

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	1
PARTIE 1 : CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA ZONE D'ETUDE.....	11
<u>CHAPITRE 1 : CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES ET HUMAINES.....</u>	13
I/ CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES.....	13
II/ CARACTERISTIQUES HUMAINES.....	19
<u>CHAPITRE 2 : CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES.....</u>	21
I/ NATURE DES TERRAINS DE LA ZONE DE MBAO.....	21
II/ ETUDES STRUCTURALE ET GEOMORPHOLOGIQUE	27
III/ ETUDE PEDOLOGIQUE	29
IV/ ETUDE HYDROGEOLOGIQUE	33
PARTIE 2 : URBANISATION ET ETAT DES HABITATIONS.....	37
<u>CHAPITRE 1 : URBANISATION DE LA ZONE DE MBAO.....</u>	40
I/ LE PROCESSUS D'URBANISATION.....	40
II/ EXTESION ET EVOLUTION DU BATI.....	45
<u>CHAPITRE 2 : LES PROBLEMES LIES A L'URBANISATION.....</u>	48
I/ PROBLEMES LIES AUX ENJEUX FONCIERS.....	48
II/ LES PROBLEMES AU NIVEAU DES ZONES D'HABITATION.....	51
PARTIE 3 : ANALYSE ET PERSPECTIVES.....	58
<u>CHAPITRE 1 : ELEMENTS D'ANALYSE GEOTECHNIQUE DES PROBLEMES</u>	
<u>SUR LES HABITATIONS.....</u>	60
I/ LES FACTEURS DE LA DEGRADATION DES BATIMENTS.....	60
II/ LES CAUSES DES DEGRADATIONS OBSERVES	
SUR LES HABITATIONS A MBAO.....	65
<u>CHAPITRE 2 : INCIDENCES SUR LES POPULATIONS ET PERSPECTIVES.....</u>	74
I/ LES INCIDENCES SUR LA POPULATION.....	74
II/ PERSPECTIVES DE L'URBANISATION.....	77
CONCLUSION GENERALE.....	86
ANNEXES.....	89
BIBLIOGRAPHIE	100
TABLE DES MATIERES.....	104

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

<u>Tableau 1</u> : Eléments du climat à Dakar (1951-2000) _____	Page : 16
<u>Tableau 2</u> : Les différentes catégories de bétons _____	62
<u>Figure 1</u> : Carte de situation de la commune d'arrondissement de Mbao. _____	14
<u>Figure 2</u> : Evolution des températures et de l'humidité relative à Dakar _____	17
<u>Figure 3</u> : Représentation graphique du bilan de l'eau à Dakar _____	17
<u>Figure 4</u> : Carte Géologique de la Presqu'île du Cap-vert _____	23
<u>Figure 5</u> : Coupes et légende _____	25-26
<u>Figure 6</u> : Carte au 1/ 250000 de la fracturation de la presqu'île du Cap-vert _____	27
<u>Figure 7</u> : Croquis structural et géomorphologique de la presqu'île du Cap-Vert _____	28
<u>Figure 8</u> : Etude par prospection électrique des sables aquifères de la presqu'île du Cap-vert _____	34
<u>Figure 9</u> : Les principaux quartiers de la commune d'arrondissement de Mbao _____	44
<u>Figure 10</u> : Relevés de forage réalisé au Cap des biches sur le site de la centrale électrique de la SENELEC _____	94
<u>Figure 11</u> : Relevés de forage réalisé au Cap des biches sur le site de la centrale électrique de la SENELEC _____	95

ABREVIATIONS

AGETIP : Agence d'Exécution des Travaux d'Intérêt Public.

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières.

CAPEC : Caisse Populaire d'Epargne et de Crédit.

CEREEQ : Centre d'Etude et de Recherche Expérimentale pour l'Equipement.

DAT : Direction de l'Aménagement du Territoire.

DPS : Direction des Prévisions Statistiques.

DUA : Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture.

IFAN : Institut Fondamental d'Afrique Noire.

IRD : Institut de Recherche pour le Développement.

ONAS : Office National de L'assainissement.

PAQPUD : Programme d'Assainissement des Quartiers Péri-Urbain de Dakar.

PLT : Projet Eau à Long Terme.

SICAP : Société Immobilière du CAP-vert.

SIPRES : Société Immobilière de la PRESqu'île du Cap-vert.

SNHLM : Société Nationale de l'Habitat à Loyer Modéré.

ZAC : Zone d'Aménagement Concerté.

ZFI : Zone Franche Industrielle.

INTRODUCTION GENERALE

CONTEXTE

Au Sénégal, le processus d'urbanisation est très rapide. La population urbaine est passée de 21% en 1960, 33% en 1976 et 39% en 1988 (DPS, 1988), à plus de 50% depuis 2005 (ANSD, 2005). Ce dynamisme de l'urbanisation au Sénégal est fortement influencé par le phénomène des migrations (Touré et Fadayomi, 1993). Les flux migratoires sont davantage orientés vers les villes, surtout vers l'axe Dakar-Pikine. (Becker et Mbodj, 1994).

Actuellement, Dakar rassemble près de 25 % de la population nationale (2 500 000 habitants) et paradoxalement cette agglomération n'occupe que 0,28% du territoire national. La densité de la population y est très forte (4500 habitants / Km²) par rapport à la densité nationale (environ 52 habitants / Km²). En effet, Dakar abrite tous les organes de l'administration, la majorité des grands centres de formation (Ecoles professionnels et universités) et concentre plus de 80 % des infrastructures économiques sénégalaises (Industries, port, aéroport, ...). Cela est dû au fait que depuis l'époque coloniale la capitale sénégalaise est un pôle administratif, économique et humain ; une ville macrocéphale et une véritable métropole Ouest africaine (Seck, 1970). Mais très vite, l'affluence sans cesse croissante de populations dans la capitale Sénégalaise s'est fortement répercutée sur le processus d'urbanisation de la région. L'urbanisation rapide a rendu très difficile la gestion de Dakar comme la plupart des villes des pays en développement. Ces dernières ont de sérieuses difficultés surtout en matière d'infrastructures, de santé, d'éducation, d'accès au logement (Mayor, 1996). Dès lors, la question du logement et des infrastructures de tout genre est devenu un problème crucial pour l'Etat sénégalais.

En plus, la presqu'île du Cap-vert qui abrite la ville de Dakar manque d'espace habitable. En effet, elle est caractérisée par une structure géologique et une géomorphologie complexe. La structure est assez particulière du fait d'un important réseau de failles (Lompo, 1987) et qui commande les grands traits de la géomorphologie de la région (Elouard, 1980). Cette dernière est caractérisée dans la partie Est (Pikine, Thiaroye, Yeumbeul, Malika, Keur Massar, Mbao) par des zones inondables qui sont des dépressions inter-dunaires appelées « niayes » et des lacs. Aussi, le long du littoral Nord-Est (Cambérène, Parcelles Assainies, Guédiawaye, Malika, Keur Massar) un fort apport éolien entraîne la formation de dunes hautes de 2 à 10 mètres et instables car se déplaçant sous l'action des vents. (Ndiaye, 1977). La zone Ouest (Dakar, Ouakam, Ngor, etc.) appelée « tête de la presqu'île » est occupée par des terrains volcaniques représentant les deux systèmes éruptifs dits de Dakar et des Mamelles (Gorodiski, 1952). Du point de vue lithologique, les basaltes qui sont les principaux

dépôts volcaniques, en s'altérant donnent un sol argileux, difficile à aménager. Dans la partie Sud (Thiaroye, Mbao, Rufisque), la fracturation a provoqué le basculement du micro horst de Pikine (Hébrard, 1966) mettant à nu le substratum marneux. Ce dernier a été façonné au cours du temps avec un ravinement important ce qui a permis le développement d'une mangrove aujourd'hui disparue et la formation d'un sol fortement argileux (Lawson, 1970).. En somme, la région de Dakar a un faible potentiel d'espace habitable car les contraintes de terrains sont nombreuses et diverses sur toute son étendue. Ainsi, la demande sans cesse croissante en logements et la très forte contrainte d'espace favorisent la spéculation foncière.

En outre, les enjeux politiques et la dualité entre le droit foncier coutumier (exercé par les Lébous) et la loi moderne (loi sur le domaine national de 1964) sont des causes de la construction non planifiée ou illégale. Il s'ensuit le développement rapide des zones d'habitations informelles ou irrégulières. Celles-ci sont caractérisées par le surpeuplement, par des logements instables ou insalubres, par l'insuffisance de l'alimentation en eau et des systèmes d'assainissement, et par l'absence de fourniture d'électricité et de service de ramassage des ordures. Les populations s'exposent ainsi à des risques environnementaux importants du fait de l'insalubrité et de l'insécurité.

Afin de trouver des solutions aux problèmes de logement de la population dakaroise, l'Etat a pris différentes initiatives. Pour réduire le sérieux phénomène de l'occupation incontrôlée des terres et la prolifération d'habitats irréguliers, l'Etat a d'abord procédé à la politique dite des « bulldozers » c'est à dire le déguerpissement et la destruction des quartiers irréguliers. Puis à la restructuration de ces quartiers. Et enfin il a testé la stratégie d'implication des populations dans l'aménagement de leurs zones d'habitation. Cette dernière a donné naissance au système de Zone d'Aménagement Concertés (ZAC) dont l'une des réalisations est la ZAC de Mbao. Ces nouvelles méthodes se sont révélées plus efficaces que les déguerpissements et la destruction des quartiers irréguliers (Diallo, 2005).

Pour satisfaire rapidement la demande de logements, la libéralisation du secteur de l'immobilier s'est vite imposée. Cette solution inscrite dans le code de l'urbanisme promulgué en 1988 a été adoptée dans le contexte particulier des politiques d'ajustements structurels. La politique de libéralisation a permis à des coopératives, des particuliers et des sociétés privées, d'intervenir dans l'immobilier au même titre que les sociétés étatiques (SICAP, SNHLM) déjà présentes sur le terrain. Alors, de nombreux projets d'habitation ont vu le jour dans toute l'étendue de la région pour permettre un accès plus facile au logement à un grand nombre. Aussi, pour réduire les difficultés dues au manque d'espaces, l'Etat a libéré une grande partie des réserves foncières de la région au profit des promoteurs immobiliers. Ainsi la

libéralisation du secteur immobilier et du foncier dans le contexte des politiques d'ajustement structurel, a modifié le processus d'aménagement de la région de Dakar. De fait l'extension de la ville est devenue très rapide, elle a atteint actuellement les villages traditionnels de Malika, Keur Massar et Mbaou qui se sont fortement urbanisés et forment la nouvelle banlieue de la métropole dakaroise. Cependant, dans ces nouveaux sites aussi les nombreuses contraintes de terrain demeurent (dépressions humides inondables (niayes), dunes et sols argileux dans certaines zones comme à Mbaou).

PROBLEMATIQUE

La rareté des terrains dans la région de Dakar a davantage accentué la spéculation foncière et fait du secteur immobilier un domaine lucratif très attrayant. Aussi mus par la concurrence et l'appât du gain certains promoteurs n'hésitent pas à réaliser des projets d'habitation, sur des sites à risques (dépressions inondables, dunes non fixées, terrains argileux, etc.). L'occupation de ces sites est parfois précédée de certaines opérations de récupération de terrains. Il s'agit d'opérations de terrassement des dunes à Malika et Keur Massar (à l'exemple de celles réalisées par l'Etat aux parcelles assainies) ; de remblayage des dépressions humides (lacs, rivières et niayes : Cité Bellevue, HLM Maristes) et de décapage et remblayage du terrain par du sable, dans les zones argileuses (la cité SIPRES V à Mbaou). Or ces aménagements sont souvent peu fiables du fait du contrôle quasi absent par des services techniques compétents. Dans ces différents cas de récupération de terrains, les risques aux quels les populations peuvent être exposées ne sont pas assez pris en compte. Ainsi, on assiste ces dernières années à des inondations, à la dégradation rapide des habitations et pire encore à des effondrements de constructions qui occasionnent des morts d'hommes (Konté, 2003).

Dans la zone de Mbaou l'habitat urbain était très faible car la majorité des terrains appartenaient au domaine privé de l'Etat (la zone franche industrielle et la forêt classée de Mbaou) (Dubresson, 1979), au domaine national et à des propriétaires privés. En 1991 ; du fait de la forte demande en logements et de l'essor du secteur immobilier dans la région grâce à la libéralisation ; l'Etat a décidé d'implanter dans ses terrains de Mbaou la première ZAC. Et en 1993, à la demande des populations autochtones, une grande partie de la réserve foncière de la zone franche industrielle de Mbaou a été aménagée pour permettre l'extension des villages. Ces deux projets ont attiré les promoteurs immobiliers et l'urbanisation de la zone est alors

devenue très rapide. Mais, les nouvelles habitations ont très vite commencé à présenter des dégradations importantes et même certaines se sont effondrées (cité SIPRES V).

Ce phénomène suscite de vives inquiétudes chez les propriétaires immobiliers qui en sont victimes. Ces derniers après avoir acheté très cher une villa ou une parcelle et construit leurs maisons avec beaucoup de sacrifices, se retrouvent peu de temps après avec des dégradations importantes sur leurs bâtiments. En effet, le phénomène semble être le résultat d'un ensemble de facteurs et son ampleur à Mbao nous conduit à poser la question à savoir :

Quelles relations existent-ils entre la nature géologique des terrains, le processus d'urbanisation et les problèmes observés sur les habitations dans la zone de Mbao ?

Des questions plus spécifiques peuvent aussi être posées :

- Quelle est la nature géologique des terrains dans cette zone ?
- Comment le processus d'urbanisation a-t-il conduit à l'occupation des différents terrains géologiques ?
- Enfin qu'est ce qui explique le phénomène de la dégradation des habitations et quelles sont les perspectives d'une urbanisation durable dans la zone de Mbao ?

OBJECTIFS :

L'objectif principal est de montrer l'impact de la géologie sur la qualité et la durabilité des habitations.

Pour se faire, les objectifs spécifiques suivants sont à atteindre :

- faire une synthèse des données et une étude géologique de la zone afin de déterminer la qualité des terrains ;
- étudier l'évolution du processus d'urbanisation;
- analyser le phénomène de la dégradation des bâtiments à travers ses manifestations, son évolution et les incidences sur les habitants sur le plan social, économique et sur leur environnement.

HYPOTHESES :

L'hypothèse principale est que dans la zone de Mbao les populations pourraient être plus fréquemment exposées à des effondrements de constructions (habitations) du fait de l'occupation et des opérations d'aménagement effectués par les promoteurs immobiliers sur les terrains instables.

Les hypothèses secondaires sont :

- la nature géologique des terrains de Mbao n'est pas favorable à une occupation urbaine ;
- les normes de construction (techniques, matériaux, etc.) dans ce type de site ne sont pas respectées;
- les populations sont exposées à des risques réels d'effondrement de bâtiments à plus ou moins long terme.

METHODOLOGIE :

La réalisation de cette étude nécessite un travail de collecte, de traitement, d'analyse et d'interprétation de plusieurs données qualitatives. Pour cela, diverses méthodes, outils et des techniques ont été utilisés pour atteindre chaque objectif spécifique.

1/ La collecte des données.

Elle a été faite en deux étapes à savoir, la recherche documentaire de la bibliographie existante sur les différentes parties de l'étude et la collecte de données sur le terrain.

- **La recherche documentaire:**

Elle s'est faite dans les bibliothèques, les centres de documentation, les différents services susceptibles de fournir des documents contenant les informations recherchées.

La recherche des données sur les caractéristiques naturelles et physiques (Climat, géographie, géologie, etc.) de la zone d'étude nous a conduit à la bibliothèque universitaire, à celle de l'IFAN, aux archives nationales, à la direction des mines, à l'I.R.D, au Centre d'Etude et de Recherche Expérimentale pour l'Equipement (CEREEQ) et auprès des services techniques intervenant dans la zone d'étude. Les supports de données recherchées sont multiples : livres, rapports, supports cartographiques, etc.

La direction du CEREEQ nous a autorisé dans le cadre d'un stage à consulter différents rapports d'études. Ainsi, nous avons obtenu des données très importantes sur la nature et les caractéristiques mécaniques du sol dans la zone du Cap des Biches grâce à des études réalisées pour le compte de la SENELEC.

Les données sur la population de la commune ont été obtenues auprès de la collectivité locale, des services administratifs locaux et auprès de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD).

Pour les données relatives à l'aménagement nous nous sommes rendus dans les différentes bibliothèques mais aussi auprès des départements du Ministère de l'Urbanisme et

de l'Aménagement du Territoire (DUA, DAT), du service départemental de l'urbanisme et l'aménagement de Pikine.

- **La collecte des données sur le terrain :**

Ce travail a été effectué en deux phases : une phase exploratoire et une phase d'enquête.

→ La phase d'exploration a pour but la visite exploratoire du site. Au cours de cette phase il s'est agit :

- d'effectuer le repérage du site;
- de prendre des photos pour l'illustration de l'occupation du sol et des problèmes de dégradation des bâtiments ;
- de prendre contact avec les personnes ressources (administration locale, délégués de quartier, services techniques présents, etc.) avec lesquels un entretien est prévu.

Durant cette phase nous avons été reçu à l'Office Nationale d'Assainissement (ONAS) au sein de son équipe dans le cadre du programme d'assainissement des quartiers périurbains de Dakar (PAQPUD) en cours de réalisation sur le terrain. Cela nous a permis d'observer le sol à travers les tranchées réalisées pour les travaux de canalisation et les trous creusés pour la construction de stations de collecte des eaux usées. Ce stage nous a aussi facilité la prise de contact avec la population et les personnes ressources de la commune d'arrondissement.

Ainsi nous avons pu nous entretenir avec les chefs des villages de Grand Mbao et Petit Mbao, et les délégués de quartier des cités Ndèye Marie et SIPRES V.

→ Les enquêtes de terrain : il s'agit d'une enquête auprès de la population en vue d'obtenir des données qualitatives sur la population de la zone, sur les problèmes vécus sur le site et observés sur les bâtiments, sur les incidences de ces problèmes, sur les risques, etc.

Cette enquête s'est déroulée sous forme d'entretiens informels ou semi structurés avec les populations mais aussi de manière structuré, avec l'administration locale, les délégués de quartier, les promoteurs et les services techniques impliqués dans l'urbanisation de la zone. Un Guide d'entretien a été appliqué à chaque cible (voir annexes). Ces entretiens ont permis d'obtenir des informations sur :

- l'histoire du site ;

- les populations de la zone d'étude à savoir : le statut des habitants (locataires ou propriétaires), le niveau de vie (les professions exercées, les activités, ...), la composition ethnique, les origines (autochtone ou nouveaux venus), etc.
- le processus d'aménagement : date d'établissement dans le site, modalités d'acquisition des terrains ou villas (promoteurs privés, coopératives d'habitats, autres) ;
- les problèmes vécus sur le site et observés sur les bâtiments : types majeurs, date d'apparition, évolution, réactions à ces problèmes ;
- les incidences de ces problèmes : sur le plan social (vie quotidienne), économique (dépenses ou non), environnement, etc.
- les avis et sentiments des populations sur la question ;

2/ L'analyse des données :

Les données collectées sont en majorité qualitatives. La méthode utilisée a été surtout l'analyse des contenus des documents puis leur synthèse et leur interprétation de la façon la plus objective possible.

Les données géologiques obtenues nous ont permis de réaliser une série de coupes géologiques afin de déterminer l'extension des formations lithologiques au niveau des zones d'habitation.

Les données sur la population et l'urbanisation ont été étudiées de sorte à avoir la chronologie et l'ampleur de l'occupation des terrains.

Pour étudier les problèmes observés au niveau des habitations nous avons eu recours à des notions sur les méthodes d'études géotechniques.

Les données obtenues par les entretiens ont servi à compléter celles déjà récoltées mais aussi à l'interprétation de certains phénomènes observés et à déterminer leurs incidences sur la population.

Ce travail de collecte et d'analyse des données a abouti à plusieurs résultats.

RESULTATS :

- Un ensemble de données sur la population, la nature géologique terrains de la zone ;
- Une analyse de l'urbanisation ;

- Une analyse des problèmes, des incidences, une définition claire de la nature et de l'importance des risques pour la population de la zone et aussi des propositions de mesures ou d'alternatives pour les techniques et méthodes de construction dans cette zone et

L'ensemble de ces résultats est présenté dans ce document en trois parties. D'abord, il sera question de présenter l'ensemble des caractéristiques géographiques, humaines et géologiques de la zone de Mbao. Ensuite, nous décrirons le processus d'urbanisation de la zone et les différents problèmes qui en découlent. Et enfin, nous ferons une analyse de ces problèmes observés sur les habitations et nous définirons des perspectives pour l'urbanisation dans cette zone.

Mais avant, Pour éviter toute confusion dans la compréhension de travail il est nécessaire de définir certains concepts utilisés dans ce document : Structure, Structures géologiques et structures des bâtiments.

DISCUSSION CONCEPTUELLE:

Le terme **structure** est particulièrement difficile à circonscrire car son sens varie par rapport au contexte dans lequel il est employé. Dans la troisième édition du Dictionnaire universel on peut trouver les deux définitions suivantes :

- « Manière dont un édifice est construit »
- « Agencement, disposition, organisation des différents éléments d'un tout concret ou abstrait ».

Le Larousse de poche (2005), en plus des deux sens précédents, définit la structure comme un « ensemble organisé, considéré dans ses éléments fondamentaux ». Déjà ces définitions traduisent à la fois l'idée d'éléments distincts regroupés et organisés au sein d'un ensemble, d'un tout et celle de la manière, de comment cet ensemble a pu être formé.

Du point de vue géologique, le dictionnaire de géologie précise que structure provient du mot latin « **structura** » qui signifie arrangement. Il est donc défini par « tout arrangement relatif de composants » (Foucault, 2004). Il y est aussi précisé que « cette notion s'applique à n'importe quel nombre de dimensions ». Ainsi structure en géologie, est une notion relative à la nature et à la disposition des roches, mais aussi des divers éléments qui les composent. La notion de structure est utilisée à toutes les échelles, depuis la structure de l'écorce terrestre (mégastructure) jusqu'à la structure fine de la roche elle-même (microstructure). La structure géologique relève à la fois de la lithologie, de la stratigraphie et de la tectonique (Encarta, 2008). En effet, la **Tectonique** est un mot tiré du grec

« tektonikos » qui signifie propre au charpentier, à l'architecte (Mercier, 1999). C'est aussi l'étude des déformations de la partie superficielle de la Terre qui peuvent être envisagées sous différentes échelles : centimétrique (microtectonique), régionale (géologie structurale), mondiale (tectonique globale) (Foucault,). Donc dans la partie sur la géologie, l'étude des structures portera surtout sur la tectonique de la zone de Mbao, c'est-à-dire sur la fracturation et la disposition des terrains lithologiques.

Pour ce qui concerne la **structure des bâtiments**, les définitions précédentes du mot structure tirées des dictionnaires (Larousse et Dictionnaire universels) sont en fait très larges. Mais, la structure est fondamentale en architecture. Elle est la seule raison de l'architecture car toute construction vise d'abord à la stabilité (Vittone, 1999). Les éléments qui forment le bâtiment doivent être en équilibre de sorte à résister aux contraintes du terrain sur lequel il est construit. Ainsi, par structure on entend tout le système porteur principal du bâtiment c'est à dire aux éléments qui déterminent la stabilité d'un bâtiment. Donc Il s'agit des fondations qui sont aussi appelées « **infrastructures** » car elles forment la partie inférieure de la structure et des éléments porteurs ou structures porteuses ou encore « **suprastructures** » qui sont les colonnes, les poutres, les dallages, les murs, etc.

PARTIE 1 : CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA ZONE D'ETUDE.

INTRODUCTION

La commune d'arrondissement de Mbao se trouve dans la presqu'île du cap vert. Cette dernière présente dans son ensemble des caractéristiques naturelles diverses. Sur le plan démographique, elle est aussi assez particulière par rapport aux autres régions du pays.

La presqu'île du Cap-Vert tient ce nom du fait qu'elle est presque entourée par la mer et n'est reliée au continent que par une bande de terre plus ou moins large. Cette position avancée sur la mer lui donne des caractéristiques climatiques particulières par le fait que malgré sa situation en zone intertropicale, les températures y sont assez douces toute l'année grâce à l'influence de la mer.

Le réseau Hydrographique de la région de Dakar est très faible. Il est surtout constitué de réseaux de rivières et de lacs. Il n'existe aucun cours d'eau permanent car le relief très bas, la morphologie assez plate et la forte perméabilité des sables ne favorisent pas un ruissellement important.

Elle est aussi caractérisée par une structure géologique et une géomorphologie complexe qui font qu'elle a un potentiel d'espace habitable très faible.

Toutefois, la région de Dakar est aujourd'hui fortement urbanisée et elle regroupe près du quart de la population nationale. L'accroissement démographique important et l'urbanisation galopante ont conduit à l'extension de la ville jusqu'à la zone de Mbao.

Ainsi dans cette partie nous présentons les caractéristiques géographiques et humaines puis celles géologiques de la zone d'étude.

CHAPITRE 1 : CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES ET HUMAINES.

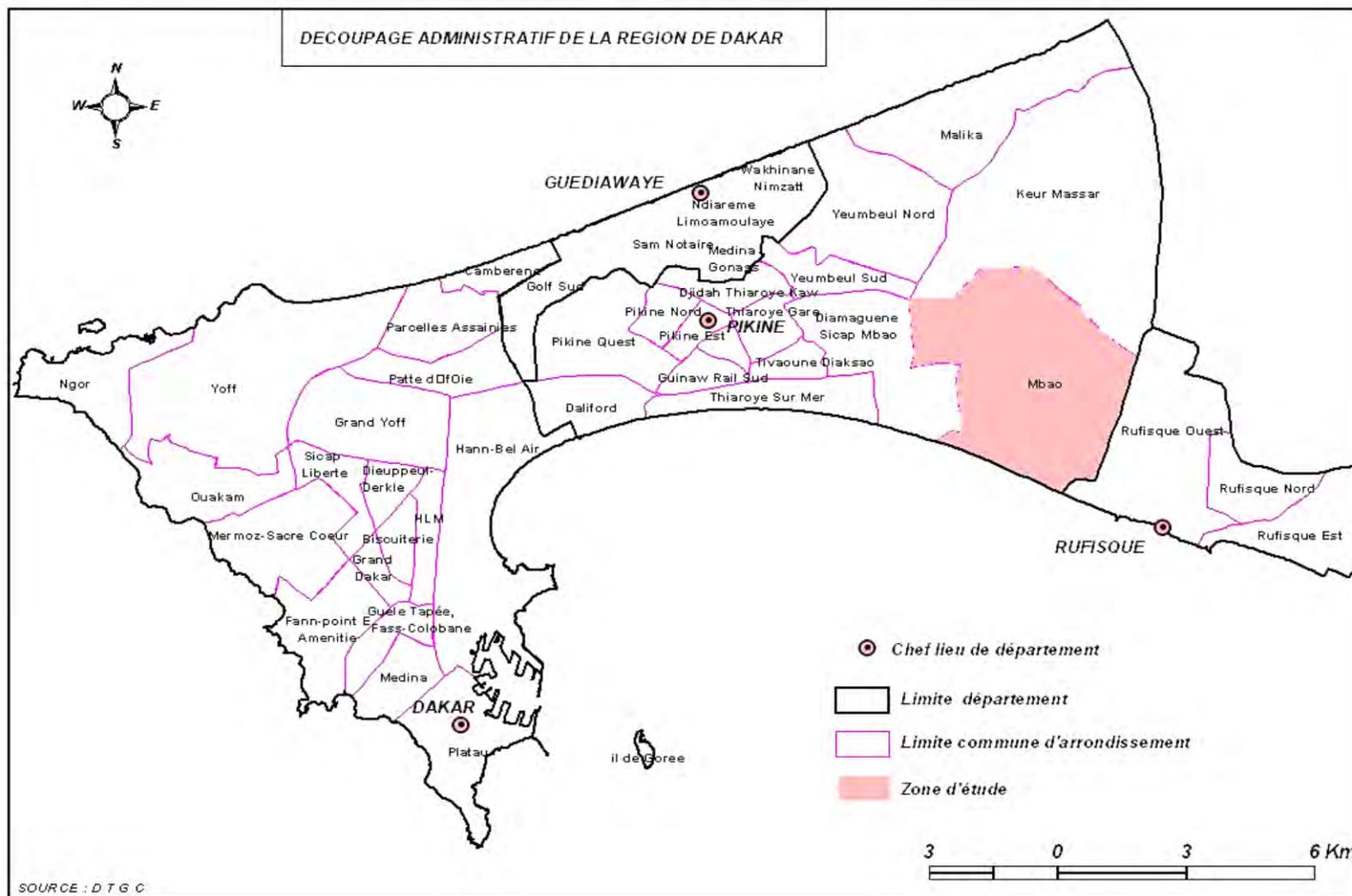
I/ CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES

I-1 / Localisation :

La commune d'arrondissement de Mbao se trouve dans la région de Dakar. Elle appartient au département de Pikine et fait partie de l'arrondissement de Thiaroye. Elle est née en 1996 du processus de décentralisation nationale, par le décret 96-745 portant création des communes d'arrondissements dans les villes de Dakar, Pikine, Guédiawaye, et Rufisque. De ce fait, elle est l'une des 16 communes d'arrondissement de la ville de Pikine.

La commune de Mbao est située à l'entrée de la ville de Pikine sur son extrémité Sud-Est. Elle s'étend de part et d'autre de la route nationale (RN1) sur une superficie d'environ vingt (20) kilomètres carrés soit plus exactement 1740 ha. Elle est limitée par la commune d'arrondissement de Keur Massar au Nord, par celle de Diamaguene Sicap Mbao à l'Ouest, à l'Est par les limites de la ville de Rufisque et au Sud par l'Océan. Le littoral de petit Mbao au Cap des biches s'étend sur cinq (5) Kilomètres environ (Figure 1).

Figure 1: Carte de localisation de la commune d'arrondissement de Mbao.



I-2/ Topographie :

Sur la carte topographique d'échelle 1/20000 de la presqu'île du Cap-vert, la morphologie générale de la zone allant de Mbaou au Cap des biches se caractérise par deux principales zones :

- Une zone basse au Sud et à l'Ouest ; les altitudes varient entre trois (3) et six (6) mètres (avec un maximum de 6,8 m au nord de petit Mbaou).

-Une zone élevée à l'Est et au Nord où les altitudes dépassent dix (10) mètres. Au Nord, la zone élevée est une ancienne zone dunaire interrompue par des zones dépressionnaires qui peuvent être ou non inondées toute l'année. Les dunes aplaties donnent au paysage une morphologie de collines surbaissées. A l'Est, la zone élevée est due au fait qu'en allant de Dakar à Rufisque, on grimpe sur le plateau de Mbaou (20m d'altitude). Ce dernier présente l'aspect et les caractères d'un plateau même si ses falaises au niveau de la côte sont surtout des talus à faible pente (Elouard, 1980).

Au niveau du marigot qui traverse la commune du Nord au Sud, les altitudes sont inférieures à trois mètres (3m).

Au niveau du littoral, l'action de la mer est spectaculaire. Les fluctuations du niveau de la mer, le ruissellement, le vent et la houle ont conduit au modelé actuel du terrain. De petit Mbaou à grand Mbaou et jusqu'au Cap des biches, la mer sape la plage. L'érosion du littoral est très forte d'ailleurs une ancienne mosquée du village située non loin de la mer a été emportée par les flots. De plus certaines habitations et le cimetière du village de Mbaou sont actuellement menacées par ce phénomène qu'on appelle communément par avancée de la Mer.

I- 3/ Climat :

Le climat observé dans la zone de Mbaou est celui connu sur toute la presqu'île. Pascal Sagna (2005) montre dans son étude du climat de l'Afrique de l'Ouest, que le Cap-vert appartient au Domaine Sud- Sahélien Côtier ou Domaine Sahélien Côtier Sud. Ce domaine climatique est principalement défini à partir :

- de la circulation des vents ;
- des températures ;
- et des précipitations.

I-3-1/ La circulation des vents :

La circulation atmosphérique générale est régie dans cette zone par quatre vents : l'alizé maritime, l'alizé maritime continentalisée, l'alizé continentale ou harmattan et la mousson. La circulation de ces vents détermine deux périodes principales :

-d'octobre à juin : l'alizé maritime est nettement dominante ;

-de juillet à septembre : l'alizé maritime partage son influence avec la mousson.

Au mois de juin on remarque la transition entre la première et la seconde période. Toutefois, on note la présence permanente de l'alizé maritime. Donc l'océan a une forte influence sur le climat de la presqu'île et cela se traduit surtout au niveau des températures.

I-3-2/ Les températures :

Les données sur la température font elles aussi, apparaître deux périodes (Tableau 1). Il s'agit d'une période dite « fraîche » de décembre à mai et une période dite « chaude » de juin à novembre.

Tableau 1 : Eléments du climat à Dakar (1951-2000).

Dakar	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	An
T°C	21.1	20.9	21.2	21.7	23.0	25.8	27.2	27.3	27.5	25.8	25.8	23.1	24.3
Pmm	1.6	1.1	0.0	0.0	0.5	8.9	70.2	171.1	142.4	40.7	1.5	2.0	440.0
ETP	126.6	121.6	146.9	148.3	154.0	151.9	158.1	151.5	142.1	147.8	137.3	132.3	1718.4
HR	67	74	76	79	80	78	77	79	81	79	73	64	76

Source : Sagna, 2005.

T°C = Température en degré celsius.

Pmm = Pluviométrie en millimètre.

ETP = Evapotranspiration potentielle.

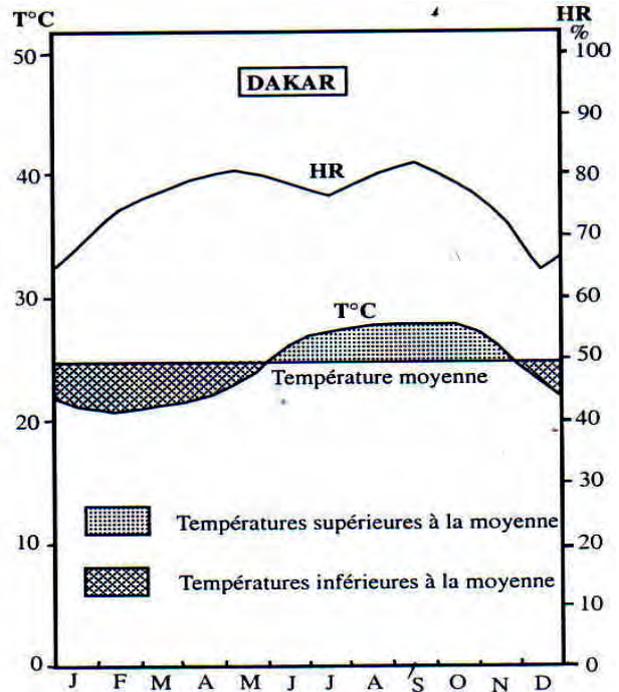
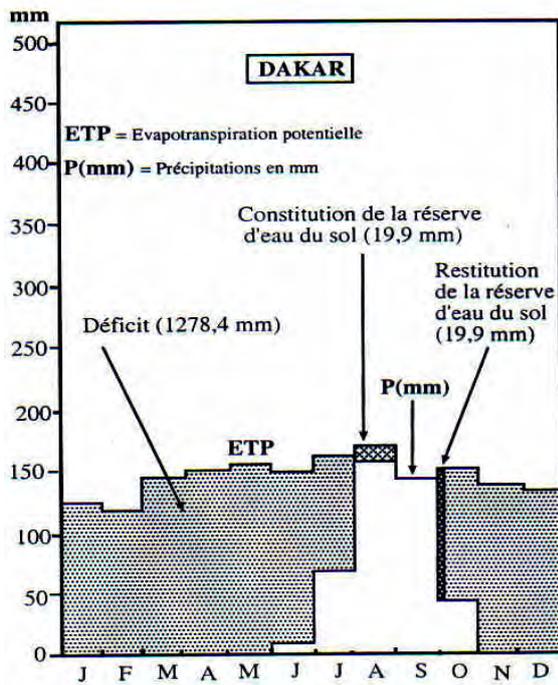
HR = Humidité Relative.

La température moyenne annuelle est de 24.3°C. L'évolution des températures moyennes mensuelles est unimodale. Il n'apparaît pas de pic car le maximum s'étend sur deux mois (septembre à octobre) et le minimum s'observe en février. (Figure 2).

L'amplitude thermique annuelle est moyenne, car les variations de la température sont dans l'ensemble assez faibles du fait de l'océan qui joue un rôle de régulateur thermique.

Figure 2 : Evolution des températures et de l'humidité relative à Dakar.

Figure 3 : Représentation graphique du bilan de l'eau à Dakar.



Source : Sagna, 2005.

I-3-3 / Les précipitations :

Les précipitations moyennes annuelles sont de 440mm (Tableau 1). Elles sont réparties en pluies de Heug et Pluies d'hivernage.

Les pluies de Heug sont liées à des invasions polaires, entre novembre et avril. Elles représentent 1.4% des précipitations.

Les pluies d'hivernage sont le fait de la mousson. Elles représentent 98% des précipitations et s'étalent sur près de cinq mois (mai à octobre) dans le pays.

Les mois les plus pluvieux sont juillet, août et septembre pour 87.2% des pluies, le maximum étant enregistré en août (Figure 3).

L'Humidité Relative (HR) est forte (Figure 2). Elle se traduit parfois par l'apparition de la rosée.

En définitive la spécificité du domaine sud sahélien côtier réside sur la forte influence des vents marins. Cette spécificité s'observe aussi par la diversité des formations végétales.

I-4/ Végétation :

D'une manière générale, la végétation de la presqu'île du Cap-Vert est caractéristique de la zone sahélienne. Mais elle est très diversifiée du fait de la topographie et par l'introduction de nouvelles espèces (Pascal Sagna, 2005).

Parmi les espèces végétales typiques de la région on peut citer : *Acacia seyal*, *Acacia Faidherbia*, *Acacia adansonii*, *Zizyphus mauritania*, *Tamarix senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*, *Khaya senegalensis*, *Adansonia digitata*.

Pour des besoins tels que, le reboisement, la fixation des dunes et l'embellissement des villes, plusieurs espèces ont été introduites dans la région de Dakar. Il s'agit de *Anacardium occidentale*, *Casuarina equisetifolia*, *Prosopis chilensis*, *Ficus elasticoides*, *Mangifera indica*, *Eucalyptus sp*, etc.

Dans la zone de Mbao, E. B. Lawson (1970) a particulièrement étudié le rapport entre la géomorphologie, les types de sols et la végétation. Cette dernière est d'aspect steppique.

Les zones marno-calcaires du plateau de Mbao sont occupées par une steppe arborée. L'arbre principalement rencontré est le Baobab (*Adansonia digitata*). Il y existe aussi des espèces arbustives comme *Acacia seyal*, *Acacia albida*, *Calotropis procera*, *Combretum aculeatum*. La strate herbacée est dominée par des espèces graminéennes comme *Brachiaria ramosa*.

Dans les zones dunaires la végétation est aussi diversifiée selon que l'on se situe sur les versants ou au niveau des interdunes. Les espèces présentes sont les Epineux, *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis*, etc; des plantes rampantes (*Leptadenia hastata*, *Momordica charantia* L) et *Euphorbia basalmifera* qui est un buisson.

Afin de fixer ces dunes internes soumises à un fort transport éolien, un vaste périmètre a été reboisé dès 1948. L'espèce qui s'est la mieux adapté lors du reboisement est *Anacardium occidentale* on y trouve aussi *Parinari macrophylla*, *Commiphora africana*, *Aristida stipoides*, *Chaetocephala*. Ce périmètre de reboisement communément appelé «forêt classée de Mbao » constitue l'un des principaux poumons vert de la région.

Dans la zone des niayes on trouve des palmiers (*Elaeis guineensis*), en plus des espèces sahéliennes déjà citées. Cependant les niayes sont fortement dégradés par l'exploitation agricole intensive et disparaissent de plus en plus du fait de l'extension urbaine.

Sur le littoral la végétation est principalement herbacée, buissonnante et très peu dense du fait de la salinité du sol. On peut citer : *Opuntia tuna*, *Sesuvium portulacastrum*, *Lantana camara*, etc.

I-5 / Hydrographie :

Le réseau hydrographique de la zone d'étude est à l'image de celui de la région de Dakar. Il est très faible car il n'existe aucun cours d'eau permanent et une grande partie du réseau hydrographique a aujourd'hui disparu du fait de l'urbanisation et des années de sécheresse (Diop, 2005).

Dans la commune de Mbao, on trouve en plus des différents prolongements des réseaux de niayes de Pikine et Thiaroye, un seul cours d'eau important et qui est l'un des deux seuls marigots que compte la région de Dakar. Le ravinement profond entaillant le bas plateau de Mbao du fait du ruissellement important en saison des pluies et de la nature des roches affleurantes (marnes, calcaires) qui s'altèrent facilement, a eu pour conséquence la formation d'un estuaire appelé marigot de Mbao ou Guenou golo. Ce marigot traverse le secteur, du Nord au Sud. Il prend son origine au nord dans une niaye qui coupe la route Malika-Rufisque et se dirige ensuite vers le Sud Ouest durant tout son parcours (Gladima, 1992). Il rejoint enfin la mer au niveau du village de Petit Mbao où il est en forme de U.

Toutefois la partie sud de la zone est traversée par plusieurs petits cours d'eaux temporaires qui apparaissent pendant l'hivernage et qui se jettent à la mer.

II/ CARACTERISTIQUES HUMAINES.

II-1/ Historique du Peuplement :

L'historique du peuplement révèle qu'il s'est effectué suivant plusieurs étapes. Petit Mbao, le premier village a été fondé d'après les sources avant 1444 par des populations venues de Djander. Puis vers 1700 l'apparition d'une épidémie de peste a conduit une partie de la population de ce village à traverser le fleuve (marigot actuel) pour se mettre à l'abri et créer ainsi le village de Grand Mbao. De même lors des travaux de construction de la route nationale en 1922, une autre partie de la population de petit Mbao a fondé le village de Keur Mbaye Fall. Le fondateur El Hadj Mor Gaye fut contremaître pendant ces travaux. Un Quatrième village appelé Kamb fut créé par des populations venues de Yeumbeul pour s'installer près de la route nationale.

Petit à petit, du fait de l'exode rural de nouvelles populations se sont installées progressivement et de manière assez timide. Il s'agit d'abord, de travailleurs saisonniers qui ont reçu en cadeau ou acheté à des prix symboliques, des terrains de leurs tuteurs. Ensuite, ce fut le tour de quelques ouvriers, travailleurs des industries de la zone industrielle, qui sont attirés par les prix de location assez bas.

Enfin, le secteur de Mbao est très vite devenu une zone d'extension de l'agglomération dakaroise. Le potentiel foncier important et les nombreux projets immobiliers qui y sont réalisés, ont attiré ces dernières années une grande population. Plusieurs familles ayant acquis un terrain ou une villa dans les nouvelles cités s'y sont installées.

Il est important de signaler aussi, la forte migration urbaine interne. Une grande partie de la population des nouvelles cités provient de l'agglomération dakaroise. Cela s'est fait à la faveur du coût de location devenu exorbitant pour beaucoup dans tous les quartiers de l'agglomération. Ces afflux de populations ont fortement modifié les données démographiques de la zone de Mbao.

II-2/ Données démographiques :

La population de la commune de Mbao en 2002 est de 26575 habitants dont 13123 hommes et 13452 femmes, soit une densité de 1328 habitants/ km² (ANSD, 2008). D'après ce même recensement, Mbao comptait 2657 concessions, 3207 ménages. Cette population est sans cesse croissante. En effet, en 2005 les estimations l'évaluaient à 28224 habitants avec une densité de 1411 habitants/ km² sur la base d'un taux d'accroissement de plus de 6% entre 2002 et 2005 (DPS, 2006). Et en 2015 l'estimation est de 35388 habitants.

Mais en réalité, la commune dépasserait largement ces estimations avec l'urbanisation accélérée qu'elle connaît. En effet, les projets de logements qui y sont réalisés, ont provoqué un accroissement rapide de la population. Le plus important projet est sans aucun doute celui de la Zone d'Aménagement Concerté (Z.A.C.). Cette dernière devrait à elle seule, accueillir à terme 200000 habitants.

Sur le plan de la composition ethnique de la population, les deux premiers villages étaient initialement composés de Lébous. Aujourd'hui la population est très hétérogène dans la commune d'arrondissement à l'image de l'ensemble de la région très cosmopolite de Dakar.

CHAPITRE 2 : CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES.

La géologie de la zone d'étude ne peut être appréhendée que dans le contexte d'ensemble de toute la presqu'île du Cap-Vert. Elle est marquée par une structure complexe et une diversité des faciès lithologiques qui influencent fortement l'ensemble de ses caractéristiques morpho-dynamiques.

I/ NATURE DES TERRAINS DE LA ZONE DE MBAO.

I-1/ Les différents types de formations géologiques.

Sur la carte géologique de la presqu'île du Cap-vert (Figure 4), les formations rencontrées dans la zone de Mbao-Cap des biches sont principalement de types sédimentaires d'âge tertiaire et quaternaire recoupés par des intrusions volcaniques qui se sont manifestées vers la fin du tertiaire c'est-à-dire entre le Miocène et le Pliocène (Elouard et al, 1976).

Les formations sédimentaires du tertiaire sont dominées par les marnes à attapulgites d'âge Yprésien (Eocène inférieur). Elles affleurent à grand Mbao et représentent les séries les plus anciennes. La roche est de couleur claire, d'aspect feuilleté, elles renferment des argiles de type attapulгите et renferme des ostracodes et des foraminifères.

Entre Mbao et le Cap des Biches, sur deux (2) à trois (3) mètres, apparaissent des calcaires argileux blancs jaunâtres à lits de marnes grises séparés des marnes blanches par une faille. Ils sont aussi datés de l'Yprésien (Elouard et al, 1976).

Au Cap des Biches les dépôts tertiaires sont une alternance marno-calcaire datant de l'Eocène moyen, plus précisément du Lutétien inférieur (Elouard, 1980). Ils forment le plateau de Mbao sur lequel ont poussé beaucoup de baobabs.

Durant le Miocène et le Pliocène la région a connu un important volcanisme qu'on peut observer tout le long du cap des biches. Il se manifeste sous forme de filons basaltes ou le plus souvent de brèches volcaniques encore appelés tufs volcaniques.

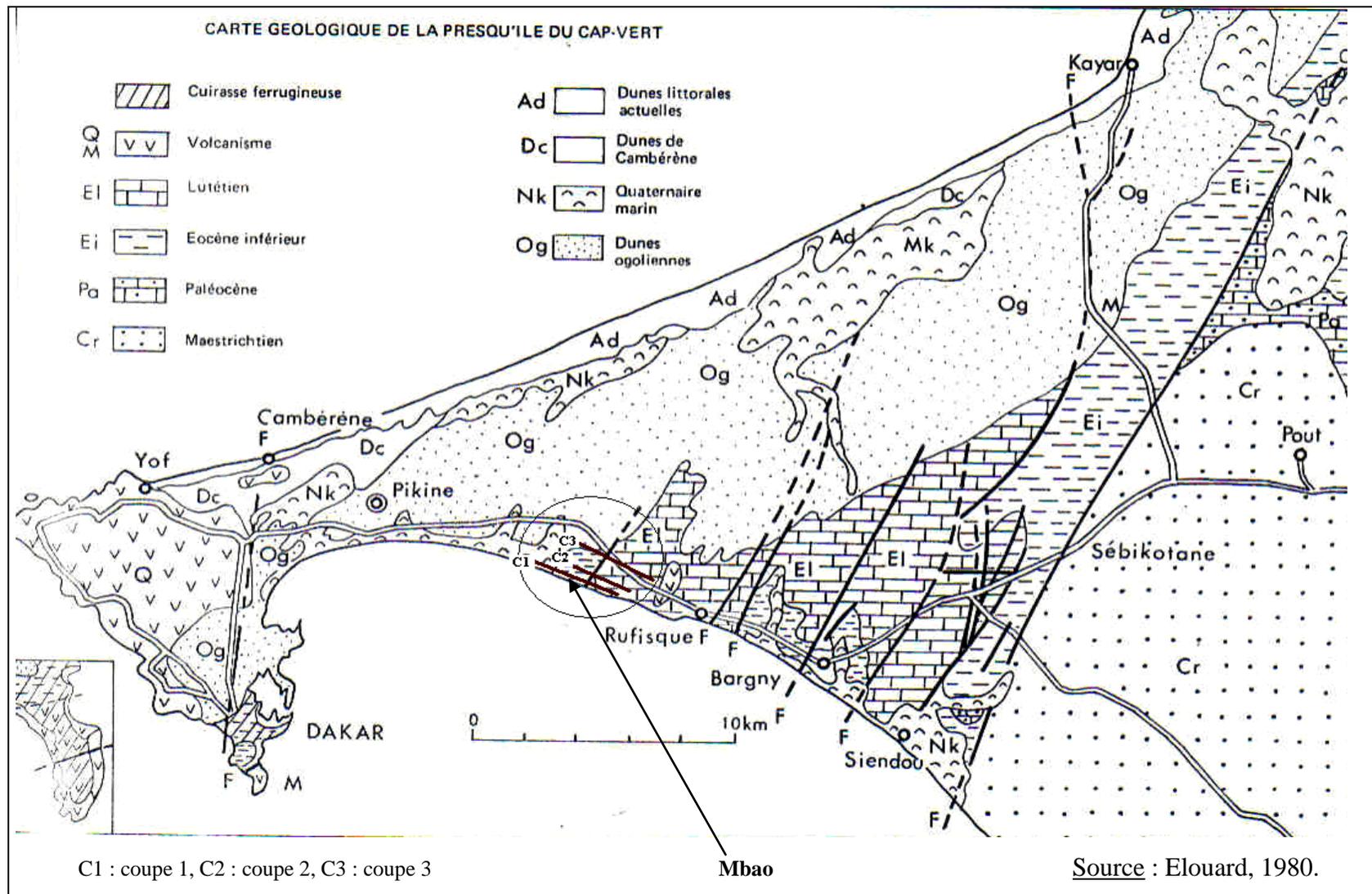
Le quaternaire affleurant est représenté par des grès de plage ou Beach rock et des formations sableuses. Ces grès de plage affleurent à 300m au nord de la centrale du cap des biches. Il s'agit d'un grès calcaire renfermant 30% de grains de quartz avec une matrice peu abondante, ils sont datés de l'Inchirien, période où la région a connu une transgression marine.

La première formation sableuse correspond aux dunes quaternaires d'âge Ogolien, il s'agit du prolongement de l'erg de Pikine qui occupe tout le Nord de la zone de Mbaou. Ces dunes se sont mises en place au cours d'une importante régression qui correspond à la glaciation du Würm récent (20000-15000 ans BP). Elles ont été façonnées au cours du temps par différents évènements climatiques dont le résultat est leur aplatissement et leur entaillage par un ravinement important.

Lors de la transgression du Nouakchottien (5500 à 5000 ans BP), la remontée de la mer a permis le remaniement des sables dunaires et l'édification d'une terrasse. A Petit Mbaou, la terrasse est uniquement sableuse et elle est très riche en fossiles. Cette terrasse entaillée par l'érosion post Nouakchottienne est occupée par une importante mangrove qui a disparu du fait de la fermeture presque complète de la lagune. Le marigot de Mbaou et ses diverticules correspondent en réalité à d'anciens « bolons » bordés de palétuviers (Elouard, 1980). Durant cette période, des dépôts lacustres ou marécageux de sols tourbeux ou humifères, se sont formés à l'intérieur de la zone dunaire.

Le long de la côte on observe également des dépôts plus ou moins récents de sables marins, au niveau du littoral et de certaines zones d'incursion marine.

Figure 4 : Carte Géologique de la Presqu'île du Cap-vert.



I-2/ Etude lithologique.

Les coupes (1, 2, 3) réalisées à partir de la carte géologique de la presqu'île du cap-vert au 1/20000 (Figure 5), mettent bien évidence les structures et les relations lithologiques entre les différentes formations géologiques du secteur d'étude.

Le long de la côte (coupe 1), la zone marneuse et marno-calcaire affleure de Grand Mbao au Cap des biches. Le village de Grand Mbao, la cité Ndèye Marie et la cité SIPRES V sont bâtis directement sur ces marnes et les marno-calcaires affleurantes. Un peu plus à l'intérieur, ces formations affleurent aussi sur toute la partie Est des terrains de la zone d'extension et s'étendent au delà des lotissements récents comme la cité les baobabs. Dans la partie Nord à hauteur de Keur Mbaye Fall et jusqu'au centre émetteur, les marno-calcaires n'affleurent que sur une partie dans le côté Est de la ZAC (cités CAPEC, SDV, Mame Sira). D'une manière générale, le substratum marneux présente une structure monoclinale légèrement pentée vers le Nord.

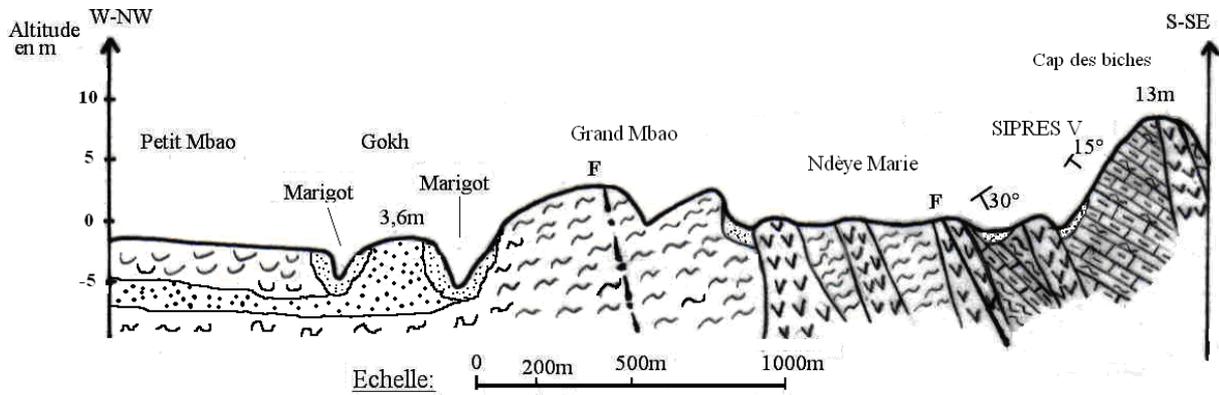
Le substratum est en partie recouvert par des formations superficielles. Ainsi dans le secteur de Petit Mbao, les marnes sont recouvertes par une terrasse marine à arca senilis. Au niveau du marigot et des zones d'incursions marines situées le long du littoral de petits dépôts de sables marins recouvrent les marnes. En allant du Sud vers le Nord, l'étendue de l'affleurement de la zone marneuse diminue au profit des dépôts sableux des dunes de l'Ogolien. Ces sables s'étendent donc de Gokh à Keur Mbaye Fall et au-delà, dans le périmètre de reboisement et la ZAC. Le ravinement de ces dunes a permis la formation de sables humifères au niveau des niayes.

Les formations marneuses et marno-calcaire affleurent de Grand Mbao à la Zac sur la partie Est de la Commune, elles sont recouvertes par les sables dunaires de Petit Mbao à Keur Mbaye Fall et jusqu'au niveau du périmètre de reboisement.

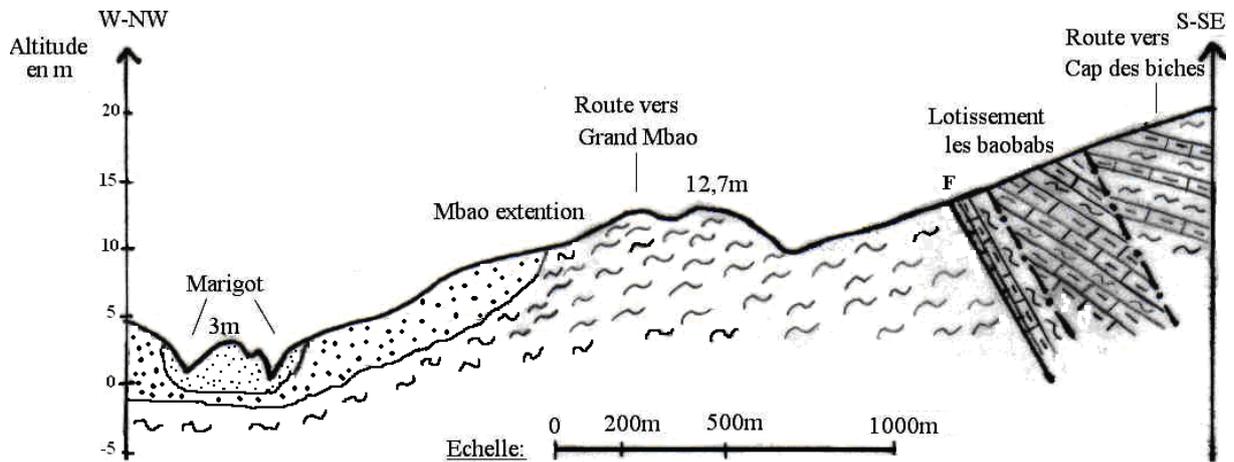
Cette série marno-calcaire est recoupée par des venues basaltiques ou de brèches volcaniques bien visibles dans la partie Sud de notre ligne de coupe 1 entre Grand Mbao et le Cap de Biches. Ces manifestations ont emprunté les failles préexistantes orientées NNE-SSW à fort pendage Est.

Figure 5 : Coupes et légende.

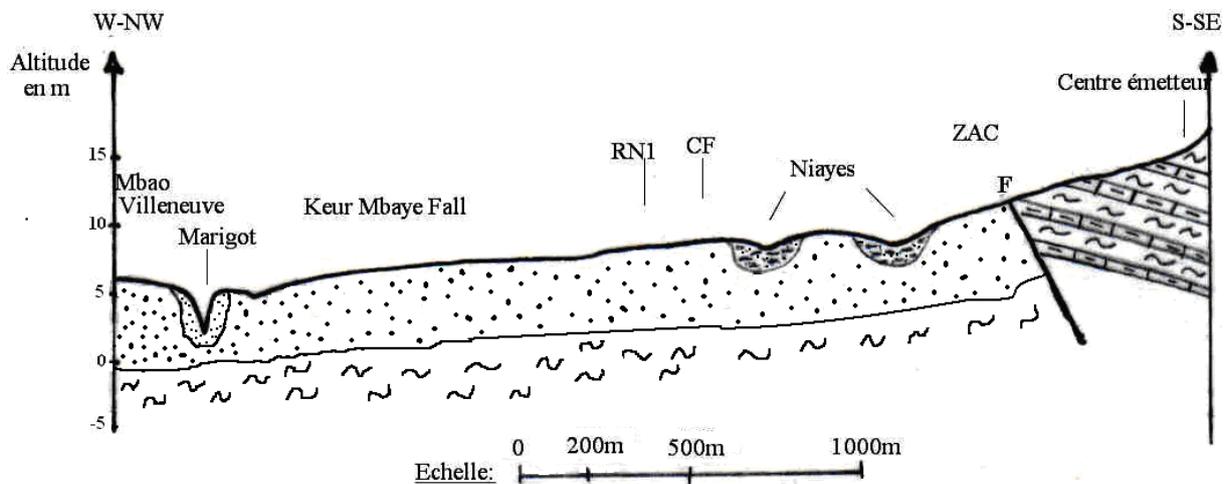
Coupe 1 : De Petit Mbaou au Cap des biches.



Coupe 2 : Du marigot à la route du cap des biches

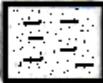
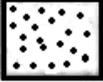
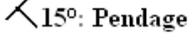
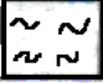


Coupe 3 : De Mbaou Villeneuve au centre émetteur



Source : Dasylla, 2008.

Légende

	Sables marins littoraux		F : Faille de Rufisque
	Sables humifères interdunaires: sols noirs des "niayes"		F : Faille supposée (non visible en surface)
	Terrasse marine à Arca senilis	RNI: Route nationale Une	
	Dunes continentales Ogoliennes	C.F.: Chemin de fer	
	Tuffs volcaniques bréchiques		15°: Pendage
	Marnes à lits de calcaires argileux		
	Calcaires argileux à lits de marnes		
	Marnes grises à attapulгите et calcaires argileux		
	Marnes blanches feuilletées à attapulгites		

Source : DasyIva, 2008.

Du point de vue de la succession des couches en profondeur, des sondages réalisés pour le compte de la SENELEC au niveau du Cap des biches (voir annexes, figures 10 et 11) nous donnent le résultat global suivant :

- de 0 à -3 ou -4m : des argiles sableuses noires ou grises à caractère plastique ;
- de -3 à -7m : argiles jaunes plastiques avec passages à kaolin ;
- de -7 à - 8,5m : marnes argileuses ou argiles marneuses de couleur jaunâtre et grisâtre ;
- de -8,5 à -15m ou -17m : marno-calcaires très compacts et parfois avec des passages plus ou moins fracturés ;
- au delà de -15 ou -17m : les marno-calcaires très compacts deviennent noires. (CEREEQ, 1976).
- A certains endroits il est possible de trouver des tufs très compacts à partir de 18,7m de profondeur. (CEREEQ, 1993).

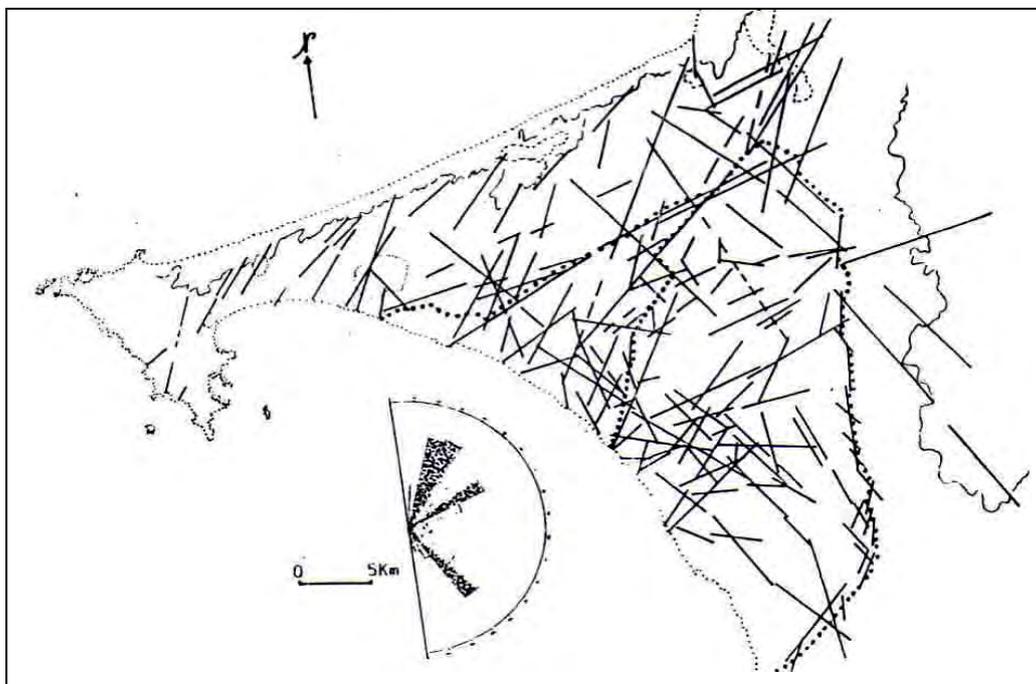
Sur les terrains marno-calcaires de la ZAC, les sols rencontrés sont des sables argileux très argileux caractérisés par une forte plasticité avec des indices de plasticité variant entre 14 et 18) mais aussi d'argiles sableuses très plastiques avec des indices compris entre 11 et 24 (CEREEQ, 1992). Au niveau du village de Grand Mbao, l'observation des tranchées réalisées pour l'installation du réseau d'assainissement semi collectif nous a permis de voir la couche argilo-sableuse de surface (Annexes : photo 20). Cette dernière a en réalité des épaisseurs très variables d'un endroit à l'autre. Les argiles jaunes peuvent apparaître à partir de -1,5m ou -2m.

II/ ETUDES STRUCTURALE ET GEOMORPHOLOGIQUE.

II-1/ Etude des structures géologiques.

La zone de Mbao est entaillée par un très grand nombre de failles dont une faille majeure connue sous le nom de « faille de Rufisque ». En effet, c'est toute la presqu'île du cap vert qui est traversée par d'innombrables failles. Ces failles sont très peu visibles sur le terrain. Toutefois, l'étude de la fracturation de la presqu'île réalisée par Lompo (1987) a révélé que les plus importantes sont orientées NNE-SSW (Figure 6).

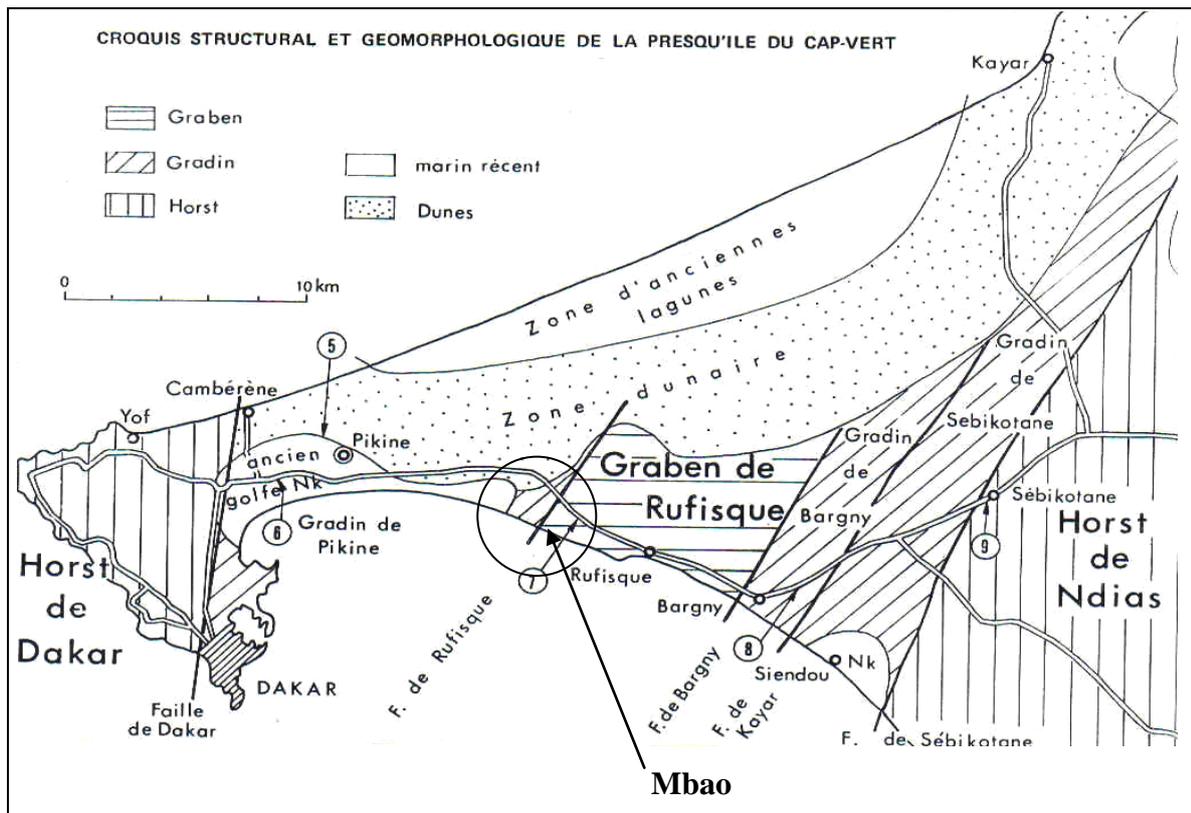
Figure 6 : Carte au 1/ 250000 de la fracturation de la presqu'île du Cap-vert.



Source : Lompo, 1987.

Ainsi, Mbao se situe à cheval sur deux compartiments délimités par la faille de Rufisque et dénommés gradin de Pikine et graben de Rufisque (Figure7). La succession des failles majeures donne à la presqu'île, une structure particulière caractérisée par une succession de horsts, de grabens et de gradins intermédiaires qui rappellent une structure est à des touches de piano (Elouard 1980). Cette importante fracturation de presqu'île serait le résultat d'une « tectonique de socle rigide (craton africain) » ou de revêtement car la couverture sédimentaire épouse la structure du socle.

Figure 7 : Croquis structural et géomorphologique de la presqu'île du Cap-Vert.



Source: Elouard, 1980.

Les formations tertiaires ont une allure monoclinale avec des pentes dirigées vers l'Est. Les pendages varient de 15 à 5° vers le Sud-Est. Mais, à la faveur de cette fracturation, la structure monoclinale initiale des formations sédimentaires de la zone de Mbao a été perturbée durant le volcanisme Mio- Pliocène. Les couches de ces formations sont recoupées par un ensemble de coulées basaltiques ou de tufs volcaniques qui sont visibles à l'Est de grand Mbao. Ces intrusions ont eut pour effet une forte fracturation des couches encaissantes et une variation importante de leur pendage (CEREEQ, 1976). Ainsi, de part et d'autre des les filons basaltiques, les formations sédimentaires ont des pendages très forts (30 degrés). (Figure 5, coupe 1).

II-2/ Etude géomorphologique.

La fracturation et la structure de la région de Dakar ont définies les caractéristiques géomorphologiques de l'ensemble de la presqu'île dont le résultat est le découpage en horsts et grabens de l'ensemble de la presqu'île (figure 7). Ainsi on a les Horsts de Dakar et de Ndias et le graben de Rufisque auxquels sont associés les gradins de Pikine, de Bargny et de Sébikotane qui sont tous séparés par des failles NNE à NE (Dakar, Rufisque, Bargny, Kayar et Sébikotane).

Les travaux de Hébrard (1966) ont révélé que le compartiment du gradin de Pikine a subi un basculement, ce qui lui donne la forme d'un micro horst avec un côté Sud (Dakar – Mbao) surélevé et un côté Nord (Yoff-Cambérène-Malika) affaissé. Cela explique donc l'affleurement du substratum marneux dans la zone de Mbao. Ces marnes de nature très meubles, ne résistent pas à l'érosion par les eaux de ruissellement dès qu'elles ont été mises à l'affleurement par le basculement du gradin de Pikine. Le ruissellement vers le nord et vers le sud a donc modelé la morphologie en dépression de tout le gradin.

Par contre, le graben de Rufisque où affleurent des formations calcaro argileuses devrait être structuralement en dépression, il est plus surélevé que le gradin de Pikine, ce qui a donné une « inversion de relief » (Elouard, 1980). Ainsi le graben de Rufisque forme avec le gradin de Bargny un ensemble appelé plateau de Bargny. Sur les différentes coupes on remarque nettement la différence d'altitude de part et d'autre de la faille de Rufisque. La faille située à l'Est de la cité Ndèye Marie, est bien visible sur le terrain grâce à une brusque rupture de pente. Le long de la faille, une rivière temporaire s'écoule pendant l'hivernage et provoque l'inondation des maisons situées à proximité (Annexes : photo 21).

III/ ETUDE PEDOLOGIQUE.

Les principaux types de sols que l'on rencontre dans la zone de Mbao sont des sables et des argiles. Cependant plusieurs auteurs dont Gorodiski (1952) et Maignien (1959) ont démontré que les sols de la presqu'île du Cap-Vert sont fortement marqués par la nature du matériau originel dont ils dérivent et leur répartition est très liée à la configuration géologique.

III-1/ Description et classification des sols.

Sur les cartes pédologiques du Cap-Vert et du Sénégal réalisées par Maignien (1959; 1965), la majorité des sols rencontrés dans la zone de Mbao -Cap de biches sont des sols presque essentiellement autochtones avec de rares qui sont allochtones. Il s'agit de sols brun rouges, de sols hydromorphes, de sols halomorphes et des sols calcimorphes (rendzines et vertisols).

III-1-1/ Les sols bruns rouges.

Ce sont des sols ferrugineux aussi appelés sols ferrugineux tropicaux. Ils sont caractéristiques des régions soudanaises marquées par des isohyètes comprises entre 500 et 2000 mm. Signalons cependant que l'humidité atmosphérique due à la mer, la composition des roches, les peuplements végétaux peuvent amener des modifications sensibles dans leur évolution. Leur formation est favorisée par un matériau originel meuble et acide et par des modelés facilitant l'écoulement des eaux en excès car ils se différencient par le degré de lessivage des colloïdes minéraux.

Lorsqu'il y a excès d'humidité (saison des pluies), les phénomènes de réduction prédominent, alors qu'en saison sèche, le déficit excessif d'eau favorise le phénomène d'oxydation. Ces variations brutales du potentiel d'oxydoréduction favorisent le lessivage de l'argile, la redistribution des sesquioxydes, ainsi que la formation de produits organiques résiduels et de synthèse.

Les sols bruns rouges de Mbao sont pauvres en matières organiques, ils sont de nature siliceuse, c'est-à-dire peu humifères à texture sableuse. Ils appartiennent au sous groupe des sols « Diors » qui regroupe l'ensemble des sols résultant des anciennes dunes stabilisées.

III-1-2/ Les sols hydromorphes ou sols des niayes.

Les caractéristiques fondamentales de l'évolution de ces sols sont liées aux conditions asphyxiantes et réductrices dues à un excès d'humidité. Les évolutions pédologiques peuvent s'étendre sur l'ensemble du profil ou sur un seul horizon de surface ou de profondeur et les actions peuvent être permanentes ou limitées dans le temps. L'eau, agent principal de l'hydromorphie a plusieurs origines : précipitations, nappe phréatique, niveau hydrostatique temporaire.

On distingue deux types de sols hydromorphes dans la zone de Mbao- cap des biches qui correspondent à la série des niayes et la série de Keur Matar Gaye.

Les sols de la série des niayes sont de nature sableuse, de couleur grise à noire et enrichis en matière organique sur parfois plus d'un mètre d'épaisseur. Ils sont associés aux dépressions humides qui jalonnent les espaces interdunaires mais, ils bordent aussi les marigots à écoulement permanent. Ces zones sont caractérisées par une forte humidité et une présence de végétation de type guinéenne. Ils sont dits humiques à Gley et forment une ligne allant de Mbao à Keur Matar Gaye.

Les sols de la série de Keur Matar Guèye sont les seuls appartenant à la famille sur colluvions argilo sableuses calcaires. Ils sont assez variés plus ou moins épais, calcaires ou argileux. Ils possèdent tous le caractère commun d'être partiellement ensablés, surtout en surface et ne se distinguent des sols « Diors » que par leur couleur plus brune.

III-1-3/ Les sols halomorphes.

Ce sont des sols dont la genèse est liée par la présence de sels solubles (sodium et/ou magnésium). Dans la presqu'île du Cap-Vert, la présence de sel est liée à la présence de nappes salées, des dépôts marins salés récents, des apports d'eau de mer ou des formations sédimentaires salées.

Les phénomènes d'halomorphie se développent surtout dans les dépressions mal drainées, quand l'évaporation devient supérieure aux processus de percolation, ou à l'écoulement artificiel des eaux de pluies. Sous ces conditions, il y a remontée des sels solubles (chlorures) qui se concentrent à la surface du sol où ils forment des efflorescences salines. Lorsque la concentration du sodium par rapport au calcium est suffisante et si le dessèchement est prolongé, le complexe absorbant se sature en ions sodium (Na^+). La structure est alors détruite et évolue vers le type poudreux en sec qui se disperse facilement sous l'effet de l'eau

Les sols halomorphes de Mbao appartiennent à la famille des sols salins sur sables argileux et argiles et à la série de Yène.

III-1-4 / Les sols calcimorphes (Rendzines et vertisols).

Ils sont indépendants du climat et de la végétation et leur formation est favorisée par un pédo-climat sec. Si le drainage interne augmente, il y a décarbonatation plus ou moins rapide du profil et évolution vers des argiles noires. Au niveau des pentes ou en milieu drainé, il se développe sur les marnes des sols souvent caillouteux très riches en calcium et magnésium à structure polyédrique appelés rendzines. D'après Maignien (1959), il n'y a pas dans la presqu'île du Cap-vert de rendzines typiques mais, un groupe de sols s'en approchant

le plus appelé, Rendzines grises d'érosion. Dans les milieux confinés (dépressions), sous les climats à saisons contrastées de type tropical ou subtropical, ces rendzines évoluent souvent pour donner des vertisols.

Dans le processus de vertisolisation, le calcium joue un rôle pilote lié aux alternances d'humectation-dessiccation du profil, ce qui explique la néoformation d'argiles gonflantes. Et le fait que ces argiles se soient développées surplace, sur des marnes ou marno-calcaires, traduit leur teneur très importante (40 à 70%) par rapport à celle des composés humiques (1 à 2 %). Le profil est généralement assez homogène, du fait des mouvements vertiques (du latin, « vertere » c'est-à-dire tourner) causés par les alternances de retrait et gonflement des argiles. Cela explique aussi la présence importante de fentes de retraits sur ces sols. (Duchaufour, 2001).

Dans la zone de Mbao –Cap des biches, les vertisols se sont développés sur les marnes à attapulgités de l'Yprésien ou sur les marno-calcaires du Lutétien d'où leur teneur élevée (70%) en argiles, de type montmorillonite à 90%. C'est une argile de type 2/1 très célèbre sa propriété gonflante. Ces types de sols peuvent être classés simplement comme Vertisols lithomorphes à surface massive sur marnes ou dans le sous ordre des sols calcimorphes, au niveau du groupe des Rendzines, sous groupe des rendzines d'érosion dans la famille des rendzines sur marnes et calcaires marneux. Dans cette dernière classification, une seule série a été identifiée et appelée série de Rufisque (Maignien, 1959).

III-2/ Répartition des sols.

Selon leurs caractéristiques et leurs modes de formation, les types de sols décrits précédemment occupent des zones différentes sur toute la commune de Mbao. Les sols « Diors », qui s'étendent largement dans la presqu'île du plateau de Bargny à Dakar jusqu'au-delà du Lac Tamna, sont bien typés jusqu'à hauteur du périmètre de reboisement de Mbao. Ils sont associés aux dunes rouges partiellement érodées qui prolongent les sols peu évoluées de la côte Nord. Ils sont très peu répandus et on les retrouve dans la zone dunaire sur la partie nord de la commune de Mbao.

Dans les niayes de la zone de Mbao, c'est à dire dans la ZAC et à l'ouest (sur une grande partie de la forêt classée), on rencontre surtout les sols hydromorphes de la série des niayes. Ces sols fortement sableux sont par excellence des terres maraîchères.

Au niveau du marigot de Mbao on rencontre deux types de sols :

- les sols hydromorphes de la série de Keur Matar Guèye qui développent surtout au Nord du plateau de Bargny. Mais, ils forment aussi une bande étroite qui s'étire de Mbao-Rufisque jusqu'au-delà du Lac Tamna.
- Les sols halomorphes de la série de Yène qu'on trouve en général et surtout en bordure des estuaires des marigots de Mbao, de Somone, de Nougama et au niveau du lac Retba et de certaines « niayes ».

Dans une grande partie au sud de la commune, les affleurements de marnes, de roches basaltiques et la présence de la mer, ont beaucoup influencé la nature des sols. On y trouve :

- des sols halomorphes de la série de Yène, à l'emplacement d'anciennes mangroves partiellement ensablées ;
- des vertisols et rendzines de la série de Rufisque caractérisés par des argiles, ils se situent en bordure Sud du Plateau de Bargny, à proximité de la cimenterie de Bargny et vers le Cap des Biches.
- Au niveau de la plage, on trouve à certains endroits des sables coquilliers dits à « arca senilis » qui témoignent de l'histoire estuarienne de la zone.

IV / ETUDE HYDROGEOLOGIQUE.

Les nombreux sondages réalisés dans la région de Dakar ont mis en évidence l'existence de deux nappes aquifères distinctes dans la région volcanique (tête de la presqu'île) mais confondues en une seule dans la région sableuse située à l'Est de celle-ci. (Gorodiski ,1952).

Dans la région Est de la presqu'île du Cap-Vert, les sables forment une seule masse tandis qu'à l'ouest volcanique, ils sont séparés par une lentille semi-circulaire de basalte et forment deux niveaux distincts :

- les sables suprabasaltiques,
- les sables infrabasaltiques.

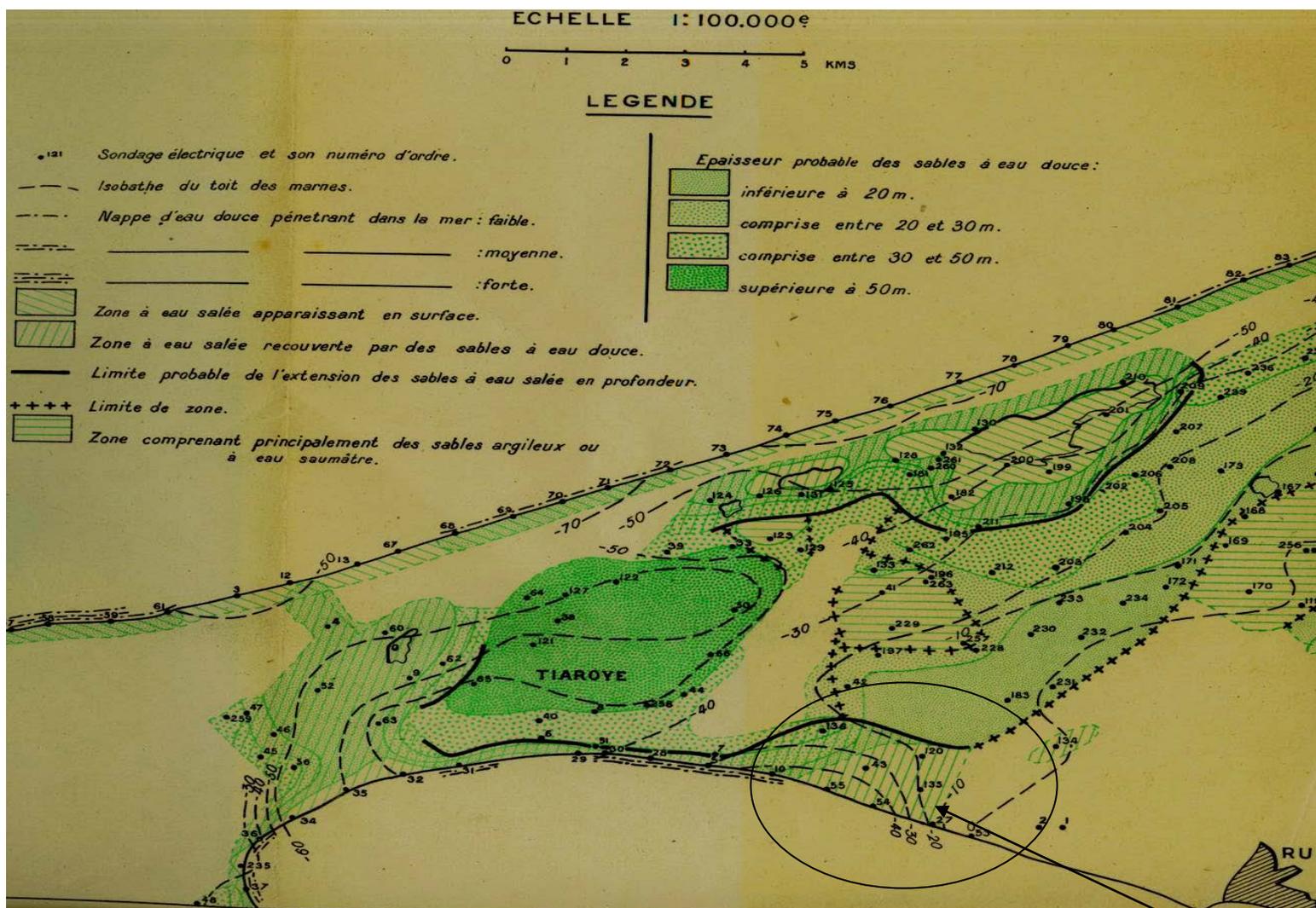
Ces sables sont aquifères et sont dénommés :

- nappe sous-basaltique ou infrabasaltique ;
- nappe superficielle ou des sables quaternaires.

Cette dernière s'étend sur toute la partie Est de la presqu'île où elle affleure à différents endroits formant les lacs de la côte nord, les niayes et les marigots (Gladima, 1992).

La zone dunaire est parsemée de dépressions qui permettent de constater l'existence d'un niveau hydrostatique très constant. L'eau rencontrée est le plus souvent douce mais aussi par endroit saumâtre ou salée comme le Lac Retba. Cela a posé le problème de la qualité des eaux, du potentiel des nappes en eau douce et du niveau du biseau salé dans ces nappes. C'est dans ce cadre qu'une étude par prospection électrique a été menée, afin de déterminer l'allure de la surface de séparation entre les sables à eau douce et les sables à eau salée (Figure 8).

Figure 8: Etude par prospection électrique des sables aquifères de la presqu'île du Cap-vert.



(Source : Bulletin de la direction des mines N° 10).

Mbao

La carte réalisée grâce à ces études montre l'existence de cinq zones à eaux sursalées :

- une zone à l'ouest qui traverse une grande partie de la presqu'île;
- une zone située à 7 Km à l'Est et au Sud de la station de captage de grand Mbao;
- une troisième et quatrième zone qui englobe les lacs de la côte Nord;
- une cinquième dans la partie Nord-Est.

Deux zones de sables à eaux saumâtres sont aussi mises en évidence, au centre de la carte c'est à dire au nord des zones de Mbao et de Rufisque (Figure 8) :

Les diverses zones à eaux salées et saumâtres dominées par des sables argileux, partagent la grande nappe des sables à eaux douces en cinq régions. Ces régions se prolongent par des nappes venant recouvrir les zones salées ou s'enfoncer dans les sables à eau de mer en forme de lentilles. Celles qui se prolongent dans la mer sont plus importantes en général sur la côte Sud que sur la côte Nord. C'est sur cette côte sud que se situe la zone de Mbao. Les eaux de la nappe y sont donc salées du fait de leur mélange l'eau de mer. De plus la nappe est presque affleurante, c'est à dire très peu profonde. Toutefois elle se situe à des profondeurs assez variables d'un endroit à l'autre la commune. Les études de reconnaissance du sol réalisées par le CEREEQ pour le compte de la SENELEC et de la SAR, ont déterminé la profondeur de la nappe au Cap des Biches et à Petit Mbao. Dans le premier lieu la nappe se situe à -3 mètres (CEREEQ, 1976) et dans le second elle se trouve entre -5 et -6 mètres (CEREEQ, 1992). Lors des travaux d'aménagement de système d'assainissement semi collectif réalisés par l'ONAS à grand Mbao au cours de l'année 2006 la nappe a été atteinte dès -1 mètre et parfois à -2 mètre.

La proximité de la nappe est la source de plusieurs désagréments sur les habitations et lors de certains travaux nécessitant d'accéder à une certaine profondeur du sol (Annexes : photo 20).

CONCLUSION

Les caractéristiques géographiques et humaines de Mbao reflètent dans une échelle plus grande celles observées dans l'ensemble de la région de Dakar. Les particularités résident dans les caractéristiques géologiques et pédologiques. En effet, les formations rencontrées dans la zone de Mbao sont dominées par les marnes et marno-calcaires qui s'étendent au sud le long de la côte, du village de Grand Mbao au Cap des biches puis sa zone d'extension diminue vers le nord pour se réduire à une petite partie dans la ZAC.

La zone de Mbao est aussi parsemée de failles dont la plus importante est la faille de Rufisque, visible sur le terrain. Cette fracturation a fortement modifié l'allure des formations marneuses et marno-calcaires et a permis la montée en surface des coulées volcaniques sous forme de filons. Elle a aussi favorisé la formation de zones d'intrusion marines le long de la côte.

Les sols formés sur les différents terrains sont en majorité argileux et argilo-sableux dont les épaisseurs varient d'environ 7m au Cap de biches à moins de 1m au niveau de la ZAC. Ils sont caractérisés par une forte teneur en argile gonflante d'où leur forte plasticité. Ces argiles sont très sensibles à l'eau qui peut entraîner leur déformation par le phénomène du gonflement-retrait.

La nappe est affleurante à subaffleurante sur presque toute la zone d'extension des formations marneuses et marno-calcaires et les eaux sont salées.

Ces particularités font que la zone marneuse et marno-calcaire qui occupe une partie importante de la commune d'arrondissement est une zone instable. Néanmoins ces zones sont aujourd'hui occupées par des habitations ce qui n'est pas sans conséquences sur elles.

PARTIE 2 : URBANISATION ET ETAT DES HABITATIONS.

INTRODUCTION

« L'urbanisation consiste essentiellement en un processus de concentration spatiale d'activités et d'habitats » (Gapyisi, 1989). L'Urbanisation est donc un phénomène mondial. A Dakar elle est liée surtout à l'exode rural qui est liée à la pauvreté des zones rurales et au sort privilégié de l'agglomération dakaroise. (Sankalé et Bâ, 1963).

Ainsi au lendemain des indépendances, Dakar s'est trouvée avec plusieurs difficultés car parti de la situation de métropole coloniale ouest africaine où la fonction politique a précédée et crée les facteurs de base des activités économiques et du développement urbain, Dakar est devenue une métropole de pays sous développé, c'est-à-dire un pôle administratif, économique et humain où se trouvent brutalement en contact des éléments contradictoires, générateurs de fortes tensions entre le moderne et le traditionnel (Seck, 1970).

La rapide augmentation démographique due à cet exode massive, s'est fortement répercutée sur le processus d'urbanisation de la région. Dès lors, pour mieux organiser la ville, les autorités ont très vite senti la nécessité de canaliser l'urbanisation dans la partie Est de la presqu'île.

L'occupation de cette partie Est s'est déroulée à un rythme différent dans la zone nord (c'est à dire du coté de la grande côte) et dans la zone sud (du côté de la petite côte). Les espaces de la zone nord ont été très vite occupés par le bâti à usage d'habitation, d'abord dès 1952 avec la création de Dagoudane Pikine et puis par l'aménagement des parcelles assainies (1970).

La zone sud par contre a été urbanisée très lentement. Cette partie de la région de Dakar s'est surtout affirmée comme site industriel à la faveur d'un ensemble de facteurs de localisation déterminants qui sont cités par Dubresson (1979), à savoir :

- des facteurs de proximité : par rapport à la mer et aussi par rapport port de Dakar ;
- la facilité d'accès du fait d'un cordon dunaire littoral peu élevé, aisé à franchir et à aménager et la desserte par la Route Nationale Une (RN1) et le chemin de fer ;
- des facteurs liés à la configuration de la zone car, la baie donne une situation relative d'abri par rapport aux courants, à la barre et de plus, les risques de pollution aérienne de la ville de Dakar par les émissions sont fortement réduits (les vents dominants N.NE. rabattent facilement les fumées et émanations diverses sur l'océan).

L'ensemble de ces éléments associé à la détermination politique de l'Etat de faire de la route de Rufisque « un élément vital de l'organisation d'un espace industriel s'étendant de

Thiaroye à Rufisque » (Dubresson, 1979) ; ont permis la construction dès 1963 de la Société Africaine de Raffinage (SAR) puis de la centrale thermique du Cap des Biches en 1967 et de plusieurs autres industries (chimiques, textiles, etc.). Enfin, le 22 avril 1974 un vaste ensemble industriel s'étendant sur près de 15 Km entre Thiaroye et Rufisque (650 hectares) a été délimité comme Zone Franche Industrielle (ZFI) communément appelée la zone franche industrielle de Mbao.

Cependant les effets directs de la croissance industrielle sur l'habitat dans la partie sud-est se limitent à l'apparition de petits îlots de villas destinés à loger les cadres des entreprises de l'axe industriel. Les seules zones de concentrations d'habitats étaient constituées par les villages traditionnels de Mbao gou Ndaw et de Grand Mbao, puis Keur Mbaye Fall. L'industrialisation n'a donc pas eu d'effet direct et volontaire sur l'urbanisation dans cette zone sud. Mais elle a surtout contribué à l'affluence et la densification de la population dans la ville de Pikine.

Aujourd'hui, Pikine qui est le second pôle de concentration urbaine après l'entité constituée par la ville de Dakar, s'étend inexorablement vers les sites proches non encore saturés à savoir les villages traditionnels Lébous de Yeubeul, Malika, Keur Massar et Mbao.

Dans cette partie donc nous parlons du processus de l'urbanisation à Mbao et des problèmes liés à cette urbanisation de la zone.

CHAPITRE 1 : URBANISATION DE LA ZONE DE MBAO

La commune de Mbao se situe dans le département de Pikine et occupe 21% de la superficie du dit département. Elle recèle donc à priori d'un potentiel foncier important. Mais elle appartient aussi à l'arrondissement de Thiaroye dans lequel se trouve la zone franche industrielle. Ainsi, le processus d'urbanisation et le développement de l'habitat de cette zone sont assez particuliers.

I/ LE PROCESSUS D'URBANISATION

L'état d'urbanisation actuelle de la zone de Mbao résulte de l'influence de plusieurs facteurs déterminants. Il résulte surtout de la nécessité d'extension des villages traditionnels, et du besoin en logements et en infrastructures de base sans cesse croissant du fait de l'arrivée de nouvelles populations. Mais aussi, la libéralisation du secteur de l'immobilier, la décentralisation et l'érection de Mbao en commune d'arrondissement ; ont favorisé l'action des sociétés immobilières privées, des particuliers et des coopératives d'habitats dans la zone.

Le processus d'urbanisation de la zone de Mbao peut être décrit en deux phases définies comme suit : avant la libéralisation foncière et immobilière et après la libéralisation.

I-1/ La Phase d'avant la libéralisation foncière et immobilière.

Les premiers sites d'habitation de la zone de Mbao sont les villages traditionnels de Petit Mbao, Grand Mbao. Puis pendant la période coloniale, à la faveur de la construction de la route nationale RN1 (en 1921), des populations venues de Yeumbeul ont créé les villages de Keur Mbaye Fall et Kamb. Tous ces villages sont restés très traditionnels.

Après les indépendances, la loi sur le domaine national de 1964¹ et par la suite, le projet industriel de l'Etat ont freiné l'extension des différents villages de la zone. En Effet, pour obtenir l'espace nécessaire à l'installation de la Zone Franche Industrielle (650 hectares), l'Etat a procédé à l'expropriation de plusieurs terrains en plus des terrains du domaine national disponibles dans la zone. Il a aussi adopté un décret limitant l'extension des différents villages malgré l'arrivée certes peu important jusque là, de nouvelles populations du fait de la zone industrielle. Cela a provoqué le début des litiges fonciers car les populations acceptent difficilement cette nouvelle loi sur le domaine national. Elles revendiquent leur

¹Loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national.

droit de propriétaires foncier selon le système traditionnel et continuent malgré tout à occuper les terrains du domaine national. Le cas le plus marquant est celui de l'occupation du quartier Gokh en 1989.

I-2/ La phase après la libéralisation foncière et immobilière.

Dans cette phase il faut signaler deux étapes en fonction des opérateurs urbains intervenant dans la zone.

→ L'Etat, principal opérateur urbain.

En 1988, afin de satisfaire au maximum la demande de logements et réduire le sérieux phénomène de l'occupation incontrôlée des terres et la prolifération d'habitats irréguliers dans la région de Dakar, l'Etat a entre autres mesures, opté pour la libéralisation du secteur de l'immobilier. La loi n°88-05 du 20 juin 1988 portant code de l'urbanisme dans son article 64 stipule que : « peuvent constituer une société coopérative de construction et d'habitat, les personnes qui poursuivent les buts suivants :

- l'acquisition de terrains ou de parcelles ;
- la construction d'immeubles à usage collectif ;
- la construction, la restauration et l'amélioration de maisons individuelles groupées à usage d'habitation ou à usage professionnel, destinées à être attribuées, louées ou vendues aux associés ».

Dans la zone de Mbao cette loi n'était pas encore appliquée car la majorité des terrains nus relevaient du domaine de l'Etat. Mais en 1989, un habitant du village de grand Mbao, sur la base du système foncier traditionnel, s'est approprié la vaste zone de Gokh pour y réaliser un lotissement de parcelles qui seront ensuite vendues à de nouveaux habitants. Cette zone constitue aujourd'hui le quartier de Gokh. Il est considéré comme une zone d'habitation irrégulière car située illégalement sur un terrain du domaine national et l'opération de lotissement effectué à ce niveau n'a respecté aucune norme d'aménagement.

Dès lors pour limiter ce genre d'opération et surtout le phénomène de l'habitat spontané qui s'observe de plus en plus dans l'ensemble des pôles urbains de la région, l'Etat avec l'appui de la coopération française a initié le projet de la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) de Mbao dès 1991².

² Décret 91-857 du 27 août 1991, instituant la zone spéciale d'aménagement de Mbao Gare.

Ce projet de ZAC avait pour principales cibles, les promoteurs immobiliers, les coopératives d'habitats et une partie de la population du village de Kamb.

Les habitants des villages de Mbao ont alors ressenti de la frustration car se sentant défavorisés par le système. En effet, la croissance démographique liée à l'accroissement naturelle de la population et l'arrivée de plus en plus importante de nouvelles populations augmentent de plus en plus la promiscuité dans les villages surtout à grand Mbao et petit Mbao. Des opérations de restructuration ont été initiées à Kamb et même au niveau du village traditionnel Lébou de Yoff (grâce au contexte politique lié au lobby Lébou). De plus, le contexte environnemental lié à la proximité de la mer va s'ajouter à la détresse des villageois de Mbao par le phénomène de l'avancée de la Mer avec la violence des houles qui entraîne des inondations et la destruction de plusieurs maisons.

Ainsi, ces populations se sont organisés et regroupés en collectif, afin de défendre leurs intérêts devant les autorités. Cela a conduit à la création de la zone d'extension de petit Mbao et grand Mbao, suite à la sensibilisation du ministre de l'urbanisme lors d'une visite de sites touchés par l'avancée de la mer.

Les autorités administratives ont cédé une partie du terrain de la réserve foncière de la zone franche industrielle au cours des années 1993³.

Ces terrains d'une superficie d'environ 60 hectares ont été confiés à la municipalité après l'adoption de la loi sur la décentralisation et le transfert des compétences aux collectivités locales de 1996⁴ pour les opérations de lotissement conformément au plan d'urbanisme de détail du site réalisé par les services techniques de l'Etat.

Peu de temps après la zone d'extension de Keur Mbaye Fall a été aussi créée, avec les mêmes objectifs que celle de Mbao. Une superficie de 9 hectares du domaine de l'Etat ayant appartenu à la Zone franche industrielle, a été déclassée à cet effet. Les opérations d'aménagement ont été entièrement confiées à la collectivité locale mais la gestion de ce projet a été marquée par plusieurs litiges.

Le projet de la ZAC ; les opérations liés à l'aménagement des deux zones d'extension ; la décentralisation et le transfert des compétences en matière d'urbanisme et d'habitat aux collectivités locales ; la restitution des titres fonciers de la ZFI à leurs anciens propriétaires ; constituent un ensemble de facteurs ayant favorisé l'arrivée massive des sociétés immobilières privées dans la commune de Mbao.

³ Décret 93-523 du 27 Avril 1993 instituant la zone Spéciale d'aménagement des villages de Grand Mbao et Petit Mbao.

⁴ Lois 96-06 et 96-07 du 22 mars 1996 portant respectivement code des collectivités locales et transfert de compétences aux collectivités locales.

→ Les sociétés immobilières comme principaux opérateurs urbains:

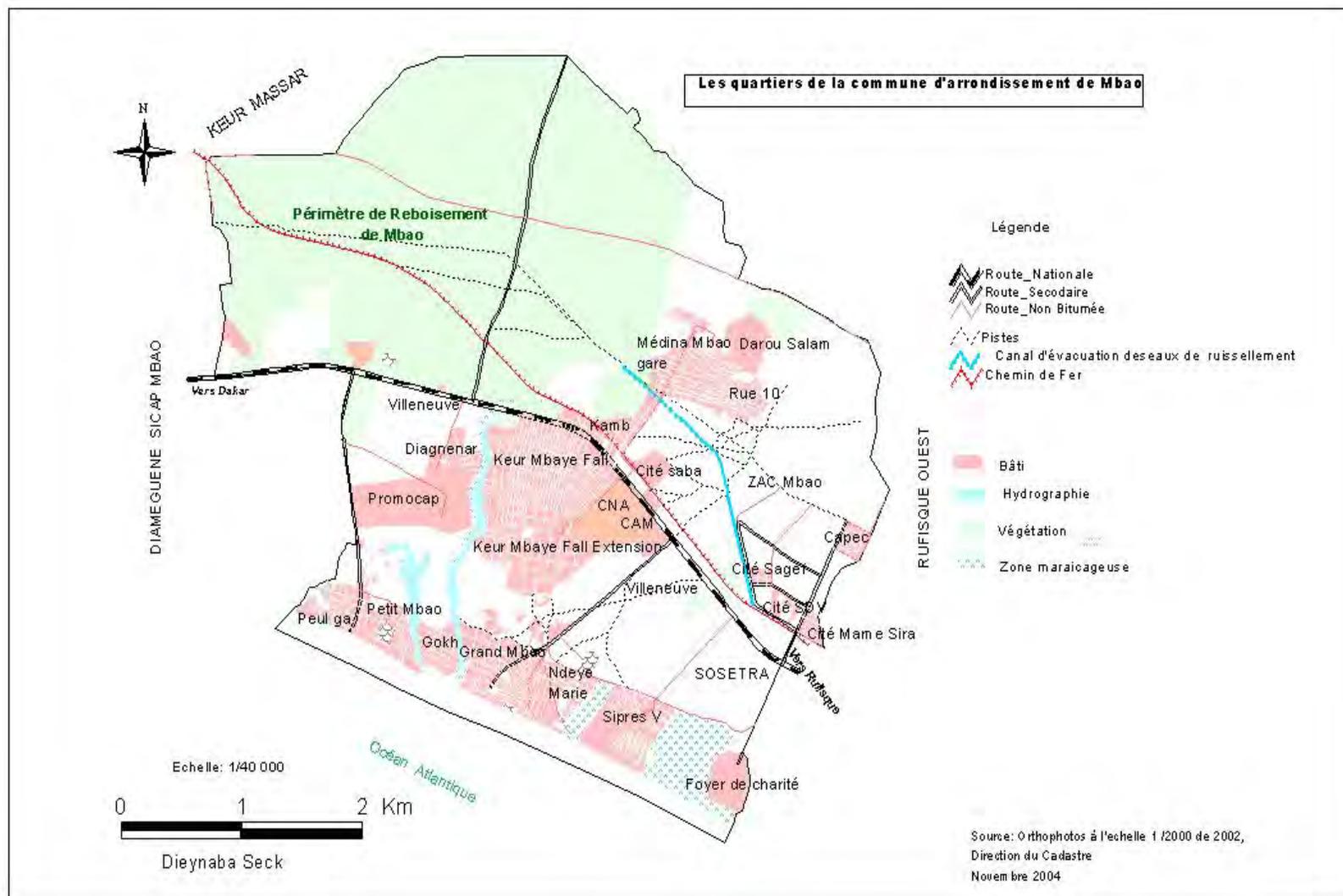
Dans les différents projets cités plus haut, l'Etat et la collectivité locale étaient les principaux acteurs. Les opérateurs immobiliers intervenaient surtout dans la construction des habitations, les principales opérations d'aménagement étant réalisées par les services techniques de l'Etat.

Mais attirés par le potentiel foncier de la zone, les sociétés immobilières s'engagent de plus en plus dans des opérations d'aménagement et de lotissement en plus de la construction d'habitations.

La cité Ndèye Marie est la première réalisation exclusive d'une société immobilière privée (en 1992). Puis ce fut au tour de la société SIPRES d'implanter la cité SIPRES V au Cap de biches et à petit Mbao les citées Promocap et Diagnenar ont été bâties. D'autres grands projets immobiliers initiés par des opérateurs privés sont encours : Mbao Villeneuve de la SICAP, le lotissement les Baobabs et plusieurs autres petits lotissements.

Aujourd'hui la commune d'arrondissement de Mbao est devenue une zone urbaine, une nouvelle petite ville dans la région de Dakar. Elle compte plusieurs quartiers. Les anciens villages (Grand Mbao, Petit et Keur Mbaye Fall) ont les caractéristiques des quartiers dits « populaires » avec une forte densification de l'habitat et à côté de ces derniers les nouvelles cités comme par exemple la cité SIPRES V sont des quartiers « chics » (Figure 9).

Figure 9: Les principaux quartiers de la commune d'arrondissement de Mbao.



Source : Dieynaba Seck, 2005

II/ EXTESION ET EVOLUTION DU BATI

Le processus d'urbanisation montre que cette dernière s'est déroulée en plusieurs phases. Pendant ces différentes étapes le bâti a connu une extension spatiale très rapide et une nette évolution typologique.

II-1/ Extension du bâti :

Dans le cadre de son mémoire de Maîtrise Dièynaba Seck (2005) a étudié l'extension urbaine dans la commune de Mbao sur deux périodes différentes

- entre 1982 et 1997
- entre 1997 et 2002

L'année charnière 1997 marque le début de la période d'après décentralisation. Ainsi elle a trouvé que c'est après la décentralisation que l'extension du bâti a connue une accélération.

- entre 1982 et 1997 : l'extension du bâti est modérée ;
- entre 1997 et 2002 : l'extension du bâti est très forte.

Toutefois il est nécessaire de préciser que la majorité des constructions immobilières qui ont vu le jour après la décentralisation appartient aux projets définis entre 1991 et 1993. Il s'agit des zones d'extension des villages de Mbao et Keur Mbaye Fall et de La ZAC. Ils n'ont pu être réalisés que beaucoup plus tard, du fait de multiples contentieux fonciers et de problèmes administratifs liés à la loi sur la décentralisation.

L'aménagement et l'attribution des terrains dans ces projets ont été faits par les collectivités locales et par l'Etat dans le cas de la ZAC.

Les superficies de ces différents aménagements sont définies comme suit :

- Extension des villages de Mbao 60ha ;
- Extension Keur Mbaye Fall 64 ha;
- Zone d'aménagement prioritaire de Mbao Gare 650ha dont ZAC 380 ha ;

A ces aménagements, sont venus s'ajouter d'autres projets qui ont été définis par des sociétés immobilières privées. Il s'agit des cités :

- Ndèye Marie, 8ha ;
- Promocap, 15ha ;
- Diagnenar, 3ha ;
- SIPRES V, un peu plus de 22ha ;

Dans ces derniers cas ce sont les sociétés immobilières qui ont réalisés les travaux d'aménagement, de lotissement et de construction.

Cependant, l'impact spatial de ces différentes extensions du bâti sur les autres espaces et sur la superficie de la commune est assez remarquable. Les terres de culture ont disparues au profit des habitations. Ce sont les terrains du domaines national et ceux de la ZFI qui servaient de zones agricoles aux villageois de Mbao et Keur Maye Fall. Les zones inondables que sont les niayes et les berges du marigot sont envahies par le bâti. En effet, pour emménager la ZAC, des zones de niayes ont dû être remblayées, de même qu'une partie des berges du marigot dans de la zone d'extension de Keur Mbaye Fall.

La forêt classée a été amputée d'une grande partie de sa superficie au profit notamment de la Zone d'aménagement prioritaire de Mbao Gare et des projets immobiliers de la zone de Petit Mbao dont celui de la SICAP à savoir Mbao Villeneuve (44ha). Entre 1982 et 2002 environ 556ha de végétation constituées par la forêt classée et les terres de cultures ont disparu au profit du bâti dont les 484.95ha entre 1997 et 2002 (Dieynaba Seck, 2005).

En 2002 un cimetière y a été emménagé pour les victimes de la tragédie du bateau le Diola. Les populations dépourvues de terres de cultures y ont aussi emménagé des parcelles pour le maraîchage. Aujourd'hui encore cette forêt qui n'occupe plus que 770 ha est l'objet d'une forte pression foncière car elle représente un important potentiel. De plus le tracé de l'autoroute à péage passe par cette forêt et il existe déjà un projet envisageant son aménagement en un simple espace vert abritant un parcours sportif, des espaces de jeux et des activités lucratifs et de commerce. Mais ce serait une grosse perte du point de vue environnemental car la forêt de Mbao constitue actuellement le principal poumon vert de la région de Dakar.

Donc, l'extension urbaine dans la commune d'arrondissement de Mbao a eu un impact spatial réel mais aussi le paysage de la zone a été irrémédiablement bouleversé.

II-2/ L'évolution du type de bâti :

L'urbanisation a fortement transformé la typologie du bâti dans la zone de Mbao. L'habitat de type urbain s'est très vite imposé au détriment de celui de type rural. Les constructions en pailles ou simplement en terre sont maintenant remplacées par des bâtiments en béton (ciment + graviers ou ciment+ sable). Le nouveau type d'habitat est beaucoup plus lourd du point de vue de la charge imposée au sol. A Mbao, les constructions en hauteur ne sont apparues qu'avec le projet de la cité Ndèye Marie et sont devenues très répandus malgré la croyance traditionnelle qui l'interdisait. En effet d'après les pratiquants du « Ndeup » (rites

traditionnels Léboues), les génies du village de Mbao sont opposés aux aménagements qui transforment l'image du village. Donc, les constructions en hauteur étaient interdites aux autochtones. Mais aujourd'hui les nouvelles populations ne se sentent pas concernés par cette interdiction et n'hésitent pas à construire des bâtiments en hauteurs.

Du point de vue de l'organisation spatiale, le type villageois non planifié et dense a été remplacé au niveau des zones d'extension et des cités par un habitat planifié bien structuré. Dans certaines cités des espaces verts et aires de jeux ont été aménagés.

En définitive, le processus d'urbanisation de la commune d'arrondissement de Mbao est marqué par deux principales phases à savoir avant et après la politique de libéralisation foncière et immobilière. Dans les deux cas l'Etat est le principal opérateur urbain donc le moteur du processus d'urbanisation car il est, grâce à la loi sur le domaine national, le propriétaire de la majorité des terrains. Ainsi pendant la phase d'avant la libéralisation, l'extension des villages de la zone a été très limitée et l'urbanisation assez faible. Mais dès 1991, la zone de Mbao a commencé à s'urbaniser grâce notamment à l'institution de la zone spéciale d'aménagement de Mbao Gare et au projet de la ZAC. Puis par l'aménagement des Zones d'extension de Mbao et Keur Mbaye Fall. Enfin du fait du potentiel foncier encore important de la commune les sociétés immobilières ont à leur tour décidé d'investir massivement dans la zone. Ainsi, ces dernières années le rythme d'urbanisation est très rapide car plusieurs projets d'habitation y ont été réalisés et d'autres sont en cours de réalisation. De ce fait, aujourd'hui la commune d'arrondissement de Mbao regroupe plusieurs entités. Elle est formée par différents villages traditionnels qui dans l'ordre chronologique sont : Petit Mbao, Grand Mbao, Keur Mbaye Fall et Médina Mbao Gare (Kamb); auprès desquels un nouvel habitat de type planifié s'est ensuite greffé. Il s'agit des différentes cités de la ZAC, et des zones d'extension, de la cité Ndèye Marie, la cité SIPRES, la cité Promocap, Mbao ville neuve, les Baobabs, etc. Cette extension du bâti s'est faite aux dépens des activités agricoles et surtout plus récemment de la forêt classée. Le type du bâti a aussi évolué de manière considérable passant des constructions en paille ou simplement en ciment et sable, à des constructions en « dure » (en béton) et en hauteur.

Toutefois l'extension spatiale et l'évolution du bâti sur ces terrains connus pour leur nature marneuse ne sont pas sans conséquence sur l'équilibre de ces habitations.

CHAPITRE 2 : LES PROBLEMES LIES A L'URBANISATION

L'urbanisation des villages de la zone de Mbao a eu pour effet une forte extension spatiale et une transformation du style des habitations en un type moderne dit en « dure ». Mais cela a occasionné plusieurs problèmes. Il s'agit d'abord de conflits divers dus à des enjeux fonciers multiples et des désagréments liés à l'occupation des zones instables.

I/ PROBLEMES LIES AUX ENJEUX FONCIERS

La commune d'arrondissement de Mbao est caractérisée par le fait que la collectivité locale ne détient aucun des terrains du territoire qui la compose. La majorité des terrains appartiennent au domaine privé de l'Etat ou au domaine national et le reste à des propriétaires privés. De ce fait le foncier est source de conflits divers.

I-1/ Les conflits de compétences en matière foncière.

La loi 96-07 du 22 mars 1996 portant transfère de compétences aux collectivités locales compte neuf (9) compétences transférés dont la gestion et l'utilisation du domaine privé de l'Etat, du domaine public et du domaine national ; la planification ; l'aménagement du territoire ; l'urbanisme et l'habitat. Les collectivités locales ont alors reçu plusieurs compétences. En matière d'urbanisme et d'habitat, la commune reçoit les compétences suivantes ⁵:

- l'élaboration des plans directeurs d'urbanisme (PDU), des schémas directeurs d'aménagement et d'urbanisme (SDAU), des plans d'urbanisme de détail (PUD), des zones d'aménagement concerté (ZAC), de rénovation urbaine et de remembrement ;
- les lotissements, leur extension ou restructuration, la délivrance de permis de construire, d'accords préalables, de certificats d'urbanisme et de permis de démolir
- la délivrance de permis de clôturer, de permis de coupe et d'abattage d'arbres ;
- l'autorisation d'installation et des travaux divers.

Mais il s'est avéré que les collectivités locales sont dans la majorité des cas dépourvues de moyens leur permettant d'exercer ces compétences. Alors la loi a aussi prévu plusieurs dispositions, elle précise que les transferts de compétences par l'Etat doivent être

⁵ Loi 96-07 du 22 mars 1996 portant transfère de compétences aux collectivités locales : Article 51.

accompagnés au moins du transfert concomitant aux régions, communes et communautés rurales des moyens et des ressources nécessaires à l'exercice normal de ces compétences dans les conditions prévues par le Code des Collectivités locales⁶. Ainsi l'Etat peut céder aux collectivités locales tout ou partie de ses biens meubles ou immeubles relevant de son domaine privé, ou passer avec ces collectivités des conventions portant sur l'utilisation des dits biens⁷. Les terrains du domaine national sis dans les zones urbaines peuvent être immatriculés au nom de l'Etat et affectés aux communes en tant que de besoin, notamment pour servir d'assiette à des projets d'équipements collectifs⁸ L'Etat peut affecter ou céder tout ou partie de ces zones d'aménagement spécial, suivant des critères fixés par décret, à des personnes physiques, des collectivités locales ou à toute personne morale, pour la réalisation de projets de développement économique et social⁹.

Mais l'expérience du transfert des compétences en matière foncière dans la zone de Mbao a été un échec. En effet à la faveur des lois de décentralisation et du transfère des compétences, l'Etat a affecté à la collectivité locale d'alors (la ville de Pikine) les terrains des zones d'extension de Mbao et de Keur Mbaye Fall. Les opérations de lotissement ont été bien menées au cours de l'année 1998 par la ville de Pikine avec l'appui des services techniques de l'Etat. L'étape de l'attribution des parcelles par contre n'a pas été une réussite du fait de plusieurs conflits. Pour le cas de Mbao des conflits d'ordre politique au sein de la commission ont bloqué le processus d'attribution des parcelles. Les bénéficiaires du projet n'ont pu commencer à construire leurs maisons qu'à partir de 2001. A Keur Mbaye Fall, les problèmes sont de plusieurs ordres. D'abord, certaines familles qui avaient été expropriés pour cause d'utilité publique lors de la création de la ZFI sont revenues réclamer des terrains qui d'après eux leur reviennent de droit. Ensuite, des agents municipaux véreux ont morcelés et vendus des terrains réservés aux voies de communication et aux équipements collectifs. Enfin, les parcelles qui devaient être attribuées en priorité aux populations autochtones ont été en majorité vendues au plus offrant à des étrangers et des opérateurs privés. Ainsi, la collectivité locale a montré ses limites en matière de gestion foncière.

Cependant l'Etat s'est aussi donné des moyens de contrôle, car au delà de la compétence de la commune en matière de lotissement et d'attribution de parcelles, la loi précise dans l'alinéa 2 de l'article 25 : « La propriété des terrains immatriculés reste à l'Etat dans le cadre des lotissements des terrains du domaine national des zones urbaines ». Aussi

⁶ Loi 96-07 du 22 mars 1996 portant transfère de compétences aux collectivités locales : Article 6.

⁷ Idem : Article 18

⁸ Idem : article 25.

⁹ Idem : article 27

dans l'article 11 alinéas 3 du code des collectivités locales, il est dit que « Pour des motifs d'intérêt général, l'Etat se réserve le droit de reprendre tout ou partie de ces biens à charge d'en rembourser les impenses conformément aux lois et règlements ». Alors, les services de l'Etat ont continué de gérer les terrains du domaine national et du domaine de l'Etat qui restaient dans la zone et le projet de la ZAC (géré par la direction de l'urbanisme). Elles attribuent les terrains à des coopératives et des sociétés immobilières. La collectivité locale de Mbao cherche à obtenir de nouvelles affectations de terrains (dans la ZAC notamment) mais cela s'avère difficile. Donc, il existe un sérieux conflit de compétences entre l'Etat et cette dernière en matière de gestion foncière.

Un autre conflit de compétence existe entre la collectivité locale de Mbao et la ville de Pikine. Celle-ci malgré sa mauvaise gestion foncière des projets d'extension de Mbao et Keur Mbaye Fall, continue de vouloir s'impliquer dans les opérations foncières et immobilières en cours dans la commune d'arrondissement. Les agents municipaux de la ville délivrent des permis d'installation à des promoteurs immobiliers en complicité avec ces derniers et les propriétaires privés qui leur vendent des terrains. Or ces opérateurs devraient s'adresser à la commune d'arrondissement concernée. Car le code des collectivités locales prône l'autonomie des collectivités locales¹⁰. La loi sur le transfert des compétences précise : « les transferts de compétences prévus par la présente loi ne peuvent autoriser une collectivité locale à établir ou à exercer une tutelle sur une autre.¹¹

I-2/ Les autres conflits fonciers.

La question foncière est souvent source de conflits dans ce pays. En effet les populations sont hostiles à la loi sur le domaine national. Dans la région de Dakar, les Lébous en particuliers ont toujours fait prévaloir leurs droits coutumiers. De ce fait il existe une dualité entre les nouvelles lois foncières et les pratiques foncières traditionnelles. Alors, il apparaît souvent des conflits entre les populations ou entre ces dernières et la collectivité locale en manque de terres ou encore entre la population et l'Etat. Certains habitants n'hésitent pas à vendre des portions de terrain du domaine national. Ainsi au niveau de la zone de Kamb, une partie de la forêt classée est grignotée par des habitations irrégulières. D'un autre côté, des lobbies de promoteurs immobiliers exercent une forte pression sur l'Etat pour que cette forêt soit déclassée et aménagée en zone d'habitation.

¹⁰ Loi 96-07 du 22 mars 1996 : Article premier, alinéa 2

¹¹ Loi 96-07 du 22 mars 1996 : Article 2.

II/ LES PROBLEMES AU NIVEAU DES ZONES D'HABITATION

Ces dernières années avec l'urbanisation accélérée de la commune d'arrondissement de Mbao, de nombreux problèmes se sont révélés au niveau des zones d'habitation.

II-1/ Les inondations.

Vers la fin des années 1990 la région de Dakar a commencé à souffrir de problèmes récurrents d'inondations dans plusieurs quartiers. La commune d'arrondissement de Mbao n'a pas été épargnée non plus.

A la faveur des cycles de sécheresse qu'a connu le pays durant les années soixante dix (1970) et quatre vingt (1980), les zones inondables ont été occupées par les habitations. Dans le cadre des projets d'extension des villages de Mbao et Keur Mbaye Fall les rebord du marigot ont été occupés de même dans la Zac, des zones de Niayes ont été aménagés. Les populations vivant sur ces sites sont aujourd'hui victimes d'inondations pendant l'hivernage. Toutefois le phénomène n'a pas une aussi grande ampleur que dans certains quartiers du département. Mais il est possible que son ampleur augmente dans le futur si le pays continue de connaître une bonne pluviométrie. Les zones humides remblayées pourraient être à nouveau occupées par l'eau.

II-2/ Les problèmes d'assainissement.

Dans toute la partie sud de la commune d'arrondissement, c'est à dire de petit Mbao, au Cap des biches en passant par grand Mbao, et les cités Ndèye Marie et SIPRES V, mais aussi dans la ZAC, l'assainissement constitue un problème sérieux. Les populations des anciens villages surtout ont depuis plusieurs années été confronté à la difficulté de l'évacuation de la composante septique de leurs eaux usées domestiques. En effet la proximité de la mer leur permet encore aujourd'hui d'éliminer la majorité des eaux ménagères. Mais ces habitations sont confrontées à l'inadaptation des systèmes d'assainissements individuels : les latrines et les fosses septiques. Ces dernières ont des problèmes d'étanchéité du fait de la nature argileuse du sol et de la proximité de la nappe. Ainsi, les fosses septiques se remplissent très vite et les latrines débordent en saison des pluies. Dans la cité CAPEC les populations sont obligées d'effectuer trois vidanges par mois en saison des pluies (Sagna, 2007).

Cependant, en 2005 la commune d'arrondissement a bénéficié du Programme d'Assainissement des Quartiers Péri Urbains de Dakar (PAQPUD). Ce programme qui entre

dans le cadre du projet eau à long terme (PLT) est conduit par l'Office National d'Assainissement (ONAS) en collaboration avec l'AGETIP. Un système d'assainissement semi-collectif est en cours d'installation au niveau de Petit Mbao, Grand Mbao et la cité Ndèye Marie. Mais, la cité SIPRES V bénéficiait déjà de ce système car les problèmes d'assainissement ont été pris en compte par le promoteur immobilier ce qui n'a pas été le cas de la cité Ndèye Marie. Au niveau de la ZAC, un élargissement du PAQPUD est prévu pour les différentes cités concernées.

II-3/ Les problèmes observés sur les bâtiments.

L'urbanisation de Mbao a eu pour effet la modification du type du bâti. Les habitats simples ont été transformés en constructions en dure à l'image des maisons construites dans les nouvelles cités. Mais peu de temps après leur construction (une année ou deux), il apparaît différents désordres sur les bâtiments. Il s'agit des fissures, de l'humidité des murs avec la dégradation des pierres (briques) et des fers. Il est aussi advenu que des bâtiments se soient effondrés brusquement.

II-3-1/ La fissuration des maisons.

Dans toute la partie sud et sud est de la commune d'arrondissement, les bâtiments sont fissurés. Les maisons présentent différentes sortes de fissures. Ces fissures sont réparties le long des murs aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments (photos 1,2 et 3).

Photo 1 : fissuration d'une maison de la cité SIPRES V.

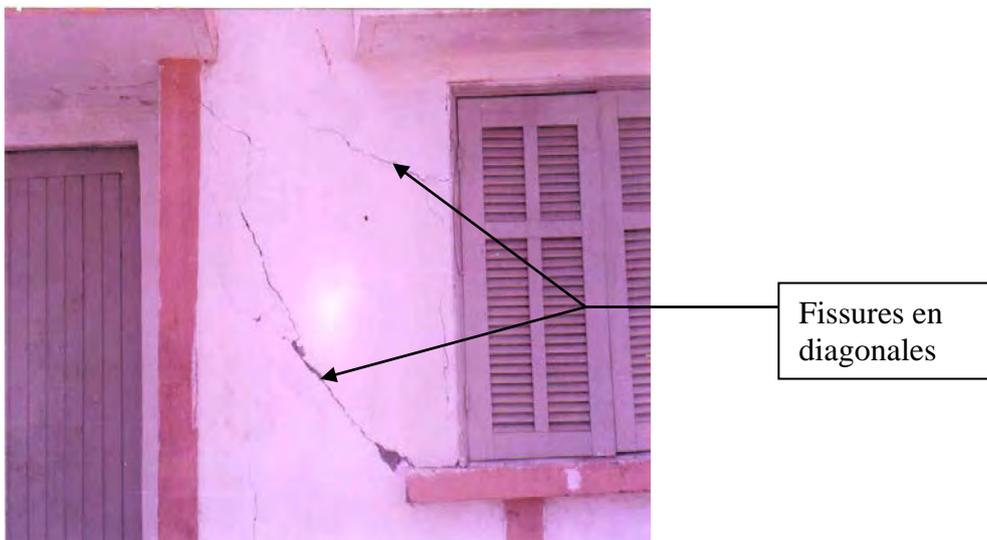


Photo 2 : Fissuration d'une maison du village de Grand Mbao (image de la façade de la porte d'entrée).



Photo 3 : Même maison que pour la photo 2 (image prise à l'intérieur d'une chambre).



Sur ces photos, on remarque deux types de fissures : des fissures verticaux (photos 2&3) et des fissures obliques ou en diagonale(photo 1). Les fissures se retrouvent sur différentes parties des murs d'un bâtiment : au milieu des murs (photo 1), sur les parties supérieures (photo 3), sur les parties inférieures (photo10) ou encore à la jonction entre différents murs (photo 2). Nous avons pu observer aussi des fissures sur le sol au niveau des dallages dan la cité Ndèye Marie mais il ne nous a pas été permis de prendre des photos. Sur la photo suivante (photo 4) on peut voire toute l'ampleur que peuvent prendre les fissures.

Photo 4 : Une maison neuve dans la cité SOPRIM (Mbao extension) déjà presque entièrement fissurée.



II-3-2/ La dégradation des murs

Dans le village de grand Mbao, dans la cité Ndèye Marie et même au niveau de la ZAC (à la cité CAPEC), on observe aussi des dégradations importantes sur les murs des bâtiments. Les murs sont humides et fortement dégradés sur leurs parties inférieures (photos : 5, 6&7). On remarque non seulement l'effritement des couches de revêtement des murs (photos : 5&7) mais aussi des briques composants les murs (photo 6). On peut aussi noter la rouille des métaux (fers de construction : photo 8).

Photo 5 : Mur d'une maison de la cité Ndèye Marie.



Photo 6 : Mur intérieur d'une maison du village de Grand Mbao.



Photo 7 : Mur d'une maison de la cité CAPEC (dans la Zac)



Photo 8: Fers rouillés.

Fers rouillés



II-3-3 / L'effondrement de maisons.

Les effondrements de bâtiments ont eut lieu dans la cité SIPRES V. Plusieurs maisons se sont effondrées peu de temps après leur construction. Les photos 9 et 10 montrent une maison de la dite cité dont le toit s'est brusquement effondré. Les occupants ont dû quitter précipitamment les lieux en abandonnant même quelques affaires (photo 10).

Photo 9 : Maison effondrée dans la cité SIPRES V (Vue de l'extérieur).



Photo10 : Même maison effondrée (Vue de l'intérieur).



Le cas le plus dramatique a eu lieu en 2005. Deux ouvriers ont trouvé la mort dans un chantier de reconstruction de bâtiments au niveau de la dite Cité. Un pan du bâtiment dans lequel se trouvaient les ouvriers s'est brusquement effondré, emprisonnant ces derniers dans les décombres. Il aura fallu plusieurs heures pour les en extraire sans vie (photo 11).

Ce chantier de reconstruction se trouve sur un site où déjà, tout un groupe de bâtiments s'étaient brusquement effondrés peu de temps après leur construction.

Photo 11 : Bâtiment de la cité SIPRES V où un ouvrier a trouvé la mort.



Partie de bâtiment effondrée.

CONCLUSION

L'extension urbaine a atteint la zone de Mbao dès le début des années 90 grâce à la libéralisation foncière et immobilière mais aussi du fait des projets d'extension des villages et de celui de la ZAC. L'urbanisation s'est faite alors de manière très rapide car la zone semblait disposer d'un potentiel foncier important. Ainsi au moment de la décentralisation plusieurs projets immobiliers avaient vu le jour et d'autres sont aujourd'hui en cours.

Cependant le processus d'urbanisation a eu un impact considérable sur les espaces par l'extension du bâti sur la quasi-totalité des terres agricoles, les zones inondables et les terrains marneux et marno-argileux. Il y a eu aussi un impact sur le type et la structure du bâti. Mais sur les zones d'habitations plusieurs problèmes ont vu le jour à savoir des conflits fonciers, des problèmes d'inondations, d'assainissement et la dégradation des habitations. Sur différents sites d'habitation, on observe sur les bâtiments des fissures, sur les murs : l'humidité, la dégradation des briques et des couches de revêtement ; et dans la cité SIPRES V des effondrements d'habitations.

Néanmoins ces problèmes peuvent être analysés afin de définir de nouvelles perspectives pour l'urbanisation de la zone de Mbao.

PARTIE 3 : ANALYSE ET PERSPECTIVES

INTRODUCTION

L'extension et l'urbanisation de la commune d'arrondissement de Mbao a vu naître plusieurs problèmes à savoir des litiges fonciers et des problèmes sur les habitations.

Les conflits fonciers ne sont pas rares dans tous le pays en général du fait de l'enjeu que constitue la terre. Ils ont fait l'objet de beaucoup de réflexions et d'études. Ces dernières ont prouvé qu'ils sont surtout exacerbés par la dualité du système foncier qui est liée au manque de législation précise en matière foncière dans ce pays. Ainsi, il est aujourd'hui question d'une réforme de la loi sur le domaine national pour une meilleure gestion de l'espace territoriale (Faye, 2008).

Les problèmes d'assainissement sont en cours de résolution dans la plupart des sites touchés grâce au PAQPUD. Les réseaux d'assainissement « tout à l'égout » ou encore systèmes d'assainissement semi-collectifs sont implantés dans les différents quartiers de Mbao. De plus dans les nouveaux lotissements la composante assainissement n'est plus négligée par les promoteurs.

La problématique de l'avancée de la mer a été circonscrite grâce à la construction d'un mur de protection le long de la côte pour protéger les maisons.

Les inondations n'ont pas une grande ampleur dans la zone. Elles touchent surtout des habitations situées sur des sites inondables. Il s'agit de quelques maisons situées près du marigot ou d'autres sites de passage des eaux de ruissellement (Exemple : la limite Est de la cité Ndèye Marie).

Le problème le plus important aujourd'hui est la dégradation des habitations. Elle touche toutes les maisons situées sur les zones marneuses et marno-calcaires et prend de plus en plus de l'ampleur. Donc dans cette partie nous essaierons d'analyser les différentes manifestations du problème avant de définir ses incidences et les perspectives de l'urbanisation dans ces zones.

CHAPITRE 1 : ELEMENTS D'ANALYSE GEOTECHNIQUE DES PROBLEMES SUR LES HABITATIONS.

« La géotechnique est l'étude des propriétés physiques, hydrauliques et mécaniques des sols et des méthodes de calcul permettant de prévoir leur comportement sous l'action de l'eau, des charges, en vue de leur application à la construction » (Vittone, 1999).

Une analyse des désordres au niveau d'un bâtiment doit prendre en compte non seulement l'ouvrage mais aussi son contexte (Hubert, 2000). Un sinistre n'est jamais dû à une seule cause. Ainsi, les différents problèmes observés au niveau des zones d'habitation sont liés à plusieurs facteurs. Ces derniers peuvent résulter à la fois de l'environnement alentour (source d'eau, arbres, relief, etc.), de la structure des bâtiments (la fondation, la technique de construction) et enfin de la géologie (nature des terrains, hydrogéologie, etc.). Tous ces facteurs interviennent à différents niveaux dans la dégradation des habitations.

I/ LES FACTEURS DE LA DEGRADATION DES BATIMENTS.

I-1/ Les facteurs environnementaux

L'environnement d'un ouvrage peut être déterminant dans l'apparition de certains désordres. Les facteurs environnementaux les plus fréquents sont : la présence d'une source d'eau (rivière, fleuve, mer, etc.), le relief (pente, vallée, etc.), et les arbres (Hubert, 2000).

La présence d'une source d'eau près d'un bâtiment peut jouer le rôle de facteur aggravant lorsque le sol sur lequel repose l'ouvrage est sensible à l'eau (sol non saturé).

Par l'effet de l'embrun marin, la mer quant à elle peut avoir un effet direct sur les matériaux de revêtement des bâtiments (la peinture).

Le relief est souvent un facteur d'instabilité pour les bâtiments. Une pente peut avoir une influence directe sur la stabilité des fondations et indirectement sur la circulation des eaux (eaux de ruissellement et de la nappe).

Les arbres sont aussi un facteur environnemental du fait que les racines peuvent avoir un effet destructeur lorsqu'elles pénètrent dans la structure des ouvrages. Ils peuvent aussi jouer un rôle important dans la teneur en eau du sol surtout pendant la saison sèche.

I-2/ Les facteurs liés à la structure des bâtiments et aux matériaux de construction.

La structure d'un bâtiment peut être à l'origine de sa dégradation. Il s'agit surtout ici de la conception du bâtiment. D'une part, la conception d'un bâtiment, c'est à dire les plans et documents établis avant la construction, est très importante. C'est durant cette phase que la fondation et les éléments porteurs du bâtiment sont définis. Mais, il apparaît souvent que la dégradation d'un ouvrage soit due à de mauvaises fondations. Ces dernières sont fréquemment l'objet de malfaçons liées à des défauts d'exécution ou des erreurs de conception (encastrement insuffisant, défauts de dimensionnement ou positionnement qui entraînent une mauvaise répartition des charges, mauvaise qualité du béton, etc.) (Hubert, 2000). Or, « La fondation d'une construction est l'élément qui repose sur le terrain ou sol d'assise et qui transmet à ce dernier toutes les sollicitations (charges, surcharges, efforts de renversement, etc.) auxquelles cette construction est soumise » (Vittone, 1999). La fonction des fondations est de transmettre et de répartir le poids de l'ouvrage sur le sol. Dans certains cas (construction sur une pente), elles assument également un rôle d'ancrage afin de réduire les risques de glissement de la construction. D'une manière générale il existe deux types de fondations : les fondations profondes et les fondations superficielles. Les fondations superficielles sont le type le plus répandu. Elles sont recommandées lorsque le sol ne présente aucune contrainte majeure. Les fondations profondes, sont adoptées lorsque les fondations superficielles ne sont pas adéquates pour le site. Une fondation ne peut alors reposer ni sur de la terre végétale, ni sur des remblayages. Donc, il faut que le sol soit suffisamment résistant pour qu'un bâtiment puisse y être construit. Pour cela une très bonne connaissance de la qualité du sol et des caractéristiques du terrain est nécessaire afin de prendre en compte toutes les contraintes. Cette étape est déterminante dans le choix du type de fondation.

D'autre part, les matériaux de construction utilisés dans un ouvrage peuvent aussi être la cause de la dégradation des habitations. Aujourd'hui le matériel de base le plus utilisé dans la construction en milieu urbain est le béton. « Le béton est un aggloméré composite aussi homogène que possible de matériaux inertes et divers appelés agrégats, mélangés avec une partie active servant au collage, appelé liant, avec addition d'eau. » (Vittone, 1999). En fonction des types de colle utilisés et/ou des matériaux à agglomérer, on obtient diverses catégories de bétons (tableau 2).

Tableau 2 : Les différentes catégories de bétons.

Bétons	Liants	Granulats
D'argiles, de terre	Argile	Grains de pierres
De résine	Résine	Divers
De fibres	Divers	En partie des fibres
De ciment	Ciment	Grains de pierres
Léger	Divers	Légers

Source : Vittone, 1999

Le liant le plus utilisé dans la construction actuelle est essentiellement le ciment avec les mêmes granulats : sable, gravillons, graviers. Le ciment permet d'obtenir des bétons plus résistants (10 à 15 fois plus que l'argile), plus durables et surtout plus résistants à l'eau. Le critère fondamental de qualité d'un béton est sa compacité. Ses avantages majeurs sont sa facilité de mise en œuvre (il se moule, épousant toutes les formes), sa résistance (il devient solide comme la pierre, il résiste au feu et aux actions mécaniques, il est indéformable) et son prix bon marché (les ressources nécessaires pour sa fabrication sont disponibles en grande quantité et sauf pour la production du ciment sa fabrication nécessite peu d'énergie).

Par contre ses inconvénients sont tout aussi importants : il a une faible isolation thermique, son poids propre est assez élevé (sa masse volumique est d'environ 2.4 tonnes par mètre cube), le coût de sa destruction en cas de modification d'un ouvrage ou de démolition est élevé et enfin sa résistance à la traction ou son indéformabilité fait qu'il doit être associé avec des armatures métalliques pour empêcher sa rupture rapide. Dans ce cas le béton est appelé béton armé. Les armatures métalliques augmentent la résistance du béton aux forces de traction qui sont dues aux mouvements du terrain. Ces armatures sont le plus souvent en fer et parfois en acier. Leur qualité peut aussi avoir une grande importance dans la durabilité des ouvrages.

La qualité de béton et de fer à utiliser dans les différents types de construction est régie par des normes internationales. Ces dernières sont définies en fonction des charges que les sols peuvent supporter et des contraintes que ces derniers peuvent exercer sur les ouvrages. Donc, le non respect des réglementations dans l'utilisation des matériaux de construction est à l'origine de beaucoup de problèmes au niveau des ouvrages. Le choix des matériaux dépend du type de bâtiment voulu, de sa conception et surtout de la nature du terrain où il sera édifié.

Néanmoins, il faut noter que tous ces facteurs (environnementaux et ceux liés à la structure des bâtiments) sont définis principalement à partir d'autres facteurs essentiels liés à la qualité des terrains et des sols c'est à dire à la géologie.

I-3/ Les caractéristiques géologiques à l'origine des dégradations.

Les principales caractéristiques géologiques qui dans la plupart des cas entraînent la dégradation des habitations sont liées à la structure des terrains, la lithologie et la présence d'eau.

La structure du terrain peut être la cause de désordres sur une construction. Les failles sont des structures de déformation. Elles sont le résultat de la fracturation du terrain. Donc un terrain faillé est instable du fait que les failles sont susceptibles d'entrer en mouvement à n'importe quel moment. Aussi les failles peuvent être recouvertes par des sols meubles ou des argiles qui lorsqu'elles se déforment peuvent entraîner un mouvement de la faille. La structure karstique (calcaires) ou feuilletée (argiles) des formations est aussi un facteur d'instabilité du fait qu'elles permettent à l'eau de s'infiltrer dans le sol.

De même, la lithologie du terrain peut jouer un rôle important dans la dégradation des ouvrages. Une bonne fondation doit reposer sur un sol résistant. Ce sol ne doit donc pas être de nature meuble ou déformable. Un sol sableux ayant un tassement faible ou un sol de nature argileuse ou encore de la vase et un sol de nature humique sont susceptibles de se déformer. Donc ils peuvent être à l'origine de la dégradation d'un bâtiment lorsque celui-ci est construit sur ces types de sols.

La présence d'eau au niveau des terrains est aussi déterminante comme cause de dégradation des habitations. L'eau joue alors surtout un rôle de facteur aggravant de l'instabilité pouvant provoquer les dégradations. Lorsque le terrain est composé de formations karstiques ou feuilletées, l'eau s'infiltré facilement et peut entraîner la déformation de ces formations. Les sols argileux à cause de leur imperméabilité se saturent très vite et se déforment en se gonflant du fait de leur caractère plastique. Les terrains calcaires quant à eux peuvent emmagasiner l'eau dans des cavités qui s'agrandissent au fur et à mesure que le calcaire est dissout par l'eau. Mais l'eau peut aussi être un acteur direct de la dégradation des bâtiments lorsqu'elle contient des substances corrosives comme le sel. Donc le paramètre teneur en eaux ne doit pas être négligé dans les études de reconnaissance de sol (Cassan, 2000). Toutefois, la dégradation et l'apparition de désordres sur les bâtiments sont le fait de mécanismes assez complexes.

La connaissance de la nature du sol sur lequel un ouvrage doit reposer est indispensable. Elle permet d'identifier l'ensemble des contraintes pouvant nuire à la stabilité des bâtiments et de prendre des décisions importantes comme, le type et la structure du bâtiment. Pour cela l'étude du terrain est nécessaire, c'est la reconnaissance des sols.

I-4/ la reconnaissance des sols

Le travail de reconnaissance des sols d'un terrain consiste en une étude approfondie de la géologie du site. Il permet d'obtenir un ensemble de données sur les types de terrains (les couches ou formations lithologiques), l'hydrogéologie (présence ou non d'une nappe d'eau, piézométrie, hydraulique de la nappe), et les caractéristiques mécaniques des sols (comportement des sols : réactions par rapport à une charge et à l'eau) (Vittone, 1999). Il comporte différentes étapes.

Pour effectuer ce travail le géologue ou l'ingénieur en géotechnique aura avant tout besoin de la carte géologique du site et de collecter l'ensemble de la documentation disponible ; puis il devra réaliser des travaux sur le site et au laboratoire.

Dans ces étapes, il s'agit d'une part de réaliser des puits manuels et des sondages carottés qui permettront de localiser et de préciser les particularités de chaque horizon en surface et en profondeur mais aussi de prélever des échantillons de terres. Les sondages permettent de déterminer l'existence de structures particulières comme les couches feuilletées, les minces strates perméables dans des formations imperméables, etc. Ils permettent aussi de prélever des échantillons intacts ou remaniés en vue des essais et analyses de laboratoire. Ces derniers sont nécessaires pour connaître certaines caractéristiques des sols comme la granulométrie, indices de plasticité, de consistance, etc.

D'autre part, outre les enquêtes hydrogéologiques de surface, la pose de piézomètres permet de mesurer les niveaux de l'eau des nappes phréatiques mais aussi sa pression. Ces opérations doivent se faire à différentes périodes de l'année car le niveau de l'eau d'une nappe varie suivant les périodes de l'année. De plus des analyses au laboratoire permettront de déterminer la qualité de l'eau et des essais de perméabilité devront aussi être réalisés afin de connaître le comportement des différents sols vis à vis de l'eau.

L'ensemble des données acquises par la reconnaissance sera déterminant pour le choix du type d'ouvrage, des calculs de dimensions des fondations et des matériaux de construction à utiliser. Donc, la reconnaissance des sols est une étape primordiale dans la réalisation d'un projet de construction. La majorité des problèmes rencontrés dans la construction d'ouvrages est souvent due à une absence ou à des études de reconnaissance insuffisantes.

II/ LES CAUSES DES DEGRADATIONS OBSERVEES SUR LES HABITATIONS A MBAO.

Le bâtiment, comme tout produit, est sujet à la dégradation ; c'est aussi une denrée périssable. Tous les éléments du bâtiment peuvent être dégradés à des degrés divers et à des fréquences variables (Vittone, 1999).

Mais, les dégradations observées sur les bâtiments à Mbaou sont assez particulières, vu la rapidité de leur apparition. Elles ne sont donc pas le fait de la vétusté des bâtiments mais, le résultat de plusieurs facteurs agissant suivant un mécanisme complexe pour chaque phénomène observé.

II- 1/ La fissuration

Les fissures sont des fentes ou des crevasses qui apparaissent sur un bâtiment au niveau des murs ou encore des dallages du sol. Généralement, les bâtiments en milieu urbain sont construits en béton. Or l'un des inconvénients du béton est qu'il est indéformable, il est alors dit fragile. Lorsqu'un ouvrage de ce genre est soumis à des contraintes qui tendent à déformer sa structure, il se fissure. Donc la fissure est la principale manifestation des désordres dus aux mouvements (Vittone, 1999).

Il existe différents types de fissures. Celles en diagonale (oblique), verticale ou horizontale au milieu des murs appartiennent à la famille des fissures de cisaillement (Hubert, 2000). Elles résultent de l'effet d'un phénomène de tassement différentiel du sol sur la structure des bâtiments. Les fissures qui apparaissent dans les parties hautes des murs sont appelées fissures de traction. Elles sont le résultat d'une rupture de la structure du bâtiment ou de l'un de ses éléments. Les fissures apparaissant sur les plafonds, les dallages, les angles (coins) d'un bâtiment sont dues à des phénomènes plus complexes comme le basculement de l'ouvrage et l'ouverture des joints de rupture.

Les fissures sont donc dues à des contraintes exercées sur les bâtiments. Ces contraintes naissent de mouvements du sol plus ou moins importants qui affectent les fondations et l'ensemble de la structure des ouvrages.

Les mouvements du sol peuvent être dus à différents facteurs. Il s'agit de :

- l'insuffisance de portance du sol ;
- la sensibilité des sols aux variations hydriques ;
- la rupture du terrain.

Dans les zones marneuses et marno-calcaires de Mbaou, le sol est dominé par des sables argileux ou argiles sableuses et des argiles très plastiques et gonflantes du fait de la

prédominance de la montmorillonite. Ils sont donc très sensibles à l'eau, car la montmorillonite se gonfle en présence de l'eau et peut même doubler de volume. Mais, en absence d'eau elle se dégonfle et le sol argileux présente alors des fentes caractéristiques. La forte capacité de ces sols à se déformer fait qu'ils ont une capacité de portance très faibles ou même « médiocre » (CEREEQ, 1992).

Aussi, la possibilité pour que ces sols se déforment fréquemment est très grande. En effet, dans une grande partie de Mbao, surtout sur les sites marneux et marno-calcaires, la nappe phréatique est presque affleurante. Elle se trouve entre -1,5 à -2m à Grand Mbao et -3m au Cap des biches. De plus durant la saison des pluies ces sols se saturent très vite et l'excès d'eau à défaut de s'écouler peut stagner longtemps prolongeant l'effet du gonflement. Par contre, pendant la saison sèche la proximité de la nappe favorise la remontée capillaire de l'eau. Donc les sols argileux peuvent rester gonflés pendant une longue période de l'année ; de ce fait ce phénomène n'est pas sans conséquences sur les habitations.

Cependant, la qualité des sols n'est pas ici l'unique cause de la dégradation des bâtiments. La qualité des matériaux et la structure interviennent aussi dans ces phénomènes. Nous avons dit plus haut que d'une part, l'emploi de matériaux de construction de mauvaise qualité ou inadaptés au type de sol du site de construction peut aussi être une cause de la dégradation rapide des ouvrages. Mais malgré le manque de données précises sur la qualité des matériaux de construction utilisés dans la zone de Mbao, il est évident que le béton est largement utilisé ainsi que du fer de qualité assez douteuse. D'autre part le type et la conception de la fondation interviennent aussi dans le processus de la dégradation des maisons. Car dans la zone de Mbao le type de fondation recommandé dans la notice de la carte géotechnique de Dakar, en fonction de la qualité du sol est la fondation profonde. Le sol de surface étant instable, pour que la fondation repose sur une base solide, il faut qu'elle soit placée à la profondeur où se situe la couche de terrain stable c'est à dire les marno-calcaires compacts à très compact (soit à -8,5m au cap de biches). Mais, on observe que le type de fondation le plus utilisé dans la commune est la fondation superficielle. Cette dernière est celle recommandée pour les ouvrages légers comme les maisons mais uniquement dans les sites stables ne présentant aucune contrainte majeure. Or, les zones marneuses et marno-calcaires sont des sites instables du fait de la faible capacité de portance de ses sols. Les mouvements de gonflement et retrait des sols argileux de surface du fait de la présence ou du retrait de l'eau exercent des contraintes importantes sur les fondations superficielles. Il s'agit de forces de tensions mais aussi de la pression hydrostatique liée à l'eau. Dans la cité Ndèye Marie certains habitants ont remarqué ce phénomène de saturation de l'eau sous leur

bâtiment. Ils assurent que le phénomène prend de plus en plus d'ampleur chaque année car le sol dans les maisons reste mouillé longtemps après l'hivernage et les dallages se fissurent de plus en plus. Aussi, les murs sont toujours humides. Ces différentes forces exercées sur les bâtiments peuvent avoir pour conséquences, des basculements sur la structure des fondations perturbant ainsi la répartition des charges du bâtiment sur le sol. Les ouvrages en béton ne pouvant pas s'adapter à ces mouvements du sol subissent alors des fissures importantes. Donc, les fondations superficielles ne sont pas adaptées à ces sites même pour les ouvrages légers comme les maisons.

Outre les fissures, les murs des bâtiments sont également affectés par une dégradation plus ou moins importante.

II-2/ La dégradation des murs

Il s'agit de l'effritement des couches de revêtement, des briques construites mais aussi de la corrosion du fer (photos 8). Ce phénomène atteint plusieurs maisons proches de la mer dans le village de Mbao, au niveau de la cité Ndèye Marie et dans la cité CAPEC à la ZAC.

L'étude de Claude Hammecker (1993), sur la dégradation des pierres en œuvre peut nous aider à expliquer ce phénomène. Il s'agit surtout de l'étude des mécanismes de dégradation des roches sur les monuments du point de vue des conditions de transfert d'eau au sein de leur réseau poreux. Donc encore une fois l'eau est un facteur déterminant dans ce type de phénomène.

L'humidité des murs s'observe souvent au niveau de la base, à proximité du sol. Il s'agit d'une humidité dite ascensionnelle (Vittone, 1999) (photos 5 & 7), car l'eau atteignant la base du mur pénètre par capillarité dans ses composants poreux. Hammecker (1993), en se basant sur l'observation de différentes formes de dégradation, de divers types de roches, sur différents monuments, a pu établir qu'hormis le gel, la cristallisation de sels est le principal facteur de dégradation. Il a pu définir deux grands groupes principaux de morphologies de dégradation suivant que les sels cristallisent en surface ou en profondeur. Les processus d'imbibition capillaire de l'eau dans les roches, et de séchage par évaporation de cette eau, ont été étudiés plus particulièrement car ils interviennent sur le bilan hydrique au sein de la roche et ils déterminent la position de cristallisation des sels. Les mesures expérimentales et les modèles numériques théoriques proposés ont permis de démontrer que ce sont essentiellement les propriétés capillaires intrinsèques à chaque roche qui déterminent le bilan hydrique. Pour les roches présentant des propriétés de transfert capillaires très marquées (très élevées ou très faibles), les conditions externes n'ont pas d'incidence, alors que pour les roches présentant des

caractéristiques capillaires intermédiaires, ce sont les conditions externes et plus particulièrement l'agitation de l'air, qui déterminent la position de cristallisation des sels. Du point de vue de la dégradation des roches, la cristallisation de sels en surface est évidemment beaucoup moins dommageable, que la cristallisation dans le réseau poreux.

Le béton utilisé dans la construction des bâtiments comprend quatre composantes : des granulats, du ciment, de l'air et de l'eau. Il présente des caractéristiques comparables à celles d'une pierre. L'air qui se trouve dans le béton est sous forme de bulles plus ou moins sphériques, d'un diamètre important. En plus, la quantité de l'air ne reste pas constante dans le temps car si le béton est maintenu à l'air comme c'est le cas des murs de bâtiments, une partie de l'eau s'évapore et le volume de l'air augmente ; ce qui provoque une augmentation de la porosité du béton (Vittone, 1999). L'eau qui pénètre par capillarité dans les briques de béton contient des sels en solution. L'eau de la nappe à Mbao est une eau salée du fait du mélange des eaux de la nappe avec l'eau de mer. Ainsi, une fois introduits dans la maçonnerie les sels se concentrent à l'endroit des murs où l'eau s'évapore.

Cette humidité a pour effets principaux, la dégradation et la détérioration des enduits ou des finitions (photo 5&7) mais aussi la délitescence de la maçonnerie des murs (photo 6). Elle a aussi un effet néfaste sur les fers de la construction car ces derniers sont facilement rouillés d'abord du fait de la corrosion de l'eau et enfin par l'air. En effet, les fers d'armature des bétons sont protégés de la corrosion tant qu'ils baignent un milieu fortement alcalin (dans le béton) (Vittone, 1999). L'eau qui entre dans le mur provoque souvent la carbonatation des ciments alors le milieu perd son alcalinité et le fer se corrode ; son gonflement entraîne par endroits l'éclatement du béton (photo 8). Donc l'humidité est le facteur responsable de la dégradation des murs et de la corrosion du fer de construction.

La fissuration et la dégradation des murs sont les phénomènes les plus fréquents dans les zones marneuses et marno-calcaires de Mbao. Mais il s'est aussi produit des effondrements de construction avec une ampleur plus ou moins dramatique.

II-3/ L'effondrement des maisons : le cas de la cité SIPRES V.

La cité SIPRES V se trouve au Cap des Biches non loin de la centrale électrique. Dans cette cité, en plus de la fissuration plus ou moins importante des maisons, il s'est produit en 2005 des cas dramatiques d'effondrement de bâtiments en construction. La fissuration et la dégradation des murs est remarquable sur toute l'étendue des zones marneuses et marno-calcaires mais des effondrements n'ont jusqu'ici eu lieu dans aucun autre quartier ou cité. Le cas de la cité SIPRES V mérite donc une analyse particulière.

II-3-1/ Description des terrains du Cap des biches.

La zone du Cap des biches se trouve sur l'étendue de la formation marno-calcaire (voir coupes en Partie I, Chapitre 2). Le sol à la surface est caractérisé par une très forte teneur en argile gonflante de type montmorillonite (CEREEQ, 1976). De plus c'est une zone très faillée comme en atteste la présence de filons volcaniques à plusieurs endroits en profondeur (CEREEQ, 1976). Aussi la nappe peu profonde se situe à seulement -3mètres.

Ces conditions du terrain sont très contraignantes pour la réalisation de constructions. Les sols argileux très plastiques de surfaces ont une capacité de portance faible. Toutefois la société immobilière SIPRES a pris l'initiative d'implanter un grand projet immobilier sur ces sites.

II-3-2 / Le projet de la cité SIPRES V.

Le projet immobilier de la cité SIPRES V s'étend sur environ 22 ha sur lesquels 1500 villas devaient être construits en plus de différentes infrastructures comme des espaces verts, aires de jeux, une école, des voiries et les différents réseaux (eau, électricité et assainissement). Il s'agit donc d'un projet assez ambitieux qui de par la qualité des infrastructures prévues dans l'aménagement était surtout destiné à une classe sociale plutôt aisée. Ce sont donc des émigrés qui en majorité ont souscrit au projet. D'après les chiffres obtenus auprès de certaines populations et du délégué de quartier, les prix des villas varient suivant les standings proposés : de quinze (15) à dix-huit (18) millions de francs CFA pour le type Base (sans étage) et de vingt cinq (25) à cinquante (50) millions de franc CFA pour les R+1 (villas à une étage).

Après des études de terrain réalisées par un bureau d'étude et jugées satisfaisantes par le promoteur, une entreprise de construction a été chargée de la réalisation des ouvrages. D'après le directeur de cette entreprise, des travaux d'aménagement du sol sont réalisés avant l'implantation des bâtiments en tenant compte des recommandations du bureau d'étude. Ainsi, sur une grande superficie, le sol de surface est décapé à une certaine profondeur puis un remblai est posé à la place. Les fondations sont alors posées dans ce remblai (voir photo 12).

Les constructions ont été réalisées par tranches de quelques centaines de villas. Les premières maisons ont été livrées à leurs propriétaires entre les années 2000 et 2001. A ce jour seul près de 500 villas ont été construites. La réalisation des premières tranches n'a pas connu de problèmes majeurs. Mais très vite des difficultés sont apparues sur les constructions. Certaines maisons ont commencé à présenter des fissures et bientôt toute une tranche en construction près de la mer s'est brusquement effondrée. Face à ce nouveau problème, la

société a commandité des études de terrains supplémentaires sur le site touché. Le bureau d'étude a cette fois-ci recommandé la réalisation de fondations profondes sur pieux. Cependant, au cours de la reconstruction du site, les nouveaux bâtiments ont commencé à s'effondrer. En 2005, deux ouvriers ont trouvé la mort dans des effondrements brusques de bâtiments en construction. Ces drames et les problèmes de la société immobilière avec certains de ses clients ont conduit à l'ordonnance par une décision de justice de l'arrêt des constructions et la démolition de tous les bâtiments situés sur le dit site.

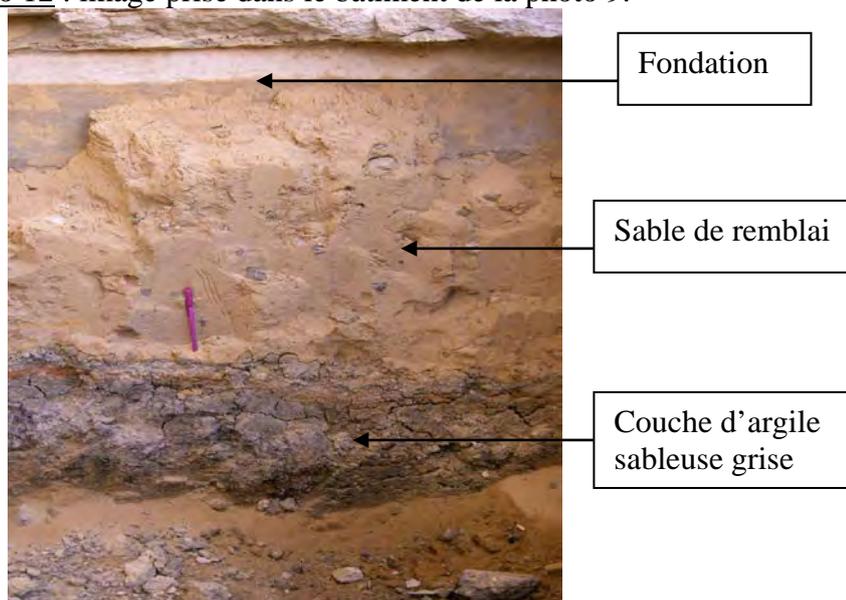
II-3-3 / Analyse des problèmes de la cité SIPRES V.

L'apparition de fissurations et les cas d'effondrement brusque de constructions dans cette cité, sont à priori dus à la qualité des terrains. En effet, la cité est construite sur un terrain assez bien connu, et pour lequel des constructions légères ou de moyenne importance (du type des maisons) ne sont pas recommandées. De plus la construction d'un ouvrage stable et durable sur ce site nécessite des techniques de construction très coûteuses. Mais il semble que le bureau d'étude ou bien la société elle même n'ait pas pris en compte ces recommandations qui se trouvent dans la notice explicative de la carte géotectonique de Dakar. Donc les problèmes dans ce cas sont surtout liés aux choix des techniques de construction.

D'abord pour ce qui est du type de fondation choisi, la fondation superficielle n'est pas adaptée dans ce site. Les aménagements réalisés pour consolider le sol à savoir le décapage d'une partie du sol argileux et le remblaiement posent problème.

La photo suivante prise dans une maison abandonnée et dont le toit s'est brusquement effondrée nous permet de voir que la partie de la couche de terre argileuse grise enlevée lors du décapage ne fait pas un mètre de profondeur. Or la couche d'argile grise a une épaisseur de 3 à 4 mètre (CEREEQ, 1976). On voit aussi que la fondation repose directement sur les argiles sableuses grises. Or en dessous de la couche de surface, il y a une couche d'argiles jaunes plastique de la même épaisseur.

Photo 12 : image prise dans le bâtiment de la photo 9.



Le remblaiement d'un sol a pour but de le rendre plus stable, il sert à améliorer le sol en augmentant sa densité. Mais dans ce cas-ci, cet objectif n'a pas été atteint. Car le remblai de moins d'un mètre d'épaisseur n'a pas suffi à réduire le caractère déformable de plus de 8 mètres de sol fortement argileux. Ainsi les fondations reposant directement sur ce sol instable ont subi des ruptures (photos 13 et 14) entraînant l'instabilité de la structure du bâtiment. Cela s'est d'abord manifesté par des fissurations à la base des murs (voir photo 10, partie II, Chapitre 2) pour finir par l'effondrement du toit du bâtiment (Photo 9 Idem).

Photo 13 : Rupture de la fondation.



Photo 14 : Agrandissement de la partie encerclée



La rupture de cette fondation peut être due à une déformation du sol du fait de l'eau de la nappe. Le niveau d'eau de cette dernière a pu augmenter pendant l'hivernage, provoquant des mouvements de gonflement-retrait des argiles. Il est aussi possible que la fondation se soit déformée du fait d'un tassement différentiel de ces argiles sous le poids des constructions. Tous ces mouvements possibles prouvent que les fondations superficielles ne sont pas adaptées dans ces terrains. Donc les fondations profondes sont les mieux indiquées.

Cependant, des bâtiments construits sur pieux se sont aussi effondrés. Les photos 15 et 16 montrent le chantier de ces maisons en 2006 et les photos 17 et 18 en 2008. La différence est remarquable, on voit nettement que le phénomène s'est aggravé en très peu de temps. D'après le CEREEQ qui a été chargé de réaliser des études du site dans le cadre, cette fois, d'une instruction judiciaire sur ce problème, le caractère argileux du site est aggravé par la présence de fracturations dans les couches inférieures. L'étude réalisée déjà en 1976, faisait état de passages plus ou moins fracturés au niveau de la couche marno-calcaire compacte située entre $-8,5\text{m}$ et -15 ou -17m .

Photo 15 : Bâtiments sur pieux en construction.



Photo 16 : Bâtiments sur pieux en finition.



Photo 17 : Bâtiments sur pieux fissurés



Photo 18 : Bâtiments sur pieux fracturés et effondrés



En somme, les problèmes observés sur le site de la cité SIPRES V sont le résultat de plusieurs facteurs. D'abord le choix d'un site réputé instable pour l'implantation de la cité a été une véritable prise de risque. Ensuite, il y a l'insuffisance des études de reconnaissance sol car ces dernières n'ont pas pris en compte toutes les particularités du site. Enfin les choix d'aménagement et du type de fondation qui ne sont pas adaptés pour ce site. Les conséquences de ces différents facteurs ont conduit à l'arrêt des constructions. Ainsi le projet a été sérieusement mis à mal du fait des multiples problèmes. Aussi, la société immobilière a perdu beaucoup d'argent, elle a réalisé de gros investissements sur le site mais n'a pas pu satisfaire tous ses clients. De plus les garanties de deux à cinq ans sur les maisons l'obligent à prendre en charge tous les travaux de réparation des maisons dites «sinistrées», ce qui constitue des dépenses supplémentaires importantes.

En définitive, les phénomènes de dégradation des habitations dans les zones marneuses et marno-calcaires de Mbao sont dus à la mauvaise qualité du sol (sol argileux, fracturé), à la sensibilité de ces sols à l'eau (susceptibilité au gonflement-retrait), aussi aux mauvais choix de fondations, d'aménagement des sites et à la qualité des matériaux de construction (le béton). Mais ces faits ont des incidences plus ou moins importantes sur les populations vivant dans ces zones.

CHAPITRE 2 : INCIDENCES SUR LES POPULATIONS ET PERSPECTIVES

I/ LES INCIDENCES SUR LA POPULATION

Les phénomènes de dégradation des habitations ont des incidences plus ou moins importantes sur les populations de la zone de Mbao. De grand Mbao au Cap des biches en passant par la cité Ndèye Marie et aussi de la zone d'extension jusqu'à la ZAC les problèmes n'ont pas la même ampleur et sont donc vécus différemment par les populations. A grand Mbao, les maisons sont moins fracturées qu'à la cité Ndèye Marie, la Cité El Mansour dans la zone d'extension et la cité SIPRES V. Dans la cité Ndèye Marie et dans certaines cités de la ZAC (CAPEC, SDV, Mame Sira) certaines maisons souffrent de la dégradation des murs du fait de l'humidité du sol. Donc les expériences vécues par les populations sont diverses, de même que leur perception du problème.

A partir de l'enquête que nous avons réalisée sur différents habitants des différents sites, il est apparu que les principales incidences du problème sont d'ordre économique et social.

I-1/ Les incidences économiques.

Du point de vue économique, les désordres comme les fissures, la dégradation des murs, détruisent non seulement l'esthétique des bâtiments mais ils nécessitent des travaux de réparation. Ces derniers sont plus ou moins coûteux suivant l'ampleur des dégâts. Un propriétaire dans la cité SIPRES V nous a confié qu'il effectue des réparations sur sa maison tous les deux ans. Le montant global dépensé s'élèverait d'après lui à environ quatre cent mille francs CFA (400 000 FCFA). Mais dans les cités (Ndèye Marie, SIPRES V, etc.), les maisons sont en général garanties par le promoteur pendant une durée variant de deux (2) à cinq (5) ans. Pendant cette période, les réparations sont à la charge du promoteur et de l'entreprise de construction. Au terme de la garantie, les coûts de réparation reviennent aux propriétaires.

Les principaux types de réparations réalisées sur les murs en réponse aux fissures et aux dégradations diverses sont les dallages du sol et le carrelage des murs. Mais très souvent ces méthodes se sont avérées inefficaces contre la fissuration (photo 19).

Photo 19 : Façade carrelée fissurée d'un bâtiment

De la cité El Malick (Mbao extension).



Fissures réparées

I-2/ Les incidences sociales.

Les différents désordres sur les bâtiments surtout ceux à usage d'habitation ont influencé parfois la vie des populations. Cela se remarque surtout dans les nouvelles cités comme Ndèye Marie ou la SIPRES V. Dans la première cité, la forte humidité du sol fait que certaines maisons sont inondées pendant de long mois. Au cours de nos visites sur le terrain nous avons compté deux maisons inondées, abandonnées. Cela est une incidence sociale dramatique car ces propriétaires n'ayant sans doute pas les moyens de réparer ou de transformer leurs villas ; comme l'ont fait la plupart des habitants de ces zones ; sont contraints de les abandonner faute de pouvoir aussi les proposer à la location (Annexes : photo 22). Dans la cité SIPRES V plusieurs villas sont aussi vides et en cours de transformation ou de réparation. Certains, au terme de la garantie, ont proposé leur villas à la location afin d'économiser assez d'argent pour pouvoir effectuer les réparations ou les transformations souhaitées. D'après le délégué de quartier environ cinquante maisons sont inoccupées pour différentes raisons et la cité compte plus de locataires que de propriétaires (environ 60% de locataires et 40% de propriétaires). D'après lui toujours certains propriétaires ont préférés vendre leurs villas, parfois à des prix peu avantageux pour eux. Un habitant de la cité nous a même montré une maison en vente à seulement huit (8) millions c'est à dire la moitié de son prix initial seize (16) millions.

Une autre incidence notée, dans les deux cités précédentes surtout, est le sentiment de déception de certains propriétaires. Plusieurs personnes ont dénoncé la publicité mensongère que, d'après eux, les sociétés immobilières utilisent pour vendre leurs projets immobiliers.

L'information des clients dans le secteur de l'immobilier est un véritable problème. D'une part les conditions financières imposées pour accéder à la propriété ne sont pas à la portée des citoyens moyens. D'autre part la présentation du projet qui est faite aux clients à l'aide de plans et maquettes, est très différente de la réalité. Dans la cité SIPRES V toutes les infrastructures prévues dans les plans n'ont pas été réalisées (les espaces verts, la plage aménagée, le design des villas et de l'école, etc.). La cité Ndèye Marie a été construite sans un système d'assainissement adapté ni une voirie de qualité. Le bitumage des routes s'est très vite dégradé et la population a dû s'organiser et lutter pendant près de neuf (9) ans pour obtenir enfin un système d'assainissement semi collectif grâce au PAQPUD. En plus les populations des cités, dans la majorité des cas, ont affirmé n'avoir eu aucune information sur la qualité du sol des sites de construction avant l'acquisition de leurs maisons. La plupart des habitants de ces cités, sauf dans le cas de la zone d'extension de Mbao, viennent d'ailleurs. Ce sont des fonctionnaires, des cadres d'entreprises ou encore des familles venus de l'intérieur du pays dont un membre vit à l'étranger. Par contre les autochtones (habitants des villages traditionnels) sont bien au courant de la qualité du sol dans les différents sites. Ils affirment volontiers qu'un habitant de Mbao ne serait jamais assez fou pour s'installer à la cité Ndèye Marie ou à la SIPRES V. Mais cette réticence des originaires de Mbao à habiter dans les dites cités est surtout d'ordre culturel. D'après le chef de village de Mbao, El hadji Mamadou Seck «Thiaba », les sites sur lesquels sont construites ces deux cités sont sur un lieu sacré de la tradition léboue, jadis habité par un génie. Ce dernier avait l'habitude de sortir de la mer pour se reposer au niveau du site de la cité SIPRES V. Ainsi à l'apparition des problèmes dans ces chantiers, ils ont été imputés au génie qui d'après les Villageois de Mbao était mécontent de la transformation de son territoire. Alors des sacrifices ont été prescrits au promoteur de la cité qui n'a pas hésité à s'en acquitter. Malheureusement cela n'a pas pu sauver le projet de l'échec.

L'autre facteur auquel nous nous sommes intéressés sur les incidences sociales est la perception de la notion du risque par les populations. Le risque est très différemment perçu par ces dernières. En effet pour les habitants des villages de Mbao interrogés, la fissuration des maisons ne constitue pas un risque majeur. Ils se disent plus en sécurité que les populations des cités SIPRES V ou Ndèye Marie. Le risque le plus important qu'encourt leur village d'après eux, c'est l'avancée de la mer. Car malgré la construction d'une digue de protection les populations ne sont pas entièrement rassurées. Ceux interrogés dans la cité Ndèye Marie se

sentent plus en sécurité par rapport à ceux de la cité SIPRES V. Cependant le délégué de quartier a souligné son inquiétude sur le risque à plus ou moins long terme d'inondation complète de la cité. Dans la cité SIPRES V beaucoup sont conscients du risque d'effondrement de certaines constructions car il s'agit ici d'un risque avéré.

Toutefois, des personnes totalement insouciantes, entreprennent des transformations de leurs villas en les élevant sur plusieurs étages ; dans la cité SIPRES V on peut voir de bâtiments de deux étages, à la cité Ndèye Marie on peut trouver des bâtiments de deux à trois étages. Récemment à Grand Mbao, un commerçant a entrepris la transformation d'une maison en un immeuble de cinq étages (voir annexe, photo 23).

Les incidences des problèmes d'habitations sur la population sont d'ordre économique et social. Pour le second cas les différents risques encourus par la population doivent nous faire réfléchir aux perspectives de l'urbanisation de la zone.

II/ PERSPECTIVES DE L'URBANISATION

La région de Dakar connaît dans son ensemble un véritable « boom » de l'immobilier. Cela grâce à la libéralisation de ce secteur longtemps contrôlé par les entreprises étatiques. Plusieurs sociétés immobilières privées ont vu le jour et proposent leurs services à la population. Le secteur est alors devenu très lucratif du fait de la demande sans cesse croissante. Ainsi malgré les multiples contraintes d'espace, les zones d'habitation naissent partout. D'abord les villages traditionnels Lébous sont transformés en zones urbaines (Yoff, Ouakam, Yeumbeul, Keur Massar, et Mbao). Ensuite plusieurs zones aux caractéristiques assez particulières sont occupées : les zones côtières, les zones humides (niayes), les réserves foncières (la ZFI, la forêt classée de Mbao), etc. Enfin avec l'avènement de l'autoroute à péage Dakar-Thiès, ce sont les terrains du département de Rufisque qui sont pris d'assaut par les promoteurs immobiliers. Cependant cet essor de l'immobilier est accompagné par son lot de problèmes fonciers mais aussi d'accidents immobiliers de toute sorte.

De 2002 à aujourd'hui plusieurs cas d'effondrement de bâtiments ont eut lieu avec parfois des cas tragiques où des personnes y ont perdu la vie. Il est alors apparu que de graves problèmes de sécurité et du respect des normes de construction se posent, avec une très grande acuité, vu les nombreux effondrements d'immeubles enregistrés. Ces derniers entraînent non seulement des pertes en vies humaines, mais aussi des pertes financières et matérielles considérables pour les promoteurs qui ne se conforment pas aux normes. Ce fait est associé aussi à l'absence de contrôle sur plusieurs plans. Donc les perspectives d'une urbanisation durable

dans la zone de Mbao et dans toute la région de Dakar résident dans les mesures réglementaires et institutionnelles et des mesures techniques que l'Etat devra mettre en place.

II-1/ Les mesures réglementaires institutionnelles.

Avec la politique de libéralisation et de décentralisation l'Etat s'est progressivement désengagé au profit des privés et acteurs locaux dans plusieurs domaines et notamment l'immobilier, l'aménagement et l'urbanisme. Mais la mauvaise perception que les populations ont de cette démarche de l'Etat ajoutée au courant de la démocratie, ont surtout conduit à la banalisation des normes. Le non-respect des normes et des règles est presque devenu un phénomène social et culturel et les conséquences sont nombreuses. Mais, chaque fois qu'une catastrophe survient on cherche à la justifier par la fatalité ou par des causes mystiques.

L'Etat doit jouer son rôle régalien et contraindre les populations à respecter les lois car la libéralisation de l'immobilier a fait apparaître plusieurs problématiques.

Il s'agit d'abord de la problématique du foncier. Le foncier est un problème sérieux sur lequel plusieurs experts se sont penchés et ont unanimement déclaré que des mesures devraient être prises par l'Etat. En effet l'ambiguïté de la loi sur le domaine national et la coexistence tacite de cette dernière avec les systèmes fonciers traditionnels sont les principales sources de conflits fonciers de tous ordres. Le fait aussi que la gestion du foncier ne soit pas en réalité transférée aux collectivités locales empêche ces dernières de gérer de manière efficace leur espace territorial. En effet à Mbao, hormis les sites des villages et la zone d'extension, tous les espaces aujourd'hui disponibles appartiennent soit à l'Etat, soit à des privés. La commune qui n'a plus d'espace où réaliser ses projets d'infrastructures (Marché de grand Mbao) fait pression sur des propriétaires privés. Ces derniers ont alors commencé à aménager tous leurs terrains en des cités sans tenir compte des besoins de la municipalité. D'autres types de conflits fonciers sont aussi fréquents entre les populations. C'est pourquoi l'Etat doit au plus vite réviser la loi sur le domaine national et faire en sorte qu'elle soit la seule loi valable.

Ensuite le concept d'habitat social, initié par l'Etat afin de favoriser l'accès à la propriété immobilière à un grand nombre de personnes, est devenu une autre problématique. On a l'impression, que « Habitat Social » signifie non respect des normes de construction. Or le social ne doit pas reposer sur la remise en cause des normes de qualité mais doit exhorter à plus de rigueur. En effet, dans plusieurs cas l'Etat a accordé des facilités aux sociétés qui se sont engagés dans des projets de ce type. Par exemple, pour faire du social, l'Etat a permis à des coopératives d'habitats de différents services de l'administration d'obtenir des terrains. Dans la ZAC, les terrains ont été attribués en priorité à des coopératives d'habitat. Ces facilités accordées par

l'Etat ont pour but d'amoindrir les coûts que vont supporter les futurs acquéreurs. Ceci montre que l'habitat dit social réside dans la volonté des décideurs de faire ce genre de geste ou de réduire les taxes afférentes et non dans le cautionnement du non respect des normes de construction.

Enfin, le principal problème réside dans le contrôle des opérations d'aménagement et de construction. Le non respect des normes de construction est exacerbé par l'absence de contrôle et surtout de mesures correctionnelles strictes. Au Sénégal il existe un code de l'urbanisme depuis 1988¹², qui définit les règles relatives à la construction et les modalités de contrôle et les sanctions. Il détermine surtout les modalités en vue de l'obtention des documents légaux permettant la construction. Il s'agit du certificat d'urbanisme et de l'autorisation de construire.

Le Certificat d'Urbanisme est un acte administratif dans lequel se trouvent préciser les conditions réglementaires d'utilisation d'un terrain donné. Il permet de connaître les possibilités qu'offre un terrain en vue d'un projet de construction ou d'aménagement. Il s'agit de certifier si le terrain considéré est ou non réglementairement constructible. Il précise aussi si le terrain peut être utilisé pour la réalisation d'une opération donnée dont le programme aura été formulé par le demandeur¹³.

Le permis ou l'autorisation de construire est un acte administratif pris par une autorité décentralisée. Sur le territoire des communes, des communautés rurales, quiconque désire entreprendre une construction à usage d'habitation ou d'un tout autre type d'usage, doit au préalable obtenir une autorisation de construire. Le permis de construire vise à garantir le respect des normes urbanistiques et architecturales dans l'acte de bâtir. Il s'impose aux administrations, aux services publics et concessionnaires de services publics de l'Etat, aux communes et aux communautés rurales comme aux personnes physiques. Le permis ou l'autorisation de construire est exigé non seulement pour les travaux neufs de construction, mais aussi, pour la réalisation des clôtures, des modifications extérieures apportées aux constructions existantes, les reprises de gros œuvres, les surélévations, ainsi que pour les travaux entraînant une modification importante de la distribution intérieure des bâtiments existants¹⁴.

A la fin des travaux de construction un certificat de conformité peut être délivré à la société. Le certificat de conformité est aussi un acte administratif. Il atteste de la conformité des travaux de construction réalisés avec le permis de construire et avec le règlement d'urbanisme. Il porte uniquement sur l'implantation des bâtiments, leurs aspects extérieurs, leurs dimensions,

¹² Loi n°88-05 du 20 Juin 1988 portant code de l'urbanisme.

¹³ Idem : Article 68.

¹⁴ Idem : Article 69.

leurs destinations, l'aménagement des abords. L'obtention d'un certificat de conformité permet au requérant de solliciter une exonération quinquennale (5 ans) sur les impôts sur le bâti. Il lui permet de s'assurer que l'ouvrage produit, est bien réalisé dans le respect des normes architecturales, urbanistiques de confort et d'hygiène¹⁵.

Ces différents documents sont délivrés par les services de l'urbanisme. Cela suppose donc que ces derniers devraient avoir tous les moyens de contrôle nécessaires pour pouvoir délivrer des documents valables aux demandeurs. Mais, il se trouve que d'une part, les projets de construction sont généralement tous parfaitement élaborés au moment de leur présentation auprès des différentes structures, notamment la direction de la construction et celle de l'urbanisme pour avis avant de bénéficier du permis de construire de la mairie. Donc, c'est dans l'évolution, notamment l'exécution, des chantiers que les gens s'écartent de leurs plans initiaux, faisant fi de leurs engagements. Par Exemple, un constructeur peut demander une autorisation de construire pour un bâtiment simple ou bien un bâtiment R+1 et ensuite faire des constructions de 2 ou 3 étages. Dans ce ces cas de figures les services de contrôles de l'Etat ou les agents des bureaux de contrôles commandités se heurtent souvent au manque de collaboration des entreprises quand il s'agit pour ces dernières de justifier les études préalables ou simplement de présenter leur autorisation de construire. En plus, le secteur immobilier est l'un des secteurs où la corruption est très importante et cela au sein même des services de l'Etat chargés de la délivrance des permis et du contrôle des opérations de construction. D'autre part, les procédures actuelles d'application des sanctions font que les services chargés de la police d'urbanisme n'ont pas assez d'autorité sur les citoyens. En effet, la direction de l'Urbanisme a un service de contrôle pour constater les irrégularités. Après leur travail, une sommation est transmise à l'autorité habilitée, c'est-à-dire, le gouverneur ou le préfet. A partir de ce niveau, il s'agit d'un problème de maintien d'ordre qui incombe à d'autres services de l'Etat. Ce sont ces derniers qui sont alors chargés d'appliquer les conclusions des services de l'urbanisme. L'implication de différentes structures dans la procédure d'application des sanctions nuit à leur efficacité. Donc l'Etat doit reprendre ses initiatives et permette aux services compétents de faire un travail correct avec les moyens qu'il faut.

En Outre, le code de l'urbanisme ne prend pas en compte toutes les spécificités du domaine de la construction à savoir les normes relatives aux techniques et aux matériaux. C'est pourquoi un code de la construction est en cours d'élaboration. L'Etat doit aussi veiller à ce que

¹⁵ Idem : Article 74.

le secteur de l'immobilier ne sombre pas entièrement dans l'informel. Pour cela toutes les entreprises, les promoteurs et les sociétés immobilières doivent être recensés et organisés.

II-2/ Les mesures réglementaires techniques.

Un sinistre n'est jamais dû à une seule cause, mais il y a toujours une cause majeure. En France une statistique montre que pendant une trentaine d'années, sur 10 000 accidents de bâtiments, 3,5% étaient liés à des problèmes de sols ou de fondations (Habib, 1997). Nous n'avons pas à notre disposition ce type de statistiques pour le cas du Sénégal pour faire une comparaison mais il existe aussi d'autres types de problèmes comme la qualité des matériaux de construction utilisés et les erreurs de calcul sur les ouvrages ou bien dans la mise en œuvre. Aussi l'Etat doit prendre plusieurs mesures réglementaires d'ordre technique concernant chaque cas de figure.

Dans les zones marneuses et Marno-calcaires de Mbao, nous avons constaté que les problèmes sur les habitations étaient surtout dus à une absence ou à une reconnaissance incomplète des sols qui a conduit à des choix de fondations inappropriés. La réalisation d'études de reconnaissances de sol pour la construction d'habitations est souvent négligée or il s'agit d'une étape très importante dans l'élaboration d'un projet de construction. Elle est souvent évoquée dans les documents comme le notice de la carte géotechnique de Dakar mais c'est seulement sous forme de recommandations. Il faut dire aussi qu'il s'agit d'un travail assez coûteux mais lorsqu'il est bien réalisé, il permet de prévoir les sinistres et de minimiser les risques ; ce qui est une plus-value sur la garantie de l'ouvrage. L'Etat doit donc rendre ce type d'étude obligatoire pour tous les projets de construction.

La Problématique des Matériaux de Construction est souvent évoquée aussi comme une cause de sinistre. Certains bureaux de contrôle ont remarqué et signalé aux autorités compétentes la présence dans le marché sénégalais de fers à béton, de granulats de béton de mauvaises qualités : « [...] depuis quelques années, nous persistons sur la mauvaise qualité d'une catégorie de fer à béton en circulation au Sénégal. Les résultats confirment une limite d'élasticité de l'ordre de 288 Mpa (Méga Pascal) alors que, selon les nouvelles règles en vigueur, la valeur est de 500 Mpa. Ce qui constitue une baisse de résistance de moitié. Cela signifie que l'utilisation de ce type de fer peut entraîner l'effondrement d'immeubles ou la cassure brusque de balcons avec son lot de victimes. [...] En mai 1998, nous étions adjudicataires d'un marché de contrôle technique de salles de classe, grâce à un contrat signé avec un entrepreneur. Le doute que nous avions sur la qualité des matériaux était confirmé par le rapport du laboratoire en ces termes : " Le granulats analysé présente un coefficient d'usure de Los Angeles de 42%. Cette valeur n'est pas conforme

aux normes en vigueur en technologies du béton, et par conséquent, ce matériau est à proscrire pour la confection de bétons hydrauliques de qualité ". Nous avons informé l'entreprise qui nous a répondu par courrier je le cite : « Nous renonçons aux prestations de contrôle que nous souhaitons confier à votre organisme pour les 24 salles de classe à Matam. » » (Diouf, 2002). Ce texte montre que les entreprises utilisent sciemment des matériaux de qualité moyennes ou médiocre afin de réduire leurs dépenses. Elles utilisent alors le prétexte de la promotion de l'utilisation des matériaux locaux. En effet, plusieurs entreprises de production de matériaux de construction ont vu le jour depuis. Donc dans ce cas l'Etat doit commanditer des contrôles de qualité des matériaux aussi bien au niveau des entreprises de fabrication qu'au niveau des chantiers de construction. Il s'est aussi avéré parfois que, le béton-ciment n'était pas le matériau adéquat pour la construction dans certains sites comme les zones argileuses. Il faudra donc financer et développer la recherche pour diversifier les choix de matériaux. Cela permettrait aussi de réduire l'emploi tout azimut du béton-ciment dans la construction des bâtiments alors qu'il existe d'autres matériaux avec des propriétés plus avantageux que celles du béton et plus en accord avec notre climat et notre culture (la terre cuite, le géo-béton, etc.).

La problématique liée aux études techniques et à la réalisation des ouvrages se pose aussi souvent car dans certains projets ce sont des ouvriers de l'informel (ou « Tâcherons ») qui sont chargés de réaliser les ouvrages. Pour ne pas avoir à faire certaines dépenses, certains propriétaires de maisons engagent des gens peu qualifiés pour la construction de bâtiments. Or dans la loi n°78-43 du 06 juillet 1978 portant orientation de l'architecture sénégalaise il est dit dans l'article 5 que : « Toute construction nouvelle ou toute modification de construction ancienne est soumise à la procédure de la demande du permis de construction et exige l'intervention d'un architecte. ». Cette disposition aurait dû suffire mais les deux alinéas suivants (alinéa 3 et 4) vont compliquer les choses. Elles disent que : « [...] Le recours à un architecte n'est pas obligatoire pour les constructions ou modifications de construction dont le coût n'excède pas un montant fixé par décret. Pour ces dernières constructions, les maîtres d'ouvrages sont tenus à défaut d'architecte, de faire appel à un commis d'architecte agréé ou à un technicien supérieur en architecture, à moins qu'ils ne bénéficient d'une assistance architecturale». Ainsi cet article est confus ; d'abord, elle exige l'intervention d'un architecte pour toute construction ou modification de construction, puis elle nous dit que ce n'est pas une obligation pour certains types de construction. Et enfin elle augmente le nombre de personnes susceptibles d'intervenir dans ces types de travaux (un architecte ou un commis d'architecte agréé, un technicien supérieur en architecture, ce dernier n'ayant pas besoin d'agrément). En plus le décret n°83-277 du 14 mars 1983 dont il est question a fixé le montant à partir duquel une construction nécessite

un architecte à 30 millions de francs¹⁶. Donc pour la construction d'une maison simple (sans étages) dont en générale les coûts n'atteignent pas trente million de francs un maître d'ouvrage n'est pas obligé d'avoir recours aux services d'un architecte. Ainsi les problèmes liés aux défauts dans la construction et le manque de respect des normes sont plutôt exacerbés par cette loi. Pour qu'elle soit contraignante alors, il faudrait reformuler l'alinéa 4 de l'article 5 en disant par exemple : « Pour les constructions dont le coût n'excède pas un montant fixé par décret, les maîtres d'ouvrages à défaut d'architectes peuvent bénéficier d'une assistance architecturale ».

L'assistance architecturale a été prévue dans le cas surtout où les moyens limités du maître d'œuvre ne lui permettent pas de faire appel aux services d'un architecte ou d'un cabinet d'architecture. Car les honoraires de ces derniers peuvent être élevés par contre l'assistance architecturale est accordée à la demande, elle est prodiguée par les services de l'urbanisme et elle est gratuite¹⁷. Dans le décret cité ci-haut il est précisé dans les articles 2 et 3 que « L'assistance architecturale a pour objet de fournir à ses bénéficiaires des informations, des conseils et notamment des plans ou des plans types en vue de la réalisation de constructions ou de modification de constructions à usage d'habitation ou de bâtiments destinés aux collectivités locales.

L'assistance architecturale est accordée à toute personne physique qui en fait la demande pour des constructions ou modifications de constructions à usage d'habitation à réaliser dans les communes rurales ou dans certains quartiers urbains [...] ». Mais le principal problème avec toutes les lois dans ce pays c'est celui de leur application effective. Pour donner une assistance architecturale aux demandeurs les services techniques de l'urbanisme doivent être dotés de moyens nécessaires et suffisants.

En somme pour lutter contre l'anarchie dans le secteur de l'immobilier et réduire les risques de catastrophes des bâtiments, l'Etat doit adopter plusieurs mesures réglementaires. Ces dernières auront pour but d'imposer un contrôle rigoureux dans ce secteur afin d'améliorer la qualité des services de ses acteurs.

¹⁶ Décret n°83-277 du 14 mars 1983 : Article 1.

¹⁷ Loi n°78-43 du 06 juillet 1978 portant orientation de l'architecture sénégalaise : article 7

CONCLUSION

D'un point de vue géotechnique, un sinistre n'est jamais dû à une seule cause. Ainsi, les différents problèmes observés au niveau des zones d'habitation sont liés à plusieurs facteurs. Ces derniers interviennent à différents niveaux dans la dégradation des habitations. Ils peuvent résulter à la fois de l'environnement alentour (source d'eau, arbres, relief, etc.), de la structure des bâtiments (la fondation, la technique de construction) et enfin de la géologie (nature des terrains, hydrogéologie, etc.). La fissuration et la dégradation des murs sont les phénomènes les plus fréquents dans les zones marneuses et marno-calcaires de Mbao. Les fissures sont dues à des contraintes exercées sur les bâtiments par les mouvements de gonflement-retrait du sol plus ou moins importants qui affectent les fondations et l'ensemble de la structure des ouvrages. L'humidité est le facteur responsable de la dégradation des murs et de la corrosion du fer de construction.

Les problèmes observés sur le site de la cité SIPRES V sont aussi le résultat de plusieurs facteurs. D'abord le choix d'un site réputé instable pour l'implantation de la cité a été une véritable prise de risque. Ensuite l'insuffisance des études de reconnaissance du sol car ces dernières n'ont pas pris en compte toutes les particularités du site. Enfin les choix d'aménagement et du type de fondation qui ne sont pas adaptés pour le site. Les conséquences de ces différents facteurs ont conduit à l'arrêt des constructions. Ainsi le projet a été sérieusement mis à mal du fait des effondrements de constructions et des conséquences qui en ont suivit.

Les incidences des problèmes des habitations sur la population sont d'ordre économique et social. Pour le second cas les différents risques encourus par la population doivent nous faire réfléchir aux perspectives de l'urbanisation de la zone mais aussi de toute la région. L'Etat doit jouer son rôle régalien et contraindre les populations et les sociétés intervenants dans le secteur de l'immobilier à respecter les lois et les normes qui doivent être révisées et renforcées.

CONCLUSION GENERALE

Le processus d'urbanisation dans la région de Dakar est avant tout guidé par la problématique foncière. Pendant longtemps, la loi sur le domaine national, les contraintes de terrains associés au manque d'espace et la centralisation des opérations d'aménagement par l'Etat ont limité l'extension urbaine de la ville autour des principaux pôles urbains que sont Dakar et Pikine. Mais, la libéralisation foncière et du secteur de l'immobilier et pour finir la décentralisation ont conduit dès la fin des années 1990 jusqu'à aujourd'hui à un « boom » immobilier sans précédent.

Cependant, cet essor de l'immobilier est accompagné depuis quelques années par des accidents immobiliers parfois très dramatiques. La commune d'arrondissement de Mbao est une des nouvelles zones d'extension de la ville de Dakar. Le potentiel foncier important dont elle disposait lui a valu une urbanisation très rapide. Ainsi y ont vu le jour et d'autres sont aujourd'hui en cours. Toutefois, elle est caractérisée par des sols argileux sur toute la partie Estet Sud-Est. En effet, les formations rencontrées dans la zone de Mbao sont dominées par les marnes et marno-calcaires. Elles s'étendent au sud le long de la côte, du village de Grand Mbao au Cap des biches puis sa zone d'extension diminue à mesure que l'on se dirige vers le nord pour se réduire à une petite partie dans la ZAC. La zone est aussi parsemée de failles dont la plus importante est la faille de Rufisque, visible sur le terrain. De plus la nappe est affleurante sur presque toute la zone d'extension des formations marneuses. Le processus d'urbanisation a eu un impact considérable sur les espaces par l'extension du bâti sur la quasi-totalité des terres agricoles mais aussi sur les zones inondables et les sites fortement argileux, faillés et géologiquement instables. Mais aussi il a eu un impact sur le type et la structure du bâti. De même plusieurs problèmes ont vu le jour en plus des conflits fonciers, à savoir des problèmes d'inondations, d'assainissement et la dégradation des habitations.

L'analyse du problème assez remarquable de la dégradation à grande échelle des habitations nous a permis d'apporter quelques éléments d'explication des différents phénomènes observés. D'un point de vue géotechnique, un sinistre n'est jamais dû à une seule cause. Ainsi, les différents problèmes observés au niveau des zones d'habitation sont liés à plusieurs facteurs. Les plus importants ici sont la faible capacité portante des sols argileux qui sont sujets aux gonflement-retrait du fait de leur forte sensibilité à l'eau ; la forte teneur en eau du sol est aussi un facteur direct de dégradation des constructions. Aussi dans la cité SIPRES V, la fracturation du sol est la cause principale de l'effondrement de certaines constructions. Enfin, la qualité des matériaux de construction utilisés, le mauvais choix du type de fondation et autres erreurs de calculs et d'exécution de travaux ne sont pas en reste.

Les principales incidences sur la population, identifiées lors de la phase d'enquête sont d'ordre économique et social. Les différents phénomènes sont sources de dépenses supplémentaires. Les populations des cités ont souvent un sentiment de déception car ils n'ont pas été informés de la qualité des sols lors de l'acquisition de leurs villas. La perception qu'elles ont de la notion du risque que peut constituer l'installation d'habitations sur ces sites est très mitigée. Toutefois il existe des risques à plus ou moins long terme d'inondations (cité Ndèye Marie) et d'effondrements de bâtiments vu l'inconscience de certains propriétaires qui entreprennent des constructions de plusieurs étages. Aujourd'hui, dans la zone de Mbao les problèmes de la société SIPRES ont ralenti l'ardeur des autres promoteurs immobiliers. La SIPRES, elle même, n'envisage plus de poursuivre le projet de construction. Le reste du terrain a été morcelé en parcelles et mis en vente (Annexes, photo 22). De même les autres sociétés privées (les Baobabs, la SIDAK, etc.) qui arrivent ne comptent pas s'engager dans la construction. Elles se contentent d'effectuer des opérations de lotissement et de vendre les parcelles (Annexes photos, 24, 25, 26, 27). Il reviendra alors aux acheteurs de construire eux même leurs maisons. Mais ces derniers auront-ils les moyens de construire des bâtiments durables sur ces sites ? Car un bâtiment sur pieux (foré ou battus) nécessite des moyens financiers très importants. A l'avenir, pour éviter ce genre de désagréments aux populations et pour que les phénomènes de dégradation des habitations ne se perpétuent pas dans cette commune ou n'apparaissent dans d'autres sites, il faudrait que la problématique des risques liés à l'occupation des sites vulnérables soit réellement prise en compte par les autorités. L'Etat doit contraindre les populations et les sociétés intervenant dans le secteur de l'immobilier à respecter les lois et les normes qui doivent être révisées et renforcées. Les mécanismes de contrôle de l'urbanisation, des opérations de construction et de sanction doivent être facilités et confiés à une seule structure compétente. Il est aussi possible de renforcer les compétences des collectivités locales en ces domaines en affectant auprès d'eux des agents compétents pour un contrôle de proximité qui pourrait être plus efficace. De plus, avec l'extension urbaine qui s'étend jusqu'à Diamniadio du fait des grands projets du chef de l'Etat (Autoroute à péage Dakar-Thiès, Plate-forme de Diamniadio, Aéroport de NDias) ; la métropole Dakaroise est en passe de devenir une mégalopole. Donc une cartographie des sites vulnérables de toute la presqu'île du Cap-Vert pourrait être d'un grand apport pour les aménagements des zones d'habitations en cours et futurs mais aussi comme outil d'information et de sensibilisation des populations sur la qualité des sols où elles envisageraient de s'installer.

ANNEXES

GUIDE D'ENTRETIEN POPULATION :

1/ Identification de la personne :

- Nom
- Prénom
- Ethnie
- Sexe

2/ Le statut de la personne :

- Profession
- Locataire ou propriétaire

3/ Occupation des lieux :

- Autochtone ou allochtone
- Si allochtone : durée d'occupation des lieux, lieu de provenance
- nombre d'occupants

4/ Moyen d'acquisition du terrain, de la maison (si propriétaire) :

- initiative individuelle
- coopérative
- société immobilière
- autre (préciser)

5/ les motivations du choix du site :

- les prix
- la nature du sol
- autre

6 / Connaissances du sol de la zone (nature et qualité)

7/ Les problèmes sur le bâtiment (existence ou non de problèmes, types, ampleur, période d'apparition)

8/ Réactions face aux problèmes observés :

- réparations (si oui : type, durée)
- autre

9/ Les conséquences :

- sociales (désagréments, déplacements, insécurité, etc.) ;
- économiques (coût des réparations, autres dépenses) ;

10/ Idées de solutions, sentiments vis-à-vis des désagréments vécus.

GUIDE D'ENTRETIEN ADMINISTRATION LOCALE :

1/ Identification de la personne interrogée :

- nom, prénoms ;
- poste occupé ;

2/ Présentation de la localité

- nom,
- situation
- etc.

3/ Histoire de la localité ;

4/ Processus du peuplement et de l'urbanisation ;

5/ Existence d'un plan d'aménagement de la localité :

- si oui : lignes directrices (demander à le consulter) ;
- si non : avis sur le processus d'urbanisation en cours ;

6/ Rapports avec la population : les autochtones, les nouveaux venus ;

7/ Rapports avec les sociétés (promoteurs, etc.) intervenants dans la localité ;

8/ Problèmes recensés par rapport à l'occupation des terres ;

9/ Actions menées vis-à-vis des populations concernées par ces Problèmes ;

10/ Connaissances sur la nature des sols de la localité ;

GUIDE D'ENTRETIEN DELEGUE DE QUARTIER OU CHEF DE VILLAGE

1/ Identification de la personne interrogée :

- Prénoms et Nom
- Profession
- Durée dans le quartier (autochtone ou allochtone)

2/ Identification du quartier :

- Nom
- Durée d'existence date de création

3/ Etendue du quartier :

4/ Nombre de concessions :

5/ Population du quartier :

- Nombre
- Ethnies représentées
- Caractéristiques socio-professionnelles

6/ Infrastructures :

- Types
- Etat

7/ Problèmes observés sur les habitations

8/ Actions menées par les populations

9/ Connaissances et informations sur le sol de la zone

GUIDE D'ENTRETIEN PROMOTEUR

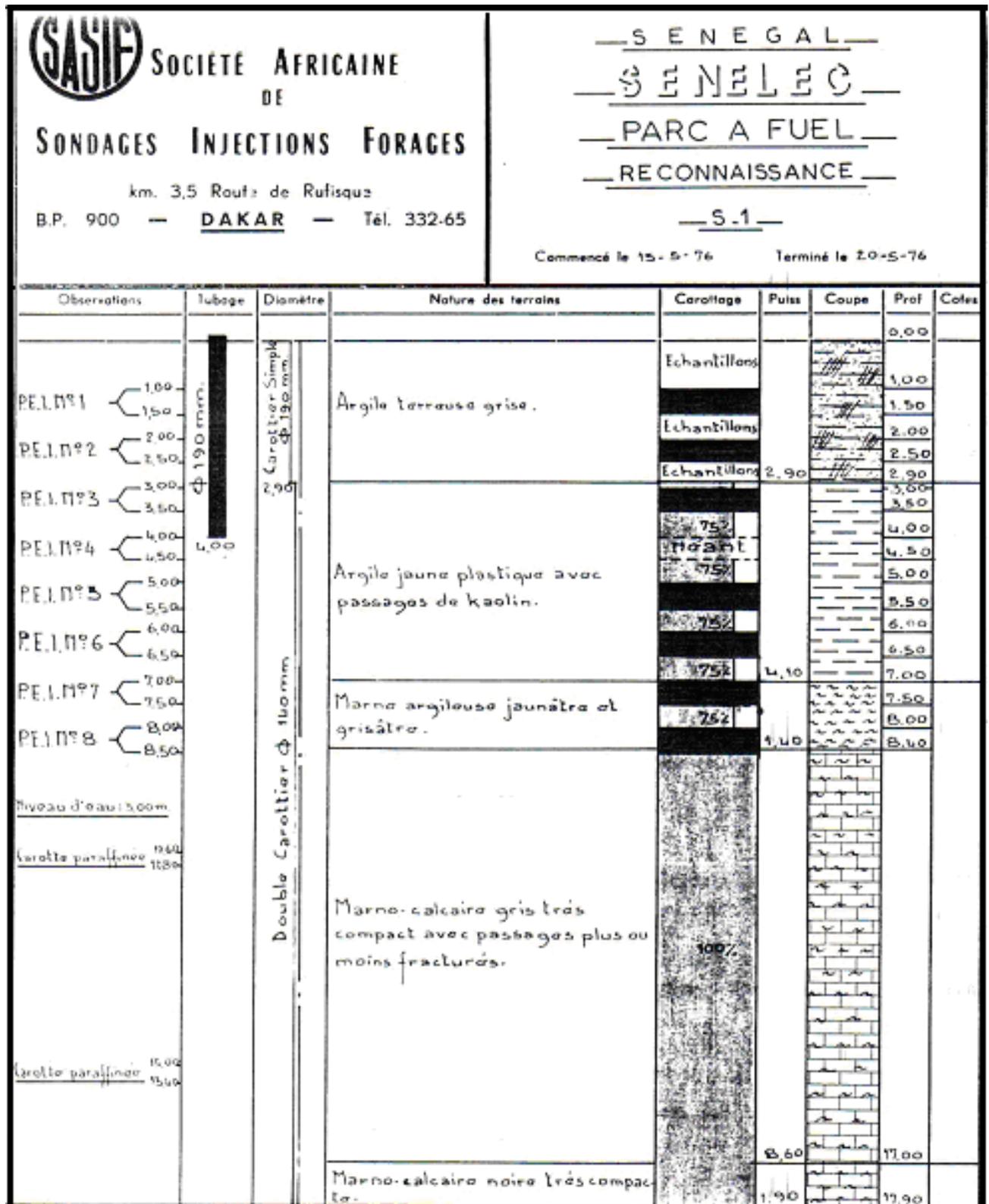
I/ Données sur le promoteur

- 1/ Nom et Prénom
- 2/ Age
- 3/ Fonction
- 4/ Durée dans le secteur

II/ Données sur le projet

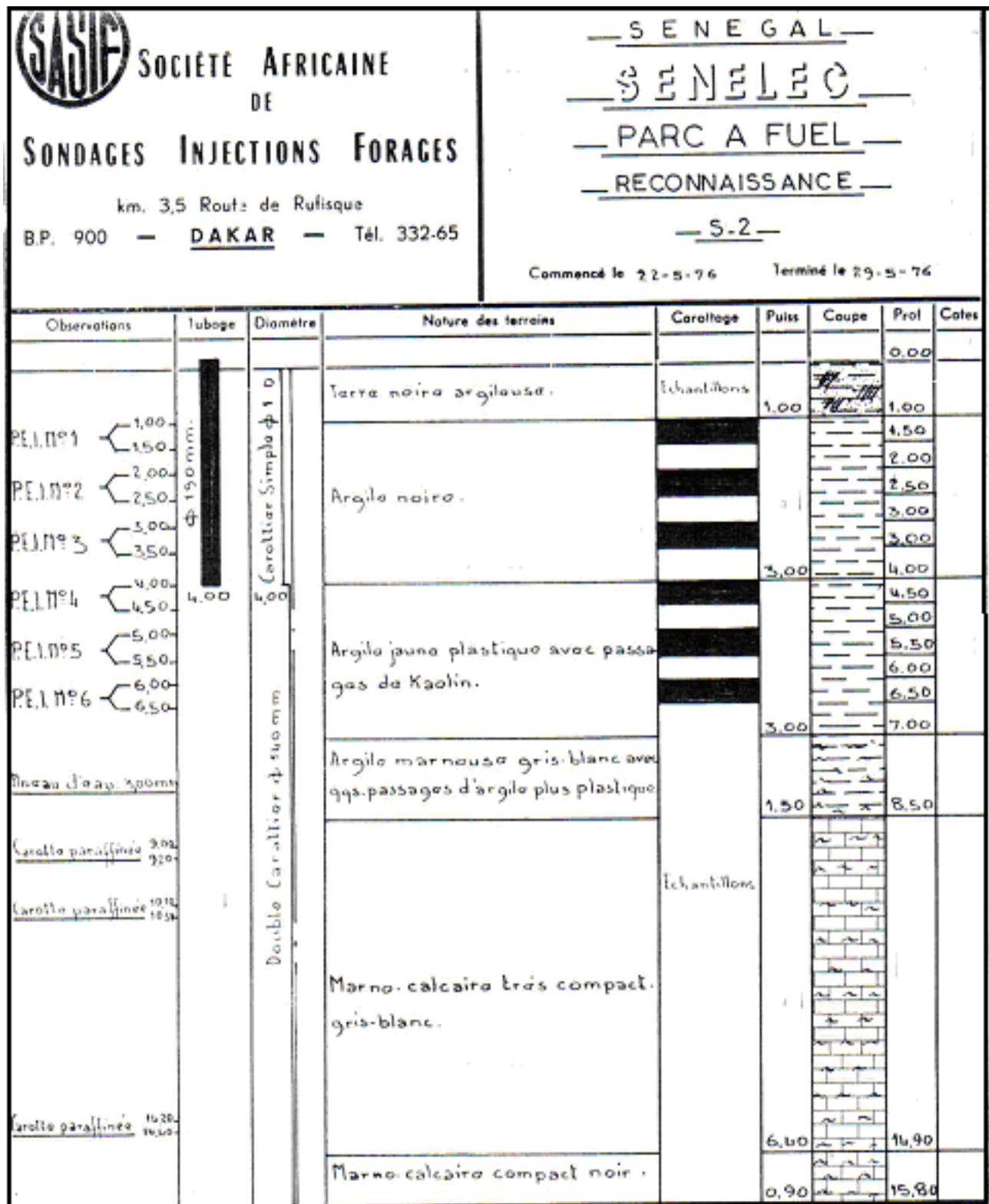
- 5/ Nom du projet en cours
- 6/ Site
- 7/ Etendue
- 8/ Type de produit :
 - parcelles vides
 - parcelles construites
- 9/ Nombre de parcelles prévues
- 10/ Mode d'acquisition du site
- 11/ Propriétés du site :
 - qualité du sol
 - études effectuées
- 12/ Avis sur l'état des habitations de la zone
- 13/ Les mesures prises ou prévues pour remédier ou éviter ces problèmes

Figure 10: Relevés de forage réalisé au Cap des biches sur le site de la centrale électrique de la SENELEC.



Source : Dossier CEREEQ N°76/1770-1(1976)

Figure 11: Relevés de forage réalisé au Cap des biches sur le site de la centrale électrique de la SENELEC.



Source : Dossier CEREEQ N°76/1770-1(1976)

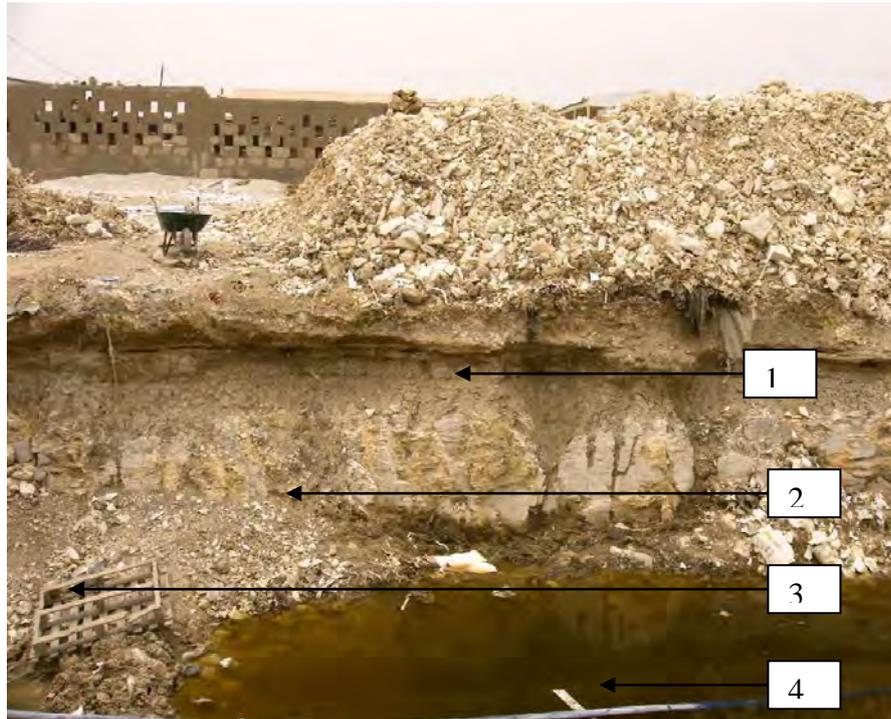


Photo 20: Trou de la station de collecte des eaux usées de Grand Mbao



1 Couche de sable argileux



2 Couche de marnes feuilletées



3 Eboulis issus des parois du trou



4 Eau de la nappe dès -2m.



Photo 21 : Faille de Rufisque.



Photo 22 : Maison inondable abandonnée (cité Ndèye Marie).



Photo 23 : Bâtiment R+5 en construction à Grand Mbaou.



Photo 24 : Lotissement de la société SIPRES au Cap des biches.



Photo 25 : Lotissement de la SIDAK



Photo 26 : Plaque de publicité.



Photo 27 : Lotissements les baobabs extension.

BIBLIOGRAPHIE

- ANSD** (2008) : « Recensement général de la Population et de l'Habitat (RGPH) 2002. Répertoire des localités, Région de Dakar ». Direction des Statistiques Démographiques et Sociales (DSDS). 45p.
- Antoine P.** (1995) : « Population et urbanisation en Afrique », Chronique du CEPED (centre français sur la population et le développement) n°17. pp1-4.
- Becker C. et Mbodj M.** (1994) : « Dynamiques régionales au XX^{ème} siècle ». D.P.S, C.E.R.P.A.A, Paris.
- Béssaire H.** (1942) : « Problèmes hydrogéologiques au Sénégal ». Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Dakar. 14p.
- Carn M., Garnier J. M. et Maglione G.M.** (1976) : « Données préliminaires sur les possibilités d'installation d'une saline à l'emplacement du Lac Retba, Cap-vert. Sénégal. ». O.R.S.T.O.M. 12p.
- Cassan M.** (2002) : « Les problèmes posés au constructeur par la présence d'eau dans les sols », In Géologues. Revue officielle de l'Union Française des géologues. Edition spéciale Géotechnique. N° 132, Mars 2002. pp45-61.
- CEREEQ** (1976) : « Centrale du Cap de biches. Réservoirs à fuel de 2000m³. Etude des sols de fondation (SENELEC) », Rapport.
- CEREEQ** (1992) : « Etude Géotechnique de la future voirie de ZAC-Mbao », Rapport.
- CEREEQ** (1993) : « Projet SENELEC de turbine à gaz (n°3), Cap des biches », Rapport.
- CEREEQ** (1994) : « Projet de deux (2) cuves à carburant à la SAR, Mbao. », Rapport.
- Charby Y. et al** (1994) : « La population du Sénégal ». D.P.S, C.E.R.P.A.A, Paris. 618p.
- Crévola G. et al** (1994) : « Le volcanisme Cénozoïque de la presqu'île du Cap-vert (Sénégal) : cadre chronologique et géodynamique. » in Bulletin Socio. Géol., France. T165 n°5. pp 437-446.
- Depagne J. et Moussu H.** : « Notice explicative de la carte hydrogéologique du Sénégal au 1/500 000 et de la carte hydrochimique au 1/1 000 000 », Mémoires du BRGM, Dakar. 35p.
- Diallo A.** (2005): Cours « Environnement Urbain », I.S.E.
- Dictionnaire Universel** (2000). Troisième édition, Hachette.

- Diop A.** (2005) : « Etude de l'impact de l'urbanisation sur le réseau hydrographique de la région des niayes entre Dakar et Sangalkam » Mémoire de D.E.A. de Géologie Appliquée, Département de Géologie, F.S.T., U.C.A.D, Dakar. 59p.
- Diouf A.** (2002) : « L'urgence et la nécessité d'agir » ; Discours effectué lors du Premier séminaire interprofessionnel du BTP avec la Fédération sénégalaise des sociétés d'assurances sur le thème: «la qualité dans la construction au Sénégal», In Le Soleil (Dakar), Publié sur le web le 30 Octobre2002.
- DPS** (2006) : « Estimations de la population du Sénégal de 2005-2015 ». 19p.
- Dubresson A.** (1979) : « L'espace Dakar- Rufisque en devenir. De l'héritage urbain à la croissance industrielle ». Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M. n°106, Paris. 371p.
- Duchaufour P.** (2001) : « Introduction à la Science du sol. Sol, végétation, environnement ». Sixième édition de l'Abrégé de pédologie, Dunod, Paris. 331p.
- Elouard P.** (1980) : « Géomorphologie structurale, lithologique et climatique de la presqu'île du Cap-Vert (Sénégal) ». In notes Africaines n°167, juillet 1980. pp.57-68.
- Foucault A. et Raoult J-F.** (2004) : « Dictionnaire de Géologie », 5^{ème} édition, Masson. 384p.
- Faye J.** (2008) : « Foncier et décentralisation. L'expérience du Sénégal ». Dossier de IIED n° 149. 20p.
- Gapyisi E.** (1989) : « Le défi urbain en Afrique ». Collection villes et entreprises, L'Harmattan, Paris.
- Gladima A. S.** (1992) : « Bilan de la nappe des sables du quaternaire de la péninsule du Cap-vert (Sénégal) ». Mémoire de maîtrise, Ecole des gradués, Université de Laval. 68p + annexes.
- Gorodiski A.** (1949) : « structure de la presqu'île du Cap-Vert ». IFAN, Dakar ,1949, pp.23-62.
- Gorodiski A.** (1952) : « Etude géologiques et hydrologiques de la presqu'île du Cap-Vert ». In Bulletin de la direction des mines n°10. p5-57.
- Habib P.** (1997) : « Génie géotechnique. Applications de la mécanique des sols et des roches. Collection Universités francophones, Ellipses AUPELF/ UREF, Paris. 222p.
- Hébrard L.** (1966) : « Les formations tertiaires et quaternaires de l'isthme de presqu'île de Cap-Vert. Feuille de Thiaroye, Sénégal ». Laboratoire de géologie de la F.S.T. Rapport n°16, U.C.A.D, Dakar.

Hubert B. (2002) : « Approche des études géotechniques liées à la pathologie des ouvrages », In Géologues. Revue officielle de l'Union Française des géologues. Edition spéciale Géotechnique, N° 132, Mars 2002. p97-106.

Konté M. A. (2003) : « Anarchie dans le bâtiment et les travaux publics. Quand les textes ne suffisent plus pour éviter le pire ». Dossier, publié dans Sud quotidien le 28/11/03.

Lawson E. B. (1970) : « Etude Géomorphologique et Biogéographique de la région de Mbao ». Mémoire de maîtrise de Géographie, F.L.S.H., U.C.A.D., Dakar.

Le Bry E., Le Roy E., Mathieu P. (1991) : « L'appropriation de la terre en Afrique noir ». Manuel d'analyse, de décision et de gestion foncière. Karthala. 360p.

Lompo M. (1987) : « Méthodes et étude de la fracturation et filons. Exemple de la région du Cap-Vert (Sénégal) ». Mémoire de D.E.A. de Géologie appliquée, F.S.T., U.C.A.D. 58p.

Maignien R. (1959) : « Carte pédologique de la presqu'île du Cap-vert : Dakar au 1/50000 ; Notice explicative ». O.R.S.T.O.M., Dakar.

Maignien R. (1965) : « Carte pédologique du Sénégal au 1/1000000 et notice explicative ». O.R.S.T.O.M., Dakar.

Mayor F. (1996) : « Vers la ville du XXI^{ème} siècle ». Lettre de MOST (Gestion des Transformations Sociales), 6/7 juin, UNESCO.

Mercier J. Vergely P. (1999): « Tectonique ». Deuxième édition, DUNOD.

Ndiaye A. (2002) : « Etude Lithologique et Pétrographique des coulées de laves quaternaires de la presqu'île du Cap-vert (Sénégal) ». Mémoire de DEA Géosciences (Géologie profonde), F.S.T., U.C.A.D.,Dakar.

Ndiaye Y. (1976-1977) : « Carte géomorphologique de Dakar au 1/20000. Notice explicative ». Département de géographie, F.L.S.H., U.C.A.D, Dakar.

Ndoye D. (1997) : « Droit Foncier Domanial et Immobilier du Sénégal » : Cabinet d'avocats Doudou Ndoye, Edition Juridiques Africaine (ED.J.A.).

Ndoye D. (2000) : « La règlementation de l'architecture au Sénégal ». Mémento ED.J.A. 114p.

« Plan d'actions prioritaires de la commune d'arrondissement de Mbao » (2001). Commune de Mbao.

« Plan Directeur d'urbanisme de Dakar horizon 2025 ». Livre blanc. Direction de l'Urbanisme et de l'architecture (D.U.A.), Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire (M.U.A.T.), Sénégal.

« **Le recueil des textes de la décentralisation** » (2003). Direction des collectivités locales (DCL), Ministère de l'intérieure et des collectivités locales. Sénégalaise de l'imprimerie, Dakar. 310p

Sagna P. (2005) : « Dynamique du climat et son évolution récente dans la partie Ouest de l'Afrique occidentale. ». Thèse de Doctorat d'Etat, département de géographie, F.L.S.H., UCAD. Tomes 1 et 2.

Sankalé M. et Bâ H. (1963) : « Introduction aux problèmes d'urbanisation. L'agglomération dakaroise. ». Afrique documents, n°66. pp.3-23.

Seck A. (1962) : « Dakar ». Travaux du Département de Géographie n°9, F.L.S.H. ; U.C.A.D., Dakar.

Seck A. (1970) : « Dakar métropole ouest africaine ». I.F.A.N. , Dakar. 561p.

Seck D. (2005) : « Problématique de la gestion foncière dans la commune d'arrondissement de Mbao: Extension spatiale et enjeux fonciers », mémoire de Maîtrise option Urbanisme, Section de Géographie, U.F.R Lettres et sciences Humaines Université Gaston Berger de Saint Louis. 105p.

Touré M. et Fadayomi T.O. (1993) : « Migrations et urbanisation au sud du sahara. Quels impacts sur les politiques de population et de développement ? », Série des livres du CODESRIA, Karthala, Paris. 336p

Vigouroux R. P., Vadakan J. L. et Vigouroux S. (1995) : « Quelle est ta ville ? », Editions Grasset. 264p.

Vittone R. (1999) : « Bâtir. Manuel de la construction ». Pour les Presses Universitaires Romandes. Deuxième édition. 950p.

Encyclopédie Microsoft® Encarta® en ligne (2008) : <http://fr.encarta.msn.com> © 1997-2008 Microsoft Corporation.

TABLE DES MATIERES

		Pages
DEDICACES		
REMERCIEMENTS		
RESUME		
SOMMAIRE		
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES		
ABREVIATIONS		
INTRODUCTION GENERALE.....		1
PARTIE 1 : CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA ZONE D'ETUDE		11
INTRODUCTION		12
<u>CHAPITRE 1</u> : CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES ET HUMAINES		13
I	Caractéristiques géographiques	13
I-1	Localisation	13
I-2	Topographie	15
I-3	Climat	15
I-3-1	La circulation des vents	16
I-3-2	Les températures	16
I-3-3	Les précipitations	17
I-4	Végétation	18
I-5	Hydrographie	19
II	Caractéristiques humaines.....	19
II-1	Historique du peuplement	19
II-2	Données démographiques	20
<u>CHAPITRE 2</u> : CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES :.....		21
I	Nature des terrains de la zone de Mbao.....	21
I-1	Les différents types de formations géologiques.....	21

I-2	Etude lithologique.....	24
II	Etudes structurale et géomorphologique.....	27
II-1	Etude des structures géologiques	27
II-2	Etude géomorphologique	29
III	Etude pédologique	29
III-1	Description et classification des sols	30
III-1-1	Les sols bruns rouges	30
III-1-2	Les sols hydromorphes ou sols des niayes	30
III-1-3	Les sols halomorphes	31
III-1-4	Les sols calcimorphes (Rendzines et vertisols)	31
III-2	Répartition des sols	32
IV	Etude hydrogéologique.....	33
CONCLUSION		36
PARTIE 2: URBANISATION ET PROBLEMES.		37
INTRODUCTION		38
CHAPITRE 1 : L'URBANISATION DE LA ZONE DE MBAO		40
I	Le processus d'urbanisation	40
I-1	La Phase d'avant la libéralisation foncière et immobilière.	40
I-2	La phase après la libéralisation foncière et immobilière.....	41
II	Extension et évolution du bâti	45
II-1	Extension du bâti	45
II-2	Evolution du type de bâti	46
CHAPITRE 2 : LES PROBLEMES LIES A L'URBANISATION:.....		48
I	Les problèmes liés aux enjeux fonciers	48
I-1	Les conflits de compétences en matière foncière	48
I-2	Les autres conflits fonciers.....	50
II	Les problèmes au niveau des zones d'habitation.....	51
II- 1	Les inondations.	51

II-2	Les problèmes d’assainissement.....	51
II-3	Les problèmes observées sur les bâtiments.....	52
II-3-1	La fissuration des maisons.....	52
II-3-2	La dégradation des murs.....	54
II-3-3	L’effondrement de maisons.....	55
CONCLUSION		57
PARTIE 3: ANALYSE ET PERSPECTIVES		58
INTRODUCTION		59
CHAPITRE 1 : ELEMENTS D’ANALYSE GEOTECHNIQUE DES PROBLEMES SUR LES HABITATIONS		60
I	Les facteur de la dégradation des bâtiments.....	60
I-1	Les facteurs environnementaux.....	60
I-2	Les facteurs liés à la structure des bâtiments et aux matériaux.....	61
I-3	Les caractéristiques géologiques à l’origine des dégradations.....	63
I-4	La reconnaissance des sols.....	64
II	Les causes des dégradations observées sur les habitations à Mbaou.....	65
II-1	La fissuration.....	65
II-2	La dégradation des murs.....	67
II-3	L’effondrement des maisons : le cas de la cité SIPRES V.....	68
II-3-1	Description des terrains du Cap des biches.....	69
II-3-2	Le projet de la Cité SIPRESV.....	69
II-3-3	Analyse des problèmes de la cité SIPRES V.....	70
CHAPITRE 2 : INCIDENCES SUR LES POPULATIONS ET PERSPECTIVES		74
I	Les incidences sur la populations.....	74
I-1	Les incidences économiques.....	74
I-2	Les incidences sociales.....	75
II	Perspectives de l’urbanisation.....	77
II-1	Les mesures réglementaires institutionnelles.....	78

II-2	Les mesures réglementaires techniques.....	81
CONCLUSION		85
CONCLUSION GENERALE.....		86
ANEXES.....		89
BIBLIOGRAPHIE.....		100
TABLE DES MATIERES		104

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR (UCAD)
Faculté des Sciences et Techniques (FST)
Institut des Sciences de l'Environnement (ISE)

Sujet : « *Extension urbaine et risques environnementaux dans la zone de Mbao, Dakar, Sénégal* ».

Prénoms et Nom de la candidate : Reine Marie Elisabeth Fulberta DASYLVA.

Nature du mémoire : Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA) en Sciences de l'Environnement.

Jury : **Président** : Pr. Bienvenu Sambou

Rapporteur : Dr. Cheikh Mbow

Membres : Pr. Amadou Tahirou Daw

Dr. Pape Malick Ngom

Dr. Abdoulaye Diallo

Dr. Fari Diome

Date de soutenance : le 24 décembre 2008

Résumé :

La région de Dakar regroupe plus de la moitié de la population sur seulement 28% du territoire national alors qu'elle compte très peu d'espace habitable. La lourde gestion de l'urbanisation galopante et la satisfaction de la forte demande en logement ont conduit l'Etat à libéraliser le secteur immobilier et foncier. Ce qui a permis un véritable « boom » de l'immobilier et une extension urbaine importante. Cependant, la forte spéculation foncière et immobilière fait que des promoteurs et des sociétés immobilières aménagent des zones d'habitation sur des sites peu propices. Ainsi, à Mbao les habitations subissent d'importantes dégradations peu de temps après leur construction et des cas dramatiques d'effondrement de bâtiments ont été vécu par les populations.

L'objectif de cette étude est de montrer l'impact des caractéristiques géologiques des terrains sur la qualité et la durabilité des habitations dans la zone de Mbao.

Le travail a été fait en deux étapes à savoir, la recherche documentaire de la bibliographie existante sur les différentes parties de l'étude et la collecte de données sur le terrain. Les données collectées sont en majorité qualitatives. La méthode utilisée a été surtout l'analyse des contenus des documents puis leur synthèse et leur interprétation de la façon la plus objective possible.

La commune d'arrondissement de Mbao est une zone où le substratum marneux et les formations marno-calcaires affleurent largement. Elle est aussi parsemée de failles, les sols formés sur les différents terrains sont en majorité argileux et argilo-sableux avec une forte teneur en argile gonflante d'où leur grande plasticité. La nappe est affleurante et les eaux sont salées. L'extension urbaine a atteint la zone de Mbao dès le début des années 90 et l'urbanisation rapide a eu un impact considérable sur les espaces par l'extension du bâti sur les terrains marneux et marno-calcaires. Dès lors, les particularités géologiques de ces sites ont causé des problèmes d'assainissement, des inondations, des dégradations (fissures, humidité des murs et corrosion des fers) et l'effondrement d'habitations. L'analyse de ces problèmes a montré que qu'ils sont surtout le résultat du manque d'études de reconnaissance et de la mauvaise interprétation ou de la négligence des particularités géologiques du terrain. Cela est favorisé par l'insuffisance et le non respect des normes ; par le contrôle quasi absent des opérations de constructions. Tous cela nous amène à redouter à plus ou moins long terme une plus grande ampleur des problèmes.

Mots clés : Urbanisation, Extension urbaine, foncier, immobilier, habitations, caractéristiques géologiques, formations marneuses, marno-calcaires, nappe affleurante, assainissement, inondations, dégradations, effondrements d'habitations.