituent la majeure partie des habitations des deux localités. Leurs occupants ont des dommages corporels et matériels et ont des activités domestiques et professionnelles perturbées. Le bâti porte les stigmates de l'inondation (humidité et dégradation des murs, etc.) et les occupants s'adonnent généralement dans des activités de réfection et de prévention de la prochaine inondation. Les personnes vivant dans ces lieux subissent aussi tous les dysfonctionnements inhérents à l'inaccessibilité.

#### I.3. Les maisons inondées pendant toute l'année mais occupées.

Une partie de la maison est abandonnée et l'insalubrité demeure un problème récurrent (photo 1). Les eaux stagnantes sont en effet couvertes de moisissure et constituent le gîte larvaire des moustiques. Dans certaines de ces habitations la fourniture d'eau potable est suspendue, ce qui entraîne un alourdissement des travaux ménagers. L'autre préoccupation

évoquée par les occupants est la sécurité et l'épanouissement des enfants. En effet, il arrive que les enfants convertissent les plans d'eau en aires de jeu et entrent en contact direct avec des microbes ou sont confinés dans un espace très réduit. Dans l'un ou l'autre, l'impact peut être négatif sur leur intégrité physique ou psychologique d'après les occupants. Il se pose enfin la question de la réduction de la mobilité des personnes âgées. Cependant malgré toutes ces contraintes les propriétaires préfèrent rester pour éviter que les maisons ne soient transformées en dépotoirs d'ordures.



**Photo 1 :** Maison dont le rez-de-chaussée est complètement inondé les occupants se sont retirés à l'étage



**Photo 2 :** Maison entièrement inondée mais toujours occupée. La principale voie d'accès reste la fenêtre  
*Diop, 2013*

#### I.4. Maisons totalement inondées temporairement ou définitivement abandonnées.

L'abandon est l'ultime étape d'une lutte acharnée contre les eaux. Il génère des contraintes économiques, sociales et même environnementales (photo 3).



**Photo 3:** Maison entièrement inondée et abandonnée

*Diop, 2013*

## **II. Analyse quantitative des lieux inondés**

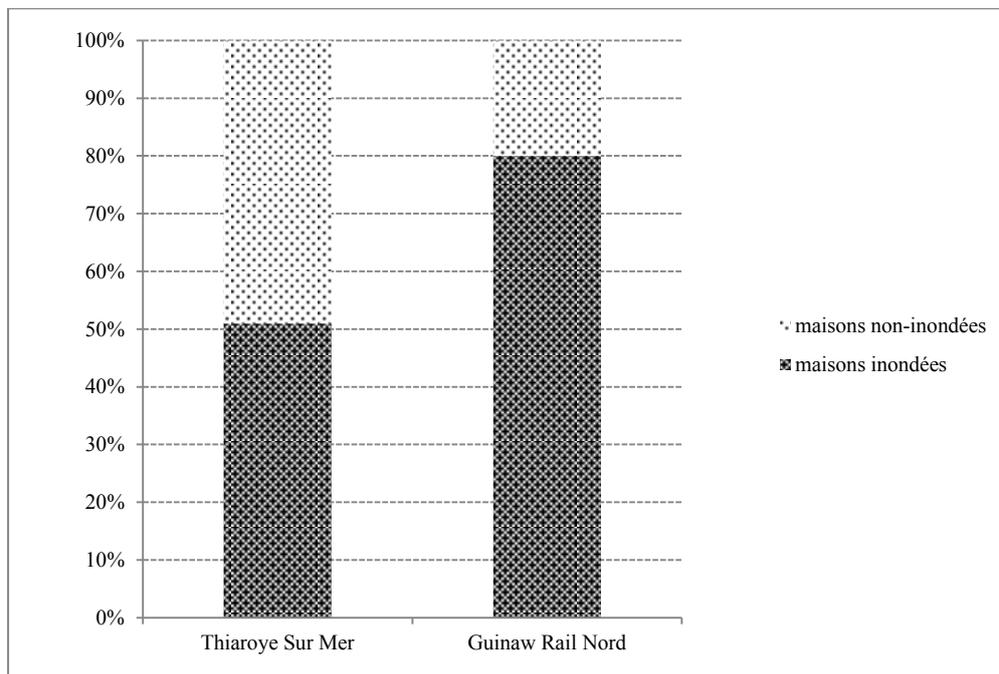
Après avoir décrit les différentes situations observées, nous allons, d'abord présenter l'état de lieux général dans les deux communes, ensuite faire une analyse descriptive pour chaque commune et enfin dans le cadre d'une analyse bivariée, faire des corrélations avec les variables liées à l'habitat. Les hypothèses suivantes seront ainsi vérifiées:

- Les zones de faible altitude sont plus exposées aux inondations ;
- Le niveau d'aménagement de l'espace habité est déterminant dans l'exposition aux inondations;
- Les concessions occupées par leurs propriétaires sont moins inondées ;
- les concessions ne disposant pas d'un système d'assainissement collectif sont plus vulnérables.

Pour cela nous avons fait des tableaux croisés et interprété les résultats du test de  $X^2$ .

En 2013, la région de Dakar a reçu 580.3mm de pluies réparties en 38 jours. Le mois d'août concentre 51.7% de l'ensemble des précipitations (ANACIM, 2014). Ainsi dans l'ensemble des deux communes 65,5% des concessions sont entièrement ou partiellement inondées. Les hauteurs d'eau varient entre 50cm et 70cm selon les populations et les mesures effectuées sur les marques laissées sur les murs.

Les deux communes ne sont pas touchées avec la même intensité (fig.31). En effet, les résultats du test de  $X_2$  montrent que le nombre de maisons inondées varie selon la commune ( $X_2=74.43$  ; ddl=1 ; p=000)



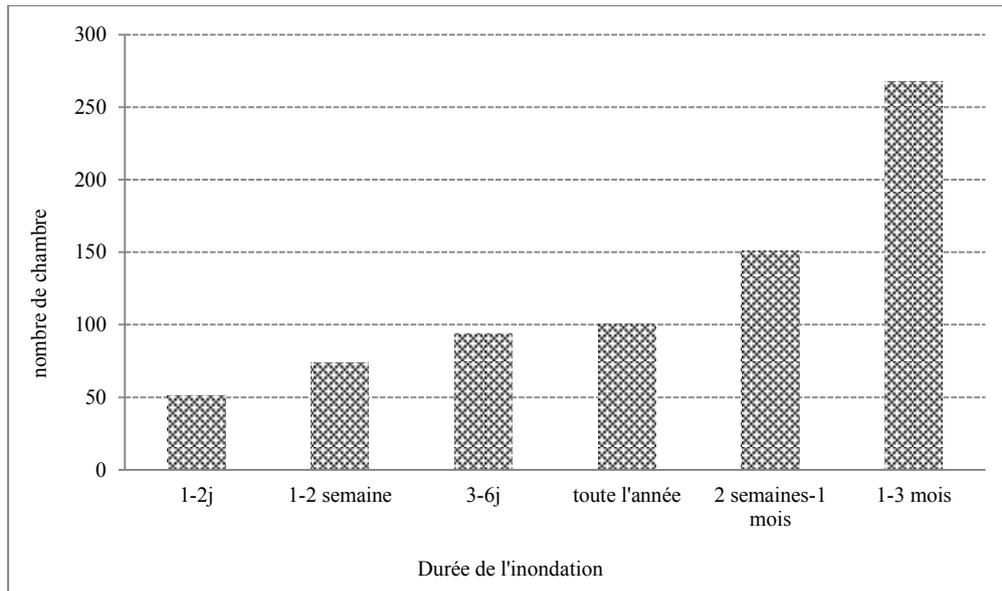
**Figure 31** : Inondation des maisons selon les communes

## II.1. Situation à Guinaw-rail-Nord

### II.1.1. Analyse descriptive univariée

Les concessions sont les éléments les plus remarquables de la commune eu égard à l'importance de sa fonction d'habitat. En 2013, 80% des personnes ont affirmé qu'il y a au moins un endroit inondé dans la concession. Nous avons classé les différentes parties de la maison selon la durée de l'inondation. Les résultats obtenus sont les suivants : 30.6% des chambres sont inondées. Concernant la répartition selon la durée de l'inondation, 36.26% sont occupées par les eaux pendant trois mois et 13.66% pendant toute l'année. Ce qui fait que 31% des ménages continuent d'occuper effectivement les chambres inondées avec une durée

moyenne de 47.02 jours par an. Cette situation montre l'impact négatif sur les conditions de vie et le confort des populations.



**Figure 32:** Durée de l'inondation des chambres dans la commune de Guinaw-rail-Nord

Pendant l'hivernage 2013, 33% des concessions ont leurs toilettes inondées. Cette situation s'explique, d'une part, par la nappe qui est quasiment sub-affleurante notamment pendant la saison des pluies avec les apports d'eaux pluviales, et d'autre part, par le système d'assainissement existant dans la commune. En effet à Guinaw-rail-Nord, le tout-à-l'égout n'existe pas, par conséquent toutes les concessions sont dotées de système d'assainissement individuel évacuant ainsi les eaux vannes dans des fosses qui, pour la plupart, ne sont pas étanches. Dans cette situation la nappe se recharge rapidement surtout dans un contexte de fortes densités de populations. Les rejets alimentant la nappe sont très importants dans la mesure où ils restent tous dans le milieu. Les eaux usées s'infiltrent dans la nappe ou stagnent dans les zones les plus basses. Dans tous les cas, il se produit une saturation de celle-ci.

La dégradation des toilettes pose de multiples désagréments tant dans le domaine strictement environnemental que social, c'est-à-dire dans les relations entre voisins. En effet des fosses sont périodiquement vidées dans la rue, notamment en saison des pluies à défaut d'être vidangées. Ces pratiques affectent l'environnement immédiat car finalement toutes les eaux stagnantes ne sont pas que des eaux de pluies. Le premier constat est l'étendue des flaques d'eau sales et les odeurs nauséabondes qui s'y dégagent. Ces espaces sont certes répulsifs

mais ils constituent paradoxalement les aires de jeu préférées des enfants. Le mini bassin qui se trouve dans le lot appelé *Gorée* par exemple, est complètement enserré dans les zones d'habitations et devient ainsi le réceptacle naturel des eaux usées de toute nature et des ordures. Cette gestion individualiste des eaux pluviales et des eaux vannes est source de conflits dans plusieurs quartiers.

Dans un autre cadre, la solidarité qui s'établit de façon presque naturelle entre les voisins s'amenuise progressivement, car certains ménages se lassent très vite de la fréquentation de leurs toilettes par les voisins. Cette situation entraîne des frustrations et quelquefois même des tensions. Certaines personnes ont mis en exergue le profond malaise que crée ce service qui est demandé à l'autre du fait de la pudeur propre à la société sénégalaise ; il s'y ajoute aussi la question du déplacement des personnes âgées d'une maison à l'autre pour la satisfaction des besoins. Cet élément est ressorti dans tous les entretiens.

L'inondation des cours de maisons est d'autant plus importante que l'espace considéré est le siège d'intenses activités sociales et domestiques dans la vie communautaire sénégalaise en général. Lieu de réunion, « salle à manger », elle peut aussi faire office de cuisine et de buanderie. Toutes ces fonctions en font un dispositif stratégique dans la cohésion familiale. Son inondation confine les membres du ménage dans leur chambre et participe ainsi à la diminution des contacts, car le cadre de discussion et d'entraide dans la réalisation des tâches ménagères est devenue inutilisable.

Dans la commune de Guinaw-rail-Nord, il n'y a que le type d'habitat spontané et un seul système d'assainissement. Nous avons par conséquent effectué des tests par rapport aux quartiers, à l'altitude et au statut foncier. Ainsi d'après les résultats du test ( $X_2=85.82$  ; ddl= 11 ;  $p=.000$ ) l'inondation des maisons est corrélée aux quartiers. Tous les quartiers sont entièrement ou partiellement inondés.

## II.1.2. Analyse bivariée des corrélations

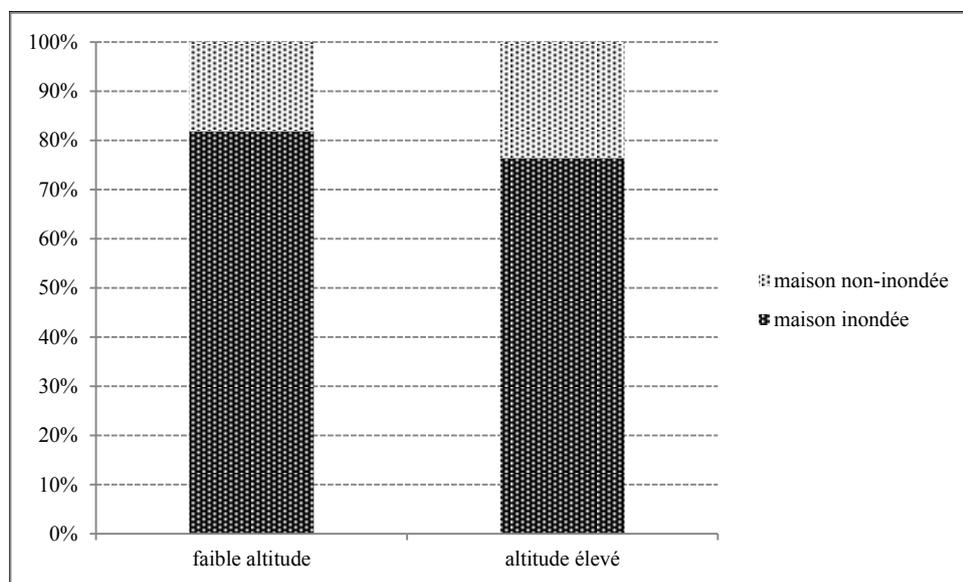
### II.1.2.1. Corrélation entre l'altitude et l'inondation

Nous avons effectué un test ANOVA pour tester la corrélation entre l'altitude et l'inondation des maisons. Les résultats montrent que les deux variables sont corrélées.

ANOVA à 1 facteur							
Est-ce qu'il y a au moins un endroit inondé dans la maison							
		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification	
Inter-groupes	(Combiné)	12,857	8	1,607	12,286	,000	
	Terme linéaire	Pondérées	1,342	1	1,342	10,263	,001
		Ecart	11,514	7	1,645	12,575	,000
Intra-groupes		51,143	391	,131			
Total		64,000	399				

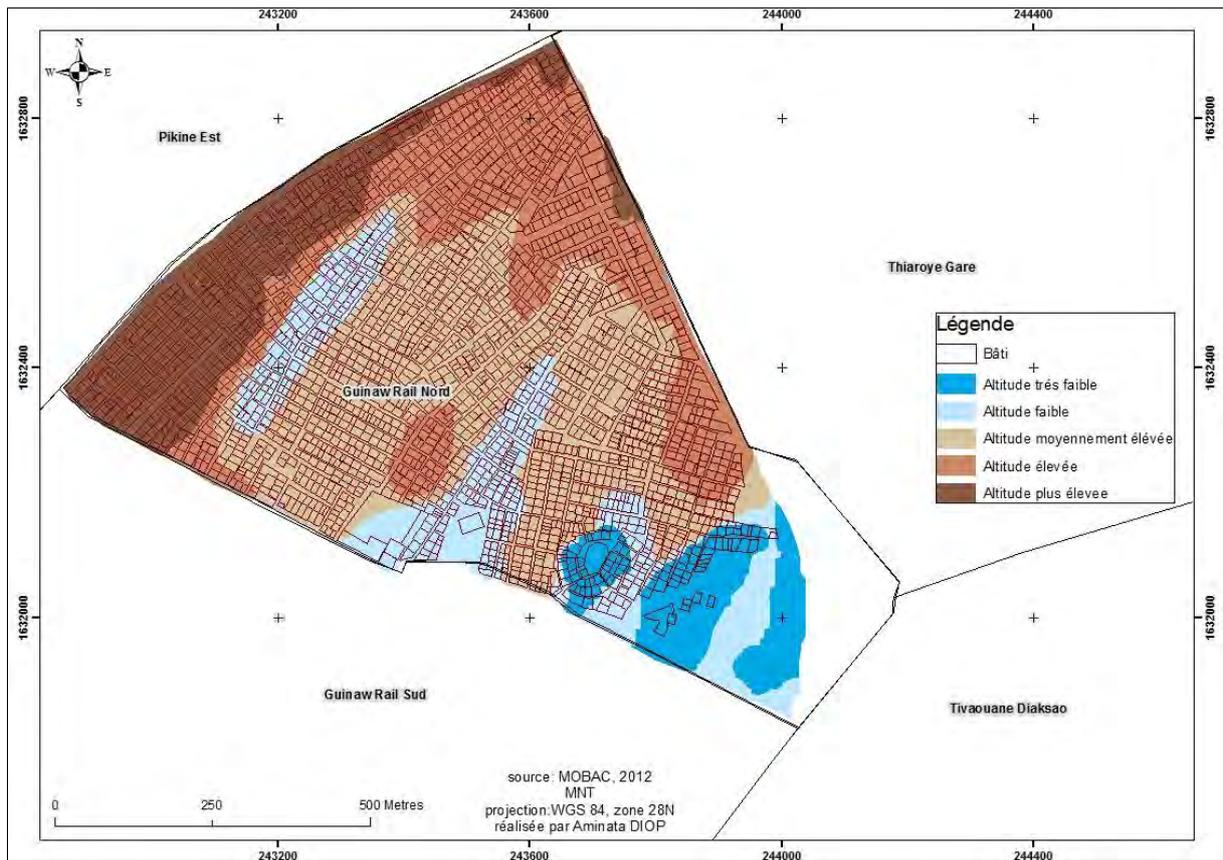
**Tableau 7** : Corrélation entre l'altitude et l'inondation des maisons à Guinaw-rail-Nord

Il faut toutefois noter que le nombre de maisons inondées est important quelle que soit l'altitude.



**Figure 33** : Croisement entre l'altitude et le nombre de maisons inondées dans la commune de Guinaw-rail-Nord

L'altitude de la commune est, globalement, faible si on se base sur sa valeur propre, cependant la classification faite ne tient compte que de l'existence de différences de niveaux topographiques entre les quartiers. La superposition de la carte représentant les variations de niveaux topographiques et le bâti (fig.34), montre l'existence d'un bâti très dense dans des zones basses.



**Figure 34 :** Niveau topographique des concessions de Guinaw-rail-Nord

Certains quartiers, quoique bâtis à une altitude, relativement élevée restent inondés. Cependant le quartier le moins touché est Sam 2 bis (fig.35). Il est en effet entièrement construit sur une dune à 6 m d'altitude. Il fait partie des quartiers les plus anciens de la commune. Sa morphologie présente un lotissement assez régulier qui contraste fortement avec le reste de la localité. Cette situation permet non seulement une bonne infiltration des eaux de plus mais aussi le ruissellement de celles-ci vers la dépression située à 2 m.

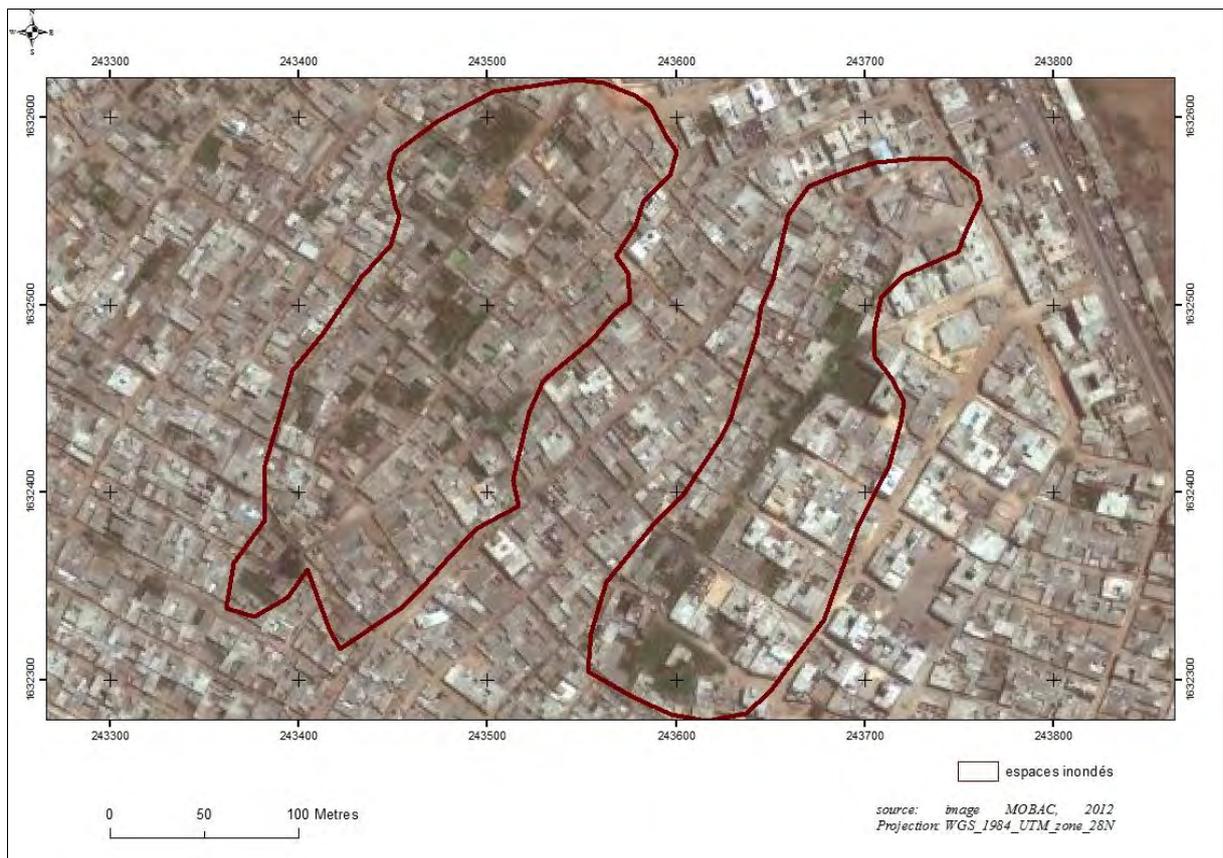


**Figure 35:** Quartier bâti sur la dune

Dans la commune de Guinaw-rail-Nord les altitudes varient de 6 m au NW (Sam 2), à 0 m au SE (Médinatoul Mounawara). La topographie est cependant marquée par une alternance de petites dunes respectivement situées à 5 m (Darou Salam 2 B), 4 m (une partie de Grand Thiaroye 2 et Grand Thiaroye 5) et de portions de Niayes qui s'étirent entre ces dunes du NE au SSW à 1 m (Darou Rahmaty), 0 m. Leur exutoire naturel est la mare de Guinaw Rail Sud. L'écoulement est cependant perturbé par les remblaiements et le bâti. En effet, entre la dépression située à Grand Thiaroye 4 (poste de santé) et la mare, il y a, sur près de 325 m, une zone entièrement bâtie qui endigue les eaux dans toute la partie située en amont (Grand Thiaroye 4 et 5, Sangomar).

Vers le sud, la zone dépressionnaire qui s'étire de « Gorée » (85 m) à la mare de Guinaw Rail Sud, est aussi morcelée par l'habitat ; ce qui confine les eaux de part et d'autres du remblai et même au sein des maisons. Il y a d'abord un bloc de 140 m, une zone inondée de 170 m, un autre bloc de construction sur 165 m et enfin la mare de Guinaw Rail Sud.

Le morcellement de Niayes est le principal facteur qui peut être retenu. Il s’y ajoute maintenant la configuration de ces quartiers qui présentent toutes les caractéristiques morphologiques de l’habitat spontané avec notamment l’étroitesse des rues et leurs caractères sinueux et incohérent freinant l’écoulement normal des eaux de pluies (fig.36). On y note le plus grand nombre de maisons abandonnées. Ces dernières sont colonisées par le *Typha* et les ordures. C’est dans ce sens d’ailleurs qu’elles constituent des facteurs de nuisance.



**Figure 36:** Quartiers situés dans les zones de Niayes à Guinaw-rail-Nord

### II.1.2.2. Corrélation entre le statut foncier et l’exposition

Concernant la liaison entre le statut foncier et l’inondation, Le test de  $X_2$  n’est pas significatif ( $X_2 = 0.571$  ;  $p = 0.450$ ) ; il n’y a donc pas de lien entre les deux variables ; 79.1% des propriétaires ont leurs maisons inondées contre 82.7% pour les non- propriétaires.

### II.1.3. Les enjeux humains

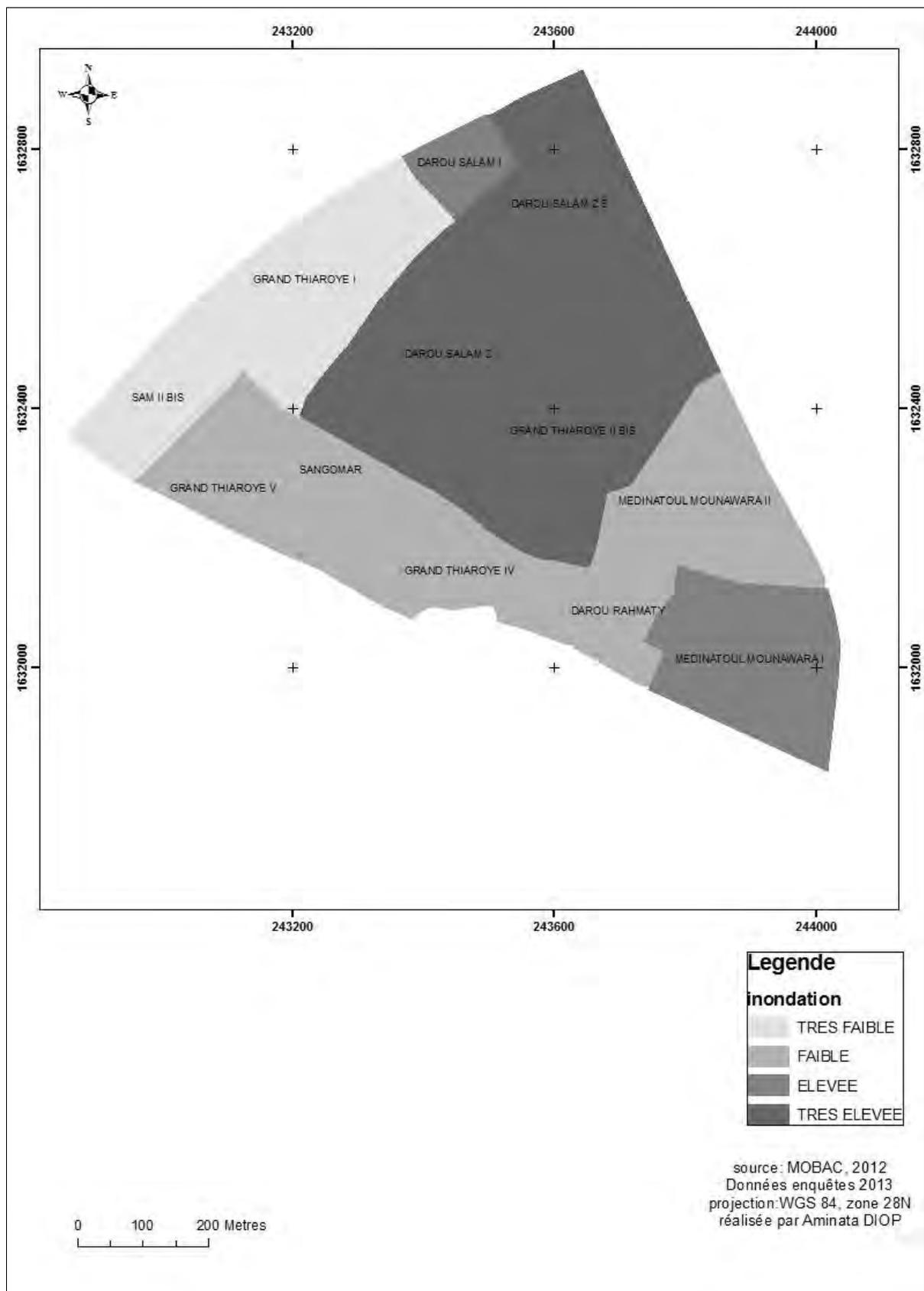
Au-delà des concessions inondées, nous avons cherché à calculer le nombre de personnes effectivement touchées par les inondations. Ainsi dans l’échantillon, 5014 personnes sont directement concernées dont 18% sont des enfants de moins de six ans et 11,8% ont moins

de 12 ans. Il y a une grande variation selon les quartiers du fait de la différence de densité dans les concessions. Les quartiers les plus inondés sont aussi les plus peuplés au vu des résultats des enquêtes. Il s'agit notamment de Darou Salam 2, Darou Salam 1, Grand Thiaroye 2 et Darou Salam 2 B.

La carte du niveau d'inondation (fig. 37) a été réalisée à partir de la classification selon le pourcentage de chambres inondées dans le quartier.

Pourcentage de chambres inondées	Niveau d'inondation des quartiers
≤ 25%	Très faible
25% – 50%	Faible
50% – 75%	Élevé
> 75%	Très élevé

**Tableau 8:** Classification selon le pourcentage de chambres inondées



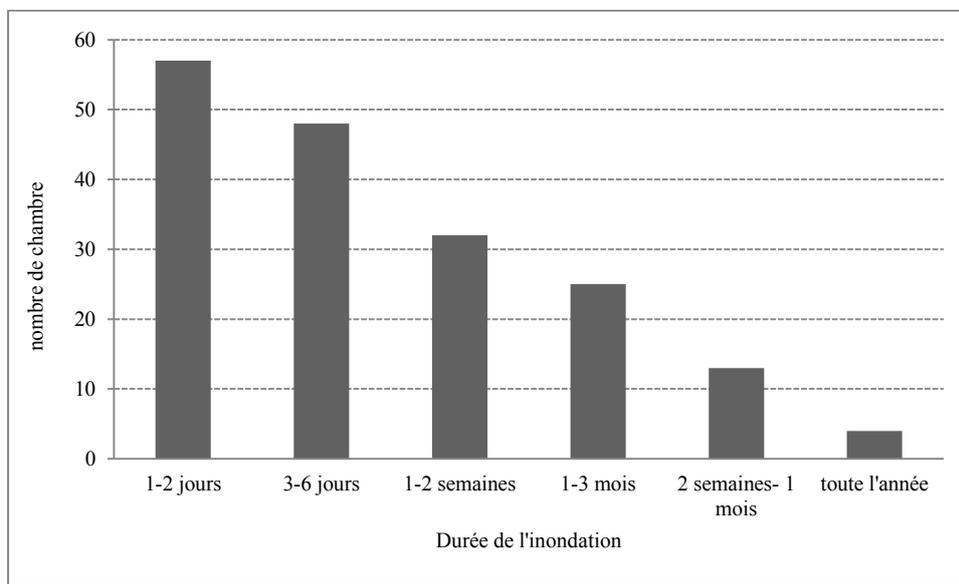
**Figure 37:** Inondation selon les quartiers de Guinaw-rail-Nord

## II.2. Situation à Thiaroye-sur-Mer

La commune de Thiaroye-sur-Mer présente une plus grande complexité. Ainsi, après une analyse univariée nous allons fait des tests de corrélation (avec l'altitude, le type d'habitat, le système d'assainissement et le statut foncier) et enfin une analyse en correspondances multiples.

### II.2.1. Analyse descriptive univariée des concessions inondées dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer, sur les quatre cents concessions constituant l'échantillon, 51% sont inondées (2299 personnes habitent dans des maisons inondées, 15,3% de ces personnes ont moins de six ans). La durée de l'inondation des chambres est relativement courte. En effet, l'inondation dure moins d'une semaine pour 58.65% des chambres. Nous avons aussi trouvé que 10.3% des personnes continue de dormir dans les chambres inondées pour une durée moyenne de 22 jours par an et que 45.5% entrent en contact avec les eaux stagnantes quand elles mènent leurs activités quotidiennes. Cette dernière donnée s'explique par l'inondation des cours de maisons qui touchent 48.5% des concessions. Il faut, par contre, souligner que c'est seulement 0.8% des concessions qui ont des pièces inutilisables soit du fait l'inondation ou de leur état de dégradation.



**Figure 38:** Répartition du nombre de chambre selon la durée de l'inondation à Thiaroye

La durée de l'inondation des chambres est un important facteur de désagrément pour le confort des populations et la préservation de leur équipement.

## II.2.2. Analyse bivariée des corrélations

### II.2.2.1. L'altitude comme facteur d'inondation

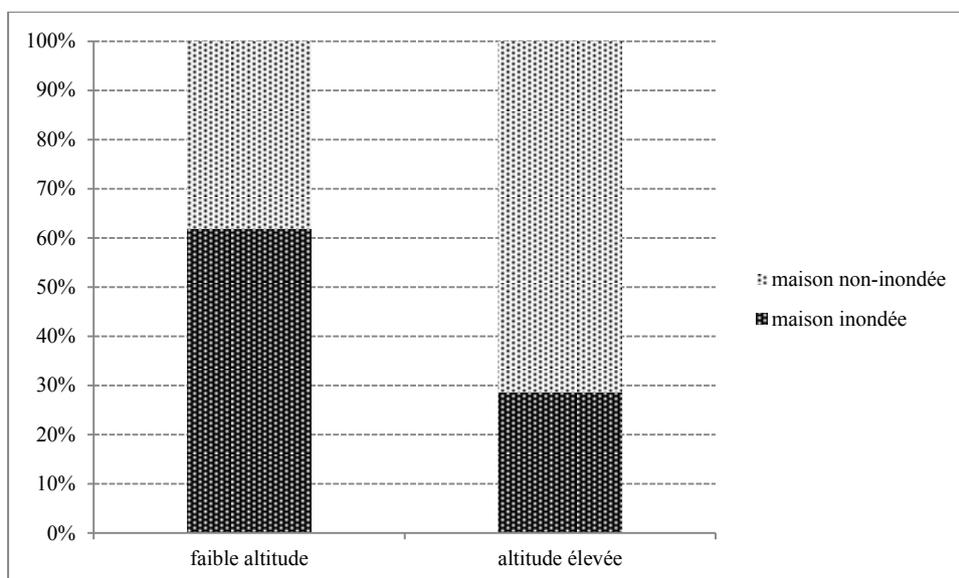
Pour vérifier l'hypothèse selon laquelle l'inondation est liée à l'altitude, nous avons d'abord fait un test ANOVA, afin d'établir la corrélation statistique, nous avons par la suite catographié le bâti sur les différents niveaux topographiques classifiés à partir du MNT.

ANOVA à 1 facteur					
Est-ce qu'il y a au moins un endroit inondé dans la maison					
	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	<b>17,490</b>	<b>8</b>	<b>2,186</b>	<b>10,363</b>	<b>,000</b>
Intra-groupes	<b>82,487</b>	<b>391</b>	<b>,211</b>		
Total	<b>99,977</b>	<b>399</b>			

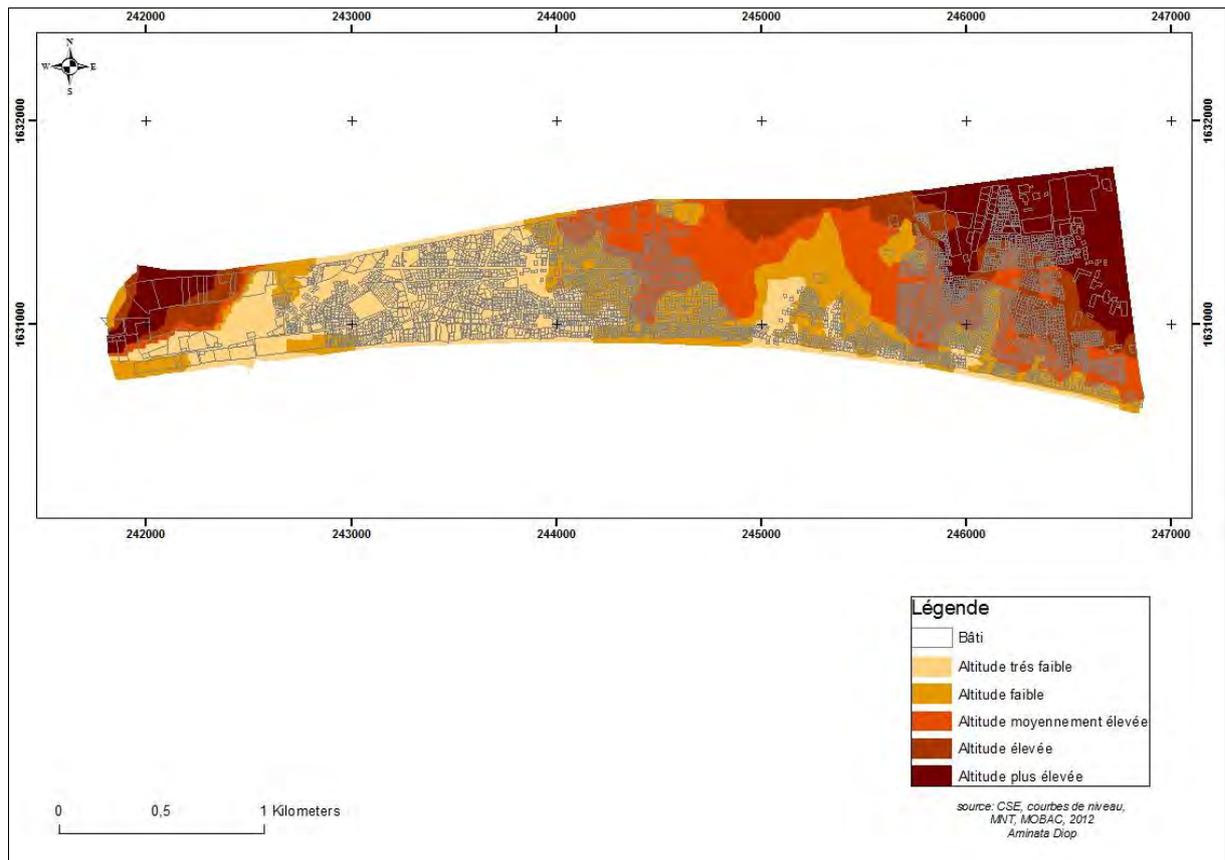
**Tableau 9** : Corrélation entre l'altitude et l'inondation des maisons dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

Les résultats du test est significatif ( $p=000$ ) ; cela montre effectivement que l'altitude est corrélée à l'inondation des concessions

Le tableau croisé a montré que 61.8% des maisons situées à faible altitude (- de 2 m) sont inondées contre 28.6% de celles qui sont à une altitude plus élevée (2-6 m).



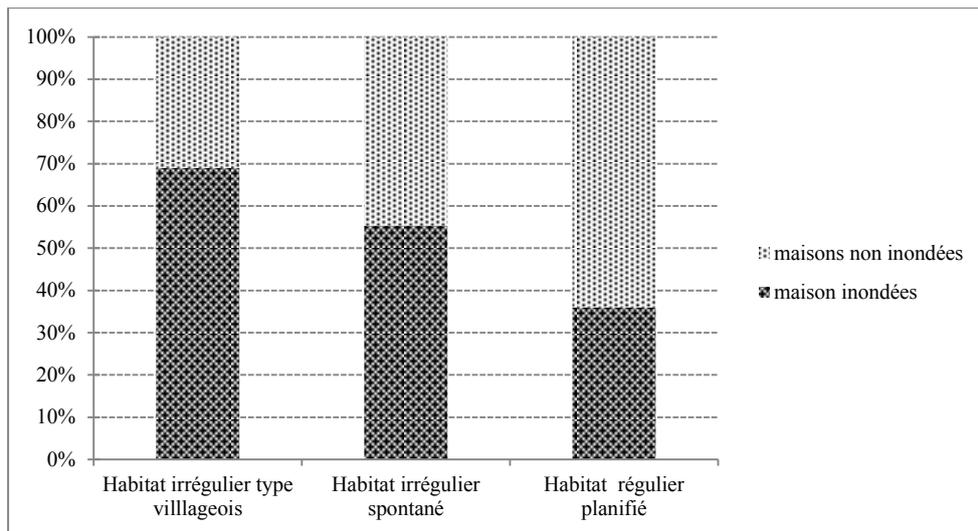
**Figure 39** : Corrélation entre l'altitude et l'inondation



**Figure 40 :** Situation du bâti selon les niveaux topographiques dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

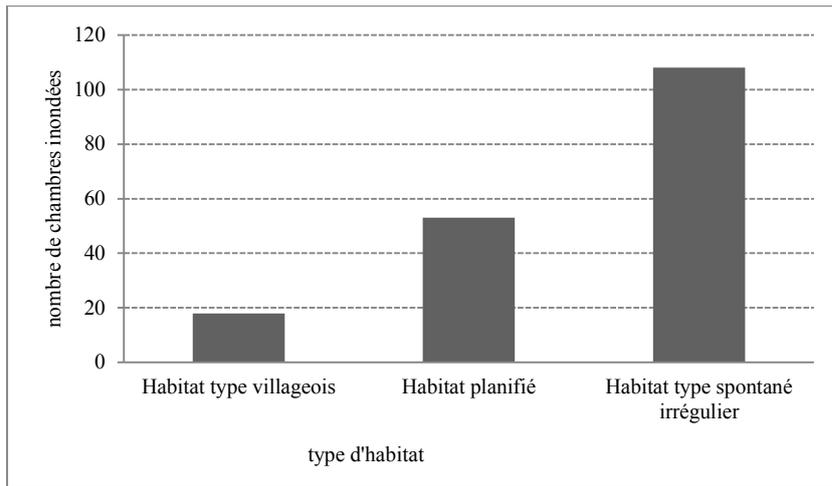
#### II.2.2.2. Corrélation entre le type d’habitat et l’inondation

L’inondation dépend aussi d’autres facteurs que nous avons testés. En effet, sur l’ensemble des maisons inondées, 51.5% se situent dans les zones d’habitat spontané, 24.5% dans les zones d’habitat planifié et 24% dans le type d’habitat villageois. Les données n’ont pas la même signification si l’on considère le nombre de maisons inondées par rapport à chaque type d’habitat. C’est ainsi que 36% des maisons situées dans la zone d’habitat planifié sont inondées, 69% de celles situées dans le types villageois et 55.3% des maisons du types spontané irrégulier (fig.41). Le lien entre l’inondation et le type d’habitat est certes significatif ( $X^2 = 24.382$  ; ddl= 2 ; p= 000) mais peu intense (v de cramer=.242). Tous les types d’habitats sont donc inondés mais à des degrés divers, d’où la faiblesse de l’intensité du lien. Cette situation s’explique par le fait que certains quartiers de la zone planifiés sont construits dans des zones basses.



**Figure 41:** État des lieux des maisons inondées selon le type d’habitat à Thiaroye-sur-Mer

Les éléments de distinction sont le lieu inondé dans la concession et la durée de la submersion. En effet les quartiers de la zone spontanée sont plus affectés si on considère le nombre de chambres inondées qui constitue 60.33% du nombre total. Le type villageois est moins touché avec seulement 10.05% de chambres inondées. Dans la plupart des maisons des quartiers du village traditionnel, c’est la cour seulement qui est occupée par les eaux pour une durée d’un à deux jours. La situation est identique dans les quartiers les plus anciens de la zone d’extension des villages traditionnels bâtis sur le cordon dunaire (une partie de Mbatal 2, de Leye Djité et Ibra ngom), qui sont moins exposés. La courte durée de la submersion s’explique, entre autres facteurs, par le caractère sablonneux du substrat. Dans les quartiers de la zone spontanée par contre, la submersion dure plus longtemps et c’est presque toute la maison qui est inondée.



**Figure 42:** Nombre de chambres inondées selon le type d'habitat à Thiaroye-sur-Mer

#### II.2.2.3. Le système d'assainissement est un déterminant de l'inondation de la maison

L'hypothèse selon laquelle les maisons disposant d'un système d'assainissement collectif sont moins exposées aux inondations, a été vérifiée sur l'ensemble de l'échantillon. Le test de  $X_2$  effectué est significatif. Ainsi 95% des concessions dotées d'un système tout-à-l'égout ne sont pas inondées alors que, parmi les concessions disposant de fosse individuelle, ce sont seulement 46.7% qui ne sont pas touchées.

#### II.2.2.4. Corrélation entre le statut foncier de l'occupant et l'inondation de la maison dans la commune de Thiaroye

L'hypothèse selon laquelle l'inondation est liée au statut foncier a été vérifiée sur l'ensemble de l'échantillon. Le test n'est pas significatif, ( $X_2=7.017$ ,  $ddl=1$ ,  $p=.008$ ) donc l'hypothèse est rejetée ; 54.1% des propriétaires sont touchés par les inondations contre 37% des non propriétaires.

### II.3. Les profils dégagés à partir de l'ACM

La commune de Thiaroye présente une plus grande diversité des facteurs, nous avons ainsi réalisé une analyse en correspondance multiple afin de faire ressortir les différentes dimensions et les profils selon les similitudes entre les modalités

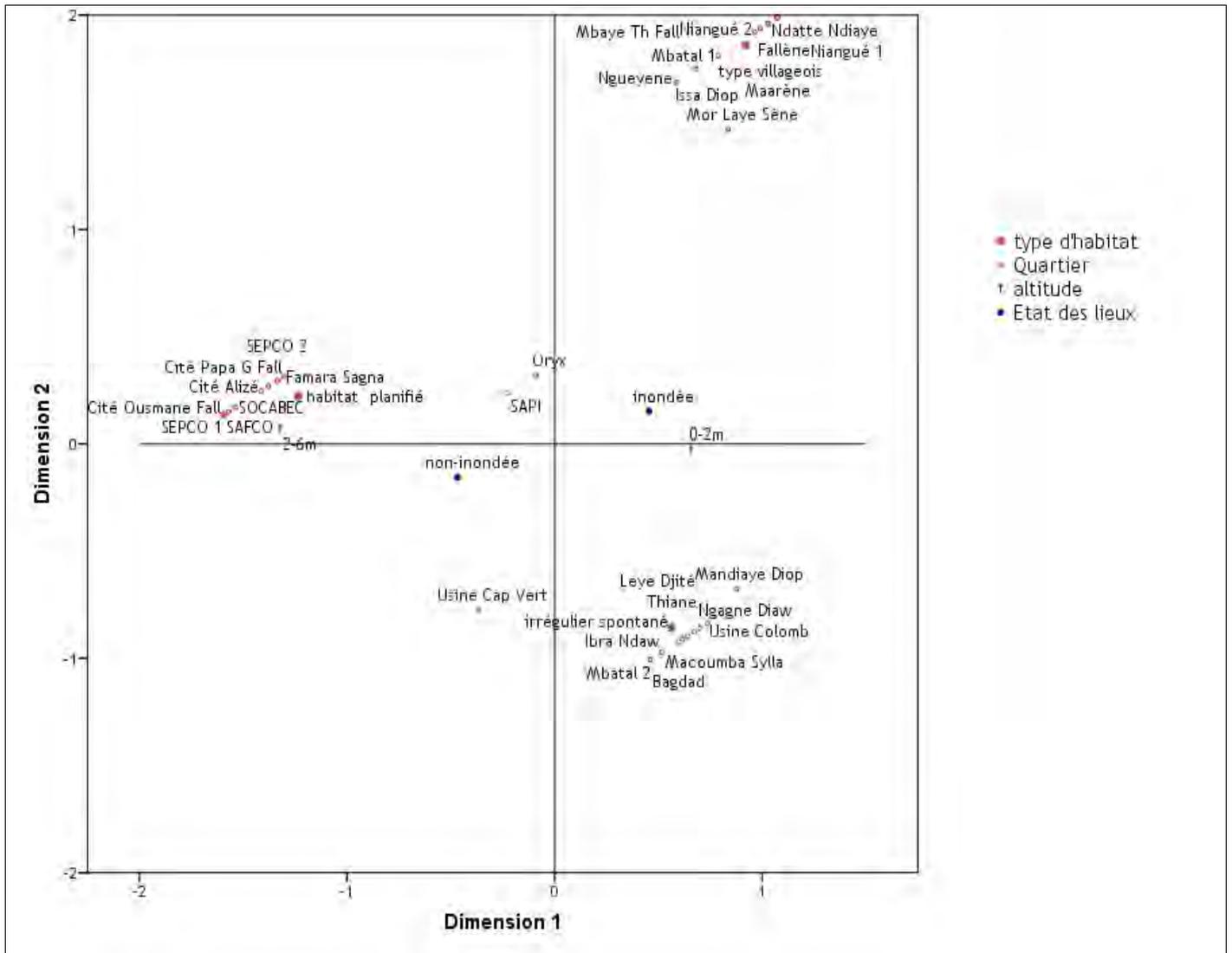
Les variables choisies sont : l'altitude, le type d'habitat, le quartier et l'inondation des concessions. Elles ont été regroupées en deux dimensions qui résument 61.14% des informations. La première dimension qui comprend l'altitude et l'inondation des maisons, explique 72.4% de la variance avec cependant une forte contribution de la première. La seconde est composée du type d'habitat et du quartier et explique 49.88% de la variance.

Trois groupes sont individualisés selon la classification des réponses des participants (fig.43):

- Le groupe constitué des quartiers du village traditionnel moins inondés
- Le groupe formé par les quartiers spontanés qui se trouvent à une faible altitude et qui sont plus inondés
- Et le groupe des quartiers planifiés situés à une altitude plus élevée et qui est moins inondé.

Il faut toutefois souligner qu'il y a une certaine proximité entre certains quartiers des deux dernières entités car les cités SAPI et ORYX ont une altitude faible alors que le quartier Usine Cap Vert (zone spontanée) est à un niveau topographique plus élevé. Cette situation pose le problème du niveau de viabilisation des sites destinés aux promoteurs immobiliers.

Le village traditionnel est certes situé dans une zone à faible altitude mais la nature du substrat le rend moins exposé. Le cordon dunaire sur lequel il est bâti, est en effet très sablonneux et facilite ainsi l'infiltration.



**Figure 43:** Les facteurs d'exposition aux inondations (ACM, Thiaroye-sur-Mer)

### **Conclusion partielle**

La réponse des sites à la pluviométrie est l'inondation de plus de la moitié des concessions de façon récurrente. Cependant l'étalement de Thiaroye-sur-Mer le long du littoral, l'existence de plusieurs types d'habitat et par conséquent de plusieurs formes d'organisation de l'espace, ont fait que les inondations n'ont pas les mêmes effets qu'à Guinaw-rail-Nord entièrement enserré dans les terres avec un seul type d'habitat. Il y a ainsi plus de maisons inondées dans la commune de Guinaw-rail-Nord que dans celle de Thiaroye. Il s'y ajoute aussi que la durée de l'inondation des chambres y est plus longue. Ces deux paramètres que sont la répartition spatiale et la durée de l'inondation sont essentiels dans l'analyse de l'endommagement.

## **Chapitre V: DES NIVEAUX D'ENDOMMAGEMENT DIFFERENTS SELON LES DEUX COMMUNES**

L'endommagement est défini comme « le résultat de l'impact de phénomènes naturels sur les sociétés et leur territoire » (Léone et Vinet, 2005 ; p 9). Il constitue le pilier essentiel de l'approche classique de l'étude de la vulnérabilité (Thouret et al, 1996) car son évaluation en coût entre dans une perspective de dédommagement par les assurances (dans les pays développés) même si, par ailleurs, certains éléments demeurent difficilement quantifiables.

Dans une approche analytique, nous avons regroupé les dommages en rubriques : les préjudices sur la santé, les dommages directs liés à l'avarie ou à la perte de biens matériels, les dommages indirects que sont la perturbation des activités domestiques et économiques et la dégradation du cadre de vie.

Les outils utilisés n'ont pas cependant permis d'évaluer la valeur monétaire des biens car, d'une part, certains éléments ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation monétaire, et d'autre part, les populations ont eu beaucoup de réticences et quelquefois du mal à estimer le coût ou la valeur des dommages.

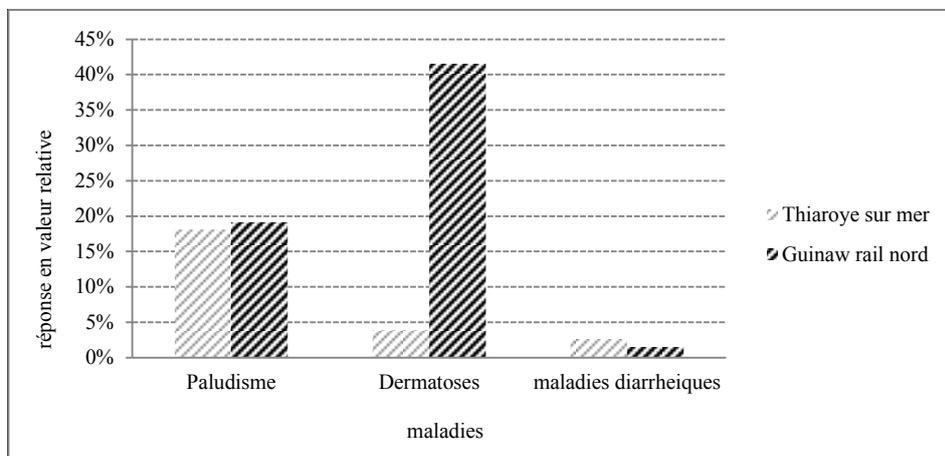
### **I. Les préjudices sur la santé des populations**

Le lien entre les inondations et les pathologies peut se faire à plusieurs niveaux. L'inondation entraîne certes un « trop-plein » d'eau dans le milieu et devient ainsi source de maladies, mais affecte par ailleurs la disponibilité en eau potable et, là aussi, elle favorise le développement de maladies. Ces deux situations conjuguées font que les populations qui vivent dans les zones inondées présentent une grande vulnérabilité face aux maladies liées à l'eau. Ces dernières sont définies « comme celles contractées par ingestion, par contact direct ou encore les maladies pour lesquelles l'eau est le milieu de vies d'hôtes de larves ou de parasites » (Aubry, 2012, p3)

Pour rendre compte des préjudices, nous avons, au-delà des aspects descriptifs, fait ressortir les éléments de perceptions des personnes selon leur exposition. Les préjudices peuvent être directs ou indirects. Certains sont proviennent des nuisances causées par la présence de l'eau et le contact direct avec les eaux stagnantes ; d'autres sont des conséquences des efforts physiques déployés pour les évacuer hors des habitations. Un autre préjudice sur la santé est

ressorti de tous les guides d'entretien administrés aux sinistrés. Il s'agit notamment du stress que vivent ces derniers.

Dans le premier cas, on a évoqué la morbidité due au paludisme, aux dermatoses et aux maladies diarrhéiques, d'abord dans l'ensemble des deux communes, ensuite pour chacune d'elles. Il est aussi important de faire ressortir certains paramètres pouvant accentuer l'exposition à ces pathologies. Ainsi 63.6% des personnes sont en contact direct avec les eaux stagnantes dans le cadre de leurs activités quotidiennes. Nous avons intégré cette variable dans les préjudices liés à la santé, parce que dans la perception des populations, c'est un facteur qui explique leur exposition. Dans la même lancée, 71.6% d'entre elles associent les inondations aux pathologies précitées.



**Figure 44:** Répartition des cas de maladies selon les personnes enquêtées dans les deux communes

Ce graphique représente le nombre total de cas de maladies pour toute la saison des pluies. En valeur absolue les nombres de cas sont beaucoup plus importants dans la commune de Guinaw-rail-Nord pour le paludisme et les maladies dermatologiques. Les écarts sont toutefois moins importants si on les rapporte à la population vivant dans les maisons où les questionnaires ont été administrés.

Concernant le paludisme, il y a eu 1166 cas au mois de juillet et 803 cas au mois d'août soit une baisse de 45.20%. Les populations expliquent cette tendance par la campagne de lutte à travers la distribution de moustiquaires. En effet, 2303 moustiquaires ont été distribués à 432 ménages soit une moyenne de 5.33 moustiquaires par ménage.

Les cas de maladies dermatologiques et de maladies diarrhéiques par contre, ont connu respectivement des hausses 46.89 % et 43.51% entre le mois de juillet et le mois d'août. Le contact prolongé avec l'humidité et l'insalubrité est un facteur favorable au développement de dermatoses.

#### I.1. La commune de Guinaw-rail-Nord.

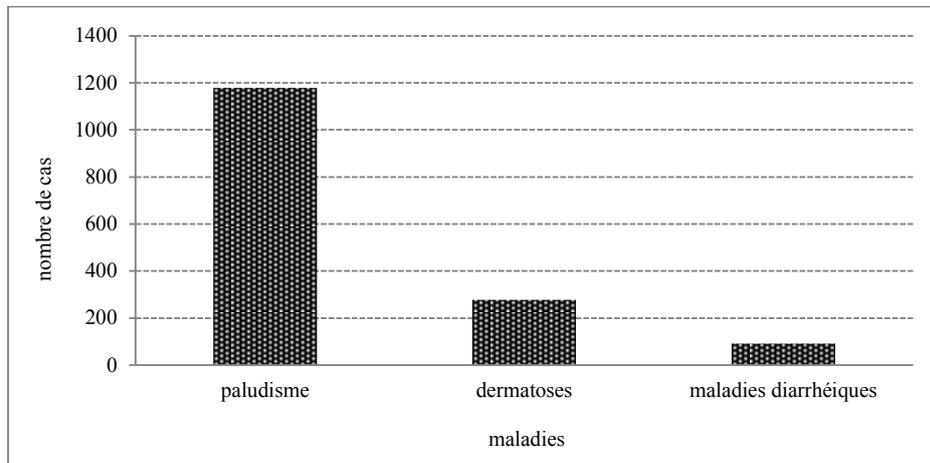
Dans cette commune, 81.5% des populations pensent que les inondations sont responsables de la présence quasi annuelle des pathologies précitées. Cette perception s'explique par la dégradation du cadre de vie. En effet, la stagnation des eaux de pluies mêlées aux eaux usées et aux ordures (photo 4 et 5) favorise la multiplication de gîtes larvaires dans les rues et dans les maisons notamment celles qui sont abandonnées par leurs occupants. C'est pourquoi, d'ailleurs, le nombre impressionnant de maisons abandonnées, dans la commune de Guinaw-rail-Nord en particulier pose problème 268 selon la mairie. Le risque est accentué par la promiscuité et la fréquentation des eaux par les populations et notamment les enfants. Il y a, parallèlement à ce trop-plein d'eau sale, la perturbation de l'approvisionnement en eau potable et le stockage du liquide précieux dans des conditions d'insalubrité.



**Photo 4** : stagnation prolongée des eaux dans les tranchées creusées dans les rues de Guinaw-Rail-Nord

*Diop, août 2013*

Un nombre important de cas de paludisme ont été recensés pendant l'hivernage 2013 (fig.45), et, même si la morbidité liée à cette pathologie a baissé au mois de septembre, il reste qu'elle demeure une réelle inquiétude pour les populations.



**Figure 45 :** Morbidité causée par certaines pathologies liées à l'eau dans la commune de Guinaw-rail-Nord

La présence de ces pathologies s'explique dans une certaine mesure par le fait que 31% des personnes continuent de dormir dans les chambres inondées pendant une durée moyennes de 47.2 jours et que 81.5% sont en contact direct avec les eaux stagnantes.

Nous avons, par la suite, dans le cadre d'une analyse bivariée, testé la liaison entre l'exposition et la perception selon laquelle l'inondation est associée aux maladies. Le test a porté sur 99.5% des observations. La différence de perception est significative selon l'inondation de la maison. Ainsi 86,8% des sinistrés associent les inondations aux pathologies contre 62% des non sinistrés ( $X_2 = 26.3$  ; ddl =1,  $p = .000$ ). Par contre, si on considère leur perception par rapport à la prévalence, 52.2% des sinistrés pensent qu'elle a augmenté contre 36% pour les seconds. La majeure partie de la population (51%) soutient qu'elle n'a pas augmenté et cela se vérifie notamment pour le paludisme dont le nombre de cas a baissé de 15.9% entre juillet et septembre.

Les populations souffrent plus du paludisme que des autres pathologies et d'après les populations les maladies diarrhéiques posent moins de problèmes. Ces données peuvent toutefois être biaisées par la perception selon laquelle ces maladies engagent plus directement la responsabilité du ménage que le paludisme dont le vecteur se trouve dans l'environnement globale.

Les quartiers les plus touchés par le paludisme pendant l'hivernage (en nombre moyen de cas par concessions) sont : Médinatoul Mounawara 2 (2.22 cas), Darou Salam 2 (2.11 cas), Sangomar (1.86 cas), Darou Salam 1 (1.68 cas) et Grand Thiaroye 2 (1.34 cas). Ils correspondent aussi aux quartiers les plus inondés. Les quartiers Grand Thiaroye 1 et Sam 2 par contre sont les moins touchés avec respectivement 0.75 et 0.53 cas en moyenne et par concession.

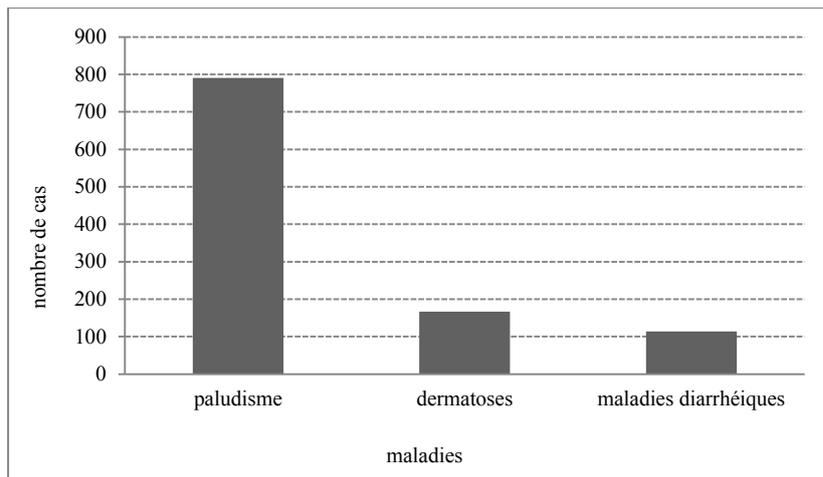
### I.2. La commune de Thiaroye-sur-Mer

La perception connaît la même tendance. En effet 61.3% des personnes pensent que les inondations sont responsables de la présence constante des pathologies précitées. Seulement 39.8% pensent aussi que la prévalence a augmenté pendant l'hivernage.



**Photo 5** : Des espaces favorables au développement des moustiques  
*Diop, août 2013*

L'analyse descriptive des données statistique montre que le paludisme affecte plus les populations que les autres pathologies (fig.46). Le nombre de cas paludisme a cependant diminué de 53.42% entre le mois de juillet et le mois de septembre.



**Figure 46 :** Morbidité dans l'échantillon de Thiaroye-sur-Mer pendant l'hivernage 2013

Dans cette commune de Thiaroye-sur-Mer, la distribution varie selon les types d'habitat. Ainsi dans la zone d'habitat planifié, 52.1% des personnes pensent que les inondations sont la cause de ces pathologies, ce pourcentage est de 59.1% dans les quartiers du village traditionnel et de 68.7% dans la zone d'habitat spontané. Cette perception est influencée par la connaissance que les personnes ont sur l'écologie des maladies et du paludisme en particulier, grâce aux multiples campagnes de sensibilisation. Ainsi l'association entre l'humidité et le vecteur de la pathologie est faite avec la multiplication des flaques d'eau et la présence prolongée de l'eau dans les maisons.

Le paludisme constitue un réel problème pour les populations du fait de l'humidité. Cependant des mesures hardies sont mises en œuvre par le ministère de la santé en vue de sa réduction. C'est ainsi que des dons de moustiquaires ont eu comme effet une baisse de sa prévalence pendant les inondations. En effet, 1238 moustiquaires ont été distribués à Thiaroye-sur-Mer soit une moyenne de 5.68 par concession et à Guinaw Rail 1065 soit une moyenne de 4.98 par concession. Dans cette dernière commune les actions d'EVE sont remarquables dans l'amélioration des conditions d'hygiène des populations. A cela s'ajoute une plus grande prise de conscience sur les effets de l'insalubrité et sur la nécessité de lutter contre les microbes qui se reflètent sur l'augmentation de l'approvisionnement en détergents et autres désinfectants. En effet les entretiens menés auprès des commerçants établis dans les zones inondées ont révélé que la vente de ces produits connaît une hausse considérable pendant les inondations.

Les autres maux sont consécutifs à la fatigue engendrée lors du creusement des tranchées et de l'évacuation manuelle des eaux. Ces facteurs sont aggravés par le manque de sommeil noté chez les jeunes à cause des opérations de pompage nocturnes. Lors d'une visite sur un lieu de pompage un jeune nous a dit que cette situation entraîne aussi la perturbation de leurs activités professionnelles. Les femmes quant à elles ont surtout mis l'accent sur le stress et le profond malaise qu'elles vivent au quotidien. Un cas d'avortement a même été rencontré à Thiaroye-sur-Mer. La femme dit avoir perdu une grossesse de trois mois après avoir passé deux jours à évacuer les eaux de sa maison au moyen de seaux. Les cas de chutes sont aussi très nombreux notamment chez les âgées et les personnes à mobilité réduite. Ces dernières ont souligné, lors d'un entretien informel réalisé au mois de septembre 2013, que la psychose des chutes les confinait dans leur chambre presque pendant toute la saison des pluies.

Les préjudices sur la santé sont d'autant plus marqués qu'ils engendrent de nouvelles dépenses pour la prise en charge médicale et perturbe l'activité économique pour les travailleurs.

## **II. L'endommagement matériel**

Pour rendre compte du niveau d'endommagement, nous avons choisi en plus du bâti, des biens plus ou moins génériques que l'on retrouve presque dans toutes les concessions quelle que soit la faiblesse de leur niveau d'équipement.

Nous avons fait le constat de l'endommagement du bâti à travers l'observation et l'existence de chambre dégradée et complètement inutilisable dans la maison. Le premier constat est celui des traces d'humidité dans le bâti, certains sont complètement dépourvus de peinture, avec même un niveau de fissuration assez avancé. Les bâtiments situés dans la zone inondable sont durablement exposés à l'humidité aussi bien en période d'inondation qu'en saison sèche soit du fait de l'immersion directe ou alors à cause de la remontée par capillarité que facilitent les balancement du toit de la nappe phréatique. Plusieurs processus de dégradation peuvent ainsi affecter la structure : humidification, hydrolyse (réaction chimique entraînant entre autre la disparition de l'enduit), déformation, corrosion (attaques des métaux) etc. (Direction Générale de l'Habitat et de la Construction, 2005). Tous ces processus entraînent irrémédiablement la déstabilisation du bâtiment et sa dégradation progressive. Ces dégradations sont dictées par la hauteur d'eau, la durée de l'immersion et la composition chimique du fluide. Globalement, la durée de l'immersion varie de 1 à 365 jours. Cette durée s'explique par la proximité de la nappe, la saturation de celle-ci pendant en hivernage et la

remontée par capillarité de l'humidité. La généralisation de ces cas de dommages sur le bâti, révèle aussi une autre faille dans la mise en pratique et le respect des textes réglementaires, notamment le code de la construction qui, en son article R8, stipule que « les bâtiments doivent être protégés contre les infiltrations et les remontées d'eau ». Ce non-respect est motivé par l'impact de la pauvreté sur l'acquisition de matériau utilisé pour la construction. Les populations n'ont pas les moyens d'acquérir les matériaux adaptés à l'humidité.

La dégradation du bâti génère d'autres contraintes majeures, à savoir la création ou l'accentuation d'autres dangers et la promiscuité. En effet, dans les deux communes 20.6% des personnes continuent de dormir dans des chambres inondées ; celles en état de dégradation plus ou moins avancé sont toujours occupées malgré tous les risques d'effondrement, l'absence de confort et les maladies encourus.

L'autre contrainte est la promiscuité et la dégradation des biens à cause de l'existence de chambres abandonnées du fait de leur dégradation.

Nous avons, par la suite, choisi les biens qui ont subi le plus de dommages ; il s'agit des ustensiles de cuisines et autres récipients (25%), des téléviseurs (13.5%), des matelas (13.1%) et des réfrigérateurs (3.9%).

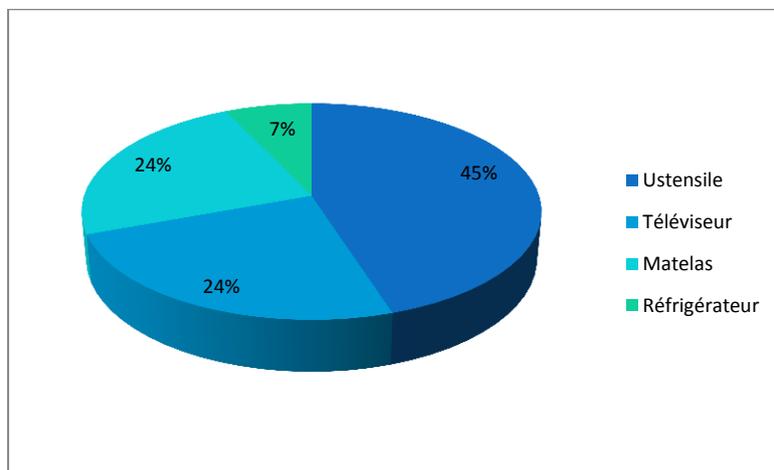


Figure 47: Répartition des ménages selon les biens endommagés

## II.1. La dégradation des biens dans la commune de Guinaw-rail-Nord

### II.1.1. Des dommages sur le bâti

Les constructions ont une apparence assez hideuse. L'humidité se lit sur les façades des maisons dont certaines sont complètement rongées par l'eau (photo 6 et 7). Les marques des

différentes modifications ont aussi fini d'ôter aux lotissements leur harmonie (surélévation, murette, second niveau presque improvisé). Toujours dans la même mouvance, les modifications extérieures ont accentué le désordre dans la géométrie des rues. Dans les maisons aussi l'humidité impose sa loi car elles sont continuellement humectées d'une manière ou d'une autre soit par le toit lors des pluies, soit de manière latérale pendant la submersion soit par les fondations à cause de la remontée de la nappe ou les trois à la fois. Ainsi 14,5% des maisons inondées ont des chambres inutilisables.



**Photo 6:** Façade rongée par l'humidité



**Photo 7:** Chambre marquée par une forte humidité

*Diop 2013*

### II.1.2. La perte de biens de consommation des ménages

La perte de biens matériels à usage quotidien est remarquable. Ainsi 17.77% des ménages sinistrés ont perdu au moins un bien électroménager ; 33.3% un bien mobilier et 48.8% en ont perdu d'autres comme les documents, les denrées, ou des récipients (seaux) dégradés par l'évacuation des eaux.

Une analyse du niveau d'endommagement selon les quartiers a été entreprise (fig.48). Pour ce faire, nous avons d'abord réalisé un tableau croisé et ensuite classé les quartiers selon l'endommagement des biens cités ci-dessus. Les résultats montrent que les quartiers Grand Thiaroye 2 bis, Grand Thiaroye 5, Grand Thiaroye IV, sont ceux où les dommages sur les biens sont plus importants.

Pourcentage ménages endommagés	
< 1%	Très faible
1% – 6%	Faible
6% –10%	Élevé
> 10%	Très élevé

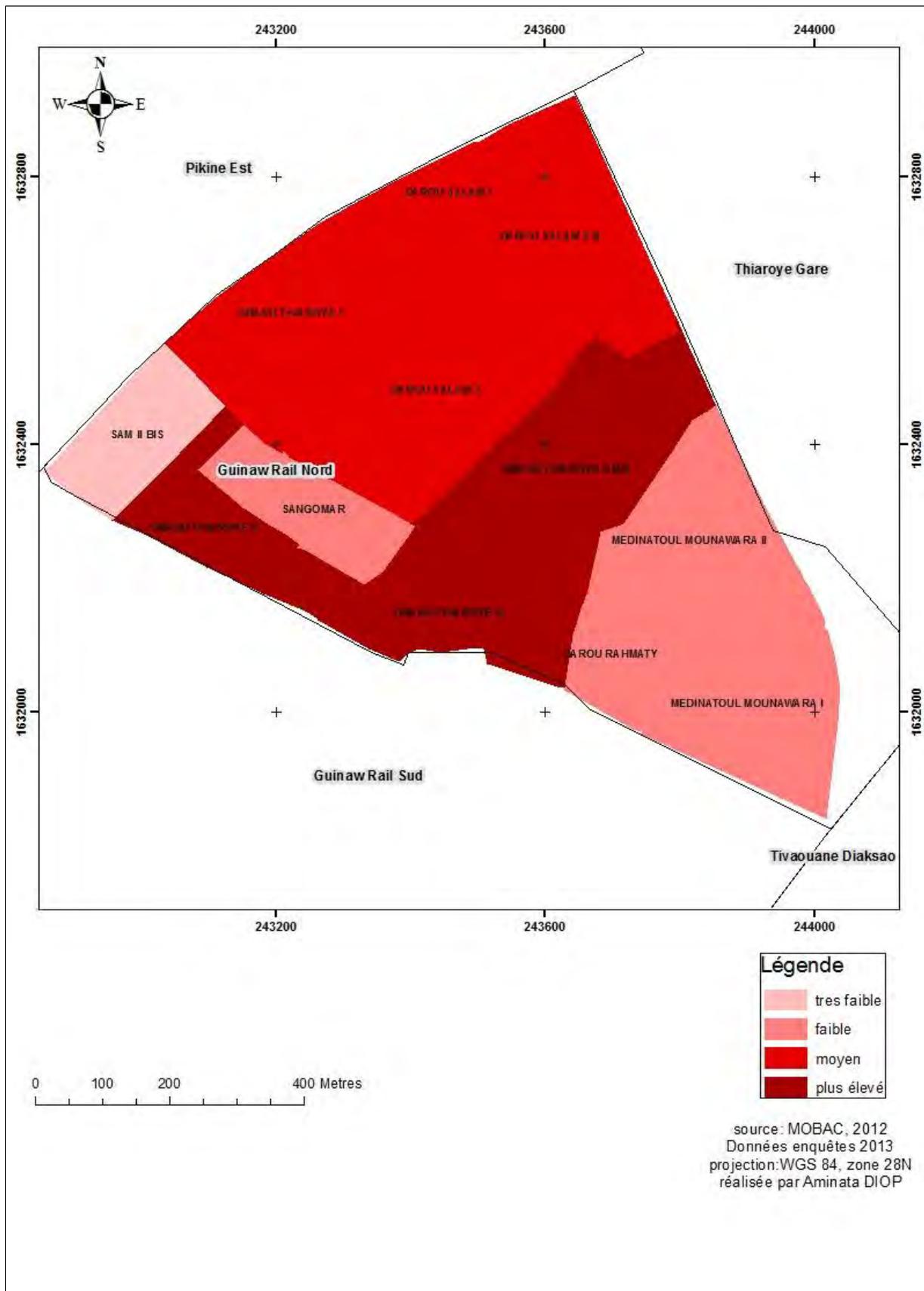


Figure 48: L'endommagement selon les quartiers dans la commune de Guinaw Rail

## II.2. L'endommagement des biens matériels dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

### II.2.1. Des dommages peu importants sur le bâti

Les dommages sur le bâti sont faibles si on considère les réponses des populations sur le nombre de chambres inutilisables qui est de l'ordre de 0.8%. Toutefois l'observation du site révèle que les dommages sont plus importants. La dégradation du bâti est accentuée par l'effet corrosif lié à la proximité de la mer.



**Photo 8:** État de dégradation du bâti

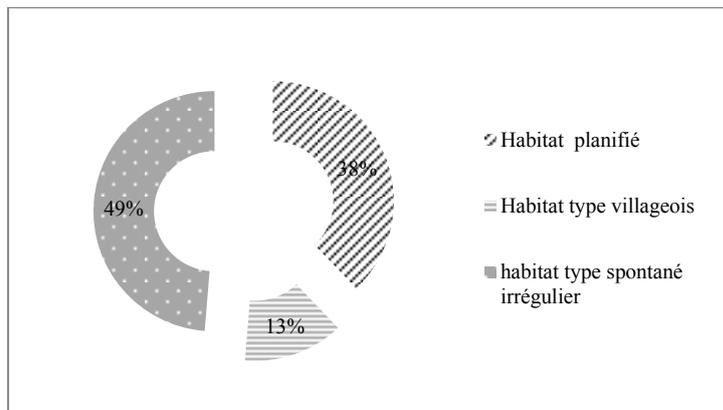
*Diop, 2013*

### II.2.2. Dans la commune de Thiaroye –sur-mer : des pertes de biens de consommation différenciées selon le type d'habitat

Dans les maisons inondées, 28.99% des ménages ont perdu du matériel électroménager, 2.42% des biens mobiliers et 49.7% ont enregistré d'autres pertes (habits, denrées alimentaires, ustensiles ou autres récipients, diplômes, actes de vente etc.), 5% des matelas.

Les pertes ont ensuite fait l'objet d'une analyse selon les types d'habitat (fig.49). Les tests de  $X_2$  ne sont pas certes significatifs, mais les résultats montrent que la zone d'habitat spontané est plus touchée, avec notamment 63.7% des pertes de matériel électroménager et 41.17% des pertes de mobiliers. Il y a donc un écart entre les données de l'inondation des maisons et l'endommagement selon les types d'habitat, car selon le nombre de maisons inondées, les quartiers du village sont plus affectés alors que les dommages montrent que

dans le type d'habitat spontané, la vulnérabilité des populations est plus grande du fait de la durée de la submersion des chambres.



**Figure 49:** Répartition des ménages endommagés selon le type d'habitat dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

Les biens sont soit directement endommagés par les eaux, soit par leur stockage dans de mauvaises conditions dans les parties non inondées de la concession ou chez le voisin.

### II.3. La portée globale des pertes enregistrées par les ménages dans les deux communes

Globalement, dans l'analyse des pertes au niveau des ménages, il est important de replacer celle-ci dans le contexte économique de la zone périurbaine. Il s'agit d'espaces défavorisés caractérisés par une pauvreté assez marquée. Cela pose donc le problème de l'argent perdu mais aussi du remplacement du bien endommagé quelle que soit par ailleurs la modicité de son prix. Ainsi les ménages qui ont perdu au moins un téléviseur, ont non seulement perdu un investissement de plus de cinquante mille francs, mais aussi ils doivent trouver la même somme afin de le remplacer. Ainsi dans le cadre des interviews semi-structurées, une femme chef de ménage a donné une évaluation alarmante des dommages engendrés par deux jours consécutifs de précipitations : « *en deux jours j'ai perdu un réfrigérateur que j'avais acheté à 275000 francs, un téléviseur qui avait coûté 110000francs et un tapis de 30000 francs. Il y a eu ensuite l'effondrement de la dalle, j'étais donc obligée de quitter la maison. J'ai dû contracter un prêt bancaire de 2.200.000 francs pour réparer la maison et me rééquiper* »

Certains de ces biens ont une signification assez particulière, il s'agit notamment des réfrigérateurs, des matelas et des ustensiles de cuisine. Le réfrigérateur, au-delà de l'élément de confort qu'il représente, est aussi une source de revenu (vente de glace et de jus de fruits) pour les femmes notamment, et plus spécifiquement dans la zone périurbaine. Certaines

contractent même des prêts dans les mutuelles d'épargne pour acheter le réfrigérateur qui devient ainsi un outil de travail. Dire donc qu'avec sa dégradation, on perd une partie du confort procuré, un investissement et une source de revenu.

Les matelas, par contre sont des indicateurs de la promiscuité et de la pauvreté dans les banlieues. Dans plusieurs concessions on trouve plus de matelas que les lits sur lesquels ils sont censés reposer ; c'est d'ailleurs ce qui explique son importance dans les pertes citées.

Les ustensiles de cuisine ont été choisis malgré leur aspect trivial, parce qu'ils représentent le premier dispositif de lutte contre les inondations. Leur utilisation peut même traduire une absence de préparation ou un niveau de l'absorption passive. Dans les entretiens les femmes ont qualifié cette perte d'importante par rapport au coût dans la mesure où elles sont obligées de les renouveler en cas de pertes parce qu'ils sont indispensables aux activités ménagères. Leur importance se mesure aussi aux différentes initiatives que les femmes mettent en œuvre pour se procurer les ustensiles. Elles mettent en place des tontines appelées « *nattu bool* » qui leur permettent de mutualiser leurs fonds pour leur acquisition.

#### II.4. Les dommages dans certains établissements publics

Dans les établissements scolaires, les directeurs interviewés disent que les dommages sont importants. Les guides d'entretien administrés comportent les sections suivantes : évaluation des pertes, coûts des actions de résilience, impacts sur le déroulement des enseignements et partenariat.

Dans la commune de Guinaw-rail-Nord, la situation dans les écoles est assez critique. En effet, les pertes en matériel informatique et mobilier s'élèvent à 1.287.000francs. Les actions de résilience et les réparations à 645.000francs. Ainsi dans ces deux établissements scolaires seulement, 1.932.000francs de dépenses ont été engendrés par les inondations de 2013. Il s'y ajoute naturellement les coûts de remplacement qui n'ont pas fait l'objet d'évaluation. Concernant les activités, 60 jours de cours ont été perdus.

Les écoles visitées à Thiaroye-sur-Mer sont partiellement inondées pendant toute la saison des pluies. Les pertes concernent le mobilier, le matériel informatique et les documents. Le matériel informatique détérioré est estimé à 201.000francs et le mobilier 40.000francs. Les coûts afférents aux actions de résilience réactive que sont les remblaiements et la construction de mur de protection quant à eux sont évalués à 675.000. A ces dépenses s'ajoutent 100.000francs destinés au nettoyage des écoles. Ainsi dans les deux écoles visitées à

Thiaroye, une charge supplémentaire de 1.016.000 francs a été occasionnée par les inondations de 2013. Les préjudices sur les activités se mesurent au retard dans le démarrage des enseignements ; un retard de 21 jours a été enregistré.

Toujours en ce qui concerne les infrastructures, la commune de Thiaroye-sur-Mer abrite aussi un poste de santé complètement inondé depuis plusieurs années (photo 9). Il est devenu un dépotoir d'ordures. D'après les personnes ressources, le site était un lac où on pratiquait même la pêche. La construction de ce poste de santé et son niveau de dégradation actuel traduisent une faille dans la rigueur qui devait prévaloir en amont dans le choix du site sur lequel les infrastructures doivent être érigées. En fait, les autorités publiques ont commis une négligence plus grave que celle des populations qui se sont installées sur les zones impropres à l'habitat. Un investissement aussi important, tant du point de vue financier que de par sa portée dans le dispositif sanitaire, devrait être sécurisé. L'autre aspect aggravant est de l'avoir laissé dans une situation pareille pendant plusieurs années.



**Photo 9:** Poste de santé inondé et abandonné de Thiaroye-sur-mer  
*Diop, 2013*

### **III. Les perturbations d'ordre fonctionnel**

Elles concernent les activités domestiques et professionnelles. L'identification de la principale cause de perturbation des activités professionnelles, renseigne indirectement sur le niveau de vulnérabilité des populations.

### III.1. La perturbation des activités domestiques

#### III.1.1. A Guinaw-rail-Nord

L'impact de l'inondation des cours de maisons dans le déroulement des activités ménagères est réel. En effet 27.6% des ménages sont restés au moins un jour sans faire la cuisine à cause des inondations. Les perturbations sur ces ménages sont les suivantes : 4.75% n'ont pas préparé le petit déjeuner, 16.25% le déjeuner et 9.75% le dîner. L'effet existe certes mais il demeure très faible. Cela s'explique par deux facteurs. Les visites exploratoires ont révélé que dans la plupart des ménages, le petit-déjeuner et le dîner ne sont pas pris en charge par le chef de ménage du fait de la pauvreté et de la multiplicité de petits restaurants. Ce qui fait que c'est réellement le déjeuner qui fait l'objet d'une prise en charge formelle du ménage et qui est, par conséquent, régulièrement préparé. Le second facteur relève de la diversité des moyens utilisés par les ménages pour s'adapter, en aménageant un espace précaire et assez inédit afin de pouvoir cuisiner quelle que soit la situation (cuisine sur des supports ou dans les chambres si ces dernières ne sont inondées etc.).

Les quartiers dans lesquels les activités domestiques sont les plus perturbées sont : Grand Thiaroye 2 (56.1%), Darou Salam 2B (52.9%), Darou Salam 1 (50%). Par contre Sam 2 bis n'a connu aucune perturbation.

#### III.1.2. Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

Les inondations ont un effet assez négligeable sur le déroulement des activités ménagères. En effet c'est seulement 3.5% des ménages qui ne sont pas parvenus à faire la cuisine parce que leur maison était occupée par les eaux de pluies. Ces ménages sont essentiellement localisés dans les quartiers spontanés.

En définitive, on peut dire que les effets négatifs sur les activités domestiques sont ainsi plus marqués dans la commune de Guinaw-rail-Nord que dans celle de Thiaroye-sur-Mer.

### III.2. Les inondations facteur de perturbation des activités professionnelles

Beaucoup d'activités professionnelles sont entravées d'une manière ou d'une autre par les inondations. Il s'agit donc, après avoir donné les rapports, d'analyser les causes de ces absences. Cette analyse ne concerne donc que les actifs.

Dans l'ensemble des deux zones, l'analyse concernant les absences ont porté sur 622 observations et 31.4% des travailleurs se sont absentés de leur lieu de travail à cause des inondations. Par rapport aux raisons, c'est seulement 191 réponses qui ont été recueillies et

parmi elles 37.2% ont mentionné la perturbation des transports, 44.5% l'évacuation des eaux de la maison et 18.3% d'autres facteurs.

### III.2.1. Des activités économiques au ralenti dans la commune de Guinaw-rail-Nord

L'analyse porte sur 307 observations et 47.6% des concernés se sont absentes au moins un jour pendant l'hivernage. La moyenne de neuf jours d'absence pendant le mois d'août a été calculé sur 117 observations.

Concernant la cause de ces absences sur les 142 réponses, 30.3% ont évoqué la perturbation des transports, 49.3% les corvées d'évacuation des eaux et 20.4% l'inondation des lieux de travail. Chacun de ces trois facteurs renvoie à un élément de vulnérabilité. En effet la perturbation du transport relève de la vulnérabilité fonctionnelle très perceptible à Guinaw-rail-Nord dont le principal axe de desserte est la route de Thiaroye dont la praticabilité pose problème même pendant la saison sèche. Cette vulnérabilité est accentuée par l'absence de réseau routier dans la commune ; ainsi aucune ligne de transport n'est affectée à Guinaw Rail, qui donne l'impression d'un bloc presque dépourvu de pénétrations.

Les corvées d'évacuation des eaux traduisent l'exposition et le manque d'action proactive. La mobilisation de toutes les personnes est une nécessité vu l'acuité du phénomène et le manque de moyens logistiques.

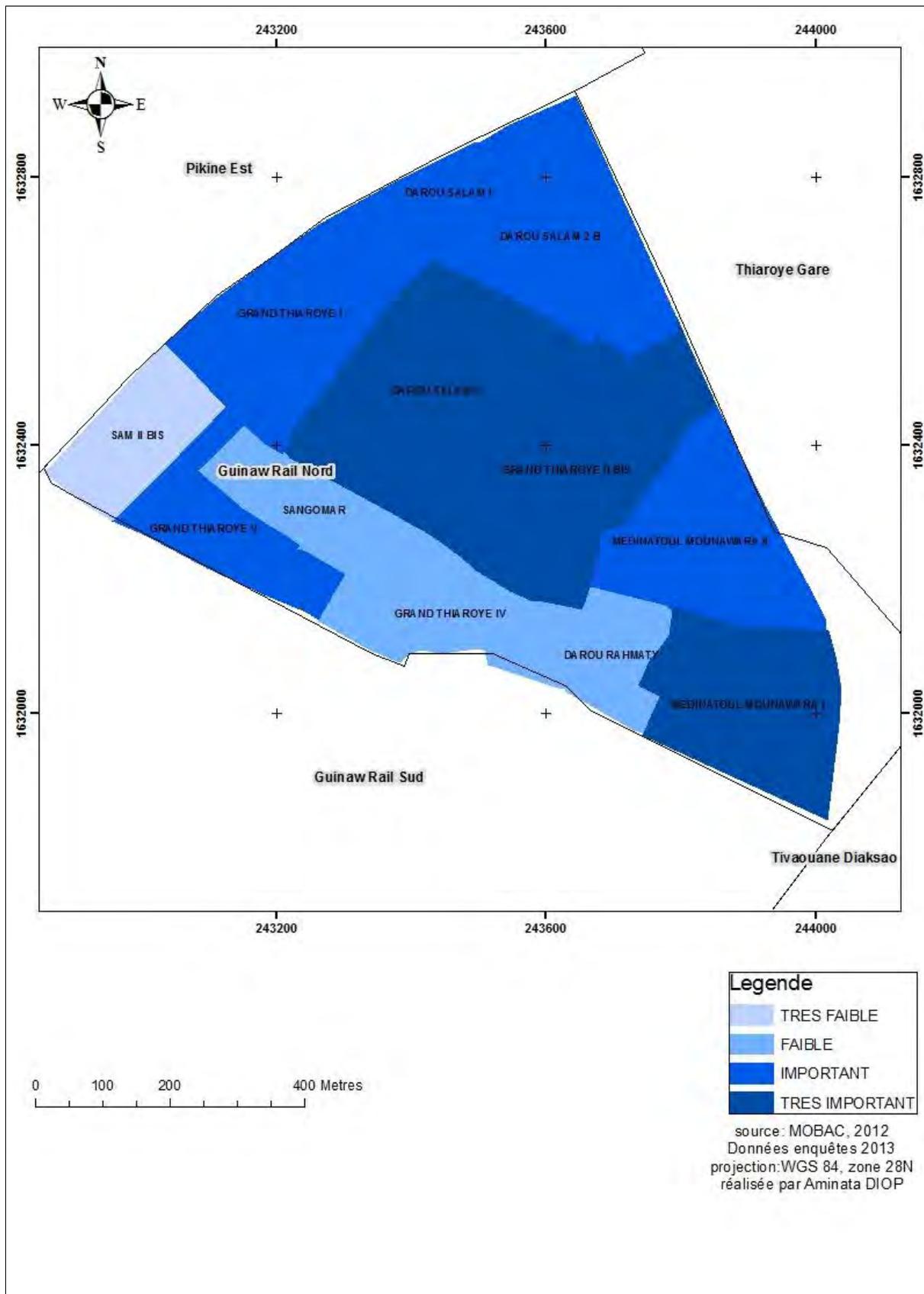
L'inondation du lieu de travail est un indicateur de l'importance de l'informel. Le lieu de travail en question est soit une maison, soit la rue ou les espaces jouxtant la route de Thiaroye.

Les perturbations varient selon les quartiers (fig.50). Ainsi les habitants de Darou Salam 2, 2B, 1 de même que Grand Thiaroye 2 et Médinatoul Mounawara 1 ont les activités professionnelles les plus perturbées alors que dans le quartier Sam 2 bis, c'est seulement 8.7% des actifs qui se sont absentes et l'unique cause est la perturbation du transport. Dans le quartier de Darou Salam 2 par contre, 72.3% des actifs ont eu des absences occasionnées à 61.8% des cas par l'évacuation des eaux de leur maison inondée.

Pour cartographier la perturbation des activités professionnelles, les données ont été classées

<10%	Très faible
10% - 40%	Faible
41% -60%	importante
>60%	très importante

**Tableau 10:** Classification des effets sur la perturbation des activités professionnelles



**Figure 50:** Perturbation des activités professionnelles dans la commune de Guinaw-rail-Nord

### III.2.2. Des perturbations des activités moins marquées dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

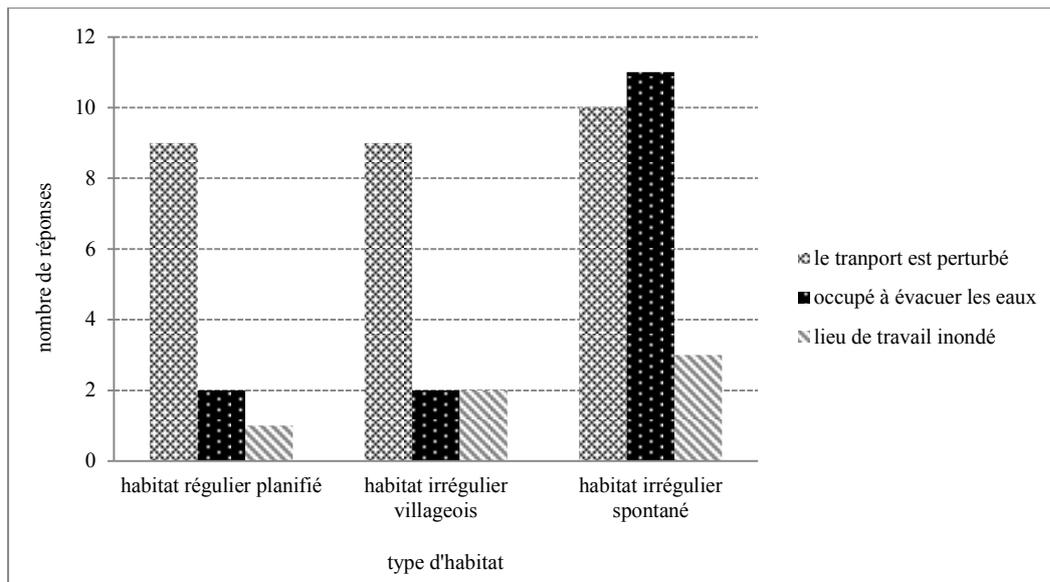
L'analyse a porté sur 315 observations sur lesquelles 15.6% se sont absentes de leur lieu de travail pour une durée moyenne de huit jours par travailleurs pendant le mois d'aout 2013. Les principaux facteurs évoqués sont la perturbation des transports pour 57.1% des cas, les corvées d'évacuation des eaux pluviales, 30.6% des cas d'absence et l'inondation du lieu de travail, 12.2% des observations.

Nous avons croisé ces facteurs avec les zones d'habitat. Le croisement porte sur quarante-neuf observations, c'est-à-dire le nombre de personnes qui se sont absentes au moins un jour. La répartition est la suivante :

Dans la zone d'habitat planifié, 75% des personnes qui ne sont pas parties travailler ont évoqué comme principal facteur la perturbation des transports. 12.5% ont évoqué les corvées d'évacuation des eaux et 12.5% l'inondation de lieu de travail.

Dans la zone de type villageois, 69.5% se sont absentes à cause du transport, 15.4% à cause de l'évacuation des eaux et 15.4% du fait de l'inondation du lieu de travail qui pour la plupart des cas est la rue, les marchés ou même les cours de maisons qui constituent le siège d'intenses activités commerciales et artisanales.

Enfin dans la zone d'habitat spontané la principale cause d'absence est l'évacuation des eaux qui concerne 55 % des observations, viennent ensuite les causes liées à la perturbation des transports (35%) et ensuite l'inondation du lieu de travail (10% des observations).



**Figure 51:** Les causes de perturbation des activités professionnelles selon les types d'habitat à Thiaroye-sur-Mer

Ce graphique fait ressortir le fait que l'ensemble de la commune, tous les types d'habitat confondus présentent une grande vulnérabilité des transports dont la perturbation est non seulement le principal facteur de l'arrêt du travail mais aussi celui qui est commun à l'ensemble de travailleurs (fig.51). Cela montre donc que même les personnes qui ne sont pas directement exposées aux inondations sont vulnérables d'une manière ou d'une autre, car en réalité presque toutes les voies sont inondées à partir du mois d'août.

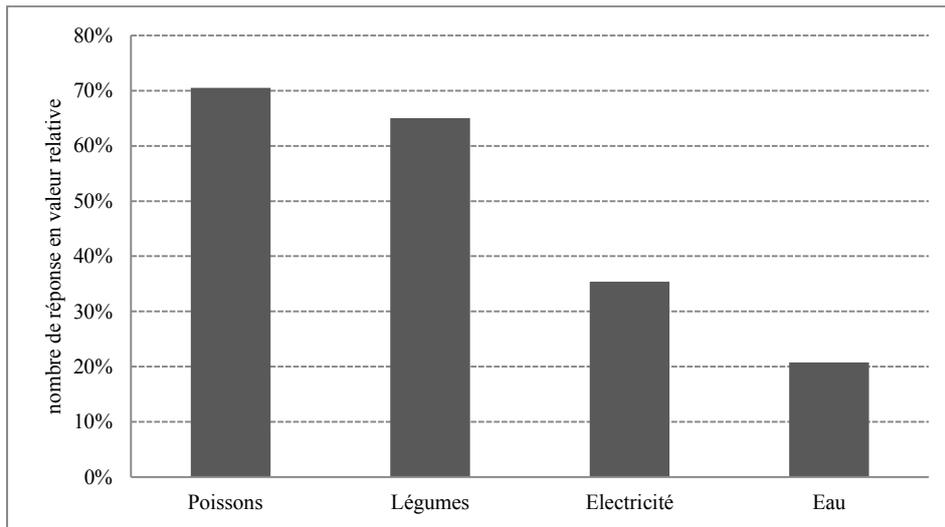
L'analyse des guides d'entretien administrés aux commerçantes révèle l'importance des pertes engendrées par les arrêts de travail. Les commerçantes affirment qu'elles faisaient au minimum mille (1000) francs de bénéfice par jour, c'est-à-dire près de trente mille (30000) francs le mois mais pendant l'hivernage les activités sont complètement gelées parce qu'en fait les facteurs qui les entravent dépassent quelque fois le cadre de leur ménage. Elles perdent ainsi des revenus consistants dans un contexte où les dépenses deviennent plus importantes à cause du sinistre. Dans la même lancée, les boutiquiers évoquent des pertes journalières de 50.000f à 75.000f pendant la saison des pluies. A cela il faut ajouter les dépenses engendrées pour les réparations de leur lieu de travail.

### III.3. Des effets négatifs sur les approvisionnements

Dans la périphérie de Dakar l'approvisionnement des ménages est essentiellement assuré par les commerces de proximité (boutiques et petit marché de quartiers). Cela explique d'ailleurs

l'importance du petit commerce dans cette localité. Les populations ont ainsi souligné que les inondations et la non praticabilité des routes secondaires ont perturbé la distribution. Nous avons ciblé un certain nombre de produits à forte consommation auxquels nous avons ajouté l'eau et l'électricité dont la distribution est plus formelle.

Dans les deux communes d'après la perception des populations, la distribution des produits périssables est affectée.



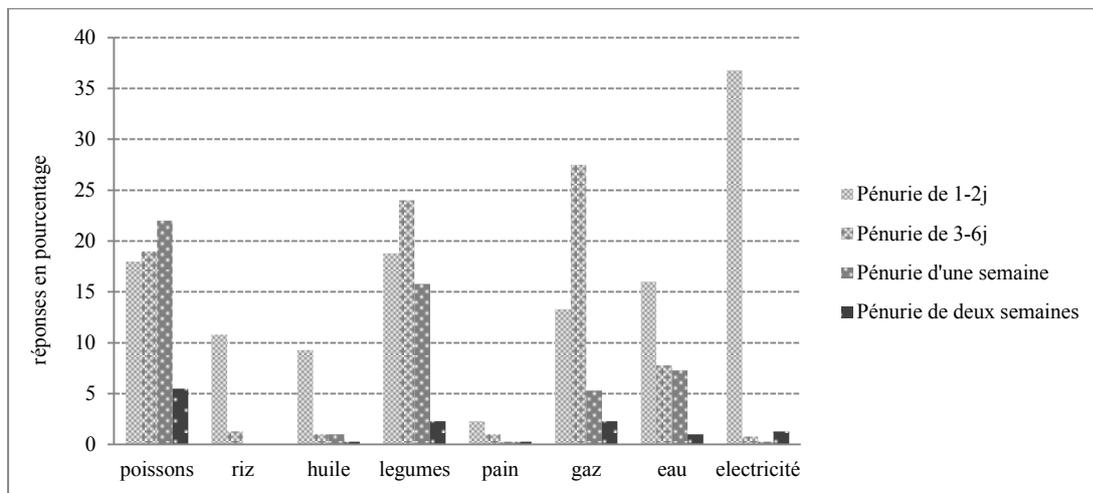
**Figure 52:** Proportion de ménages affectés par les pénuries de certains produits de consommation et services

Dans la commune de Guinaw-rail-Nord, 64,5% des ménages affirment que leur approvisionnement en poisson est perturbé et 63,5% font le même constat concernant les légumes. Dans la commune de Thiaroye c'est respectivement 76,5% et 66,5% pour les mêmes produits. Plusieurs raisons font que la perception de pénurie est si forte. Ces produits font l'objet d'une grande consommation découlant de nos habitudes alimentaires certes mais leur commercialisation par les femmes est aussi l'une des activités commerciales les plus importantes de ces communautés. Le commerce du poisson dans les quartiers est le dernier maillon de la chaîne de distribution de ce produit qui est assuré à ce niveau par les femmes. Elles vont en effet chercher le poisson au marché avant de le ventiler dans les quartiers dont l'accès est limité par les eaux. Parallèlement à cela les possibilités de conservation aussi sont limitées par les délestages ; les ménages se retrouvent ainsi sans stock de réserve.

Le commerce des produits maraîchers fait partie du décor des quartiers de sites d'étude. C'est la chasse gardée des femmes qui en ont fait une des principales sources de revenu.

L'activité est d'abord perturbée par le défaut d'approvisionnement, l'inondation du lieu de travail mais aussi de façon indirecte, par la perturbation des activités domestiques qui fait que des ménages restent plusieurs jours sans préparer le repas.

Concernant la distribution de l'eau et de l'électricité, les perturbations ont été soulignées : respectivement 8.38% et 29.5% des personnes à Thiaroye-sur-Mer et par 32.8% et 41.3% des personnes à Guinaw rail. Ces dysfonctionnements relèvent surtout de la mise en œuvre de mesures sécuritaires, pour éviter la consommation d'eau non potable et les électrocutions dans les zones inondées.



**Figure 53:** La durée de la pénurie de certains produits en période d'inondation dans la commune de Guinaw-rail-Nord

#### III.4. Le cadre de vie des populations altéré

La dégradation du cadre de vie est appréhendée à partir des données du questionnaire mais surtout de l'observation. Le principal facteur de dégradation du cadre de vie est le défaut d'assainissement confirmé par la multiplication des flaques d'eau, l'accumulation des ordures dans les maisons abandonnées et dans les rues. Nous avons ainsi estimé la quantité d'ordures directement déversée dans le quartier à partir d'une valeur référence estimée par Diawara (2010) à 0.68kg par jour et par personne dans le département de Pikine.

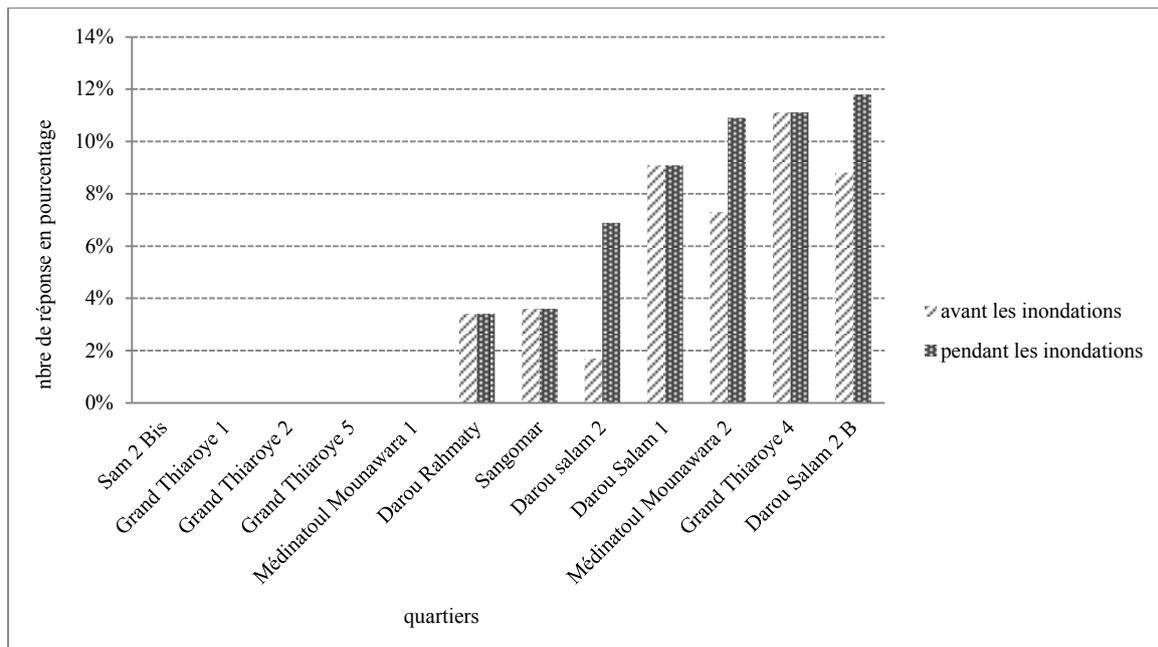
Les données issues des enquêtes concernant le traitement des ordures présentent cependant des limites car les populations ne veulent pas toujours avouer qu'elles utilisent les maisons abandonnées, les rues et les tranchées pour évacuer leurs ordures. L'observation permet toutefois de comprendre que ces voies sont plus utilisées que les populations ne le prétendent.

Dans la commune de Guinaw-rail-Nord les ordures marquent le paysage quelle que soit la saison. Les facteurs explicatifs dépassent donc le cadre de l'hivernage et remonte au type d'habitat qui fait que la configuration de certains quartiers ne permet pas aux bennes à ordures d'y accéder. L'inondation peut être considérée comme un facteur secondaire aggravant. Les modes d'évacuation des ordures durant la saison sèche et les inondations sont corrélés aux quartiers. C'est ainsi que dans la commune de Guinaw-rail-Nord trois groupes de quartiers sont individualisés (fig.54) :

- Cinq quartiers évacuent leurs ordures hors du site quelle que soit la saison grâce aux bennes de ramassage et aux charretiers. Ils se caractérisent soit par la faible exposition aux inondations soit par la proximité d'un axe routier (la route séparant Guinaw-rail-Nord et Guinaw Rail sud et la route de Thiaroye).
- Quatre quartiers évacuent une partie de leurs ordures dans les alentours quelle que soit la saison.
- Trois autres quartiers dans lesquels les personnes évacuent plus d'ordures dans les alentours pendant les inondations. Il s'agit des quartiers qui sont certes proches de la route de Thiaroye mais qui sont aussi les plus inondés.

Au total le pourcentage de personnes qui évacuent les ordures dans le quartier (les maisons abandonnées, rues, tranchées ou qui les enfouissent) passent de 45% avant la saison des pluies à 57% pendant les inondations. Ainsi si l'on considère que le nombre moyen de personnes par concession est de 15.3 on peut dire que la quantité d'ordures déversée dans le quartier passe de 1872.7kg/jour en saison sèche à 2372.11kg/jour pendant les inondations.

L'impact direct de cette pratique est l'insalubrité notamment dans les quartiers les plus inondées. Indirectement cela augmente la durée de l'inondation car les ordures obstruent les passages de l'eau (par ruissellement et par infiltration) et favorisent ainsi sa stagnation.



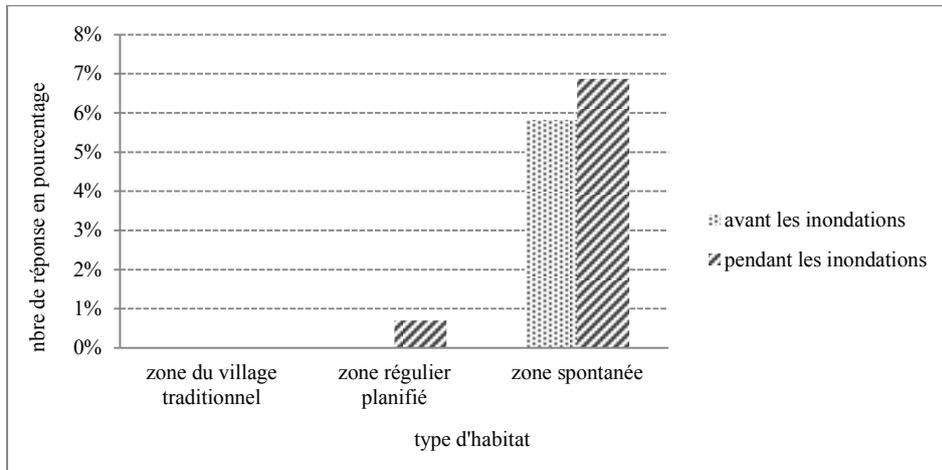
**Figure 54:** Ménages déposant leurs ordures dans le quartier dans la commune de Guinaw-rail-Nord

Dans la commune de Thiaroye la réalité est différente à cause de deux facteurs. Il y a d'abord la proximité de la mer qui fait office de décharge naturelle des ordures notamment pour les populations des quartiers du village traditionnel. Il y a ensuite l'importance du réseau routier secondaire qui rend les quartiers relativement accessibles. Il existe toutefois des cas de dépôt sauvage. Vu le nombre important de quartiers nous les avons regroupés selon les types d'habitat et trois situations se dégagent selon ce critère (fig.55):

- Dans la zone du village traditionnel, les ordures ne restent pas dans l'environnement immédiat.
- Dans les quartiers de la zone planifiée, c'est seulement pendant les inondations que certains ménages déversent leurs ordures dans la rue.
- Dans la zone spontanée, les ordures sont dans le quartier quelle que soit la saison mais la situation est plus critique pendant les inondations.

Pour apprécier l'impact des ordures dans la dégradation du cadre de vie nous avons estimé la quantité déposée dans l'environnement immédiat en prenant comme valeur référence la production journalière par personnes. Dans l'échantillon de Thiaroye-sur-Mer, 8% des concessions déversent leurs ordures dans l'environnement immédiat soit 32 concessions ; avec un

nombre moyen de 10.88 personnes, nous avons en moyenne 235kg d'ordures par jour qui reste dans le quartier pendant les inondations



**Figure 55:** Ménages dont les ordures sont déposées dans le quartier dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

Globalement la dégradation du cadre de vie reste la première caractéristique des zones inondées. Elle se lit à travers un ensemble d'éléments liés : tas d'immondices, flaques d'eau, prolifération du *typha*, tranchées remplies d'eau et d'ordures, odeurs pestilentielles. Leur combinaison a conduit à la réduction de l'espace, au problème de la mobilité, à l'insécurité ainsi qu'à la répulsion et au mal-être souligné par tous les groupes de discussion.

#### **IV. LES DIFFERENTS PROFILS DE MENAGES SELON LES EFFETS DES INONDATIONS**

Les effets des inondations sur les populations et le milieu sont multiples, nous avons ainsi réalisé dans une perspective multidimensionnelle, une analyse des correspondances multiples afin de faire ressortir les corrélations existant entre les variables d'une part et de dégager des profils selon les modalités, d'autre part.

##### **IV.1. Dans la commune de Guinaw-rail-Nord : des populations fortement affectées**

Nous avons introduit neuf (9) variables qui rendent compte de la vulnérabilité du site :

- Maison inondée
- Occupation effective de chambre inondée
- Perturbation des activités domestiques
- Perturbation de l'approvisionnement
- Perturbation des activités professionnelles
- Principale cause de perturbation des activités professionnelles
- Pertes de bien mobilier
- Dégradation d'objets divers (documents, habits et denrées)
- Quartier

Le modèle les a classées en deux dimensions qui expliquent 56% de la vulnérabilité des différents quartiers de la commune de Guinaw-rail-Nord.

<b>Récapitulatif des modèles</b>			
Dimension	Alpha de Cronbach	Variance expliquée	
		Total (valeur propre)	Inertie
1	<b>,784</b>	<b>3,294</b>	<b>,366</b>
2	<b>,475</b>	<b>1,732</b>	<b>,192</b>
Total		<b>5,026</b>	<b>,558</b>
Moyenne	<b>,677<sup>a</sup></b>	<b>2,513</b>	<b>,279</b>

a. La valeur Alpha de Cronbach moyenne est basée sur la valeur propre moyenne.

**Tableau 11** : Validation de l'analyse en correspondances multiples dans la commune de Guinaw-rail-Nord

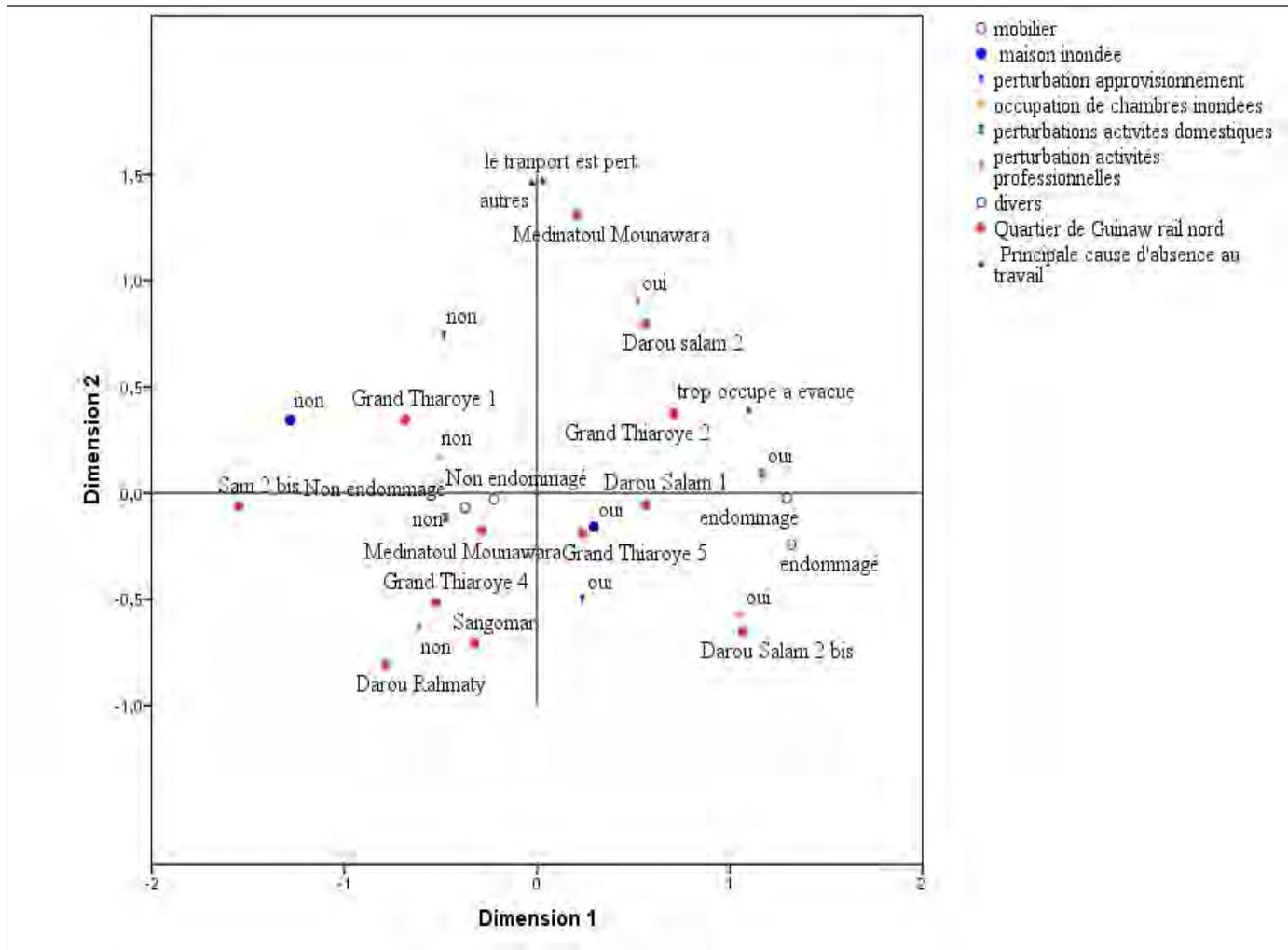
La première dimension concentre 36.6% de l'information, elle rend compte des dommages au niveau des concessions. La deuxième quant à elle concentre 19.2% de l'information et

regroupe les variables liées à la perturbation de la mobilité (perturbations des activités professionnelles, et de l'approvisionnement en denrées).

Concernant les modalités, les réponses sont analysées selon leur position dans les plans. Elles font ressortir les différents profils (fig.56):

- Les ménages les plus vulnérables dorment dans les chambres inondées ; ils sont affectés par tous les dommages inhérents aux inondations ; leurs activités professionnelles sont perturbées par les corvées d'évacuation des eaux et ils déversent leurs ordures soit dans les maisons inondées soit dans la rue. Il s'agit des habitants des quartiers Darou Salam 2 bis et Grand Thiaroye 2 B, Darou Salam 1 et 2 et Grand Thiaroye V. Il se trouve que ces quartiers abritent une population importante. Darou Salam 2B a une moyenne de 18.94 personnes par concession et 2,7 enfants de moins de sept ans, Grand Thiaroye 2, 18.22 personnes en moyenne et 3.86 enfants de la même tranche d'âge. Cette forte densité accentue la vulnérabilité.
- Les ménages habitant les quartiers Sangomar Grand Thiaroye 1 et 4, Médinatoul Mounawara 1 et Darou Rahmaty sont dans une situation intermédiaire, inondés certes mais avec moins de dommages.
- Les ménages qui vivent au quartier Médinatoul Mounawara 2 sont faiblement touchés par les dommages ; toutefois leurs activités économiques sont affectées par la perturbation des transports.
- Les habitants du quartier de Sam 2, par contre, sont moins exposés et moins touchés par les préjudices. Le quartier se démarque totalement du reste de la commune.

Cette discrimination est principalement due à l'altitude et à l'accessibilité. En effet, Sam 2 a l'altitude la plus élevée de la commune (6m). Il est entièrement bâti sur la dune et existait bien avant la sécheresse des années 1970 d'après les photos aériennes. Il se situe en plus le long d'un axe routier. Alors que les quartiers les plus vulnérables se trouvent dans une dépression (2 à 3m) et longent un axe routier impraticable en hivernage. Le site qui les abrite était presque inoccupé en 1978. C'était une zone inondable recouverte de sable de dune. La dégradation du cadre de vie y est manifeste car les ordures sont déversées dans la rue, les drains creusés dans le quartier et les maisons abandonnées.



**Figure 56 :** Profils des ménages selon les effets des inondations à Guinaw-rail-Nord

#### IV.2. Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer des situations contrastées selon le type d'habitat

Nous avons choisi huit variables toutes corrélées au type d'habitat :

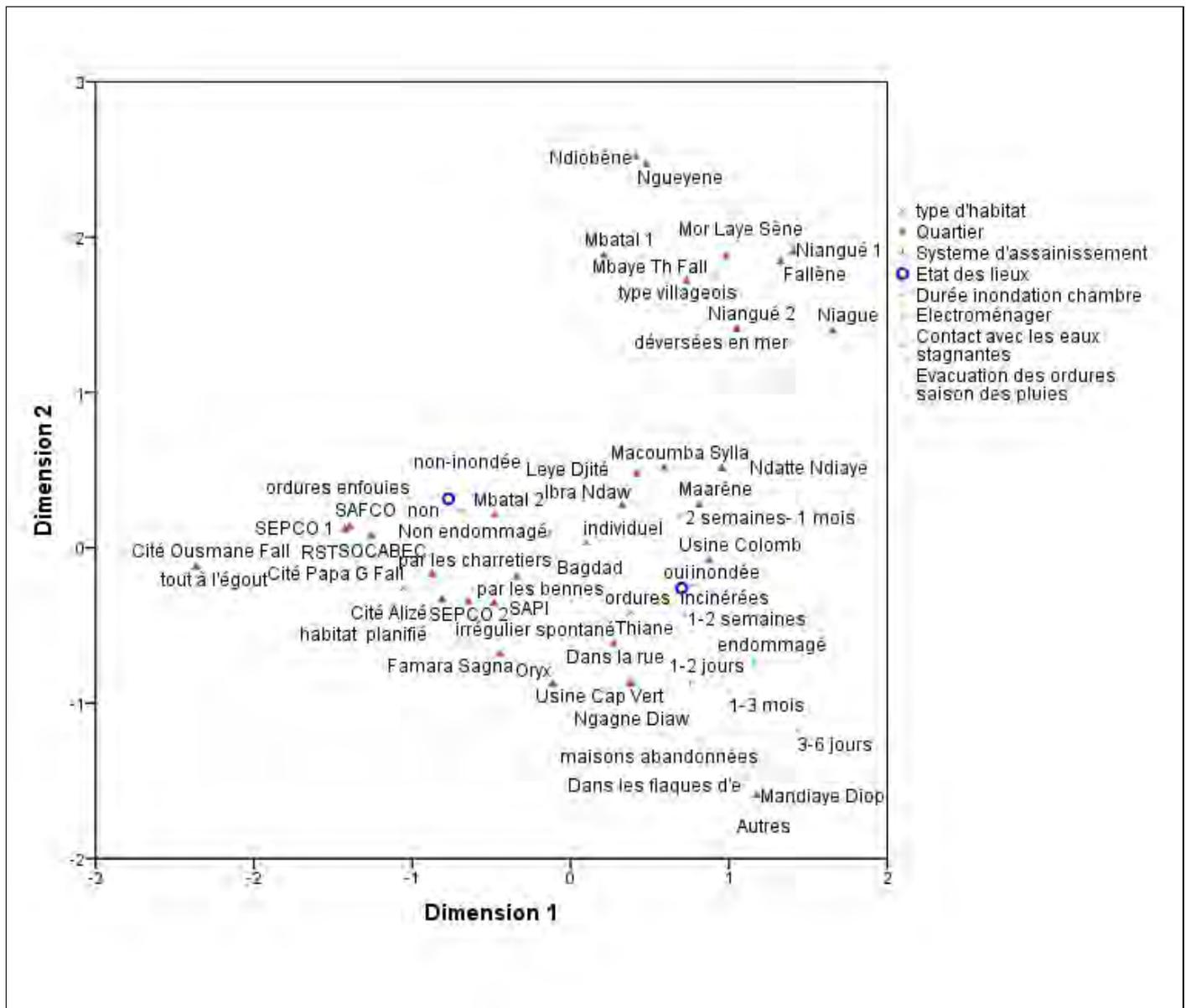
- Maison inondée
- Evacuation des ordures pendant la saison des pluies
- Quartier
- Durée de l'inondation des chambres
- Système d'assainissement
- Endommagement de biens électroménagers
- Type d'habitat
- Contact avec les eaux stagnantes

Ces variables sont regroupées en deux dimensions qui résument 79.5% des informations (tableau 12). La valeur de l'alpha de Cronbach (78,4%), montre une bonne homogénéité des variables.

<b>Récapitulatif des modèles</b>			
Dimension	Alpha de Cronbach	Variance expliquée	
		Total (valeur propre)	Inertie
1	<b>,833</b>	<b>3,685</b>	<b>,461</b>
2	<b>,716</b>	<b>2,678</b>	<b>,335</b>
Total		<b>6,364</b>	<b>,795</b>
Moyenne	<b>,784<sup>a</sup></b>	<b>3,182</b>	<b>,398</b>
a. La valeur Alpha de Cronbach moyenne est basée sur la valeur propre moyenne.			

**Tableau 12 :** Validation de l'analyse en correspondances multiples dans la commune de Thiaroye-sur-Mer

La première rend compte du système d'assainissement, de l'inondation et de ses conséquences. La seconde dimension concentre le type d'habitat, le quartier et le mode d'évacuation des ordures en période d'inondation.



**Figure 57 :** Profils des ménages selon les effets des inondations dans la commune de Thiaryoye-sur-Mer

La représentation graphique des modalités permet de dégager différents profils (fig.57) :

- Les quartiers du village traditionnel et les premières extensions se caractérisent par une faible exposition, les chambres ne sont pas inondées et l'endommagement est très négligeable. Les ménages déversent leurs ordures dans la mer (Ngueyene, Ndiobène, Niangué 1).
- Dans la zone planifiée l'inondation des chambres et l'endommagement sont moins marqués. Les ordures sont aussi régulièrement collectées par les camions bennes. Ce groupe n'est toutefois pas homogène car les habitants du quartier Ousmane Fall se singularisent par le système d'assainissement et la faible vulnérabilité aux

inondations. La cité SAPI, par contre, présente une plus grande proximité avec les quartiers de la zone spontanée du fait de sa forte exposition aux inondations à cause de sa localisation dans la zone inondable.

- La zone irrégulière spontanée est plus homogène avec un cadre de vie marqué par les inondations et l'accumulation des ordures. L'endommagement y est aussi plus important à cause de la durée de la submersion des chambres.

En fin de compte, on peut dire que la situation topographique et le niveau d'aménagement sont des facteurs déterminants de la vulnérabilité. En effet l'espace le plus vulnérable est celui qui est situé dans les dépressions et qui, en plus, ne bénéficie pas de viabilisation et d'un système d'assainissement tout à l'égout.

### **Conclusion partielle**

Les deux communes reçoivent, certes, les mêmes quantités de pluies, mais répondent différemment à l'aléa pluviométrique. Guinaw-rail-Nord est effectivement plus inondée que Thiaroye-sur-Mer. L'inondation y est aussi plus prégnante si on considère les dommages. Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer l'exposition est aussi différenciée selon le type d'habitat. La zone d'habitat irrégulier est plus vulnérable que les autres ; elle présente en ce sens beaucoup de similitudes avec la zone de Guinaw-rail-Nord. La commune de Thiaroye-sur-Mer présente une plus grande diversité tant du point de vue des caractéristiques socio-économiques (niveau de scolarisation des individus) que des aspects liés à l'aménagement de l'espace (type d'habitat, système d'assainissement). Ces résultats montrent la prééminence du facteur technique sur le facteur naturel ou géographique.

**TROISIEME PARTIE:  
LES REPONSES APORTEES PAR  
LES DIFFERENTS ACTEURS ET  
LEURS EFFETS**

Cette dernière partie expose les réponses apportées par les différents acteurs aux inondations. Elles sont dictées d'une part par les facteurs de vulnérabilité et d'autre part par les moyens et les niveaux de responsabilité des différents acteurs. C'est une approche assez systémique qui met en relation les facteurs de risques, les réponses et l'endommagement. Les réponses sont hiérarchisées selon les perceptions et font intervenir à chaque niveau des acteurs spécifiques. Ainsi quatre types de réponses ont été définis (Thouret et al, 1996, p410) :

- « L'absorption passive de l'endommagement répété » due à l'ignorance du risque ou au manque de préparation ;
- « L'acceptation de l'endommagement » qui induit à la fois des mesures proactives et réactives des ménages pour réduire l'impact des risques ;
- « La réduction de l'endommagement par l'atténuation individuelle ou collective », il y a à partir de ce niveau une diversification des acteurs avec notamment l'intervention des acteurs communautaires.
- Le quatrième et dernier mode est « la modification radicale à priori » ; elle est plus globale et fait intervenir les acteurs institutionnels animés d'une volonté politique visant à extirper les populations du danger.

Nous avons ainsi privilégié l'approche « bottom-up » c'est-à-dire le niveau ménage d'abord, ensuite la communauté c'est-à-dire le quartier, les municipalités et enfin l'État. Les interactions entre les acteurs sont aussi analysées

## **Chapitre VI : LES REPONSES APORTEES PAR LES MENAGES**

Ce chapitre rend compte des actions menées par les ménages sinistrés pour lutter contre les inondations. Les données sont collectées par les questionnaires, lors des entretiens semi-structurés et par observation directe.

### **I. Les réponses liées à l'absorption passive**

L'absorption est un comportement dictée, d'une part, par la perception fataliste, et d'autre part, par la situation économique des ménages laquelle se reflète par un manque de préparation.

En effet dans les deux municipalités étudiés, les populations ne sont pas habituées aux catastrophes en général. L'inondation est le principal danger auquel elles ont eu à faire face, et même dans ce cas, le concept est à relativiser par rapport à la gravité des impacts, car aucune perte en vie humaine n'a été directement enregistrée. C'est pour cela, d'ailleurs, que les cas de panique ne sont pas fréquents. Il s'y ajoute que l'inondation est plus fréquemment attribuée à Dieu ; ce qui confine les populations dans une certaine passivité inhibant leur capacité d'adaptation. A ce fatalisme vient se greffer le manque de moyens financiers qui empêche la mise en œuvre de réponses structurelles à impacts durables. C'est ainsi que la réponse la plus immédiate et la plus fréquemment utilisée est l'évacuation manuelle au moyen de récipients (photo 10) dont l'indicateur est la destruction de ce matériel. En effet, dans la commune de Guinaw-rail-Nord, 34.3% des ménages ont perdu au moins un récipient lors de ces opérations, à Thiaroye-sur-Mer, 16.8%. Ces taux assez importants s'expliquent par le fait que c'est une pratique inhérente à l'inondation en tant que tel quelles que soient les autres réponses apportées. Elle est toutefois plus utilisée à Guinaw-rail-Nord plus touché par les inondations et où la pauvreté est plus marquée.



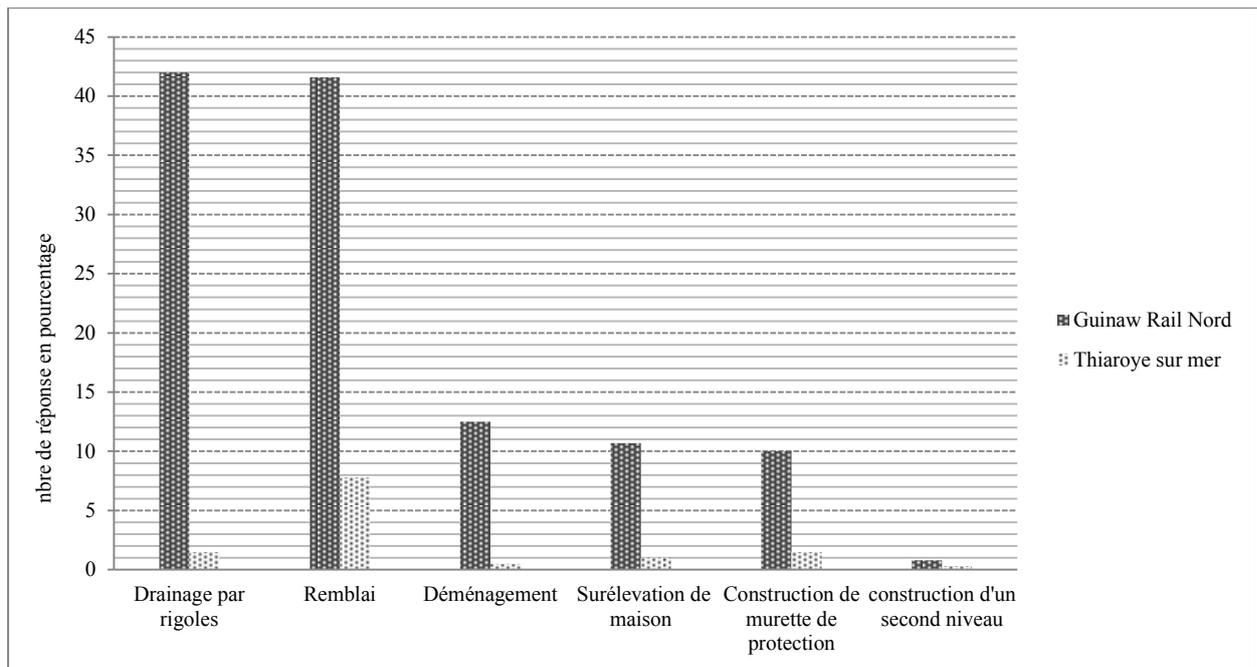
**Photo 10:** Évacuation manuelle des eaux de pluies

*Diop, 2013*

## **II. Les réponses liées à l'acceptation de l'endommagement**

Elles sont plus fréquentes et plus diversifiées car avec la récurrence des inondations depuis 2005, les populations ont finalement pris conscience de leur exposition et ont compris qu'il est nécessaire de réagir pour réduire les impacts négatifs. Nous avons aussi classé les réponses selon la cible, c'est-à-dire la concession en tant que structure et enjeux matériel, les eaux pluviales qui sont l'aléa et les populations sinistrées en tant qu'enjeu humain (fig. 58) :

- Les stratégies qui agissent sur le bâti cherchent de manière plus ou moins durable à mettre celui-ci hors de danger, à travers quatre actions : le remblaiement, la construction de mur ou de murette de protection, la surélévation de la construction qui est toujours accompagné de remblaiement et la construction d'un second niveau.
- Les stratégies qui agissent sur les eaux pluviales se traduisent par le pompage, le drainage et le stockage dans de petits bassins de rétention.
- Les stratégies de délocalisation des populations surviennent quand les deux précédentes ont vraiment échoué. Le déménagement peut, dans ce cas, être initié par le ménage (stratégie individuelle).



**Figure 58:** Actions menées par les ménages en pourcentage

Dans l'ensemble, nous constatons, d'une part, que les réponses apportées par les ménages de la commune de Guinaw-rail-Nord sont plus importantes que celles initiées à Thiaroye-sur-Mer moins inondée ; il y a, d'autre part, la faiblesse des réponses structurelles. Ce dernier constat s'explique par la précarité des conditions de vie des populations.

## II.1. La stratégie de résistance de la concession

Elle répond au facteur prépondérant qu'est la topographie qui expose le plus les constructions aux inondations. Cette stratégie concerne en majorité les ménages même si les collectivités locales effectuent des actions de remblaiement dans certains établissements publics (écoles, mosquées).

### II.1.1. Le remblaiement

C'est une opération qui est liée à la perception que les ménages ont sur la cause des inondations. En effet, beaucoup d'entre eux savent qu'ils occupent une dépression qu'il convient de combler pour rendre la maison moins exposée. C'est ainsi que plusieurs matériaux sont utilisés pour relever le niveau topographique: sable, gravats ou ordures (photo 11). Les opérations sont menées par les ménages dans les concessions et par les autres acteurs dans les établissements publics ou dans les rues. Elles peuvent être proactives ou réactives.



**Photo 11 :** Matériau composite destiné au remblaiement dans la commune de Thiaroye-sur-mer

*Diop, août 2013*

Dans les deux communes 24.7% des maisons ont fait l'objet d'au moins un remblaiement. Parmi elles 41.6% se trouvent à Guinaw Rail et 7.8% à Thiaroye-sur-Mer.

A Guinaw-rail-Nord, le nombre de remblaiement varie de 1 à 5 fois avec une moyenne de 1.36 fois sur les 159 observations. Ce sont des opérations qui se déroulent en plusieurs étapes selon la disponibilité des moyens dédiés à cet effet. Les remblaiements ont des effets mitigés car ils perturbent la topographie initiale et dévie ainsi le sens de l'écoulement. L'effet est aggravé si les actions ne sont pas coordonnées, et la stagnation survient dans les espaces où les eaux pluviales ruisselaient de façon naturelle ; ainsi, dans beaucoup de quartiers les rues deviennent des espaces de stockage où la circulation devient impossible. Dans la commune de Thiaroye par contre, un géomètre topographe nous a affirmé que le remblaiement est la meilleure solution car il réduit la dénivellation entre les quartiers d'habitat spontané bâtis dans la niaye et les quartiers du village traditionnel construit sur le cordon dunaire. Cependant le fait que cela soit des actions individuelles non coordonnées demeure une faiblesse notoire. L'autre aspect est lié aux problèmes de salubrité que cela pose du fait du matériau utilisé. En effet, les ordures ménagères constituent la première couche de remblaiement avant le gravât et le sable ; quelquefois même, on n'utilise que les ordures. Elles ne sont pas triées et le plastique qu'elles contiennent (sachets, ustensiles, chaussures etc.) participe dans une large mesure à l'imperméabilisation du sol et réduit l'infiltration. Leur stockage dans l'humidité et

la chaleur favorise leur putréfaction et les émanations nauséabondes qui altèrent le cadre de vie.

Concernant les coûts, l'analyse porte sur 143 observations seulement car beaucoup de personnes interrogées n'ont pas pu donner de valeur exacte des dépenses liées au remblaiement. Ainsi dans la commune de Guinaw-rail-Nord, les opérations ont coûté entre 2012 et 2013, une somme de 27.515.200francs soit une moyenne de 192.413 francs par ménage. Les interviews semi-structurées ont fait ressortir le caractère assez particulier du financement des activités de remblaiement notamment au sein du groupe des femmes chefs de ménage. Elles utilisent dans beaucoup de cas l'argent des tontines pour remblayer leur maison. Certaines le font par étape et partiellement en privilégiant les chambres ou la véranda. Selon les enquêtes, 43.5% des femmes chefs de ménage ont remblayé leur maison contre 40.8% des hommes qui ont le même statut. C'est pourquoi, d'ailleurs, la perturbation des activités des femmes accroît leur vulnérabilité. En effet, les cotisations aux tontines sont quotidiennement prélevées sur les recettes des ventes et la perte des revenus affecte donc, de manière plus ou moins durable, leur capacité d'adaptation.

Les femmes ont aussi souligné le fait que les opérations de remblaiement sont des freins à leurs activités économiques et accentuent leur vulnérabilité du fait qu'elles utilisent les fonds (qui devaient être consacrés au commerce et à la transformation de produits) à l'achat de gravât ou de sable pour remblayer. L'activité économique est ainsi paralysée.

Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer par contre c'est seulement 7.8% des concessions qui ont été remblayées entre 2012 et 2012, pour un coût de 2 349 500 frs (7% ont estimé les coûts). Le minimum est 15000frs et le maximum 600 000frs.

### II.1.2. La surélévation des maisons

C'est une opération complexe qui consiste à enlever le toit de la maison, à remblayer et à reconstruire sur l'ancienne structure. Certaines personnes nous ont dit qu'elles ont « enterré » deux à trois maisons et les limites de la maison précédente sont souvent visibles sur les murs (photo 12). C'est ce qui explique dans certaines constructions la position des fenêtres à même le plancher. La surélévation est une réponse très coûteuse, car elle implique aussi le remblaiement et le déménagement : « nous avons loué une maison pendant neuf mois en raison de trente mille francs par mois en plus des frais de remblaiement et de construction ». Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer la disponibilité de ressources foncières est un facteur

de résilience. En effet un notable du quartier Ngagne Diaw nous dit « *tout le lot m'appartenait mais quand les inondations sont devenues vraiment récurrentes, ma maison s'est dégradée, j'ai alors décidé de vendre les trois autres parcelles pour remblayer ma maison et la reconstruire maintenant elle n'est plus inondée* » (entretien réalisé en septembre 2013)

Dans les deux communes, 5.8% des maisons ont été surélevées. Cela a coûté, sur les 36 observations, 33.170.000 frs CFA, soit en moyenne 921.388 frs CFA par ménage. Sur l'échantillon de Guinaw-rail-Nord, 10.5% des maisons ont été modifiées pour une valeur de 32.165.000 frs CFA principalement dans les quartiers de Sangomar et Grand Thiaroye 5. Cette technique est moins présente à Thiaroye où elle ne concerne que 1% de l'échantillon. Ainsi sur les quatre observations 1.005.000 frs CFA ont été dépensés soit 251.200 frs CFA par ménage.



**Photo 12 :** Maison surélevée à Guinaw Rail  
*Diop, 2013*

### II.1.3. La construction de murette de protection

C'est une pratique très courante dans les zones inondables. Elle vise à endiguer l'eau, mais aussi à diminuer sa vitesse dans certains cas (photo 13). La murette peut avoir une grande épaisseur (1m à 1.5 m) notamment lorsqu'elle est réalisée contre un autre mur qu'elle est censée protéger. Il arrive aussi que l'entrée de tout un quartier soit partiellement obstruée par la construction d'une murette pour freiner l'avancée de l'eau (photo 14). Des décisions de ce genre génèrent, dans bien des cas, des tensions entre voisins et des problèmes de déplacement notamment pour les personnes à mobilité réduite.

Certaines de ces constructions ont cependant un impact assez négatif sur le cadre de vie car elles réduisent l'espace et accentuent les problèmes de mobilité dans un contexte déjà marqué par une grande étroitesse des rues. Dans les deux localités, ces murs sont construits dans 5.8% des maisons.

A Guinaw-rail-Nord, 10% des maisons sont dotées de murette de protection. Sur les 35 observations, des dépenses s'élevant à 1.476.500 frs CFA ont été effectuées, soit une moyenne de 42.185 frs CFA par ménage avec un minimum de 3000francs et un maximum de 550.000 frs CFA.

Dans la commune de Thiaroye par contre, c'est seulement 1.5% des concessions qui ont ces murettes lesquelles ont coûté 335.000 frs CFA, soit une moyenne de 67.000 frs CFA par ménage



**Photo 13 :** Support et protection d'un bâtiment

**Photo 14 :** Endiguement des eaux à l'entrée du quartier

*Diop, 2013*

Ces modifications ne sont pas toujours des actions bien pensées. Leur multiplication dans l'environnement relève surtout du mimétisme. Aucune réflexion n'a été menée pour voir

l'impact qu'elles peuvent avoir sur le confort des personnes et sur l'espace. La situation est plus complexe dans les concessions abritant plusieurs ménages et dans lesquelles il y a plusieurs centres de décisions ; des cas d'individualisme arrivent à saper la cohésion. Les occupants ne s'accordent pas toujours sur la stratégie à adopter.

#### II.1.4. La construction d'un second niveau

C'est une modification essentielle de la concession, elle est peu courante dans la zone d'étude (0.8%) du fait de la situation économique des ménages d'une part, mais aussi parce que les personnes préféreraient déménager que de prendre encore le risque de perdre un investissement plus important.

Dans l'échantillon de Guinaw Rail trois maisons ont été modifiées dans ce sens mais les coûts n'ont été estimés que dans les deux. Dans la première la modification a coûté 800.000 frs CFA et dans la seconde 4.000.000 frs CFA. Dans celui de Thiaroye, la seule maison modifiée se trouve dans la zone d'habitat planifiée. Les coûts s'élèvent à 9.000.000 de frs CFA.

Les coûts notés dans la première commune soulèvent d'autres inquiétudes liées à la sécurisation de l'édifice. En effet, d'après les informations collectées auprès d'un spécialiste du génie civil, la construction d'une seule chambre dans un second niveau devrait coûter 500.000 frs CFA. La faiblesse des coûts montrent donc que la qualité du bâtiment pose problème. A cela s'ajoute la question de la structure qui dans les cas rencontrés n'avaient pas prévu d'extension en hauteur. Dans la commune de Guinaw rail, en effet, la proximité de la nappe fait que la fondation du bâtiment est très superficielle et, par conséquent, supporte difficilement le poids d'une autre construction additionnelle. Les personnes interrogées posent, avec juste raison, le problème des dalles et du risque d'effondrement. Ainsi même si la construction d'un second niveau est considérée comme une réponse, elle ne constitue pas pour autant une panacée. En effet en plus des problèmes de sécurité et de la psychose que cela crée, il se greffe le manque de confort engendré par les défaillances de la fourniture en eau et la promiscuité.

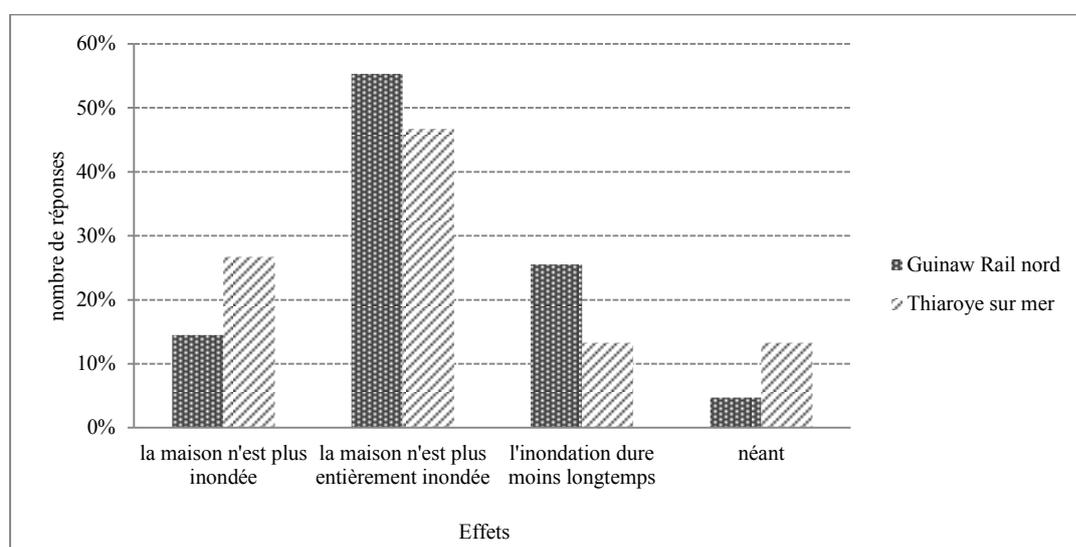
#### II.2. Les effets des actions menées par les ménages sur les inondations

Les effets sont évalués d'abord à partir des perceptions des populations elles même sur leurs propres actions et ensuite à partir de la régression logistique qui met en relation des facteurs de vulnérabilité, l'inondation de la maison et les stratégies.

### II.2.1. Selon les perceptions des ménages

Les résultats des actions de résilience menées par les ménages sont basés sur leurs propres perceptions c'est-à-dire le résultat observable d'une stratégie proactive ou réactive. Elles ne prennent pas en compte les facteurs de vulnérabilité.

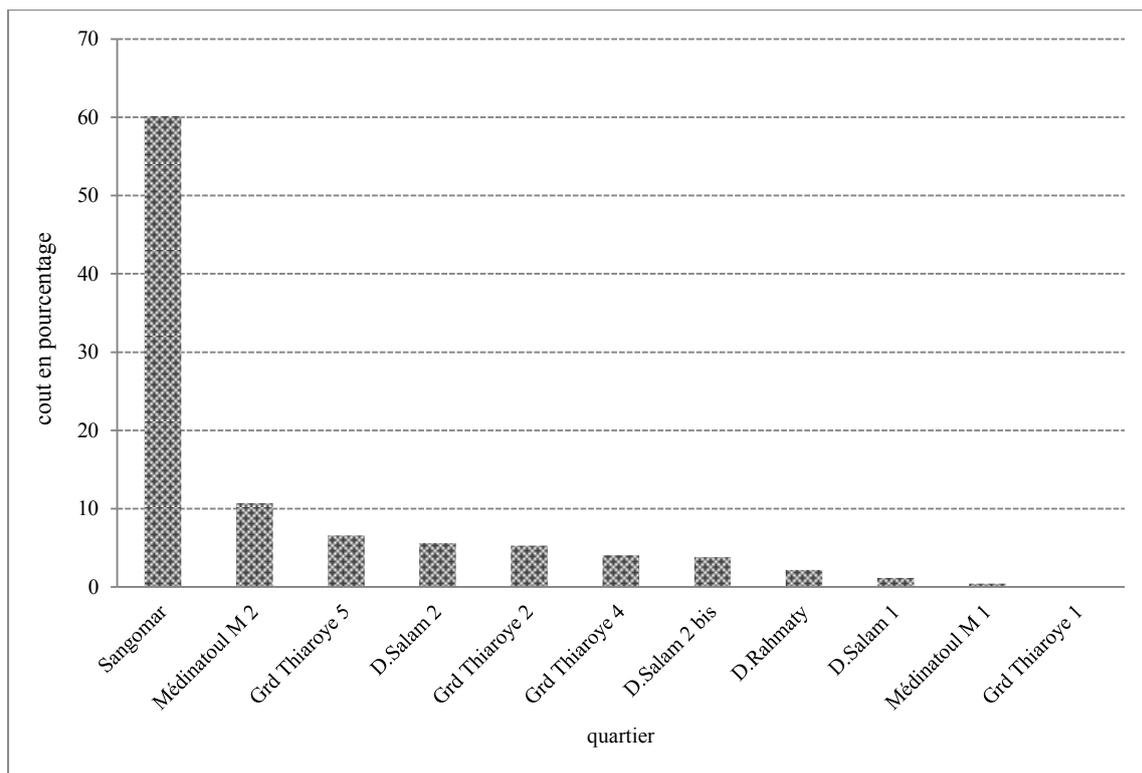
Ainsi dans les deux zones réunies et sur les 285 observations qui ont été traitées, 15.8% des ménages ont estimé que les actions initiées les ont rendus résilients, car leur maison n'est plus inondée ; 54.4% disent que leur maison n'est plus entièrement inondée. Selon les 24.2%, la durée de l'inondation a baissé et 5.6% pensent que les actions initiées n'ont eu aucun effet sur les inondations.



**Figure 59:** Effets des actions menées par les ménages dans les deux communes

Dans les deux communes les actions ont certes des effets mais elles sont en majorité peu durables et incomplètes (fig.59). Cependant beaucoup de sinistrés se satisfont déjà de cet effet, parce que l'endommagement est réduit. Celles qui sont initiées à Thiaroye-sur-Mer ont timidement plus d'efficacité que celles déroulées à Guinaw Rail. Elles y sont cependant mal distribuées selon les types d'habitat.

Dans la commune de Guinaw-rail-Nord les coûts les plus élevés sont notés dans le quartier de Sangomar (fig.60) où les modifications les plus durables ont été réalisées. Il s'agit notamment de la surélévation de maisons et de la construction de second niveau.



**Figure 60:** Importance du coût des réponses apportées selon les quartiers de Guinaw-rail-Nord

Le croisement avec les effets montre aussi que dans ce quartier, 47.4% des ménages ont dit qu'avec les réponses apportées leur maison n'est plus inondée et 52.6% ont souligné que la maison n'est plus entièrement inondée.

## II.2.2. Selon les régressions logistiques

### II.2.2.1. Le modèle de régression de la commune de Guinaw-rail-Nord

Nous avons pour objectif d'expliquer l'inondation de la maison en fonction de la situation topographique, le statut foncier et les stratégies mises en œuvre par les ménages.

mais_inon~13		Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Altitude_GNR		-.1453006	.0658909	-2.21	0.027	-.2744443 - .0161569
Statut_occ~e		.1072155	.1784831	0.60	0.548	-.2426049 .4570359
AU_moins_u~i		-.6224587	.1731123	-3.60	0.000	-.9617527 -.2831648
maison_sur~e		.7919264	.2321199	3.41	0.001	.3369797 1.246873
_cons		.7958096	.4873473	1.63	0.102	-.1593736 1.750993

Probit regression		Number of obs	=	390
Log likelihood = -181.43604		LR chi2(4)	=	27.44
		Prob > chi2	=	0.0000
		Pseudo R2	=	0.0703

**Tableau 13 :** Résultat de la régression logistique probit GNR

Le pourcentage de prédiction de 79,74% est très bon.

Soit :

Y = maisons inondées

X<sub>1</sub>= altitude

X<sub>2</sub>= statut d'occupation

X<sub>3</sub>= maisons remblayées

X<sub>4</sub>= maisons surélevées

Le modèle estimé par le logiciel stata donne :

$$Y = 0,796 - 0,145X_1 + 0,107X_2 - 0,622X_3 + 0,792X_4$$

Le modèle est globalement significatif car la probabilité du X<sub>2</sub> est inférieure au seuil de risque de 5% généralement accepté (tableau 13). Nous constatons que toutes les variables sont significatives à 5%, à l'exception du statut d'occupation.

Ainsi l'altitude est déterminante dans la réduction de la vulnérabilité. En effet les maisons construites sur les dunes, (en altitude), remblayées et surélevées sont moins exposées aux inondations.

#### II.2.2.2. Le modèle de régression de la commune de Thiaroye-sur-Mer

Dans ce modèle, l'inondation de la maison est expliquée en fonction de l'altitude, du statut d'occupation, des stratégies de lutte des ménages et du système d'assainissement. Nous avons choisi cette dernière variable du fait de sa forte corrélation avec à fois le type d'habitat.

Logistic regression		Number of obs =		400	
		LR chi2(4) =		81.23	
		Prob > chi2 =		0.0000	
Log likelihood = -236.60111		Pseudo R2 =		0.1465	
mais_inon~13	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Systeme_as~t	1.610769	.7628075	2.11	0.035	.1156933 3.105844
Statut_occ~e	-.197788	.3006952	-0.66	0.511	-.7871398 .3915638
Au_moins_u~i	-1.341643	.4913144	-2.73	0.006	-2.304602 -.3786846
Altitude_q~r	-.5772251	.0961488	-6.00	0.000	-.7656734 -.3887768
_cons	.8821662	1.872756	0.47	0.638	-2.788368 4.552701

**Tableau 14** : Résultat de la régression logistique logit Thiaroye-sur-Mer

Le pourcentage de prédiction de 66,25% est satisfaisant.

Soit :

Y = maisons inondées

X<sub>1</sub>= système d'assainissement

X<sub>2</sub>= statut d'occupation

X<sub>3</sub>= maisons remblayé

X<sub>4</sub>= Altitude

Le modèle logit estimé par le logiciel stata donne les résultats suivants:

$$Y = 0,882 + 1,61X_1 - 0,198X_2 - 1,342X_3 + 0,577X_4$$

Le modèle est globalement significatif car la probabilité du X<sub>2</sub> est 0, inférieur au seuil de risque de 5% généralement accepté (tableau 14).

Dans le modèle nous constatons que toutes les variables sont significatives à 5%, à l'exception du statut d'occupation.

Les concessions qui ont un système d'assainissement individuel ont plus de probabilité d'être inondées. Par contre celles qui se trouvent à un niveau topographique plus élevé et celles qui ont fait l'objet d'un remblaiement aussi sont moins exposées. On peut en déduire ainsi que les maisons qui sont dans la zone planifiée sont moins exposées aux inondations, dans la mesure où le système d'assainissement collectif tout-à-l'égout n'existe que dans cette zone dont la majorité des maisons sont édifiées soit sur une portion de dune soit sur un site qui a été terrassé et remblayé (54% à plus de 3.5m).

Il faut toutefois souligner que certains quartiers de la zone planifiée sont bâties sur dans une dépression et ne disposent pas d'un système d'assainissement collectif. Ils présentent par conséquent un niveau de risque plus élevé.

### II.3. La stratégie de délocalisation des populations

Elles sont soit initiées par les ménages eux-mêmes soit décidées par les autorités municipales ou étatiques. Dans la plupart des cas, elles relèvent de l'inacceptable.

Les ménages décident de déménager après avoir déroulé de multiples activités de résiliences qui ont, malheureusement, toutes échoué. Le déménagement présente plusieurs caractères. En effet il peut être définitif, plus ou moins temporaire ; il peut concerner tout ou une partie du ménage ; ce dernier peut être hébergé gratuitement ou alors louer une autre maison.

Ainsi dans les deux localités, c'est seulement 6.5% des populations qui ont déménagé au moins une fois. Cependant ces valeurs varient selon les deux communes avec 12.5% de cas de déménagement à Guinaw Rail et 0.5% à Thiaroye-sur-Mer. Nous allons donc faire l'analyse de la stratégie dans la première commune qui est plus représentative du phénomène.

La durée du déménagement varie d'un (1) mois à sept (7) ans mais 50% des personnes qui ont déménagé sont parties pendant au moins quatre mois. La durée du déménagement dépend de plusieurs facteurs dont le plus fréquent est la récurrence de l'inondation et l'état de dégradation de la maison. Ainsi celles qui ne sont inondées qu'une ou deux fois, ne présentent pas de grande détérioration de la structure et les populations ne l'abandonnent que pour la durée de la saison des pluies, elles reviennent ainsi pour entreprendre la réparation. Par contre, les maisons qui sont entièrement inondées chaque année depuis longtemps présentent beaucoup de risques, dans ce cas les occupants les abandonnent pendant des années.

Le déménagement est un facteur de dislocation de la famille, parce que dans 12.2% des cas c'est seulement une partie du ménage qui déménage, les autres, notamment les jeunes hommes sont obligés de rester dans la maison pour assurer la surveillance, mais aussi pour que la maison ne soit pas transformée en dépotoir par les voisins.

Sur l'ensemble des sinistrés qui ont déménagé, 35% ont loué une maison d'accueil ; leur dépenses de locations s'élèvent à 6.565.500 frs CFA soit une moyenne de 410.343 frs CFA par ménage. Le déménagement est ainsi la stratégie coûteuse sur les plans social et économique. Il n'a cependant pas impact positif significatif sur les sites dont il accentue la pollution.

#### II.4. Les réponses des ménages et la dégradation des relations sociales

Les inondations peuvent quelquefois avoir un impact assez négatif sur la vie en communauté car beaucoup d'actions sont menées de façon isolée par différents acteurs sans concertation. Il s'agit de réactions spontanées dictées par le seul souci de limiter les dommages susceptibles d'être causés par la présence de l'eau ; par conséquent chacun cherche à évacuer l'eau le plus rapidement. C'est ainsi que 12.5% des ménages ont dit qu'ils ont déjà eu des conflits avec leurs voisins.

##### II.4.1. Les conflits à Guinaw-rail-Nord

Les données recueillies ont montré que 15.3% de la population enquêtée ont eu des conflits inhérents aux actions menées par les ménages.

Nous avons identifié, lors des visites exploratoires menées auparavant, trois facteurs de conflits susceptibles d'affecter les relations de bon voisinage. Il s'agit notamment du remblaiement, du creusement des rigoles ou même des tranchées et de l'évacuation manuelle au moyen de seaux.

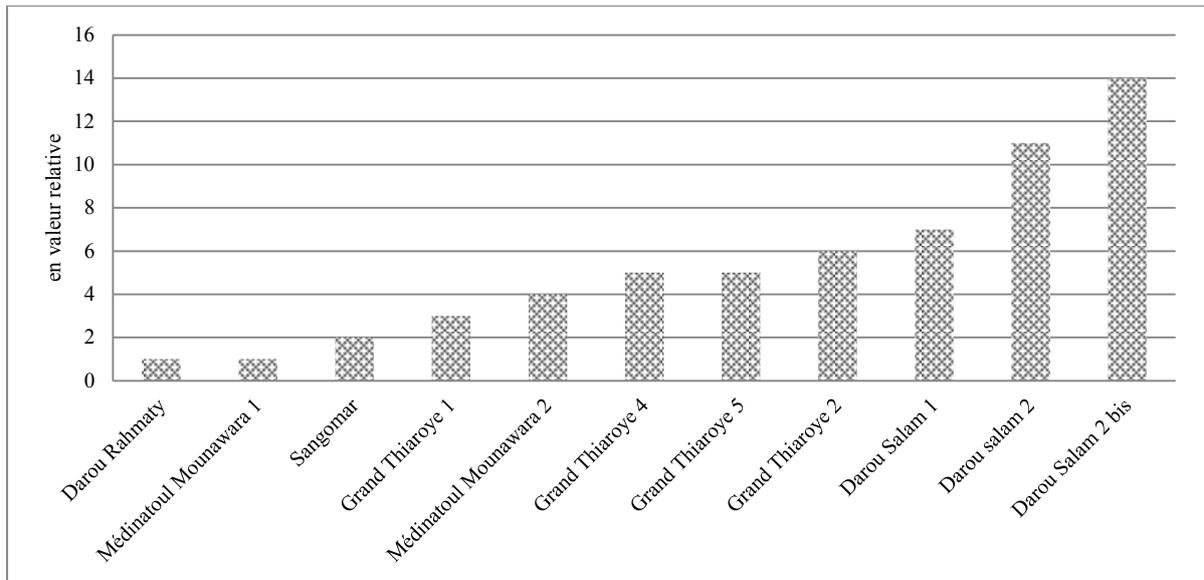
Le remblaiement est responsable de 3.4% des cas de conflit, dans la mesure où il modifie le sens de l'écoulement et peut ainsi orienter les eaux dans des directions qui peuvent inonder d'autres concessions ou aggraver leur situation. Ces remblaiements localisés ont un impact plus général, car le site est compartimenté et les eaux sont de plus en plus « endiguées » et restent par conséquent dans de petites dépressions créées par un soulèvement artificiel, ailleurs. Cette action jugée égocentrique conduit à des réactions assez violentes entre voisins.

Le creusement de rigoles est une technique utilisée pour faire sortir les eaux des maisons. Ils sont responsables de 23.20% des conflits. Ces derniers surviennent quand les eaux déversées dans la rue stagnent devant le domicile du voisin ou y entrent.

Ces deux faits sont d'ailleurs considérés comme « des comportements abusifs » selon l'article L50 du code de l'assainissement.

L'évacuation manuelle demeure le principal problème qui engendre 87.7% des conflits. La configuration des quartiers irréguliers est un facteur aggravant du fait notamment de l'étroitesse des rues. L'évacuation se déroule simultanément et chacun peut recevoir les eaux de l'autre. Les conflits surviennent dans la plupart des cas entre les femmes ou entre les enfants. L'autre aspect est que les eaux évacuées continuent de stagner dans les rues si le pompage ou le drainage ne sont pas effectifs.

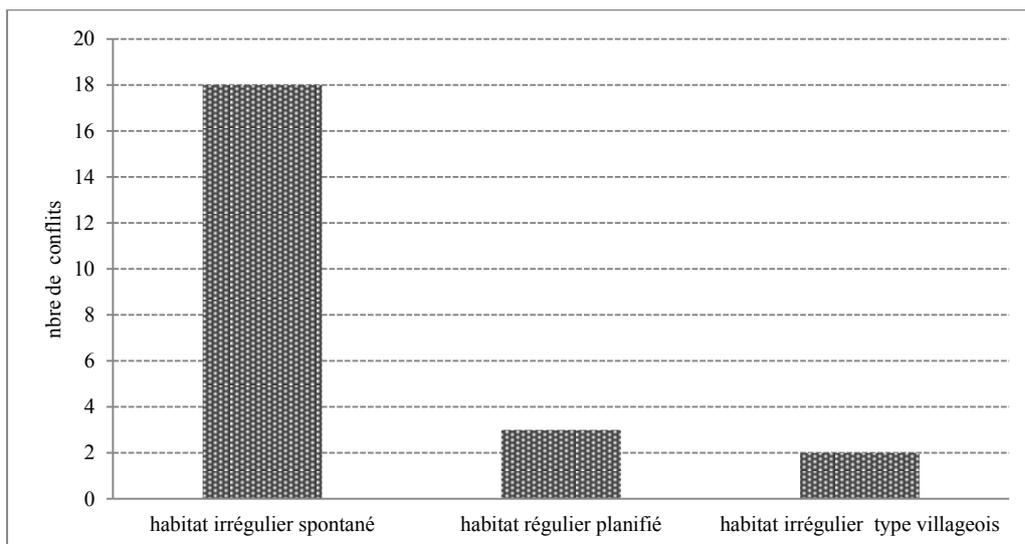
La répartition des réponses selon les quartiers montre que c'est Darou Salam 1, Darou Salam 2 et Darou Salam 2 bis qui ont enregistré plus de cas de conflit (fig.61). C'est en fait l'esprit de ces actions elles-mêmes qui pose problème, parce qu'il s'agit seulement de faire sortir les eaux de chez soi quelle que soit sa direction future. Les désagréments qu'elles peuvent engendrer par ailleurs importent peu. C'est pour cela d'ailleurs que les conflits (4.5%) concernent des personnes dont les maisons ne sont pas inondées. Les stratégies ne sont pas planifiées.



**Figure 61:** Répartition des conflits selon les quartiers de Guinaw-rail-Nord

#### II.4.2. Des conflits moins fréquents à Thiaroye-sur-Mer

Dans cette commune les enquêtes par questionnaire ont montré que les conflits sont moins fréquents ; c'est seulement 8.5% des personnes qui l'ont souligné. C'est toutefois important si l'on considère que c'est seulement 0,8% de ces mêmes ménages qui avaient auparavant des conflits. Ce qui signifie donc la naissance de tensions entre des voisins ayant toujours eu des relations paisibles. Ces conflits surviennent à 78.26% des cas dans les quartiers spontanés irréguliers (fig.62). Ils sont tous causés par l'évacuation manuelle des eaux.



**Figure 62:** Répartition des cas de conflit selon le type d'habitat

Les interviews semi-structurées dépeignent toutefois une situation plus complexe. En effet, les conflits qui surviennent sont des indicateurs de l'égoïsme, du manque de solidarité, mais surtout, du stress, nés de la submersion de la maison et de la psychose liée à la perte de biens. C'est ainsi que des personnes se révoltent contre le responsable chargé du pompage dans le quartier, en dénonçant des cas de favoritisme et d'injustice dans l'organisation du pompage. Les conflits transcendent même les liens de parenté : *« dans le village de Thiaroye Guedj nous sommes tous des parents, mais pendant les inondations, nous avons des disputes très violentes et même des cas de sabotage du dispositif de pompage. Il y a même des gens qui ne se parlent plus à cause de cela »* nous a signifié le responsable. De telles tensions sociales ont largement contribué à l'effritement du tissu social.

D'autres cas de conflits surviennent dans la zone tampon entre quartiers du village traditionnel construits sur le cordon dunaire et par conséquent moins inondés et ceux de la zone spontanée, bâtis dans la dépression et inondés pendant tout le mois d'Août. Le problème se trouve à deux niveaux. Il y a, d'une part le fait que dans certains cas, le dispositif traverse les quartiers bâtis sur le cordon dunaire pour déverser les eaux pompées en mer. Les problèmes surviennent quand les défaillances du système font que ces quartiers reçoivent les eaux pompées ailleurs. D'autre part, les populations qui vivent dans la dépression pensent que le cordon dunaire endigue les eaux et, est, par conséquent, responsable de leur situation. C'est pour cette raison que des personnes interrogées soulignent la nécessité de déguerpir les populations qui y vivent, de démanteler le barrage pour effectuer des canalisations et faciliter ainsi l'écoulement des eaux. Le paradoxe est que ces quartiers constituent le noyau traditionnel originel, il y a là un problème d'équité. Les personnes se regardent alors en « chiens de faïence » du fait des frustrations notées de part et d'autre et la tension est latente.

Les conflits sont à la fois des facteurs et des indicateurs de décohésion sociale, mais en tout état de cause, la commune de Thiaroye-sur-Mer est affectée par un ensemble de clivages, d'origine diverses. Lors d'un entretien mené de façon informelle, une femme a même comparé les communautés à celle de Ngor (dont elle est originaire) en ces termes *« je vis ici depuis plusieurs années, mais il y a une grande différence entre les deux communautés. Si c'était à Ngor, il aurait simplement suffi que les vieux se réunissent à la mosquée et donne l'ordre d'évacuer les eaux pour que tout le monde se lève et travaille au rythme des zikr pour évacuer les eaux et nettoyer le quartier. Dans ce quartier par contre il y a beaucoup d'indiscipline et d'égoïsme parce qu'il y a des étrangers »*. Ce jugement est certes très

subjectif, mais les cas d'indiscipline sont avérés car le dispositif de pompage est régulièrement saboté et cela conduit à des rixes entre jeunes.

Nous avons ainsi identifié, à travers les interviews, trois niveaux de conflits :

- Conflit entre voisins à cause de l'étroitesse des rues et de l'évacuation manuelle.
- Conflits entre sinistrés et non sinistrés à cause des tranchées creusées et du passage des tuyaux de relèvement.
- Conflits entre habitants de rues différentes à cause des tranchées et de l'organisation du pompage.

## CHAPITRE VII : LES REPONSES DES ACTEURS COMMUNAUTAIRES ET DE LA COLLECTIVITE LOCALE

Les réponses sont basées sur la réduction de l'endommagement par l'atténuation individuelle ou collective. Les acteurs communautaires est le second palier de l'analyse des stratégies. Elles constituent aussi un lien entre les ménages et les autorités communales et même avec d'autres acteurs. La récurrence des inondations a fait naître une certaine volonté d'agir, incarnée par des groupes plus ou moins organisés, nés dans le quartier, ou dans la commune en général. Ces acteurs mènent des actions multiformes que nous avons cherché à comprendre à travers leurs propres opinions et celles des populations

Elles regroupent les activités de pompage, de drainage et de stockage des eaux pluviales dans des bassins de rétentions. De telles activités font intervenir plusieurs acteurs en autant de niveaux ou d'espaces d'intervention avec des moyens tout aussi diversifiés. Il s'agira donc de faire l'état des lieux de chacune de ces activités selon la perception des populations et d'analyser les interactions qui existent entre les acteurs identifiés

### **I. L'identification des acteurs communautaires et de leurs activités par les populations**

A ce stade de la classification des stratégies, interviennent d'autres acteurs qui, en synergie avec les ménages, assurent un pan de la gestion des inondations (fig.63). Leurs actions sont beaucoup plus centrées dans le quartier. C'est un espace communautaire, siège d'intenses activités mais aussi un espace de communication. Son appropriation par les populations crée un sentiment d'appartenance, voire un réflexe identitaire qui dicte l'engagement de ces dernières pour sa préservation. L'appartenance à un quartier va au-delà de l'aspect spatial, elle imprime aussi un aspect comportemental assez fort que l'on retrouve par exemple à Guinaw rail dans l'expression « *ragal dou diegui rail* » (un poltron ne traverse pas le chemin de fer), pour mettre en évidence le courage et la détermination des habitants de cette commune. C'est donc dans cette volonté d'ériger son quartier dans les sphères les plus élevées de développement de l'entraide que des structures plus ou moins formelles sont créées pour mieux s'impliquer dans la lutte contre les inondations qui bloquent leur aspiration au mieux vivre.

Les acteurs communautaires sont principalement des organisations structurelles et pérennes et d'autres sont formées de façon spontanée à la faveur des inondations. Ils agissent généralement à l'échelle du quartier. Les premières sont nées pour des raisons qui n'avaient

rien à voir avec les inondations. Elles étaient déjà structurées et n'ont fait que greffer la gestion de la catastrophe à leurs activités. Certaines de ces entités sont en interaction.

### I.1. Le comité de quartier

Les entretiens avec les comités de quartier ont ciblé les quartiers les plus peuplés et les plus vulnérables des deux communes. La participation des membres est dictée par leur disponibilité. Nous avons ainsi eu trois, sept et dix personnes pour les différents groupes. L'objectif de ces entretiens est d'apprécier la dynamique organisationnelle de ces structures et d'analyser les changements induits par les inondations.

Le comité de quartier est une organisation formelle qui a même un cachet administratif. Il a pour principal objectif d'œuvrer pour le bien-être des habitants du quartier et notamment d'asseoir la paix et l'entraide. Il regroupe toutes les composantes de la société et constitue aussi l'interface entre les administrés et les autorités municipales. Ces dernières années, vu l'acuité avec laquelle se posent les inondations, ils ont centré leurs activités sur ce fléau et ses conséquences sur l'équilibre de l'environnement et de la vie communautaire.

Dans la genèse des comités des quartiers rencontrés, il y a toujours une relation forte avec l'association de développement du quartier.

Les activités du comité sont multiples et plus ou moins bien organisées selon les quartiers. Elles se résument au pompage des eaux de pluies et aux opérations de nettoyage (set setal). Il organise aussi des campagnes de mobilisation et de sensibilisation sur la gestion des ordures, notamment en période d'inondation. Il a aussi un rôle de contrôle notamment sur le dispositif d'évacuation des eaux. C'est ainsi que des cas de vandalisme ont été signalés à la police.

Dans le cadre de leurs activités, les comités de quartier bénéficient d'un partenariat avec, la commune, les ONG et les entreprises (par exemple la SAR pour la commune de Thiaroye) et les mécènes. La commune leur fournit les motopompes, les camions hydro cureurs et le carburant ; les ONG (EVE\_OXFAM) leur dispensent la formation et leur fournissent le matériel de nettoyage entre autres et les entreprises les appuient en carburant. Les jeunes constituent les ressources humaines chargées de l'exécution des travaux. Ces moyens viennent en appoint aux cotisations des populations.

La qualité du capital humain est un atout de taille dans la recherche de partenaires et dans la pertinence des initiatives prises. Le cas du comité de Mandiaye Diop est un exemple édifiant de la mobilisation de forces vives d'un quartier pour une réorganisation politique plus démocratique en vue de permettre la libération des énergies et leur capitalisation pour un meilleur cadre de vie.

## I.2. Les Associations

### I.2.1. Les ASC

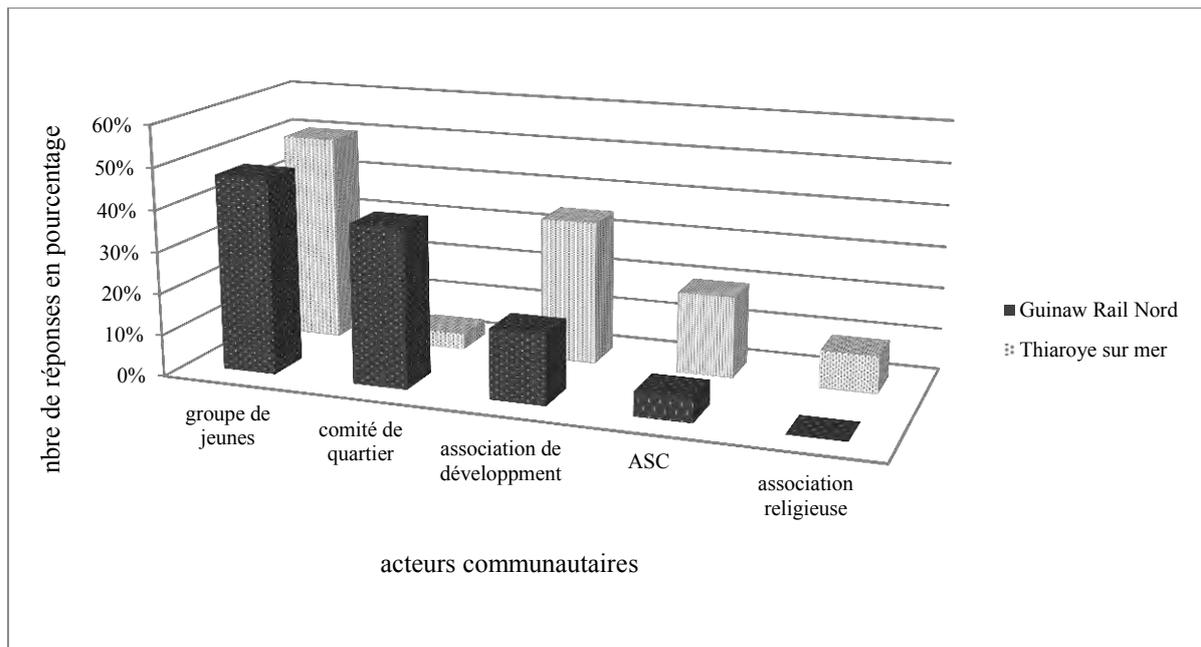
Elles ont en priorité des activités sportives, c'est pourquoi elles n'ont pas une grande visibilité au niveau des masses. Certains leur reprochent d'ailleurs leur manque d'implication, « *elles ne sont intéressées que par le football et sont en plus source de conflit à cause de leurs rivalités* » nous a dit un jeune du quartier Darou Salam. Elles constituent cependant un réservoir des ressources humaines mobilisables.

### I.2.2. Les associations de développement

Elles sont nées à la faveur de la précarité que vivent les populations dans la zone périurbaine. Leur principal objectif est donc l'amélioration des conditions de vie par la création d'activités génératrices de revenus et la promotion de l'entraide. Elles ont aussi la capacité d'initier un système de partenariat avec des mécènes, des ONG et des entreprises afin de capitaliser des ressources financières. Elles ont toutefois pris conscience du fait que les inondations étaient une entrave à l'atteinte de leurs objectifs ; c'est pour cette raison qu'elles s'investissent de plus en plus. Cependant leurs actions sont quelquefois teintées de clivages et de rivalités politiques ; ce qui constitue une faiblesse notoire. Ces associations souffrent aussi de tentatives de récupération politique.

## I.3. Les groupes de jeunes

Leur intégration dans les acteurs communautaires est consécutive à l'observation de leurs actions lors de visites de terrain pendant les inondations et suite aux interviews réalisées avec les sinistrés et les chefs de quartier. Ces groupes se sont certes formés spontanément mais ils ont été impulsés dans certains quartiers par l'engagement volontaire et bénévole des jeunes du Mouvement pour l'Unité de Dieu dirigé par Serigne Modou Kara Mbacké. Le déclic a été remarquable, car ils ont commencé à s'organiser, motivés par l'esprit d'appartenance au quartier. Dans leurs activités, ils sont en collaboration avec la mairie, le comité de quartier et aussi certaines ASC. Ils ont bénéficié de séances de formation sur le drainage grâce à l'appui des partenaires, comme CARITAS.



**Figure 63:** Identification des acteurs communautaires par les ménages

Dans les deux communes, les groupes de jeunes sont identifiés comme étant les plus actifs dans la lutte contre les inondations, ils sont suivis des associations de développement. Le dynamisme du comité de quartier et des associations de développement est diversement apprécié. Il faut toutefois signaler que dans la commune de Thiaroye et notamment dans le quartier Mandiaye Diop, 83% des ménages ont identifié l'association de développement du fait des actions concrètes et bien pensées qu'elle initie dans la lutte contre les inondations.

## **II. Les actions menées par les acteurs communautaires**

Les acteurs communautaires, précédemment identifiés, mènent seuls ou en collaboration avec d'autres acteurs, plusieurs actions hiérarchisées et coordonnées dont l'organisation est dictée par la gravité des inondations.

### **II.1. Le drainage**

C'est une activité qui consiste à évacuer les eaux pluviales vers les points bas. Ces derniers ont fait l'objet d'une identification préalable avec l'appui de la commune et des partenaires. Le drainage a connu une grande évolution dans sa mise en œuvre. Les jeunes en sont certes la cheville ouvrière, mais c'est une activité commune bénéficiant de l'appui de la mairie et le MRAZI en moyens matériels et financiers. Des réseaux de tranchées sont donc creusés pour faciliter l'écoulement des eaux stagnantes vers les points de collecte. Les principales

difficultés auxquelles les jeunes sont confrontés sont les dépôts sauvages des ordures pendant la nuit et le vol des sacs remplis de sable destinés à protéger les tranchées.

## II.2. La canalisation

Elle est principalement menée par le ministère vu les moyens qu'elle nécessite mais aussi le soubassement juridique lié à l'emprise des canaux. Cependant dans la commune de Thiaroye-sur-Mer, il y a une illustration d'une action concertée d'envergure moyenne et qui est la concrétisation d'une volonté d'atténuation collective. Le quartier Mandiaye Diop peut être considéré comme une zone d'extension du village traditionnel. Il a été créé en 1980 sur le site d'un lac asséché. Il regroupe des populations venues d'horizons divers et qui vivent en parfaite intelligence avec les populations autochtones

La prise en charge des problèmes d'inondation est née d'un constat : dès les premières pluies, l'entrée principale du quartier est complètement inondée et y accéder devenait par conséquent difficile ; la gent féminine était particulièrement affectée par des désagréments tels que les chutes, les blessures, etc. Il fallait ainsi trouver une solution qui, en plus du pompage, permettait d'évacuer rapidement les eaux. C'est donc dans ce processus de recherche de solutions que l'idée de mettre en place une canalisation est née. Le conseil a formulé une demande d'autorisation au maire, puis adressé une lettre à l'AGEROUTE pour un appui technique et financier, (lettre qui est d'ailleurs restée sans suite) ; un géomètre a ensuite été commis pour réaliser les levées topographiques avant d'entamer les travaux. Le projet évalué à 500000 frs CFA a été financé par un mécène, avec une participation de 25000 frs CFA de la mairie de la Commune selon un responsable de l'association.

Une cotisation mensuelle de 500 frs CFA / maison est collectée pour financer la réalisation de certaines activités ; cependant, si on parle des moyens et des forces du conseil de quartier, on fait surtout référence aux ressources humaines qui, de par leur qualité et leur engagement, ont su réduire l'ampleur des inondations, même si par ailleurs des efforts notoires restent à faire.

Dans la mise en œuvre, le conseil de quartier, dont la cheville ouvrière est l'association de développement, ne bénéficie pas d'un appui consistant de la mairie qui, du fait de certaines rivalités partisans, n'apporte pas le soutien nécessaire selon des personnes interrogées.

### II.3. Le pompage

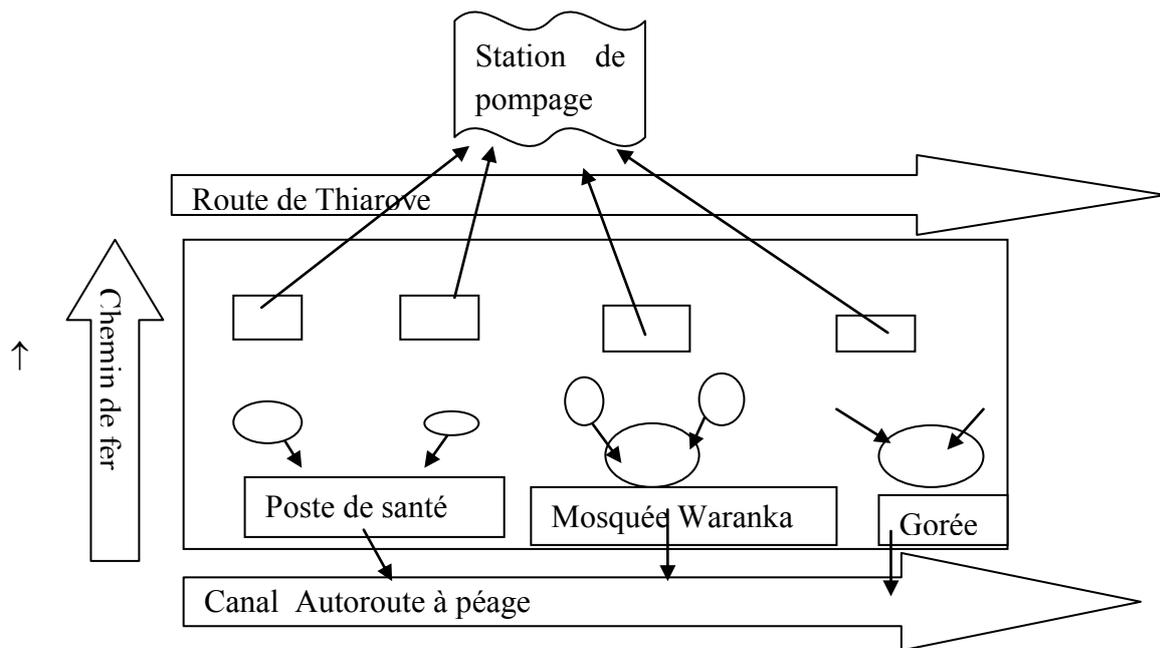
C'est une activité qui consiste à aspirer les eaux stagnantes aux moyens de motopompe vers les exutoires ou les stations. Elle est menée en réseau avec les mécènes, les autorités locales, le comité de quartier et même les sapeurs-pompiers. Les jeunes participent aussi à l'organisation du pompage, à la manutention des motopompes et à la collecte des participations des ménages ; c'est pour cela, d'ailleurs, que 38.8% de ces derniers pensent que le pompage est l'activité principale des jeunes (photo 16).

La mairie dispose d'un parc de motopompes dont certains sont prédisposés sur les points les plus exposés. Le pompage est organisé de manière hiérarchisée. En effet les motopompes de petit calibre sont disposées dans les rues et les eaux déversées dans les bassins aménagés dans les quartiers (Gorée, poste de santé, Mosquée, marché Waranka) ; et à partir de là, les eaux sont pompées par les motopompes plus puissantes vers le canal ou la station de pompage sise sur la route de Thiaroye (photo 15).

Pour cela, les points ont fait l'objet d'un recensement assez exhaustif et en collaboration avec les services de la mairie, de la brigade des sapeurs-pompiers, du MRAZI et de leurs partenaires, le pompage est organisé, non seulement afin de centraliser les eaux, mais aussi pour coordonner les actions qui, auparavant, étaient menées de façon éparse. La canal creusé le long de l'autoroute à péage est un exutoire qui facilite l'écoulement et permet ainsi, grâce au système de pompage hiérarchisé, de libérer progressivement les quartiers et de réduire ainsi la durée de l'inondation.



**Photo 15 :** Station de pompage installée sur la route de Thiaroye  
*Diop, 2013*



Source: détachement brigade des sapeurs-pompiers à Guinaw-rail-Nord

**Figure 64 :** Schéma de pompage des eaux pluviales de Guinaw Rail

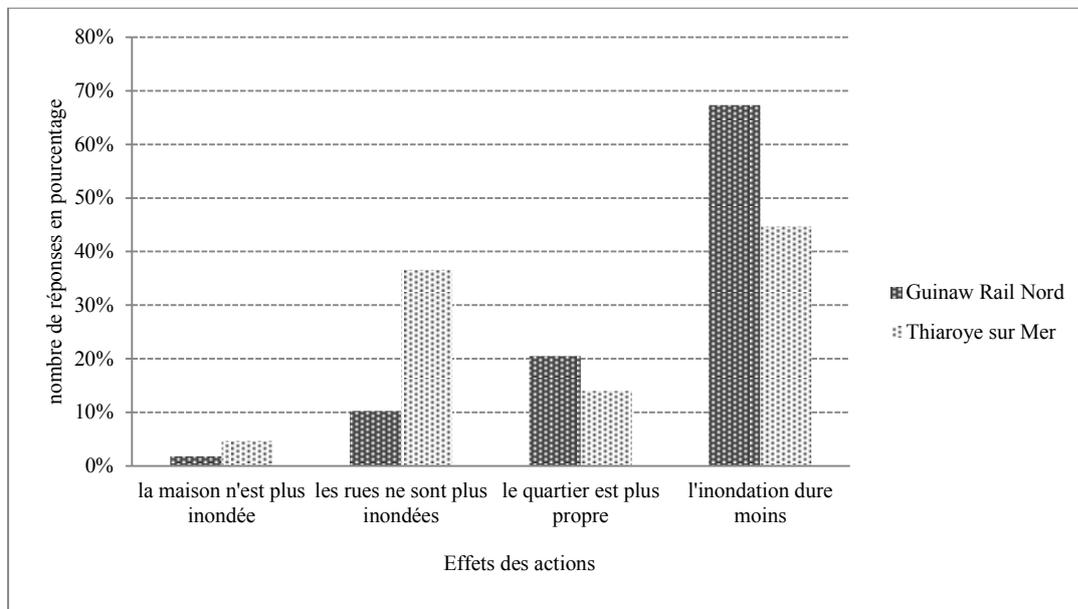
Ce schéma de drainage des eaux a été élaboré par le détachement du groupement des sapeurs-pompiers basé à Guinaw-rail-Nord (fig.64). Il s'agit d'un modèle hiérarchisé chargé de pomper les eaux pluviales des « centres primaires » pour les déverser ensuite vers des points de collectes secondaires (*Gorée*) et les conduire enfin dans le canal de l'autoroute à

péage ou vers la station de pompage. Ce modèle utilise des motopompes de calibres différents selon la polarisation des points de collecte. Il a permis en 2013 une évacuation rapide des eaux de pluies. Il faut aussi signaler l'impact positif du canal à ciel ouvert creusé le long de l'autoroute qui a servi d'exutoire et d'axe de drainage des eaux de Guinaw-rail. C'est ainsi d'ailleurs que 62.9% des personnes pensent que, grâce aux actions menées par la mairie et les services de l'État, les inondations durent moins longtemps.

### **III.Des actions aux effets limités**

Les activités menées par les acteurs communautaires sont principalement exécutées sur les espaces publics (rues, mosquées, etc...). Cela explique le faible impact qu'elles ont sur les espaces privés que sont les maisons même si par ailleurs la libération des rues permet indirectement d'évacuer les eaux qui envahissent des concessions. Dans les deux communes l'impact temporel est prépondérant (fig. 65). Cela est un indicateur de la réactivité de ces acteurs laquelle réduit la durée de la submersion. L'évacuation des eaux des espaces publics est un aspect important notamment dans la commune de Guinaw rail où la majeure partie des activités économiques se déroulent dans les rues.

Dans la commune de Thiaroye, l'impact sur la propreté des quartiers s'explique par la multiplicité des activités de « set setal » dont l'organisation est plus liée à l'agenda des associations sportives qu'aux inondations.



**Figure 65:** Effets des actions menées par les acteurs communautaires

Au-delà des effets directs sur les inondations, l'organisation de ces activités et leur mise en œuvre créent, d'une part, des cadres de concertation qui ont beaucoup contribué au raffermissement des liens entre les populations, et servent, d'autre part, de passerelles entre populations et acteurs communautaires, et entre ces derniers et les autorités locales.

#### **IV. Les interactions entre les ménages et les acteurs communautaires.**

Elles se traduisent concrètement par la participation physique, matérielle et financière des ménages aux activités menées par les acteurs communautaires.

Après avoir donné les niveaux de participation dans chaque commune, nous avons procédé à une analyse selon d'autres critères comme l'exposition, le type d'habitat et le statut foncier.

- Dans la commune de Guinaw Rail, sur 342 observations, le taux de participation est de 56.4%. Le niveau de pauvreté des populations est une entrave à la mobilisation des fonds, mais la participation physique est importante. Son statut de quartier irrégulier n'ayant pas de village traditionnel est vu comme un atout par les jeunes qui ont souligné que « *non seulement c'est plus démocratique, mais cela permet aussi de mieux gérer les affaires de la cité et d'éviter les frustrations et les conflits* ».
- Dans la commune de Thiaroye, 69.7% des populations participent, d'une manière ou d'une autre, aux actions de lutte menées par les acteurs communautaires. Cette adhésion s'explique par le cadre spatial de ces actions. En effet l'inondation de la rue limite les activités économiques et sociales et rend ainsi toutes les populations vulnérables.

Le test de liaison entre le type d'habitat et la participation a été effectué sur 234 personnes soit 58.5% de l'échantillon. Les résultats ci-dessous montrent effectivement une liaison significative entre les deux variables, par contre, d'après les mesures de symétrie, l'intensité est moindre. Ainsi ont participé aux activités des acteurs communautaires 89.1% des habitants de la zone planifiée, 39.6% de ceux des quartiers du village traditionnel et 72.6% des habitants de la zone irrégulière spontanée. Ces résultats s'expliquent par deux facteurs : le premier socioculturel, est lié au dynamisme des acteurs communautaires et à leur reconnaissance par les populations des quartiers planifiés et de la zone spontanée. En effet, la tradition est moins prégnante dans ces quartiers où la liberté et la démocratie (dans le sens d'une prise en charge collégiale des besoins de la collectivité) sont mieux vécues. Cela a d'ailleurs été exprimé par une des associations de développement du quartier Mandiaye Diop dans le choix même du chef de quartier qui est désormais élu et encadré par un comité. La

gestion collégiale entraîne une meilleure adhésion des populations. Le second facteur est spatial et est lié à la morphologie des quartiers. Dans les quartiers irréguliers, l'étroitesse des rues et leur configuration ne facilitent pas l'évacuation des eaux ; il faut donc une importante mobilisation des populations pour leur évacuation manuelle et par ricochet celle des eaux confinées dans les maisons.

Dans un second niveau, l'analyse porte sur la liaison entre l'inondation de la concession et la participation de ses habitants aux actions des acteurs ; il s'agit de voir si la participation des personnes dépend de l'inondation de leur maison.

A Guinaw Rail, le test a porté sur 85.5% de l'échantillon. Le test est significatif ( $X^2=20.5$  ; ddl=1 ;  $p=.000$ ). Les deux variables sont cependant faiblement corrélées (V de Cramer =.243). Les résultats sont les suivants : 62.3% des personnes vivant dans les maisons inondées participent contre 31.8% de celles dont les maisons ne sont pas inondées. La faiblesse de la corrélation est toutefois due à la participation des uns et des autres. En effet, la rue qui est le cadre des activités de ces acteurs, est le premier exutoire des eaux stagnant dans les maisons ; donc si elles ne sont pas libérées des eaux, les habitations restent inondées. La rue est aussi l'espace de circulation, le siège des activités économiques et sociales commun à tous les habitants quelle que soit leur exposition propre.

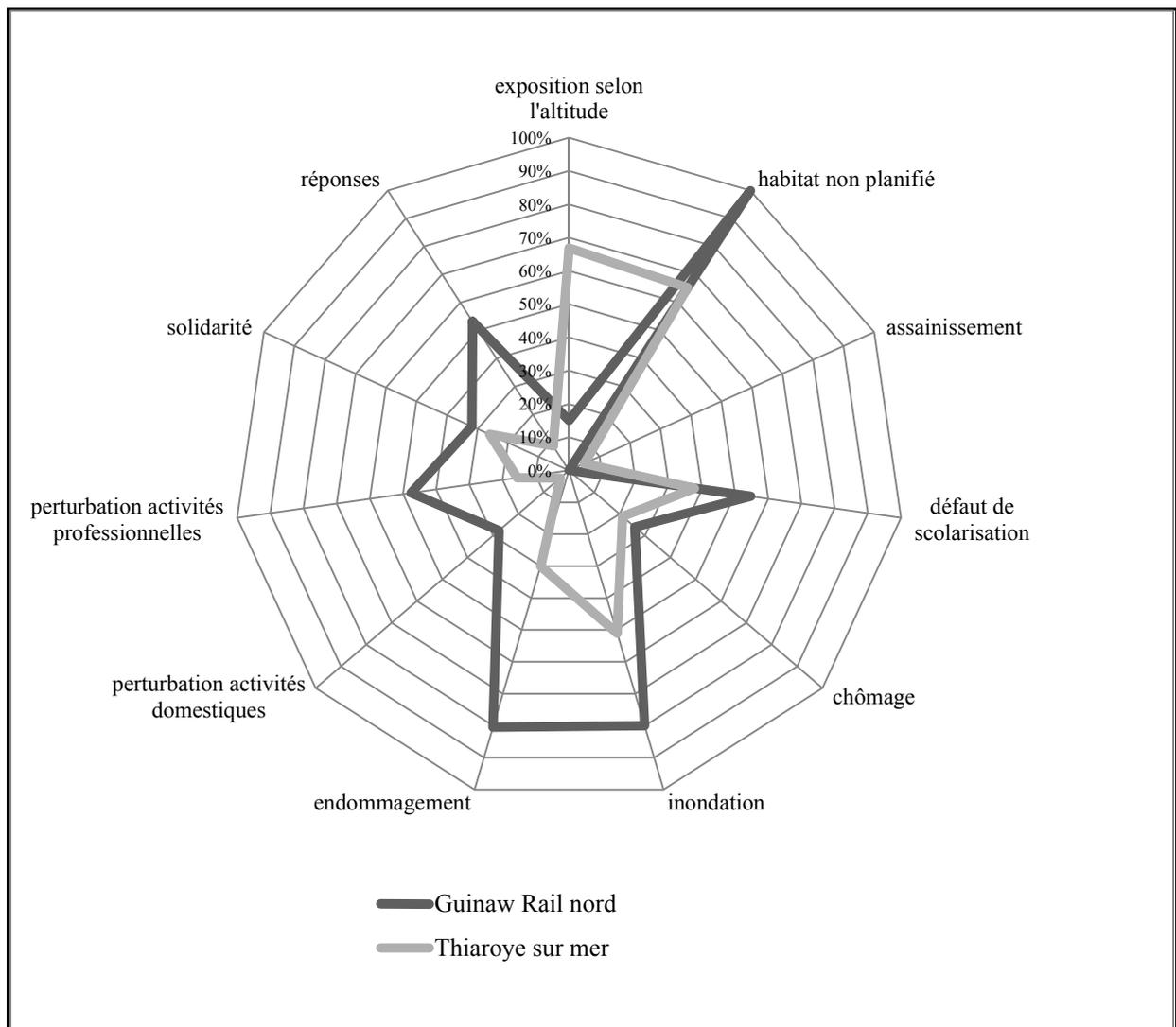
A Thiaroye le test est effectué sur 234 réponses ; le résultat n'est pas significatif, les deux variables ne sont pas corrélées ( $p=0.538$ ). 68.1% des personnes habitant les maisons inondées participent contre 71.9% des non-inondées. Cette situation s'explique par le fait que le nettoyage (« set setal ») est la principale activité réalisée et elle mobilise presque toutes les composantes de la population du fait de son caractère assez festif.

## **V. Analyse comparée des indicateurs de vulnérabilité dans les deux localités**

Les différents aspects du système de vulnérabilité à savoir les facteurs, l'endommagement et les réponses ont été choisis afin de dégager un profil de vulnérabilité pour chaque commune à partir de certains indicateurs (tableau 15).

	indicateurs
Facteurs	Bâti situé à moins de 2,5m
	Type d'habitat
	Système d'assainissement
	Niveau de scolarisation/chômage
	solidarité
Exposition/sensibilité	Maisons inondées
Endommagement	Dommages matériels
	Perturbations des activités domestiques
	Perturbations des activités professionnelles
Réponses	Ménages ayant initié des actions

**Tableau 15** : Indicateurs de vulnérabilité aux inondations



**Figure 66:** Profil de vulnérabilité des deux zones

Ainsi au regard du facteur naturel qu'est l'altitude, on peut dire que Thiaroye-sur-Mer est plus exposée que Guinaw-rail-Nord aux inondations ; toutefois par rapport aux facteurs anthropiques liés à l'aménagement et au système d'assainissement, la première commune est plus résistante (fig.66). Cela se reflète d'ailleurs sur le nombre de maisons inondées. L'autre aspect essentiel de la résistance se traduit aussi au niveau de l'endommagement. En effet dans la commune de Thiaroye, l'inondation des maisons est beaucoup plus importante que l'endommagement, alors qu'à Guinaw Rail les pourcentages des deux variables sont identiques. Cela pourrait signifier, dans ce dernier cas, que les réponses qui sont apportées n'ont pas rendu les populations moins vulnérables. Il s'y ajoute une plus grande importance des dommages d'ordre fonctionnel à Guinaw rail lesquels sont la conséquence du défaut d'aménagement, du fait que l'ensemble de la commune est un habitat de type irrégulier.

## **Chapitre VIII : LES REPONSES APORTEES PAR L'ÉTAT SENEGALAIS**

Dans ce chapitre, nous avons utilisé, d'une part, les données collectées lors des entretiens réalisés avec la DPC et le MRAZI et, d'autre part, les documents mis à notre disposition par les structures précitées et ceux qu'elles ont mis en ligne. Nous avons ainsi rencontré quelques difficultés liées à l'imbrication des interventions des acteurs, mais aussi aux changements institutionnels qui ont fait que durant notre recherche, la gestion des inondations est passée sous la tutelle de trois ministères différents

### **I. Le cadre institutionnel**

Ils concernent le cadre qui régit la gestion des risques au niveau international et de ces applications nationales, et le cadre administratif conçu au Sénégal pour la gestion spécifique des inondations et les politiques de résilience.

#### **I.1. Au niveau international**

##### **I.1.1. Le Cadre d'Action Hyōgo**

C'est un document d'orientation général dont la mise en place est née de la volonté commune d'États membres des Nations Unies de réduire les risques de catastrophes et de rendre les sociétés plus résilientes. En effet, face à la multiplication, à la diversification des risques et à la vulnérabilité grandissante des sociétés, il a fallu créer un cadre institutionnel formel dont les recommandations serviraient de canevas aux actions entreprises dans ce sens. Il a été adopté en 2005 et s'est fixé comme échéance 2015. Le Cadre d'Action Hyōgo comprend cinq priorités :

 Ériger la réduction des risques de catastrophes en priorités.

L'effectivité de cette priorité requiert la mise en place d'un cadre institutionnel, la collaboration entre les différents acteurs et surtout l'intégration de la prévention des risques de catastrophes dans les politiques, les programmes et les projets de développement. Cette priorité est un axe clé du document qui suppose une intervention en amont afin de mieux connaître les risques auxquels les communautés sont confrontées. Elle met aussi en exergue un maillon essentiel du processus, à savoir les systèmes d'alerte précoce qui est presque le seul moyen de réduire l'impact des catastrophes. Les alertes : cette nécessité est plus pressante dans les pays sous-développés du fait de la grande vulnérabilité des populations.

 Identifier les risques et passer à l'action aident à sauver des vies.

 Instaurer une compréhension et une conscience du risque.

Ceci repose sur l'information, la sensibilisation des populations et sur la capitalisation de toutes les connaissances afin de rendre celles-là plus conscientes et plus aptes à prendre en charge leur protection.

 Réduire le risque.

Cette quatrième priorité met l'accent sur les facteurs de risque notamment sur le respect des normes et textes réglementaires pour réduire l'exposition des populations aux catastrophes.

 Se préparer et se tenir prêt à agir.

C'est une priorité qui est surtout du ressort des autorités nationales et locales lesquelles doivent mettre en place les moyens financiers et techniques idoines. Cette préparation est l'un des moyens les plus sûrs de réduire l'impact. Cette dernière priorité peut être considérée comme la résultante du document dans la mesure où sa réalisation requiert l'effectivité des priorités précédentes.

Pour l'application du Cadre d'Action Hyōgo, plusieurs acteurs ont été identifiés : les États, les organisations régionales et internationales de même que les différentes plateformes. Chacun d'eux a un rôle majeur à jouer pour l'atteinte des objectifs en 2015.

La Stratégie Internationale de Prévention des Catastrophes (SIPC) a été adoptée en 2000 par les États membres des Nations-Unies pour donner suite à la décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles (1990-1999)

#### I.1.2. La Stratégie Régionale Africaine de Réduction des Risques de Catastrophes (SRARRC)

Elle a été adoptée par l'Union Africaine (UA) en 2004. Ses objectifs stratégiques sont d'assurer un engagement politique accru envers la réduction des risques de catastrophes grâce à une meilleure gestion des connaissances et une prise de conscience accrue de la réduction des risques de catastrophes au sein des populations. Pour atteindre ses objectifs l'UA a comme partenaires les Nations-Unies à travers la SIPC, le PNUD, le PNUE ; il y a aussi la Banque Africaine de Développement et la CEDEAO. Cette dernière organisation a aussi mis en place un réseau pour la réduction des risques de catastrophes.

## I.2. Au niveau national

Les réponses de l'État sénégalais aux inondations, s'inscrivent dans le cadre globale de la gestion des risques et catastrophes et de la réduction de la pauvreté. La création du Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté II (DSRPII) est ainsi en conformité avec la première priorité du Cadre d'Action Hyōgo. En effet, les catastrophes sont considérées comme des facteurs de pauvreté et un frein à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) à cause de l'importance des pertes et des fonds dégagés pour leur gestion. La réduction des risques de catastrophes est ainsi intégrée dans les politiques initiées au niveau national ; un plan de contingence, a dans la même lancée, été initié en 2008 pour prévoir la gestion des catastrophes. Un plan de contingence est « l'ensemble des moyen et stratégies mis en place à l'avance, permettant une réponse institutionnelle afin de gérer une menace dont certains paramètres sont connus »<sup>3</sup>. Ce plan qui couvre la période juin 2008, juillet 2009, prévoit la gestion des risques d'inondation, d'invasion acridienne et d'épidémies.

Pendant plusieurs années la gestion des inondations a été placée sous la responsabilité du ministère de l'intérieur à travers la Direction de la Protection Civile avec comme bras armé le groupement national des sapeurs-pompiers. Celle-ci est aussi chargée de mettre en œuvre la politique de l'État en matière de gestion des risques.

En 2013, les inondations sont érigées en priorité nationale. C'est ainsi que le Ministère chargé de la Restructuration et de l'Aménagement des Zones Inondables fut créé en vue de « coordonner et de mettre en cohérence la politique de l'État dans le domaine de la prévention et de la gestion des inondations » MRAZI (2014). Il est en outre chargé de mettre en œuvre le Programme décennal de gestion des inondations 2012-2022 destiné à réduire les facteurs de risques sous-jacents et à rendre les populations résilientes.

Le budget du Ministère, conformément à sa lettre d'attribution, comprend deux volets : la construction et la restructuration et le volet gestion des eaux pluviales. Les acteurs sont en plus du dit ministère, l'Office National de l'Assainissement (ONAS) et l'Agence de Développement Municipal (ADM).

---

<sup>3</sup> [www.dps.unmontréal.ca/gestion-urgences/plan-contingence/](http://www.dps.unmontréal.ca/gestion-urgences/plan-contingence/) consulté en septembre 14

## **II. Les stratégies initiées**

### II.1. Les réponses dictées par « la modification radicale a priori »

Ce sont des opérations de grande envergure menées par les autorités étatiques. Ces réponses sont sous-tendues par une volonté politique affirmée d'éradiquer l'aléa. Cependant concernant les inondations, les actions consistent à agir sur les enjeux ; c'est ce qui justifie la mise en œuvre des programmes de construction de logements, la destruction des impenses, la restructuration des zones d'habitat irrégulier et le plan de drainage des eaux pluviales.

#### II.1.1. Le programme de construction de logements sociaux.

Il peut être considéré comme un ensemble de mesures structurelles : « tout ouvrage propre à réduire les éventuelles conséquences des aléas ou à éviter celles-ci, comprennent les travaux de génie civil et la construction de structures et d'infrastructures protectrices et résistantes. » ONU, 2004.

Il constitue une réponse au facteur technique lié à l'habitat non planifié, à une volonté de trouver une solution définitive aux inondations. C'est ainsi que le Président de la République Abdoulaye Wade a initié le plan Jaxaay en 2006 placé sous la tutelle du Ministère de l'Urbanisme de l'Habitat et de la Construction. Ce plan avait prévu la construction de deux mille logements sociaux destinés à reloger les populations habitant des maisons inondées et celles dont les maisons sont abandonnées. En 2012 le nouveau régime initie le projet Tawfeex Yakaar qui est une continuation du plan Jaxaay sur les sites de Tivaouane peulh et Niague. C'est ainsi que 8574 bénéficiaires ont été recensés parmi lesquels 1188 ont reçu leur logement MRAZI (mars 2014).

Le programme a aussi un volet destruction des impenses enfin de libérer les emprises ; c'est dans ce cadre que 241 impenses ont été détruites dans le département de Pikine. Cette activité est d'autant plus déterminante qu'elle permet de soustraire les populations naguère exposées, aux inondations et qu'elle réduit la pression foncière tout en autorisant la construction d'ouvrages.

## II.1.2. Le programme de gestion des eaux pluviales

C'est aussi un ensemble de mesures structurelles qui consistent en la construction des canaux en adéquation avec le réseau hydrographique de la région, autrement dit, en adoptant l'approche bassin-versant. C'est pour cela qu'un Plan de Drainage des eaux de Dakar a été réalisé et constitue ainsi le document de référence du PROGEP. Chacun des trois acteurs précités a certes un domaine d'intervention, mais la coordination est toujours de mise, vu le caractère transversal du problème.

Concernant les communes de Guinaw-rail-Nord et de Thiaroye-sur-Mer, les principaux acteurs sont le MRAZI, l'ONAS et l'APIX.

### II.1.2.1. Les travaux de drainage menés par le MRAZI

Ils entrent dans le cadre de la phase d'urgence 2013. Le drainage concerne cinq sites dont celui de Guinaw-rail-Nord. La commune est aussi concernée par le projet de restructuration de Pikine irrégulier sud initié par l'APIX, dans le cadre de la construction de l'autoroute à péage. Le projet comporte essentiellement trois volets : la voirie, le drainage des eaux pluviales et la construction d'infrastructures socio-économiques.

L'approche bassin versant est une solution plus globale car « le ruissellement et les inondations imposent aux activités de s'organiser à une échelle d'interdépendance : le bassin versant. Cette relation contrainte transgresse les limites et frontières administratives... » Dictionnaire du risque (2003, p215).

Les travaux comportent la construction de canaux, de regards, de grilles avaloirs et des impenses à démolir. Le plan de drainage des eaux de Guinaw-rail-Nord est un ensemble comprenant un réseau de collecteurs qui déversent les eaux dans la mare de Guinaw Rails située à Guinaw Rail sud. Elles sont ensuite évacuées par le canal de Adoua qui traverse la commune de Thiaroye-sur-Mer où se trouve la station de relèvement avant d'être déversées en mer. Ainsi rien que pour le drainage des eaux de Guinaw-rail-Nord trois communes sont concernées.

Sur les trois canaux prévus dans le projet, deux sont déjà réalisés par le MRAZI (septembre 2014). Le premier traverse le quartier Sangomar et le second Darou Rahmaty et une partie de Grand Thiaroye 2. Les habitants de ces dits quartiers ont affirmé que la situation s'est nettement améliorée pendant les premières pluies de l'hivernage 2014. Le déroulement normal des opérations est toutefois compromis par le refus de certaines populations de

déguerpier pour la libération des emprises et par la multiplicité des réseaux des concessionnaires que sont la SDE, la SONATEL et la SENELEC. Il y a, en outre, la configuration des rues dont l'étroitesse constitue un obstacle majeur au passage des engins. C'est pourquoi, d'ailleurs, le projet n'a été réalisé qu'à 37% en mars 2014. C'est dire donc que la commune porte en elle-même les principaux facteurs de sa vulnérabilité car les réponses apportées aussi efficaces soient-elles ont du mal à être mises en œuvre.

Pendant l'hivernage 2013, l'exécution du plan de drainage et la mise en place des collecteurs temporaires ont permis aux jeunes de Guinaw de bénéficier d'un emploi journalier rémunéré à 2500 frs CFA par jour.

#### II.1.2.2. Les réalisations de l'ONAS

L'assainissement est un pan essentiel de la lutte contre les inondations. C'est pour ce fait que l'ONAS est chargé de construire des stations de pompage et des bassins de stockage mais aussi de réhabiliter et de renforcer les infrastructures existantes (MRAZI, 2014). L'ONAS intervient dans la commune de Thiaroye-sur-Mer pour la construction d'une autre station de pompage.

Des actions non structurelles sont menées par l'État sénégalais afin de faire face à l'urgence.

### II.2. Gérer l'urgence : les plans et programmes d'urgence

Ils ne sont pas structurels mais visent à réduire l'impact des inondations sur les populations et les biens. Ils se déroulent de manière ponctuelle à titre préventif ou réactif. Il s'agit notamment du programme des opérations pré hivernales de curage et d'entretien du réseau d'assainissement et du plan d'organisation des secours en cas d'inondation.

#### II.2.1. Les opérations pré-hivernales

Elles sont initiées par l'ONAS en vue de faciliter l'écoulement des eaux pluviales à travers les réseaux d'assainissement. Les travaux se déroulent du mois de Mars au mois de Décembre et consistent à préparer un fonctionnement optimal des réseaux, des stations de pompage et des groupes électrogènes (ONAS, 2014).

La banlieue a fait l'objet d'une attention particulière, vu son exposition liée à la multiplicité des points bas. C'est ainsi que l'ONAS s'est fixé, entre autres objectifs, de combattre la stagnation des eaux pluviales qui contribue, dans une large mesure, à perturber la mobilité des personnes et des biens.

## II.2.2. Le plan d'Organisation de Secours (ORSEC)

Le plan ORSEC est adopté par le décret n 99-172 du 4 mars 1999 abrogeant et remplaçant le décret n 93-1288 du 17 novembre 1993. Ce même décret définit les conditions d'élaboration de ce plan (DPC-PNUD, 2008). La mise en œuvre du plan ORSEC est placée sous la tutelle du Ministère de l'intérieur, notamment la Direction de la Protection Civile, chargée de prévenir et de gérer les catastrophes et de mettre en œuvre la politique de l'État en matière de gestion des risques.

La DPC mène essentiellement d'actions de remédiations, c'est-à-dire des réponses apportées aux inondations : pompage, évacuation des eaux pluviales et leur stockage dans des bassins de rétention. Toutes ces actions sont principalement mises en œuvre par le groupement national des sapeurs-pompiers. Le premier plan ORSEC a été déclenché en 1994 lors de l'inondation qui s'était produite dans la région de Saint-Louis. Ceci a été un déclic car depuis cette date, les inondations sont devenues une priorité de l'État sénégalais. Le plan ORSEC est un outil opérationnel dont la mise en œuvre a toujours suscité l'implication de plusieurs acteurs, tant au niveau gouvernemental qu'au niveau d'autres acteurs de la société civile et des opérateurs économiques. Cet élan de solidarité fait que ce plan dispose de moyens économiques considérables. Ainsi 430 motopompes sont disponibles au niveau national en 2011 ; dans la région de Dakar 81 sites de pompage des eaux ont été dénombrés.

C'est, face aux multiples difficultés rencontrées dans la mise en œuvre du plan ORSEC, que l'opération « *fendi* » a été mise en œuvre pour une meilleure opérationnalisation des actions. C'est donc une version plus pragmatique du plan pour évacuer les eaux pluviales dans un temps réduit, avec des coûts minorés.

## II.3. Les difficultés rencontrées

La première contrainte est la coordination des actions menées par les multiples acteurs impliquées dans la GRC et notamment dans la mise en œuvre du plan ORSEC. C'est pour venir à bout de cette contrainte que l'Office National de la Prévention des Inondations a été créé en vue de centraliser les actions. A cela s'ajoute une instabilité institutionnelle qui entrave, dans une certaine mesure, la capitalisation des acquis et des expériences dans ce domaine. Dans le cadre de la gestion globale des risques et catastrophes, il existe d'autres facteurs plus ou moins externes à la DPC qui biaisent dans une large mesure les actions de remédiations ; il s'agit de l'influence des politiques, des religieux, des médias et les échéances électorales.

Dans le cadre purement opérationnel, le plan ORSEC souffre aussi d'un déficit de formation des sapeurs-pompiers qui pose le problème d'optimisation du pompage. Ainsi tous les points de pompage ne fonctionnent pas au rythme prévu.

La gestion des inondations par les autorités centrales a un avantage certain dans la mesure où elle permet de réduire les conflits d'intérêt liés aux frontières communales. Il s'agit en fait d'actions d'envergure qui transcendent les divisions administratives grâce à l'approche bassin-versant.

Il est important en dernier ressort de faire une évaluation des actions initiées par l'Etat sénégalais en fonction des priorités du cadre d'action (tableau 16). Il s'agit, d'abord, de répertorier les cinq priorités du cadre d'action et d'identifier les activités réalisées dans cette perspective. Ainsi certaines actions relèvent du cadre institutionnel avec notamment la création des instruments administratifs devant régir les différentes activités. Des actes majeurs ont aussi été posés en vue de mettre à la disposition de l'Etat les moyens de prendre en charge efficacement les inondations avec la suppression de la deuxième chambre du parlement et le report des élections législatives. Par la suite des mesures de lutte ont été mises en œuvre quelquefois en synergie avec d'autres acteurs.

Priorité	Réalisations
Ériger la réduction des risques de catastrophes en priorité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suppression du Sénat et report des élections</li> <li>- DPC</li> <li>- DSRP II</li> <li>- Création du MRAZI</li> <li>- Plan décennale</li> <li>- Plan de contingence</li> </ul>
Identifier le risque et passer à l'action	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartographie des risques</li> <li>- Plan de restructuration</li> <li>- Recensement des quartiers vulnérables au niveau local</li> <li>- Recensement des points bas</li> <li>- Prédiposition des motopompes</li> <li>- Relogement des personnes situées dans les zones exposées</li> </ul>
Instaurer une compréhension et une conscience du risque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Émissions radio</li> <li>- Création de comité de prévention des inondations</li> <li>- Formations de relais et points focaux</li> </ul>
Réduire les risques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destructions des impenses</li> <li>- Construction des canalisations et des bassins de stockage des eaux pluviales.</li> <li>- Construction d'ouvrages structurants</li> </ul>
Se tenir prêt et agir	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de contingence</li> <li>- Opérations pré hivernales</li> <li>- Plan ORSEC (simulation)</li> </ul>

**Tableau 16** : L'application des priorités fixées par le cadre d'action Hyōgo pour la décennie 2005-2015

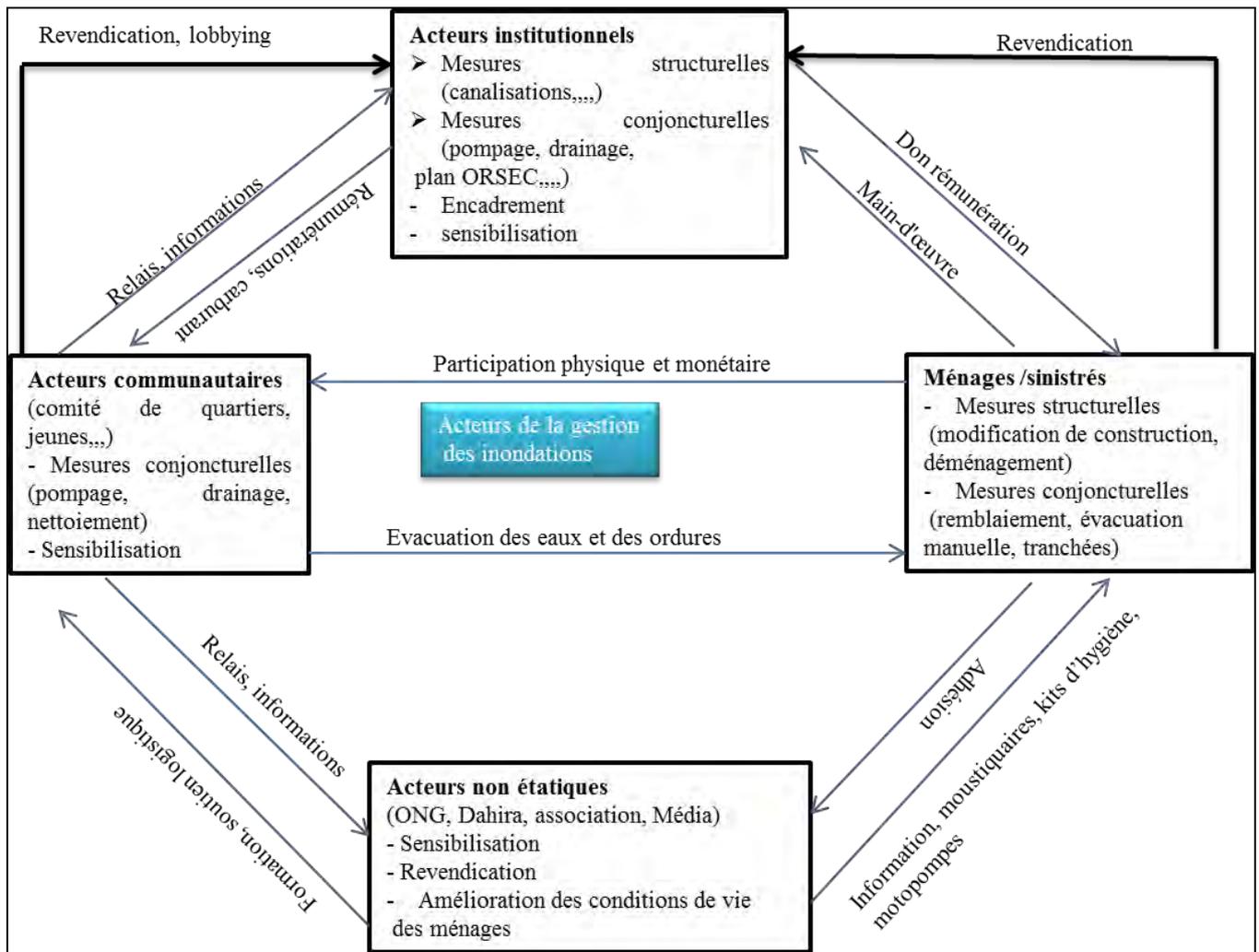
## **Chapitre IX : LES CHANGEMENTS QUALITATIFS INDUITS PAR LES STRATEGIES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE**

Les processus d'adaptation peuvent conduire à des acquis sociaux et politiques considérables. Ces aspects sont ressortis dans les entretiens réalisés avec les acteurs communautaires et avec les autorités municipales.

### **I. Le capital social comme révélateur des interactions entre les acteurs**

Dans cette étude, le capital social est un élément incontournable dans l'endommagement, les réponses au niveau individuel et collectif et même la résilience des populations. Nous allons combiner les méthodes qualitatives et quantitatives pour montrer son existence et son apport concernant les stratégies déroulées par les différents acteurs dans les deux communes.

Nous allons d'abord identifier les réseaux informel et formel, les facteurs de cohésion sociale et leur apport dans les réponses.



**Figure 67 :** Analyse du système de gestion des inondations : Interactions entre les différents acteurs

### I.1. Le réseau familial

La famille est la cellule de base dont l'importance se mesure à sa place dans la société. La famille est à la fois élargie et soumise à une certaine obligation de solidarité entre ses membres. Spatialement, ce réseau est assez élargi, car il dépasse le cadre de la concession et peut même s'étendre hors du quartier ou de la commune.

L'existence de réseau est plus marquée dans la commune de Thiaroye-sur-Mer du fait de la dispersion de la famille élargie dans les différents quartiers d'abord, et ensuite parce que certains de ces quartiers sont plus inondés que d'autres. Ainsi les femmes ont montré que la famille est utilisée pour la garde des enfants, et des biens, dans l'hébergement et même la préparation des repas. Il s'agit pour ces cas de parents vivant dans un autre quartier, voire une autre commune.

La garde des enfants est un aspect important qui permet à certains de continuer de demeurer dans le quartier malgré les inondations. En effet, les adultes, moins vulnérables peuvent rester dans la maison et s'occuper de l'évacuation des eaux, des réfections et du nettoyage car les enfants sont mis hors de danger ; ce qui leur permet d'avoir ainsi plus de temps. Une contribution financière est quelquefois donnée à la famille d'accueil.

Les cas d'hébergement concernent généralement les personnes âgées dont la descendance vit dans d'autres localités. Ils sont, cependant, rares à cause de la taille du ménage. Dans ces deux situations il y a certes un effet positif, car ce sont les personnes les plus vulnérables (enfants et vieilles personnes) qui sont extirpées du danger ; mais il y a aussi une dislocation temporaire de la famille, une déstabilisation dans la famille d'accueil avec notamment la promiscuité qui appelle nécessairement des ajustements. Une femme nous a confié que toutes ces activités sont perturbées à cause de cette dislocation : *« je suis formatrice de céréales locales mais avec les inondations mes activités sont perturbées. J'ai confié mes enfants à ma mère qui vit dans la maison familiale située dans un autre quartier. J'y vais donc chaque matin pour m'occuper des enfants ce qui fait que je n'ai plus de temps. J'ai donc décidé de venir vendre du café devant la maison de ma mère et de rentrer le soir chez moi »*.

La garde des biens est un pan essentiel dans l'analyse de l'endommagement. Elle survient dans certains cas, en début d'hivernage, quand le ménage a l'habitude de vivre des situations pareilles. Il procède ainsi par anticipation pour protéger les biens électroménagers et les autres qui présentent une certaine valeur. D'autres attendent la survenance de l'inondation pour confier les biens et dans ce cas, les mauvaises conditions de stockage peuvent aussi altérer les biens.

La solidarité dans la préparation des repas existe certes, mais rarement parce que quand le ménage sinistré arrive à ce stade où la préparation n'est plus possible, il préfère déménager.

## I.2. Le réseau du voisinage

Il se trouve à l'échelle de la concession (avec la présence de locataires) et à l'échelle du quartier. Il se traduit concrètement par les élans de solidarité. Son intensité est fortement dictée par la distance entre les concessions qui est presque inexistante dans certains quartiers, du fait de la densification.

Dans la commune de Guinaw-rail-Nord, 31.8% des personnes interrogées ont été soutenues par leurs voisins lors des inondations. L'entraide est plus manifeste pour l'évacuation

manuelle (84.9%) et le remblai (32.8% des cas). Les principaux artisans de la solidarité sont les jeunes. Le soutien mutuel est plus visible dans les quartiers de Darou Salam 2 (21.66%), Médinatoul Mounawara. 2 (15%), Darou Salam 2 bis (13.33%) et Grand Thiaroye 2 (13.33%). Le taux le plus faible, par contre, est celui de Darou Rahmaty (0.83%). Il faut toutefois souligner que la solidarité ne peut pas se manifester de façon plus prononcée car les populations sont affectées par le même aléa simultanément.

Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer aussi les manifestations de solidarité sont réelles ; 26% des personnes ont bénéficié du soutien des voisins notamment des jeunes qui, pendant ces moments, ne distinguent plus les familles, mais font prévaloir l'esprit d'appartenance au quartier. Ainsi 73.5% des sinistrés ont reçu le soutien de leurs voisins pour évacuer les eaux hors de la maison, 23.5% pour les remblaiements et 5.9% pour le creusement des rigoles. Ce réseau du voisinage permet aussi d'assurer la garde de la maison en cas de déménagement.

Dans un second niveau, nous avons testé le lien avec le type d'habitat sur 66.3% de l'échantillon. Le test est significatif ( $X^2 = 18.96$  ;  $p=000$ ) : la solidarité entre voisins est corrélée avec le type d'habitat. Ainsi 22% des sinistrés qui habitent la zone planifiée ont reçu l'aide de leurs voisins, 35.1% de ceux de la zone spontanée et 6.6% des quartiers du village. Ce semblant de manque de solidarité dans la zone du village traditionnel s'explique par la courte durée de l'inondation du fait de la nature sablonneuse du substrat.

La cohésion sociale entre voisins s'explique par l'historique de l'habitat et la bonne entente entre les autochtones et les occupants venus après par vagues successifs. Selon un chef de quartier de Guinaw-rail-Nord, dans certains quartiers « *la cohésion s'explique par leur entente lors des corvées d'eau, cela a créé des occasions de rencontre et des espaces de discussion qui ont plus tard raffermi les liens entre nous. La sérénité et le bon climat social ont permis à tout le monde de s'adapter à la vie en communauté* ». Cette situation s'explique dans une certaine mesure, par le nombre important de propriétaires : 75% dans la commune de Guinaw rail et 81.8% dans celle de Thiaroye-sur-Mer. Cette situation foncière qui implique une certaine stabilité et une durabilité de l'occupation, appelle la nécessité d'investir dans le social (Glaeser, 2001) et d'asseoir un réseau relation lequel constitue « un filet de sécurité informel » qui rassure.

Le facteur ethnique est aussi déterminant dans l'existence de ce réseau du voisinage car il a dicté le regroupement des personnes et la constitution des quartiers notamment à Guinaw rail.

Ainsi lors d'un entretien, un jeune responsable du système de drainage nous a dit que « *dans les quartiers où il y a une forte concentration de sérères originaires de la même localité, il y a moins de cas de déménagement* ».

Dans les localités étudiées, la rue constitue aussi le siège de beaucoup d'activités économiques qui produisent « des lieux et des occasions ou des pratiques rassemblant de manière fortuite des individus aussi homogènes que possibles » (Bourdieu, 1980). La multiplicité de ces activités et de ces occasions permet de tisser un faisceau de relations dans le voisinage et de développer la cohésion sociale.

Dans le réseau du voisinage, il y a aussi les « mécènes » du quartier sollicités dans les cas les plus critiques, notamment pour l'achat de motopompes et de carburants pour les faire fonctionner.

Le réseau du voisinage ouvre une brèche sur la complexité du quartier qui en est le siège. Il constitue en effet un espace sur lequel se superposent un ensemble de relations dictées par le lieu d'origine, l'appartenance familiale, ethnique, religieuse, l'activité économique et même politique. C'est ainsi que différents groupes, caractérisés chacun par une homogénéité interne coexistent dans le quartier. Leur intérêt dans le capital social est que, non seulement cela crée des cadres de dialogue d'entraide, mais ils constituent par ailleurs des moyens de pression.

### I.3. Le réseau communautaire

Dans le cadre de ce réseau les acteurs de la cohésion sociale sont plus diversifiés. Il comprend, au-delà des associations formelles des quartiers, les entreprises et la société civile (Plasman, 2006).

#### I.3.1. Les jeunes

Leur organisation est assez informelle et circonstancielle. Ils se regroupent selon les quartiers, les affinités et les classes d'âge. Le dynamisme des jeunes se mesure à leur capacité de mobiliser les moyens qui leur permettent d'évacuer rapidement les eaux pluviales. Il s'agit d'initiatives réactives nécessitant un investissement financier et physique. La confiance dont ils bénéficient est sans conteste : « *nous sommes continuellement sollicités pour intervenir dans les maisons inondées* » a déclaré le responsable des jeunes.

La motivation des jeunes s'explique par deux facteurs essentiels : l'amour de leur quartier et la volonté de le doter d'un cadre de vie décent. Le premier facteur est remarquable dans les

propos de jeunes issus des quartiers irréguliers, alors que la seconde préoccupation est plus présente chez les jeunes des quartiers planifiés qui n'ont pas un lien affectif particulier avec le terroir mais aspirent à un cadre de vie agréable. L'attachement au quartier et le sentiment d'appartenance qu'il procure sont le ferment d'un engagement sans faille pour le bien-être dans cet espace où ils ont grandi et joué. Il constitue en même temps le trait d'union qui fait agir collectivement pour la bonne cause : « *les jeunes s'entraident et aident les autres parce qu'ils sont chez eux, ils ont grandi ici et doivent œuvrer pour le bien-être dans le quartier* » selon un chef de quartier.

La force de leur engagement est aussi révélatrice, d'une part, de leur aspiration à un mieux-être et, d'autre part, de la confiance qu'ils ont en eux-mêmes à être les moteurs du changement qualitatif, « *rétablir l'ordre* » comme le veut leur responsable (fig.67).

Il s'agit finalement, de groupe plus ou moins organisés dotés d'une forte motivation, de moyens humains et ayant un objectif précis et jugé noble.

### I.3.2. Les associations de développement

Des associations de quartier se sont illustrées dans la lutte contre les inondations et contre la dégradation du cadre de vie en général (fig. 67). Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer, nous avons rencontré trois associations qui mobilisent un nombre important de membres parce que fédérant d'autres associations et amicales. Les objectifs initiaux étaient donc d'impulser le changement de comportement, de promouvoir le développement et d'améliorer le cadre de vie en luttant contre les dépôts sauvages d'ordures et les inondations. Ce dernier objectif est toutefois devenu une priorité à partir de 2005. Ces associations bénéficient des cotisations (15000francs CFA/an/famille), de la participation physique de ses membres et du soutien de partenaires extérieurs. L'existence d'associations crée un sentiment sécurisant pour les adhérents.

### I.4. Les entreprises

Les entreprises peuvent constituer des partenaires essentiels pour les autorités locales, des sortes de mécènes qui soutiennent, au-delà des activités socio-culturelles, les activités de lutte contre les fléaux.

La commune de Thiaroye-sur-Mer abrite une importante zone industrielle où certaines entreprises constituent des partenaires privilégiés de la mairie. Elles apportent leur soutien financier et logistique lors des inondations. Ainsi selon les responsables communaux,

l'entreprise Phillip Morris a octroyé un don de motopompes ; la Société Africaine de Raffinage a offert du carburant ; SOSETER a donné des moustiquaires.

Dans la commune de Guinaw Rail, par contre, il n'y a pas d'industries et les populations ne bénéficient que de l'apport des entreprises Effage et Rail bi FM.

#### I.5. Les Organisations Non Gouvernementales (ONG)

Les ONG sont des acteurs-clés de la lutte contre les inondations et de ses effets induits surtout à Guinaw-rail-Nord où EVE/OXFAM a initié des actions de résilience pour une meilleure prise en charge sanitaire des populations d'une part, et d'autre part, pour la formation et l'encadrement des acteurs locaux (fig.67). Dans ses actions, l'approche participative est basée sur la collaboration avec les associations de quartiers et les personnes ressources afin de le recenser des personnes vulnérables et d'estimer des besoins. Elle a ainsi impulsé une forte dynamique locale et bénéficie par conséquent de la reconnaissance et de la confiance des populations. Les actions de solidarité se manifestent par les dons : EVE a fourni à 13.8% des ménages des kits d'hygiène et à 1% des moustiquaires.

Ainsi dur le plan social, il y a un raffermissement des liens, un développement de la solidarité et de l'intégration des populations. Dans le groupe de discussion des jeunes, ils ont souligné qu' *« il y a certaines personnes qui étaient effacées et renfermées sur elles-mêmes mais elles sont désormais complètement intégrées à la vie communautaire du quartier et il y a une bonne cohésion »*. Cette situation va au-delà des conflits qui naissent, car le fait de souffrir du même problème a créé un ciment et a d'une certaine manière aplani les clivages.

Les deux communes ont un capital social important mais assez différent. Guinaw-rail-Nord a une cohésion sociale plus forte, les personnes se sentent plus unis, car les inégalités sont moins marquées tant sur le plan de l'habitat que du niveau de vie. La société civile à travers les ONG est aussi très dynamique et travaille en synergie avec les associations de jeunes, la mairie et les populations. Cependant le réseau des entreprises est moins important qu'à Thiaroye-sur-Mer qui dispose d'une importante zone industrielle. Par contre les facteurs de décohésion sociale sont multiples à Thiaroye-sur-Mer avec les différentes zones d'habitat qui présentent des réalités socio-économiques distinctes.

## **II. Changements sur le plan politique**

Les changements concernent le mode de prise de décision et les relations entre administration et administrés. Ils sont appréhendés d'abord à travers l'observation des rapports entre les populations et la commune et ensuite par les entretiens avec les groupes de jeunes et les délégués de quartiers.

### **II.1. Création de passerelles de discussion et de cadre de contestation**

Il y a la création d'un cadre de dialogue entre les autorités municipales, les autorités administratives (ministère et préfet) et les populations, avec notamment un certain décloisonnement du pouvoir à travers une gestion concertée, pour apporter les réponses. Ce changement est un corollaire de l'émergence d'un leadership local, à travers un certain processus de démocratisation du pouvoir dans le quartier, avec l'implication des jeunes dans la prise de décisions. Cela est dû à la reconnaissance du rôle important joué par cette tranche d'âge dans la gestion des inondations. Ils sont aussi les artisans de la contestation contre l'inefficacité des actions municipales ou étatiques (fig.67). C'est ainsi, par exemple, que les jeunes de Guinaw-rail-Nord se sont soulevés et ont attaqué la station de pompage qui ne fonctionnait pas correctement. L'engagement des jeunes est un moyen de pression sur les autorités locales et, par ricochet, sur le pouvoir central. A ce niveau, il faut aussi mentionner le rôle joué par les médias qui relaient presque en temps réel les informations. La visibilité des actions des jeunes à travers les médias leur confère ainsi une certaine légitimité et une notoriété dans leur localité.

### **II.2. Prise de conscience des populations sur l'importance de la participation**

Le second aspect politique est la prise de conscience des populations sur la nécessité de s'activer pour leur bien-être et l'impulsion de la dynamique organisationnelle. Il fait signaler que le déclic est venu des religieux dans les deux cas observés:

Le premier cas est observé à Thiaroye où la création de l'Association pour la gestion du quartier est née du sermon de l'imam lors de la prière du vendredi. Ce dernier, après avoir fait un rappel historique du rôle d'un citoyen dans la cité et l'obligation qui lui est faite de travailler pour l'amélioration de ses conditions de vie, a appelé la communauté à s'investir pour lutter contre les problèmes environnementaux. La première association issue de cet appel

portait d'ailleurs un nom évoquant une certaine révolte « *FIPPOU BAGNE BA DIEKH* ». Son objectif premier était le changement de comportement dans la mauvaise gestion des ordures.

Le second cas est celui de Guinaw Rail où la mobilisation des jeunes a été impulsée par l'engagement bénévole des jeunes du Dahira pour l'unicité de Dieu. Venus d'ailleurs et de façon désintéressée, ils ont creusé des tranchées pour évacuer les eaux pluviales. Cet engagement a eu deux effets : le premier est d'avoir déclenché la mobilisation des jeunes de la commune. Le second est d'avoir suscité l'idée d'un drainage par les tranchées. Cette idée a d'ailleurs été dupliquée dans l'ensemble des quartiers. Elle a été par la suite formalisée et améliorée par le ministère pendant l'hivernage 2013.

### II.3. Le réseau politique

Certains habitants, par leur activisme dans les partis politiques, constituent des personnes-ressources pouvant attirer des partenaires où orienter les actions des autorités municipales dans leurs quartiers, leur faire profiter des dons, d'opérations de remblaiement ou de pompage. Cependant des frustrations naissent de cette situation dans la mesure où selon les appartenances politiques certaines personnes et leur entourage peuvent ne pas bénéficier de ces largesses.

### **Conclusion partielle**

En définitive, les stratégies déployées par les différents acteurs sont multiples, et ont un bilan assez mitigé. Les ménages apportent cinq principales réponses : l'évacuation manuelle, le remblaiement, la surélévation des maisons, la construction d'un second niveau et le déménagement ; elles sont généralement, combinées. Leurs coûts économique et social sont généralement élevés pour la communauté ; globalement elles n'ont pas rendu les populations résilientes et elles ont en plus des effets assez négatifs sur le cadre de vie et sur les relations entre voisins. Des acteurs communautaires sont aussi nés à la faveur des inondations et entendent manifestement jouer un rôle important dans la prise en charge de leur environnement. Quant aux autorités locales, leur volonté d'agir est certes réelle, mais elle est inhibée par le manque de moyens financier et humain. Malgré tout, des actions sont menées de concert avec les partenaires afin de réduire les effets des inondations et d'aider les populations à retrouver une vie normale. L'Etat sénégalais à travers le MRAZI a initié un ensemble de mesures structurelles notamment dans la commune de Guinaw-rail-Nord avec la construction d'un système de canalisation. Malgré toutes ces actions, inondations demeurent une équation difficile à résoudre. Des changements qualitatifs sont néanmoins nés de ces

stratégies avec une certaine prise de conscience des communautés, sur la nécessité de s'impliquer dans la gestion des inondations et de s'unir pour s'ériger comme une force citoyenne.

# CONCLUSION GENERALE

---

La région de Dakar vit depuis près de deux décennies des inondations qui surviennent, certes, pendant la saison des pluies mais dont les effets environnementaux, sociaux et économiques se prolongent quasiment pendant toute l'année. Vu leur acuité et leur récurrence, des moyens financiers substantiels sont annuellement dégagés pour venir à bout de ce fléau. C'est le département de Pikine qui est l'espace le plus affecté dans la région. C'est pourquoi nous nous sommes interrogés sur les caractéristiques de la vulnérabilité à travers les facteurs, les effets des inondations et les réponses apportées par les multiples acteurs. Pour ce faire nous avons opté pour la réalisation d'une étude de cas dans les communes de Guinaw rail et de Thiaroye-sur-Mer. Concernant la démarche méthodologique, une approche pluridisciplinaire basée sur les méthodes de la sociologie (méthodes quantitatives et méthodes qualitatives de collecte de données) et de la géographie (cartographie) ont été mises en œuvre. Le traitement des données collectées par les différents outils ont permis de montrer les caractéristiques de la vulnérabilité des sites à travers leur exposition et leur sensibilité à l'aléa pluviométrique.

Il faut d'emblée souligner qu'il y a une vulnérabilité différenciée entre les deux communes. En effet Guinaw-rail-Nord qui se trouve à une altitude plus élevée est plus vulnérable aux inondations que Thiaroye-sur-Mer. Guinaw-rail-Nord inondé à 80% alors qu'à Thiaroye-sur-Mer, 51% de maisons sont inondées. Ce résultat confirme toute la pertinence de l'approche socio-constructiviste de l'analyse de la vulnérabilité. En effet, la première commune porte en elle-même tous les stigmates d'une urbanisation anarchique et mal contrôlée : certains quartiers sont bâtis sur une zone inondable et sans système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales, avec une forte densité de la population. Ils deviennent ainsi des espaces à risque. Dans la seconde commune, par contre, on peut aussi noter, la diversité du site sur le plan de l'occupation du sol et de l'aménagement, mais aussi l'existence de facteurs plus ou moins sous-jacents qui réduisent la vulnérabilité. Il s'agit notamment de la proximité de la mer qui facilite l'évacuation des eaux pompées lors des inondations et celle des ordures. Par conséquent les inondations n'ont pas globalement atteint un niveau très alarmant, cependant certaines localités présentent une plus grande vulnérabilité que d'autres.

L'inondation est liée à l'altitude, au type d'habitat et au système d'assainissement. Cette étude de cas a certes un caractère exploratoire par rapport aux sites choisis, mais elle a toutefois confirmé la prépondérance des facteurs techniques liés à l'habitat spontané et au défaut d'assainissement et du facteur naturel qu'est l'occupation des zones basses *non éadificandies*. Elle a aussi montré les effets néfastes tant sur la santé des personnes, sur leurs biens que sur leurs activités avec comme conséquence majeure le ralentissement de l'économie locale. En ce sens on peut aussi souligner la charge financière induite par les réponses tant aux niveaux des ménages que des autorités publiques. Les résultats confirment, en ce sens, ceux de Thiam (2012) dans d'autres localités de la banlieue de Dakar.

Les stratégies d'adaptation initiées par les populations en relation avec plusieurs acteurs n'ont pas cependant rendu les populations totalement résilientes. Elles ont toutefois impulsé des changements qualitatifs dans le domaine politique et social qui se traduisent par un dialogue plus fluide entre les administrés et les autorités locales, l'émergence d'un leadership local notamment au sein des jeunes et la naissance d'une dynamique organisationnelle des populations qui manifestent la volonté d'œuvrer pour l'amélioration de leur cadre de vie. Malgré la fréquence de tensions sociales, une solidarité agissante est notée tant dans l'espace familial que dans l'espace communautaire et même au-delà, à travers la société civile.

Dans un contexte de décentralisation assez poussée, avec notamment, l'Acte III, il est essentiel de mettre l'accent sur le local pour mieux prendre en charge les spécificités des atouts et des faiblesses propres à chaque commune, afin d'élaborer de politiques locales appropriées. L'étude présente ainsi, un intérêt certain. Elle a toutefois des limites liées, d'une part, à l'estimation des revenus et des dommages matériels en valeur monétaire et, d'autre part, à l'accès aux informations sanitaires à partir des structures de santé.

L'objectif principal de l'analyse de la vulnérabilité est la proposition de solutions pour rendre les populations plus résilientes. C'est ainsi que des axes de réflexion sont tracés par rapport aux résultats de l'étude.

L'extension du réseau d'assainissement tout à l'égout à toute la zone d'habitat planifié serait une solution durable pour cet espace. Elle permet en outre de centraliser et d'évacuer les eaux usées et les eaux pluviales, et de réduire les apports à la nappe. Dans le contexte de libéralisation du secteur de l'immobilier, les autorités devraient aussi veiller à un contrôle plus strict des promoteurs immobiliers pour un meilleur aménagement des zones d'habitations. Dans les deux

autres types d'habitat par contre, il serait essentiel de restructurer l'espace afin de mieux agencer les lotissements et de les doter d'infrastructures.

Pour réduire la vulnérabilité sociale et tirer profit des Niayes, il serait profitable de réutiliser la dynamique organisationnelle née de la gestion des inondations pour mobiliser les jeunes et les organiser en Groupement d'Intérêt Économique pour qu'ils transforment le handicap de vivre dans une zone inondable en atout. En ce sens un accompagnement institutionnel et la mobilisation des autres partenaires sont essentiels pour, dans un premier temps, dépolluer les points bas, ensuite les aménager pour en faire des exploitations agricoles et créer parallèlement des activités récréatives lucratives. Le défi serait de recréer des zones humides utiles et non pourvoyeuses de désagréments. Il faudrait donc que les communautés soient sensibilisées sur les atouts que peut leur procurer leur environnement. Ainsi dans un processus participatif et en synergie avec tous les partenaires, il convient de faire des zones basses des espaces pourvoyeurs de revenus.

Vu l'importance de l'atout que constitue le réseau des entreprises, il serait bénéfique de solliciter leur appui dans le cadre de leur responsabilité sociétale d'autant plus que certaines d'entre elles génèrent, selon les autorités municipales, des nuisances environnementales dans le déroulement de leurs activités. La collectivité locale devrait aussi promouvoir le partenariat public privé dans le cadre de la lutte pour la réduction de la vulnérabilité sociale.

Sur le plan scientifique, il serait utile d'approfondir les analyses quantitatives à deux niveaux : d'abord, en mettant en relation les revenus des ménages, la valeur des pertes et dommages et les coûts des réponses initiés par les ménages, ensuite au niveau des mairies en corrélant leur budget respectifs et les charges afférents aux stratégies de gestion des inondations.

## BIBLIOGRAPHIE

- **Adger N**, Approaches to vulnerability to climate change, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment University of East Anglia and University College London, Working Paper , 1996 [www.cserge.ac.uk](http://www.cserge.ac.uk), consulté le 20/12/14
- **Adger N**, Social Capital, collective action and Adaptation to climate change, Economic Geography, 2003, vol.79, n° 4, pp. 387-404
- **Adger N**, Vulnerability, Global Environmental Change, 2006, n° 16, p268-281
- **Agence de Développement Municipal**, 2011, Projet de Gestion des Eaux Pluviales (PROGEP) rapport final 126p
- **Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie**, 2010, situation économique et sociale de la région de Dakar en 2009, 304p
- **Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie**, 2014, recensement général de la population et de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage, rapport provisoire mars 2014, [www.ansd.sn](http://www.ansd.sn) consulté en septembre 2014
- **Alban T**, Econométrie des Variables Qualitatives, 2000, Dunod, 179p
- **Aminot I, Damon MN**, régression logistique : intérêt dans l'analyse des données relatives aux pratiques médicales, Revue médicale de l'assurance maladie, 2002, volume 33, N° 2, 7p
- **Aubry P**, les maladies liées à l'eau In [www.medecin-tropicale.free.fr/](http://www.medecin-tropicale.free.fr/), 2012
- **Barroca B, Pottier N, Lefort E**, 2005, analyse et évaluation de la vulnérabilité aux inondations du bassin de l'Orge Aval, septième rencontre de Théo Quant
- **Beck U**, La société du risque, sur la voie d'une autre modernité, 2001 Paris, Aubier, cité dans Dictionnaire des risques, 2003, 421p
- **Belhedi A**, L'espace géographique : de l'absolu au relatif, in « L'espace : concepts et approches », 1993, p11-36FSHS, Tunis, [www.epigeo.voila.net/espace\\_relatif.htm](http://www.epigeo.voila.net/espace_relatif.htm). Consulté en juin 2014
- **Bourdieu**, le capital social, paru dans Actes de la recherche en sciences sociales, janvier 1980, vol 31, p2-3, <http://www.persee.fr/web/revues/home>
- **Cartier S**, Chronique d'un déluge annoncé, crise de la solidarité face aux risques naturels, Paris Grasset, 2002, cité dans Dictionnaire des risques, 2003, 421p

- **Centre culturel Lebret**, stratégies urbaines en Afrique noire. Quel avenir pour la ville de Dakar, recherche interdisciplinaire, 1975, 147p
- **Centre de suivi écologique CSE**, 2012, carte des courbes de niveau de la région Dakar au 50000<sup>ème</sup>
- **Chardon AC**, Etude intégrée de la vulnérabilité de la ville de Manizales aux risques naturels, in revue de géographie alpine, 1994, tome 82, n° 4, pp 97-111, doi : 10.3406/rga.1994,3777.[http:// :www.persee.fr/web/revues/home/precript/article/rga\\_0035\\_1121\\_1994\\_num\\_82\\_4\\_3777](http://www.persee.fr/web/revues/home/precript/article/rga_0035_1121_1994_num_82_4_3777)
- **Claval P**, Eléments de géographie humaine, deuxième édition, Paris, Editions Librairies Techniques (LITEC), 1980, 436p
- **Claval P**, Géographie humaine et économique contemporaine, première édition, Paris, Presses Universitaires de France, 1984, 442p
- **Conseil régional de Dakar**, 2004, Plan Régional de Développement Intégré de Dakar (PRDI), 105p
- **Dasylya S**, inondation à Dakar et au Sahel, gestion durable des eaux de pluies, ENDA, 2009, 265p
- **Dasylya, Cosandey**, les risques environnementaux dans les bas-fonds urbanisés à Dakar : les limites des solutions actuelles de gestion du temps de pluies et éléments techniques d'atténuation d'impacts, colloque développement, environnement et santé, SIFEE, 2006, Bamako, Mali
- **Dauphiné A**, Risques et catastrophes : observer, spatialiser, comprendre, gérer, Paris, 2001 Armand Colin,
- **Dauphiné A, Provitolo D**, « la résilience : un concept pour la gestion des risques », Annales de géographie, 2007/2 n° 654, pp115-125. DOI : 10.3917/ag.654.0115.  
<http://www.cairn.info/revues-annales-de-geographie> consulté le 18 mai 2014
- **D'Ercole R, Thouret JC, Dollfus O, Asté JP**, les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologies et modes d'analyse in Revue de géographie alpine. 1994, Tome 82 N°4 pp. 87- 96.doi: 10.3406/rga.1994.3776  
[http://www.persee.fr/web/revues/home/precript/article/rga-0035\\_1121\\_1994-num-82-4-3776](http://www.persee.fr/web/revues/home/precript/article/rga-0035_1121_1994-num-82-4-3776) consulté en janvier 2014
- **D'Ercole R, Metzger P**, la vulnérabilité territoriale : une nouvelle approche des risques en milieu urbain, Cybergéogé, topics, vulnérabilités urbaines au sud, 2009, document 447,

<http://www.cybergeog.revues.org/22022> ; DOI : 10400/cybergéo. 22022 consulté en mai 2013

- **Diawara AB**, Les déchets solides à Dakar, environnement, sociétés et gestion urbaine, thèse de troisième cycle de géographie, Bordeaux 2009, 792p
- **Diop A**, 2006, dynamique de l'occupation du sol dans les Niayes de la région de Dakar de 1954 à 2003 : cas de la grande niaye de Pikine et de Yembeul, mémoire de DEA, Institut des Sciences de l'Environnement, 90p
- **Diop C, Sagna P**, 2011, vulnérabilité climatique des quartiers de Dakar au Sénégal : exemples de Nord-Foire-Azur et de Hann-Maristes, Actes du colloque « renforcer la résilience au changement climatique des villes : du diagnostic spatialisé aux mesures d'adaptation » 12 p, Metz
- **DPC, PNUD**, 2008, analyse institutionnelle des plates-formes nationales et des organes référents de la réduction des risques de catastrophes, première partie : étude de cas du Sénégal, 31p
- **DPC**, 2008, plan de contingence pour la République de Sénégal, 66p
- **Dubois, Maury, Chaline**, 2002, les risques urbains, Paris, Armand Colin, 207p
- **Dupont Y**, 2003, Dictionnaire du risque, Paris, Armand Colin, 421p
- **Durkheim E**, Communautés et sociétés selon Tonnies, Revue philosophique, 27, 1889, pp 416-422, repris dans la collection « les classiques des sciences sociales » [www.uqac.quebec.ca/zone 30/classique-des-sciences-sociale le 1/10/14](http://www.uqac.quebec.ca/zone%2030/classique-des-sciences-sociale%20le%201/10/14)
- **Escofier B, Pagès J**, Analyses factorielles simples et multiples. Objectifs, méthodes et interprétation, 4ème édition, Dunod, 2008, 328 pages, Collection [Sciences Sup](#)
- **Estèbes P**, quel avenir pour les périphéries urbaines ? revue Esprit, 2004, n° 303 pp82-5
- **Fussel H**, vulnerability : a generally applicable conceptual framework for climate change research in Global Environmental Change, 05/2007,DOI: 101016/j
- **Gallopin**, Between Vulnerability, resilience and adaptation capacity, Global Environmental change, Elsevier, 2006,16, p 233-303,
- **GIEC**, 2007 : Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Genève, Suisse, 103 pages.
- **Gumuchian H, Marois C**, 2000, Initiation à la recherche en géographie, Les Presses de l'Université de Montréal, 423p

- **Herbert V, Maillefert M, Petit O, Zuindeau B**, risque environnemental et action collective : l'exemple de la gestion du risque d'érosion à Wissant (Côte d'Opale), *Vertigo*, 2009, vol 9, N°3, [www.vertigo.revues.org](http://www.vertigo.revues.org) consulté en 2011
- **IAGU, PNUE**, 2007, présentation des indicateurs (eau et assainissement, occupation du sol, environnement marin et côtier) pour la préparation du rapport géographique de la région de Dakar, 32p
- **Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS)**, 2001, risques naturels et environnement industriel (DRA-013), rapport intermédiaire, synthèse sur les risques dus séismes, inondations, mouvements de terrain et tempêtes, définition et mécanismes, 62p
- **Jaillet MC**, l'espace périurbain : un univers pour les classes moyennes, in revue *Esprit*, 2004, n° 303 pp 40-64
- **Lamoure A L**, le quartier comme objet de la géographie, paru dans *Le quartier*, 2006, ouvrage collectif, édition La démocratie, collection Recherche, 293p
- **Lefèvre N et Moreau L**, la pratique de la statistique avec spss, 2009, [www.uclouvain.be/cps/ucl/doc/stat](http://www.uclouvain.be/cps/ucl/doc/stat) , consulté le 20 janvier 2014
- **Léone F, Vinet F**, la vulnérabilité : un concept fondamental au cœur des méthodes d'évaluation du risque naturel in collection « géorisques », 2005, N°1, la vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturels 71p
- **L'homme S, Serre D, Diab Y, Laganier R**, Les réseaux techniques face aux inondations ou comment définir des indicateurs de performance de ces réseaux pour évaluer la résilience urbaine, *Bulletin de l'association des géographes français, Géographies*, 2010, pp 485-502, <http://hals.archives-ouvertes.fr/hal-00580025>, consulté en 2011
- **Marsan A**, Intégration des dimensions écologiques dans la planification du développement, in *Perspectives en écologie humaine*, ouvrage collectif, Editions Universitaire, 1972, pp.31-70
- **Mbow C, Diop A, Diaw, Niang**, urban sprawl development and flooding at Yeumbeul, suburb (Dakar-Senegal) in *African Journal of Environmental Science and Technology*, 2008, vol. 2(4), pp. 075-088
- **Mbow LS**, Dakar: croissance et mobilité urbaines, thèse de doctorat d'État en géographie, Paris Nanterre, tome 1, 1992, 712 p

- **Métayer M**, la philosophie éthique : enjeux et débats actuels, édition de Renouveau pédagogique Inc (ERPI), 1997, 425p
- **Metzger P**, contribution à la problématique de l'environnement urbain, Cahier de sciences humaines, 1994, 30-4, p595-619
- **Ministère de l'économie et des finances**, 2006, Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP II), 102p
- **Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire**, 2006, Plan Directeur d'Urbanisme de Dakar, horizon 2025, rapport justificatif, CAUS-BCEOM, 243pp
- **Mongeau P**, 2008, Réaliser son mémoire ou sa thèse, côté jeans et côté tenue de soirée, Presse Universitaire du Québec, 145p
- **Ndiaye SM**, 2013, Vulnérabilité environnementale et sanitaire dans les quartiers touchés par les inondations à Pikine, étude de cas de la commune d'arrondissement de Guinaw-rail-Nord, mémoire de fin d'étude, Université de Versailles, 69p
- **ONU/Secrétariat inter institutions de la Stratégie Internationale de Prévention des catastrophes**, 2004, Cadre d'action de Hyōgo pour 2005-2015: Pour des nations et des collectivités résilientes face aux catastrophes, [www.unisdr.org/2005](http://www.unisdr.org/2005) consulté en avril 2013
- **Organisations des Nations Unies**, 1976, Principes directeurs pour la prévention des catastrophes, volumes 2, Genève, 71p
- **Organisation des Nations Unies**, 1997, inondations : personnes menacées et stratégies de prévention, Genève, 93p
- **Pétropoulou CC**, 2009, quartiers d'origine spontanée : Approche critique de la planification urbaine et régionale dans les villes d'Amérique latine et de la Méditerranée, Praxis, document. 75, Ecole des Ingénieurs d'Aménagement et de Développement - AUTH ; Laboratoire Image et Ville CNRS-UMR7011 ULP Strasbourg
- **Petit Larousse illustré 1997**, 1996, Paris Larousse, ISBN2-03-301197-6, 1784p, [www.larousse.fr](http://www.larousse.fr)
- **Plasman A**, Indicateurs de richesse sociale en région bruxelloise, paru dans Cahier de la solidarité N°6, 2006, série Cohésion sociale et économie sociale, 107pp
- **PNUD**, 2004, la réduction des risques de catastrophes, un défi pour le développement, Rapport mondial, 148p, [www.undp.org](http://www.undp.org)

- **Racine JB**, Ecologie factorielle et écosystèmes spatiaux, in Perspectives en écologie humaine, ouvrage collectif, Editions Universitaire, 1972, pp169-208
- **Ratier E**, Logement temporaire et nouvelles mobilités urbaine, paru dans Le quartier, ouvrage collectif, 2006, édition La démocratie, collection Recherche p49-62
- **Raunet M**, 1993, Bas-fonds et riziculture en Afrique: Approche comparative.  
<http://www.agroecologie.cirad.fr> ; consulté en août 2014
- **Rebotier J**, Risques et territoires : pour une géographie critique et réflexive. Considérations épistémologiques à partir du cas de villes d'Amérique latine. Risques et Action Publique, 2011, Toulouse, France. <halshs-00568205>, 16p
- **Reghezza M**, Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale, thèse de doctorat de géographie, Paris X, 2006, 382p
- **Renard Florent et Chapon Pierre-Marie**, Une méthode d'évaluation de la vulnérabilité urbaine appliquée à l'agglomération lyonnaise, L'Espace géographique, 2010/1 Vol. 39, p. 35-50.

<http://www.cairn.info/revue-espace-geographique-2010-1-page-35.htm>

- **République du Sénégal**, 2008, projet de loi portant Code de l'assainissement.
- **République du Sénégal**, 2011, DECRET n° 2011-245 du 17 février 2011, portant décret d'application de la loi portant code de l'Assainissement, J.O. N° 6588 du Samedi 14 m 2011, [www.jo.gouv.sn](http://www.jo.gouv.sn), consulté en septembre 2014
- **République du Sénégal**, 2010, Code de l'urbanisme, [www.jo.gouv.sn](http://www.jo.gouv.sn), consulté en septembre 2014
- **République du Sénégal**, 2013, loi n°2013-10 du 28 décembre 2013 portant code général des collectivités locales, [www.gouv.sn](http://www.gouv.sn), consulté en mai 2015
- **Ribot J**, « vulnerability does not just fall from the sky: toward multiscale Pro-poor climate policy, in Robin Mearns and Andrew Norton (eds), Social Dimensions of climate Change: Equity and Vulnerability in a Warming World, 2009, Washington DC. The World Bank, <http://www.icarus.info>
- **Rosnay J**, le microscope, édition Seuil, 1975, 346p
- **Sagna P**, « Caractéristiques climatiques », in Atlas du Sénégal, 2007, première édition, Paris, les Editions J.A, aux éditions Jaguar, p 66-69
- **Sagna P**, l'évolution pluviométrique récente de la Grande Côte du Sénégal et de l'archipel du Cap Vert, in Revue de géographie de Lyon, 1995, vol.70 n° 3-4, Sahel, la

grande sécheresse, p 187-192, url:/web/revues/home/prescript/article/geoca\_0035-113x\_num70, consulté le 03/05/15

- **Seck A**, Dakar métropole ouest-africaine, thèse de doctorat, Dakar, IFAN, 1970, 516p
- **Sène S, Ozer P**, Evolution pluviométrique et relation inondation-événements pluvieux au Sénégal, Bulletin de la société géographique de Liège, 2002, N° 42, p 27-33
- **Thiam MD**, les syndromes des inondations au Sénégal, Presses Universitaires du Sahel, 2011, 224p
- **Thouret JC, D'Ercole R**, vulnérabilités aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociale. In Cahier de Sciences Humaines, 1996, N°32(2) 96 pp 407-422. [www.ird.fr](http://www.ird.fr) consulté en janvier 2012
- **Van Der Leeuw**, crises vécues, crises perçues, temps et espaces des crises de l'environnement, 2006, collection Indisciplines pp351-368
- **Van Kemanade S**, 2006, le capital social comme déterminant de la santé : comment le définir ? document de travail, santé Canada, Unité de Communication de la Recherche sur les Politiques. <http://www.hc-sc.gc.ca/arad-draa>
- **Vanpeene S, Bruhier**, sd, Evaluation des risques environnementaux pour la gestion durable des espaces : synthèse des concepts de l'écologie du paysage, p9-20. [www.symposcience.fr](http://www.symposcience.fr), consulté le 14/09/13
- **Vernière M**, Dakar et son double Dagoudane Pikine, Paris, 1977, 280p
- **Veyret Y, Reghezza M**, Vulnérabilité et risques : l'approche récente de la vulnérabilité, paru dans Responsabilité et environnement, juillet 2006, N° 43, p9-13
- **Vinet (F)**, Approche institutionnelle et contraintes locales de la gestion du risque. Recherche sur le risque d'inondation en Languedoc Roussillon, mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Université Montpellier III, 2007, 270p
- **Wade S, Faye S, Dieng M, Kaba M, Kane NR**, 2009, Télédétection des catastrophes d'inondation urbaine : cas de la région de Dakar (Sénégal), Journée d'animation scientifique de l'AUF, Alger, [www.reseautd.cict.fr](http://www.reseautd.cict.fr)
- **Watters J**, Résilience des quartiers précaires de Port-au-Prince, une étude comparative, mémoire de maîtrise, Université du Québec, 2012, 117p
- **Wolf J, Adger N, Lorenzoni I, Abrahamson V, Raine**, Social capital, individual responses to waves and climate change adaptation: an empirical study of two UK cities, in Global Environment Change 2010, N°20, p 44-52

## ANNEXES

### QUESTIONNAIRE DESTINE AUX POPULATIONS POUR L'ETUDE SUR LA VULNERABILITE AUX INONDATIONS DES COMMUNES DE GUINAW-RAIL-NORD ET DE THIAROYE-SUR-MER

#### FICHE CONCESSION

Numéro : \_\_!\_\_!\_\_!

#### 1. Localisation :

1.1. Commune d'arrondissement: 1 : Guinaw rail nord

2 : Thiaroye sur mer

1.2. Quartier\_ Guinaw-rail-Nord :

1.3. Quartier\_ Thiaroye-sur-Mer :

#### 2. Habitat :

2.1. Nombre de bâtiments !\_\_!

2.2. Nombre de chambres !\_\_!\_\_!

2.3. Nombres de toilettes !\_\_!

2.4. Système d'assainissement existant :

!\_\_! Tout à l'égout

!\_\_! Individuel

!\_\_! Ne sais pas

#### 3. Situation socio-économique

3.1. Nombre de personnes vivant dans la concession !\_\_!\_\_!

3.2. Nombres d'actifs !\_\_!\_\_!

3.3. Nombre de ménages !\_\_!

3.4. Répartition des enfants en classes d'âge

Enfants de 0 à 6 ans	
Enfants de 7ans à 12 ans	
Jeunes de 13 ans à 18 ans	

#### 4. Statut d'occupation

4.1. Propriétaire : 1oui ; 2 non

4.1.1. Mode d'acquisition :

!\_\_! Achat

!\_\_! Don

!\_\_! Legs

!\_\_! Prêt

4.1.2. Y a-t-il des locataires dans la maison 1 oui ; 2 non

4.2. Locataire

4.2.1. Nombre de chambres occupées !\_\_!

4.2.2. Y a-t-il des colocataires : 1oui ; 2 non

**Identification :**

1. **Numéro** ! \_ ! \_ ! \_ !
2. **Localité** : Guinaw-rail-Nord 1 Thiaroye-sur-Mer 2
  - 2.1. **Quartier\_ Guinaw-rail-Nord :**
    - 1 Sam2 bis      2 Darou Salam1      3 Darou Salam2      4 Darou Salam2 bis
    - 5 Sangomar      6 Darou rahmaty      7 Grand Thiaroye1      8 Grand Thiaroye 2
    - 9 Grand Thiaroye4      10 Grand Thiaroye 5      11 Médinatoul Mounawara1      12 Médinatoul Mounawara 2
  - 2.2. **Quartier\_ Thiaroye-sur-Mer :**
    - 1 Cité Papa gueye Fall      2 Famara Sagna      3 Usine C vert      4 Usine C      5 Mandiaye Diop
    - 6 Mbaye Th Fall      7 Ndatte Ndiaye      8 Maarène      9 Niangué 1      10 Niangué 2      11 Thiane
    - 12 Ndiobène      13 Ngueyene      14 Fallene      15 Niague      16 Ngagne Diaw
    - 17 Mor L Sène      18 Macoumba Sylla      19 Ibra ndaw      20 Leye Djité      21 Oryx      22 Bagdag      23 Mbatal1
    - 24 Mbatal2      25 SOCABEC      26 SAFCO      27 SEPCO 1      28 SEPCO 2      29 Cité Ousmane Fall      30 SAPI      31 RST
1. **Statut de la personne enquêtée** : chef de ménage 1      épouse 2      autres 3
2. **Sexe** : Masculin 1      Féminin 2
3. **Âge** ! \_ ! \_ !
4. **Niveau d'instruction** :
  - N'a pas été à l'école 1      Primaire 2      Secondaire 3      Universitaire 4
  - Formations techniques et professionnelles 5
5. **Activité professionnelle** :
  - Chômeur1      Maraicher 2      Commerçant 3      Ouvrier 4      Fonctionnaire 6
  - Artisan 7      Autres 8      Retraité 9
6. **Situation matrimoniale** :
  - Marié 1 Célibataire 2      Veuf 3      Divorcé 4
7. **Ethnie** :
  - Wolof 1      Sérère 2      Alpulaar 3      Autres 4
8. **Religion** :
  - Musulman 1      Chrétien 2      Autres 3
9. Etes-vous originaire de la localité ? oui 1      non 2
10. Si non nombre d'années passée dans la commune d'arrondissement ! \_ ! \_ !

**Impact des inondations**

1. Lors de la dernière inondation quelles sont les parties de la maison qui étaient inondées

Inondation	1-2 jours	3-6 jours	1-2 semaines	2 semaines -1 mois	1-3 mois	Toute l'année	Non inondée
Chambre 1							
Chambre 2							
Chambre 3							
Chambre 4							
Chambre 5							

Chambre 6							
Chambre 7							
Chambre 8							
Chambre 9							
Chambre 10							
Chambre 11							
Chambre 12							
Chambre 13							
Chambre 14							
Salon							
Cuisine							
Toilettes							
Cours							

2. Est-ce qu'il y a des pièces que vous ne pouvez plus utiliser à cause des inondations ?  
oui 1 non 2

3. Si oui combien ? !\_ !

4. Au mois de septembre 2013 quel est l'état des lieux de l'endommagement

Biens	Endommagé
Téléviseur	
Réfrigérateur	
Radio	
Lit	
Armoire	
Fauteuil	
Canapé	
Matelas	
Habit	
Documents	
Sac de riz	
Ustensiles de cuisine	

5. Est-ce que vous continuez de dormir dans les chambres inondées ? oui 1 non 2

6. Si oui pendant combien de jours ? !\_ !\_ !

7. Si non où dormez-vous:

!\_ ! Dans la cours

!\_ ! Chez les voisins

!\_ ! Autres

8. Vous arrive-t-il d'entrer dans les eaux stagnantes quand vous menez vos activités quotidiennes ? oui 1 non 2

9. Y a-t-il des maladies que vous associez aux inondations ? oui 1 non 2

10. Combien de personnes ont contracté les maladies suivantes au mois de juillet avant les inondations ?

11.

Maladies	Nombre de personnes affectées
Paludisme	
Dermatoses	
Maladies diarrhéiques	

12. Est-ce que la prévalence a augmenté après les inondations des mois d'août et de septembre ? oui 1 non 2

13. Si oui combien de nouveaux cas avez-vous enregistré ?

Maladies	Nombre de personnes affectées
Paludisme	
Dermatoses	
Maladies diarrhéiques	

14. Est-ce que vous allez vous approvisionner au marché chaque jour en cas d'inondations ?  
oui 1 non 2

15. Si non vous y allez combien de fois par semaine en cas d'inondation ? !\_\_!

1. S'il n'y a pas d'inondation vous y allez combien de fois par semaine ? !\_\_!

16. Avez-vous des difficultés pour avoir les produits suivants pendant les inondations ?

Produits	Pas de pénurie	Pénurie de 1 à 2j	Pénurie de 3 à 6 jours	Pénurie d'une semaine	Pénurie de 2 semaines
Riz					
Huile					
Poissons					
Légumes					
Pain					
Gaz					
Eau					
Électricité					
Autres à préciser					

17. Etes-vous resté au moins un jour sans faire la cuisine à cause des inondations ? oui 1 non 2

18. Si oui pendant combien de jours ?

Repas	1 à 2 jours	3 à 6 jours	Plus d'une semaine
Petit déjeuner			
Déjeuner			
Diner			

19. Etes-vous resté des jours sans faire le linge à cause des inondations ? oui 1 non 2

20. Si oui pendant combien de jours

!\_\_! Une semaine

!\_\_! Deux semaines

!\_\_! Trois semaines

!\_\_! 1 mois

21. Comment se fait l'évacuation des ordures ?

Mode d'évacuation	En saison sèche	En cas d'inondation
Dans les rigoles creusées dans le quartier		
Dans les maisons abandonnées		
Dans la rue		
Elles sont incinérées		
Elles sont enfouies		
Dans les flaques d'eau		
Elles sont collectées par les bennes		
Elles sont collectées par les charretiers		
Elles sont déversées dans la mer		

22. Y a-t-il des jours où vous n'êtes pas allé au travail du fait des inondations ? oui 1 non 2

23. Si oui pendant combien de jours au cours du mois d'août ?

24. Quel est le principal facteur qui vous empêche d'aller au travail ?
- 1 Le transport est perturbé
  - 2 Je suis trop occupé à évacuer les eaux hors de la maison
  - 3 Autres à préciser

### Stratégies d'adaptation

#### Actions menées u niveau du ménage

1. Avez-vous effectué au moins un remblai au cours de cette année? oui 1 non 2
  2. Si oui combien de fois ? !\_!
  3. Combien avez-vous dépensé ? !\_ !\_ !! !\_ !\_ !\_ !\_ !
  4. Avez-vous creusé des rigoles dans la cours et devant la maison oui 1 non 2
  5. Avez-vous surélevé votre maison ? oui 1 non 2
  6. Si oui combien avez-vous dépensé ? !\_ !\_ !\_ !\_ !\_ !\_ !\_ !\_ !
  7. Avez-vous construit un autre mur ou une murette ? oui 1 non 2
  8. Si oui combien cela a coûté ?
  9. Avez-vous construit un second niveau (étage) à cause des inondations ? oui 1 non 2
  10. Si oui combien avez-vous dépensé ? !\_ !\_ !\_ !\_ !\_ !\_ !\_ !\_ !
  11. Avez-vous déménagé au moins une fois à cause des inondations ? oui 1 non 2
  12. Si oui combien de fois ? !\_!
  13. Est-ce que tous les membres de la famille avaient déménagé ? oui 1 non 2
  14. Pendant combien de mois !\_ !\_ !
  15. Est-ce que vous aviez loué une maison ? oui 1 non 2
  16. En tout combien aviez- vous dépensé pour la location ? !\_ !\_ !\_ !\_ !\_ !\_ !\_ !\_ !
  17. Quels sont les effets des actions que vous avez menées sur les inondations?
- !\_! Ma maison n'est plus inondée
- !\_! La maison n'est plus entièrement inondée
- !\_! L'inondation de cette année a duré moins de temps
18. Cette année avez-vous déjà eu des disputes avec vos voisins à cause des actions que vous menez ? oui 1 non 2
  19. Si oui à quelles occasions
- A cause des remblais 1 oui 2 non
- A cause des rigoles 1 oui 2 non
- Lors de la modification de la maison 1 oui 2 non
- A cause de l'évacuation des eaux 1 oui 2 non

20. Est-ce qu'aparavant vous aviez d'autres cas de conflit qui n'étaient pas liés aux inondations ? oui 1 non 2

#### Actions menées au niveau communautaire

21. Vos voisins vous ont-ils déjà aidé à lutter contre les inondations ? oui 1 non 2
  22. si oui comment :
- !\_! Évacuation des eaux hors de la maison
- !\_! Remblais
- !\_! Constructions d'ouvrage
- !\_! Creusement de rigoles
- !\_! Hébergement
- !\_! Autres à préciser

23. Y a-t-il dans le quartier une organisation chargée de lutter contre les inondations ? oui 1  
non 2

24. De quel type d'organisation s'agit-il ?

- Conseil de quartier
- ASC
- Association religieuse
- Classe d'âge
- Association de développement

25. Si oui quelles sont les actions qu'elle mène

- Pompage
- Evacuation manuelle
- Remblai
- Drainage
- Set setal
- Dons

26. Quels sont les effets des actions de ces organisations sur les inondations ?

- Nos maisons ne sont plus inondées
- Les rues ne sont plus inondées
- L'inondation dure moins longtemps
- Le quartier est devenu plus propre
- Rien

27. Est-ce vous participez à au moins une de ces actions précitées ? oui 1 non 2

#### **Actions menées par la municipalité et par l'Etat**

28. Quelles sont les actions menées par la mairie et l'Etat pour lutter contre les inondations de cette année

- Pompage
- Drainage
- Creusement de bassin de rétention
- Relogement temporaire
- Dons
- Set setal
- Rien

29. Avez-vous participez aux actions menées par l'Etat ou la mairie cette année? Oui 1 non 2

30. Si oui type et fréquence de la participation

Actions	Participation	Nombre de fois
Cotisation pour achat de carburant		
Pompage		
Creusement des drains		
Set setal		

31. Quels sont les effets des actions de l'Etat et de la mairie sur les inondations?

- Nos maisons ne sont plus inondées
- Les rues ne sont plus inondées
- L'inondation dure moins longtemps
- Le quartier est devenu plus propre
- Autres
- Pas d'effet

32. Est-ce que les actions menées par les autorités pour lutter contre les inondations ont changé votre vie et votre environnement ? oui 1 non 2

33. Si oui en quoi ?

- Problèmes de mobilité
- Isolement de certains quartiers
- Réduction de l'espace

Eclatement de groupes

Autres à préciser

34. Avez-vous déjà reçu des dons ? oui 1 non 2

35. Si oui

Nature	Quantité	Nombre de fois	Donateur
Riz			
Sucre			
Kit d'hygiène			
Moustiquaires			
Médicaments			
Argent			

### Propositions de solutions durables

36. Que proposez- vous comme solution pour éradiquer définitivement les inondations

Déménagement

Restructuration

Canalisation

Autres à préciser

## CANEVAS ENTRETIEN AVEC LES FEMMES CHEF DE MENAGE

1. Age
2. Situation matrimoniale
3. Activité économique
4. Nombre de personnes en charge
5. Statut de l'occupation
6. Localité d'origine
7. Historique des inondations (causes, ampleur)
8. Est-ce que les inondations constituent un danger pour vous et votre famille? Justifier votre réponse
9. Nature de l'endommagement
10. Impact sur les autres activités
11. Difficultés rencontrées en tant que chef de ménage
12. Conséquences des inondations sur le niveau de vie
13. Les stratégies mises en œuvre (types, coûts, avantages, moyens et contraintes)
14. Etes-vous membre d'une association, d'un Dahira, tontine, tours etc....
15. Est-ce que les autres membres de cette association..., vous ont aidé
16. Aides : préciser la nature de cette aide (hébergement, évacuation eau, argent, périodicité)
17. Effet de cette aide
18. Est-ce que vous aidez vos voisins en cas d'inondation
19. Participation au comité de gestion des inondations
20. Appréciation de l'action du comité
21. Appréciation des actions de la municipalité et de l'état
22. Quelles sont les conséquences de toutes ces actions précitées sur les relations avec vos voisins, sur l'unité et la stabilité de votre famille
23. Proposition de solutions définitives

## CANEVAS FOCUS GROUP JEUNES HOMMES

1. Occupation des membres du groupe
2. Les causes des inondations
3. Difficultés rencontrées en tant que jeunes hommes
4. Perception de leur rôle
5. Nature de leurs interventions
6. Existence d'une organisation propre pour gérer les inondations
7. Rôle de l'ASC dans la gestion des inondations
8. Impacts des inondations sur leurs activités (scolaires ou professionnelles)
9. Participation au comité de gestion (modalité de la participation)
10. Appréciations de l'efficacité des actions du comité
11. Appréciations de l'efficacité des stratégies des autorités étatique et locales
12. Propositions de solutions définitives

## GUIDE D'ENTRETIEN DÉLÉGUÉS DE QUARTIER

1. Historique du quartier
  - 1.1. date de création, premiers occupants
  - 1.2. caractéristiques du site à la création du quartier,
  - 1.3. relations entre les différents groupes qui ont créé le quartier,
  - 1.4. activités économiques menées à la création
2. Explication des faits majeurs ayant marqué la vie de la communauté
  1. catastrophes naturels,
  2. épidémies,
  3. déplacements de populations,
  4. conflit et causes des conflits
3. Mutations actuelles :
  - arrivée de nouveaux occupants,
  - création de nouveaux quartiers,
  - changement au niveau administratif
4. Rôle du délégué de quartier, mode de dévolution du pouvoir (élection ou nomination, critères)
5. Historique des inondations dans son quartier : causes, date de la première inondation, fréquence, évolution, populations sinistrées)
6. Rôle du délégué de quartier dans la gestion des inondations
7. Relations avec la mairie de la Commune d'Arrondissement, avec le préfet et avec les populations
8. Est-ce que les inondations ont des impacts sur les relations entre les populations : y a-t-il des conflits entre les populations concernant l'évacuation des eaux pluviales
9. Impacts des inondations sur l'environnement du quartier
10. Propositions de solutions définitives
11. Est-ce que les populations sinistrées sont prêtes à quitter le quartier pour aller vivre ailleurs

## GUIDE D'ENTRETIEN EVE

1. Présentation de la structure
2. Zone d'intervention
3. Stratégies et activités
4. Population cible
5. Forces
6. Faiblesses
7. Partenaires
8. Nature des relations avec les services déconcentrés
9. Relations avec les collectivités locales
10. Nature des relations avec les associations
11. Evaluation des actions menées

## GUIDE D'ENTRETIEN DIRECTION DE LA PROTECTION CIVILE

1. Présentation de la structure
2. Quelles sont les principales catastrophes auxquelles notre pays est confronté ? S'il y'avait la possibilité de les classées, quelle serait la position des inondations ?
3. Quelle compréhension avez-vous d'une stratégie de gestion des risques ?
4. Quel est le cadre institutionnel qui dicte la stratégie mise en œuvre par les pouvoirs publics sénégalais ?
5. Est-elle réellement conforme au cadre Hyogo et à la stratégie de la plateforme africaine ou vous l'avez adapté à la spécificité sénégalaise
6. Pour le cas précis des inondations s'agit- il plus de mesures préventives ou de remédiations
7. Concrètement quels sont les grands axes de la stratégie nationale
8. Quelle sont les moyens dont vous disposez
9. Répertoire des actions menées
10. Pouvez-vous citer vos différents partenaires
11. Quelles sont les principales contraintes auxquelles vous faites face
12. Quelle appréciation faites-vous de vos actions en général
13. Comment appréciez-vous le plan ORSEC par rapport à l'ampleur des inondations
14. Quelles sont les solutions durables que vous préconisez pour ces deux types de risques

## TABLE DES MATIERES

DEDICACES.....	I
REMERCIEMENTS .....	II
SOMMAIRE .....	IV
<b>LISTES DES FIGURES.....</b>	<b>VI</b>
<b>LISTES DES TABLEAUX .....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTE DES PHOTOS.....</b>	<b>VIII</b>
RESUME .....	1
ABSTRACT .....	2
<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>3</b>
<b>CONTEXTE ET JUSTIFICATION .....</b>	<b>3</b>
<b>CADRE THEORIQUE ET CONCEPTUEL .....</b>	<b>7</b>
<b>CADRE PHYSIQUE DE LA REGION DE DAKAR.....</b>	<b>21</b>
I.    La situation topographique.....	21
I.1.  La zone occidentale.....	21
I.2.  La zone centrale .....	21
II.   L'importance des nappes.....	22
III.  Des formations pédologiques favorables à l'infiltration et à l'engorgement .....	22
IV.  Les caractéristiques climatiques .....	24
I.1.  Les précipitations .....	24
I.2.  Les températures.....	24
<b>CADRE SOCIO-ECONOMIQUE DE LA REGION DE DAKAR .....</b>	<b>26</b>
<b>CARACTERISATION DES DEUX ZONES ETUDIEES : THIAROYE-SUR-MER ET GUINAW-RAIL-NORD.....</b>	<b>27</b>
<b>DEMARCHE METHODOLOGIQUE .....</b>	<b>29</b>
I.    Le choix des zones d'étude .....	29
II.   La collecte de données .....	29
II.1.  Les données secondaires.....	29
II.1.1.  Les données primaires .....	30
II.1.2.  Les données cartographiques .....	33
III.  Les difficultés rencontrées.....	34
IV.  Le traitement des données .....	34
IV.1.  Les données issues des enquêtes par questionnaire .....	34
IV.2.  Les données qualitatives .....	36
IV.3.  Les opérations de cartographie.....	36
IV.4.  Les données climatiques .....	37
<b>CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DE L'ECHANTILLON.....</b>	<b>38</b>
I.    La répartition de l'échantillon selon les quartiers .....	38

II.	Caractéristiques de la concession.....	40
II.1.	Dans la commune de Guinaw-rail-Nord.....	40
II.2.	Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer.....	41
III.	La situation socio-démographique .....	42
III.1.	Données démographiques .....	42
III.2.	Caractéristiques de la personne enquêtée .....	44
III.2.1.	A Guinaw-rail-Nord .....	45
III.2.2.	Thiaroye-sur-Mer.....	49
	CONCLUSION PARTIELLE .....	53
 <b>PREMIERE PARTIE : .....</b>		<b>54</b>
 <b>LES FACTEURS DE VULNERABILITE AUX INONDATIONS .....</b>		<b>54</b>
 <b>Chapitre 1 : LES FACTEURS PHYSIQUES.....</b>		<b>56</b>
I.	Les caractéristiques naturelles .....	56
I.1.	Des différences de niveaux topographiques marquées.....	56
I.2.	Les facteurs climatiques.....	58
I.2.1.	La variabilité pluviométrique .....	58
I.2.2.	Le comportement de vents .....	60
II.	Les facteurs liés à l'occupation du sol.....	60
II.1.	Une structure spatiale dominée par le bâti dans la région de Dakar .....	60
II.2.	La dynamique de l'occupation du sol dans les deux zones d'étude de 1978 à 2012 .....	63
II.2.1.	Les changements d'occupation du sol dans le zone de Guinaw-rail-Nord .....	63
II.2.2.	Les changements d'occupation du sol dans le site de Thiaroye-sur-Mer.....	67
II.3.	Analyse comparée de la situation de 2012 dans les deux communes .....	71
 <b>Chapitre II : LES FACTEURS POLITIQUES ET TECHNIQUES : LES FAILLES D'UNE PLANIFICATION URBAINE .....</b>		<b>73</b>
I.	Rappel de certains principes du code de l'urbanisme .....	73
II.	Le déphasage entre le code de l'urbanisme et son application .....	74
III.	Des différences de perception de l'espace selon les types d'habitat .....	76
III.1.	L'habitat de type villageois : un lien affectif avec le terroir .....	77
III.2.	L'habitat spontané: accéder à une habitation, la principale préoccupation.....	79
III.3.	L'habitat de type planifié : des exigences d'aménagement affirmées.....	80
	Conclusion partielle.....	81
 <b>Chapitre III : LES FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES.....</b>		<b>82</b>
I.	Une croissance démographique rapide .....	82
II.	Des couches sociales défavorisées .....	83
III.	La perception du risque d'inondation selon les populations.....	84
III.1.	Les inondations résultent de plusieurs facteurs .....	84
III.2.	Un phénomène aux désagréments multiples .....	86
III.3.	La nécessité d'initier des solutions durables.....	87
III.3.1.	La délocalisation des populations.....	87
III.3.2.	La restructuration des quartiers irréguliers.....	88
III.3.3.	La canalisation .....	89
	Conclusion partielle.....	90

**Chapitre IV: SITUATION DES LIEUX INONDES..... 93**

I.	Descriptif des différents cas de figures.....	93
I.1.	Les maisons non-inondées.....	93
I.2.	Les maisons temporairement inondées.....	93
I.3.	Les maisons inondées pendant toute l’année mais occupées.....	93
I.4.	Maisons totalement inondées temporairement ou définitivement abandonnées.....	95
II.	Analyse quantitative des lieux inondés.....	95
II.1.	Situation à Guinaw-rail-Nord.....	96
II.1.1.	Analyse descriptive univariée.....	96
II.1.2.	Analyse bivariée des corrélations.....	98
II.1.2.1.	Corrélation entre l’altitude et l’inondation.....	98
II.1.2.2.	Corrélation entre le statut foncier et l’exposition.....	102
II.1.3.	Les enjeux humains.....	102
II.2.	Situation à Thiaroye-sur-Mer.....	105
II.2.1.	Analyse descriptive univariée des concessions inondées dans la commune de Thiaroye-sur-Mer	105
II.2.2.	Analyse bivariée des corrélations.....	106
II.2.2.1.	L’altitude comme facteur d’inondation.....	106
II.2.2.2.	Corrélation entre le type d’habitat et l’inondation.....	107
II.2.2.3.	Le système d’assainissement est un déterminant de l’inondation de la maison.....	109
II.2.2.4.	Corrélation entre le statut foncier de l’occupant et l’inondation de la maison dans la commune de Thiaroye.....	109
II.3.	Les profils dégagés à partir de l’ACM.....	110
	Conclusion partielle.....	111

**Chapitre V: DES NIVEAUX D’ENDOMMAGEMENT DIFFERENTS SELON LES DEUX COMMUNES ..... 112**

I.	Les préjudices sur la santé des populations.....	112
I.1.	La commune de Guinaw-rail-Nord,.....	114
I.2.	La commune de Thiaroye-sur-Mer.....	116
II.	L’endommagement matériel.....	118
II.1.	La dégradation des biens dans la commune de Guinaw-rail-Nord.....	119
II.1.1.	Des dommages sur le bâti.....	119
II.1.2.	La perte de biens de consommation des ménages.....	120
II.2.	L’endommagement des biens matériels dans la commune de Thiaroye-sur-Mer.....	123
II.2.1.	Des dommages peu importants sur le bâti.....	123
II.2.2.	Dans la commune de Thiaroye –sur-mer : des pertes de biens de consommation différenciées selon le type d’habitat.....	123
II.3.	La portée globale des pertes enregistrées par les ménages dans les deux communes.....	124
II.4.	Les dommages dans certains établissements publics.....	125
III.	Les perturbations d’ordre fonctionnel.....	126
III.1.	La perturbation des activités domestiques.....	127
III.1.1.	A Guinaw-rail-Nord.....	127
III.1.2.	Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer.....	127
III.2.	Les inondations facteur de perturbation des activités professionnelles.....	127
III.2.1.	Des activités économiques au ralenti dans la commune de Guinaw-rail-Nord.....	128
III.2.2.	Des perturbations des activités moins marquées dans la commune de Thiaroye-sur-Mer	131

III.3.	Des effets négatifs sur les approvisionnements.....	132
III.4.	Le cadre de vie des populations altéré.....	134
IV.	LES DIFFERENTS PROFILS DE MENAGES SELON LES EFFETS DES INONDATIONS .....	138
IV.1.	Dans la commune de Guinaw-rail-Nord : des populations fortement affectées .....	138
IV.2.	Dans la commune de Thiaroye-sur-Mer des situations contrastées selon le type d’habitat.....	140
	Conclusion partielle.....	143
<b>TROISIEME PARTIE: .....</b>		<b>144</b>
<b>LES REPONSES APORTEES PAR LES DIFFERENTS ACTEURS ET LEURS EFFETS.....</b>		<b>144</b>
<b>Chapitre VI : LES REPONSES APORTEES PAR LES MENAGES .....</b>		<b>146</b>
I.	Les réponses liées à l’absorption passive .....	146
II.	Les réponses liées à l’acceptation de l’endommagement .....	147
II.1.	La stratégie de résistance de la concession .....	148
II.1.1.	Le remblaiement .....	148
II.1.2.	La surélévation des maisons.....	150
II.1.3.	La construction de murette de protection .....	151
II.1.4.	La construction d’un second niveau .....	153
II.2.	Les effets des actions menées par les ménages sur les inondations .....	153
II.2.1.	Selon les perceptions des ménages.....	154
II.2.2.	Selon les régressions logistiques .....	155
II.2.2.1.	Le modèle de régression de la commune de Guinaw-rail-Nord.....	155
II.2.2.2.	Le modèle de régression de la commune de Thiaroye-sur-Mer.....	156
II.3.	La stratégie de délocalisation des populations .....	157
II.4.	Les réponses des ménages et la dégradation des relations sociales .....	158
II.4.1.	Les conflits à Guinaw-rail-Nord .....	158
II.4.2.	Des conflits moins fréquents à Thiaroye-sur-Mer .....	160
<b>CHAPITRE VII : LES REPONSES DES ACTEURS COMMUNAUTAIRES ET DE LA COLLECTIVITE LOCALE .....</b>		<b>163</b>
I.	L’identification des acteurs communautaires et de leurs activités par les populations.....	163
I.1.	Le comité de quartier.....	164
I.2.	Les Associations .....	165
I.2.1.	Les ASC .....	165
I.2.2.	Les associations de développement.....	165
I.3.	Les groupes de jeunes.....	165
II.	Les actions menées par les acteurs communautaires .....	166
II.1.	Le drainage.....	166
II.2.	La canalisation.....	167
II.3.	Le pompage.....	168
III.	Des actions aux effets limités .....	170
IV.	Les interactions entre les ménages et les acteurs communautaires. ....	171
V.	Analyse comparée des indicateurs de vulnérabilité dans les deux localités .....	172
<b>Chapitre VIII : LES REPONSES APORTEES PAR L’ÉTAT SENEGALAIS.....</b>		<b>175</b>
I.	Le cadre institutionnel .....	175
I.1.	Au niveau international.....	175
I.1.1.	Le Cadre d’Action Hyōgo .....	175

I.1.2.    La Stratégie Régionale Africaine de Réduction des Risques de Catastrophes (SRARRC) .....	176
I.2.    Au niveau national .....	177
II.    Les stratégies initiées.....	178
II.1.    Les réponses dictées par « la modification radicale a priori » .....	178
II.1.1.    Le programme de construction de logements sociaux. ....	178
II.1.2.    Le programme de gestion des eaux pluviales .....	179
II.1.2.1.    Les travaux de drainage menés par le MRAZI .....	179
II.1.2.2.    Les réalisations de l'ONAS .....	180
II.2.    Gérer l'urgence : les plans et programmes d'urgence .....	180
II.2.1.    Les opérations pré-hivernales .....	180
II.2.2.    Le plan d'Organisation de Secours (ORSEC) .....	181
II.3.    Les difficultés rencontrées .....	181
<b>Chapitre IX : LES CHANGEMENTS QUALITATIFS INDUITS PAR LES STRATEGIES DE REDUCTION DE LA</b>	
<b>VULNERABILITE .....</b>	<b>184</b>
I.    Le capital social comme révélateur des interactions entre les acteurs .....	184
I.1.    Le réseau familial .....	185
I.2.    Le réseau du voisinage .....	186
I.3.    Le réseau communautaire .....	188
I.3.1.    Les jeunes .....	188
I.3.2.    Les associations de développement.....	189
I.4.    Les entreprises .....	189
I.5.    Les Organisations Non Gouvernementales (ONG).....	190
II.    Changements sur le plan politique .....	191
II.1.    Création de passerelles de discussion et de cadre de contestation .....	191
II.2.    Prise de conscience des populations sur l'importance de la participation .....	191
II.3.    Le réseau politique .....	192
Conclusion partielle.....	192
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>194</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>197</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>204</b>