Dynamiques et gestion environnementales de 1970 à 2010 des zones humides au Sénégal : étude de l'occupation du sol par télédétection des Niayes avec Djiddah Thiaroye Kao (à Dakar), Mboro (à Thiès et Saint-Louis)

Mariétou Ndao

▶ **To cite this version:**

Mariétou Ndao. Dynamiques et gestion environnementales de 1970 à 2010 des zones humides au Sénégal : étude de l'occupation du sol par télédétection des Niayes avec Djiddah Thiaroye Kao (à Dakar), Mboro (à Thiès et Saint-Louis). Géographie. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II; Université de Saint-Louis (Sénégal), 2012. Français. NNT : 2012TOU20018 . tel-00718050

HAL Id: tel-00718050

https://theses.hal.science/tel-00718050

Submitted on 16 Jul 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Toulouse

THÈSE

En vue de l'obtention du

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par :
Université Toulouse 2 Le Mirail (UT2 Le Mirail)

Cotutelle internationale avec :
Université Gaston Berger de Saint-Louis au Sénégal

Présentée et soutenue par :
Mariétou Ndao

Le mercredi 9 mai 2012

Titre :
Dynamiques et gestion environnementales de 1970 à 2010 des zones humides au Sénégal : étude de l'occupation du sol par télédétection des Niayes avec Djiddah Thiaroye Kao (à Dakar), Mboro (à Thiès) et Saint-Louis

---

ED TESC : Géographie et aménagement

Unité de recherche :
Géographie de l'environnement GEODE UMR 5602 CNRS

Directeur(s) de Thèse :

Monsieur Martin PAEGELOW, professeur de l'université Toulouse II Le Mirail (France)
Monsieur Oumar DIOP professeur de l'Université Gaston Berger de Saint-Louis (Sénégal)

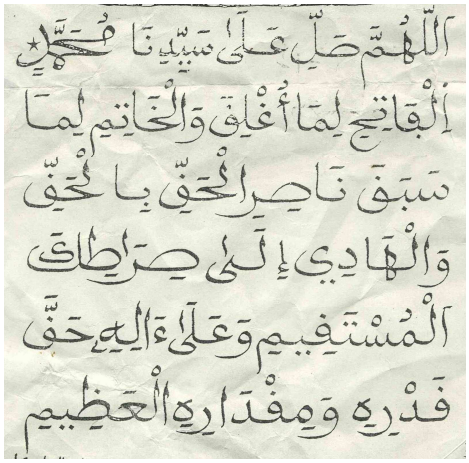
Rapporteurs :

Monsieur Serge MORIN professeur émérite de l'Université Bordeaux III Michel de Montaigne
Monsieur Patrick D'AQUINO chercheur HDR CIRAD GREEN PPZS ISRA au Sénégal

Autre(s) membre(s) du jury :

Monsieur Jean-Paul Métailié directeur de recherche GEODE UMR 5602 CNRS

Je remercie tout d'abord le Tout Puissant **Dieu** de m'avoir permis de réaliser cet ouvrage.


اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ
أَلْبَاتِحِ لِمَا أُغْلِقَ وَالْخَاتِمِ لِمَا
سَبَقَ نَاصِرِ الْحَقِّ بِالْحَقِّ
وَالْهَادِي إِلَى صِرَاطِكَ
الْمُسْتَقِيمِ وَعَلَى آلِهِ حَقَّ
قَدْرِهِ وَمِقْدَارِهِ الْعَظِيمِ

«Après le verbe aimer, aider est le plus beau verbe».

Von Suttner.

Je dédie ce précieux travail aux personnes qui me sont les plus chères au monde. Je veux parler de ma très chère famille :
A mon mari Ibou,
A mon fils Mohamed,
A mon père Idy,
A ma mère Dano,
A mes frères Ousmane, Pape Diatta, Malick et Samsidine et
A mon oncle Dino.

«*Ce qui caractérise la communauté est le fait de percevoir, en quelque sorte, l'autre comme une partie de moi-même. Le bien-être de l'autre est part de mon bien-être. A vrai dire quelqu'un l'a déjà énoncé : « Aime ton prochain comme toi-même ». C'est ainsi que la dimension de la communauté est construite.*
(…) En tant qu'êtres mortels nous ne pouvons pas amener nos biens au ciel : insister sur la seule production de richesse et de biens matériels ne représente pas une réponse adéquate à nos besoins les plus profonds.
Réinventer une nouvelle dimension communautaire semble aujourd'hui un passage essentiel et nécessaire pour donner à nouveau une signification plus profonde à la vie de l'homme.»

Enrico Luzzati.

Remerciements.

Je tiens à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont œuvré pour cette thèse. Ouvrage qui n'aurait, sans nul doute, jamais pu exister, sans l'aide des personnes suivantes. Tout d'abord, mes remerciements vont directement à mes parents à Tivaouane (Sénégal) qui n'ont jamais cessé de croire en moi. Merci à Papa Idy qui m'a donné la passion de la géographie et le goût de la recherche et à Maman Dano qui m'a appris le sens de la patience et qui m'a beaucoup encouragé et soutenu. Mes parents ainsi que mes frères (Ousmane, Pape Diatta, Malick et Samsidine) et mes sœurs (Mbodja, Ngoné et Ndella) n'ont ménagé aucun effort. Ils m'ont beaucoup soutenu, à distance, certes mais merci encore pour vos conseils. Merci à Papa Malick, sa femme Binetou et les enfants à Bordeaux (France), pour leur soutien.

Une thèse est un engagement personnel, qui serait difficilement réalisable sans le réconfort, les encouragements, les discussions, les débats d'idées et les échanges impulsés par diverses personnes. L'occasion est enfin venue pour moi de pouvoir présenter très vivement mes remerciements à M. Martin Paegelow qui a accepté d'encadrer ce travail. Il a accepté de me suivre et de me guider dans ce dur et épineux trajet qu'est la recherche et ceci, depuis le Master 2. Il m'a appris la télédétection et est un pionnier dans la théorie de la prospective. Je lui dis solennellement merci et, en même temps, lui présenter toutes mes excuses pour les dérangements occasionnés: les appels téléphoniques, les fréquentes rencontres, les multiples rendez-vous annulés ou reportés… Il m'a apporté son aide au moment où il le fallait. Je ne saurais vous remercier autant. Une pensée à Monsieur Omar Diop de l'Université Gaston Berger de Saint-Louis au Sénégal qui a, également, su prendre de son temps pour me suivre comme co-directeur. M. Serge Morin de l'Université de Bordeaux 3 qui a guidé mes premiers pas dans la recherche en maîtrise ainsi que Monsieur Guy Mainet. C'est le moment de leur montrer ma gratitude pour leurs indications bibliographiques. Un merci à mes professeurs, pour leurs conseils avisés et pour avoir apporté, à leur manière, leur pierre à l'édifice.

Je remercie mon laboratoire d'accueil, GEODE à Toulouse. Mes remerciements vont directement à la secrétaire Sandrine Buscaino, à Mr Jean Paul Métaillé (pour l'AMID comme financement) et à tous les doctorants du laboratoire. Je ne peux pas omettre la section de géographie de l'Université Gaston Berger de Saint-Louis. Je pense très sincèrement à Mr.M.Sidy Seck enseignant chercheur pour son humanisme qui m'a accordé des entretiens très importants au cours de mes recherches sur le terrain. Recherches au cours desquelles j'ai rencontré et échangé avec beaucoup de personnes intéressantes. C'est maintenant le moment de leur témoigner ma gratitude. Je pense aux populations de Djiddah Thiaroye Kao, de Mboro et de Saint-Louis. Un grand merci à Mr. Abdou Bâ et Mr. Sané de la SDE[1] de Pikine pour leur dynamisme et leur précieuse aide, sans oublier au passage Mr.Ibrahima Diop, hydrologue qui a joué un rôle important sur le canal de délestage à Saint-Louis. Un merci, aussi, à toutes les personnes rencontrées, au cours de ces années de thèse et qui ont témoigné un intérêt particulier à ma recherche.

Un grand merci à Nafissa Nfaksi avec qui j'ai partagé beaucoup de choses, durant ces dures années de recherche! De même, je voudrais remercier tous mes proches, qui ont suivi quotidiennement ou presque, l'évolution de mon travail, et tout particulièrement Astou Traoré Ambrosetti, Flora Feymoui et Rama Diarra, pour leur écoute, leur confiance et leur sympathie. Et pour finir, une attention spécifique à mon tendre mari Ibou Ndao, Docteur en Géographie, qui a été comme mon deuxième professeur et qui, dans les moments difficiles et dans la sollicitude, a su me prêter une oreille attentive et m'orienter. Merci pour ta présence, ta patience, tes conseils, tes corrections et ton soutien qui m'ont été d'une grande utilité. Merci à mon fils Mohamed Ndao pour ta compréhension, ta patience, ton amour et ton soutien pendant les durs moments. Merci à ces deux êtres qui me sont très chers et auxquels je m'excuse pour les longs moments d'absence. A toutes ces personnes qui ont, d'une manière ou d'une autre, contribué à ce travail.

Merci, à vous tous, encore une fois.

[1] Société Des Eaux (SDE).

Résumé.

Les «Niayes», zones humides côtières du Sénégal constituent des écosystèmes fragiles, riches en biodiversité tout en étant traditionnellement des zones de maraîchage dans un environnement sahélien. La grande sécheresse des années 1970 qui a frappé l'ensemble des pays du Sahel, s'est répercutée sur les Niayes par un afflux de populations rurales venant de l'intérieur du pays pour y trouver des moyens de subsistance. Outre la sécheresse, cette migration massive a considérablement augmenté la pression foncière et engendré à la fois une urbanisation mal maîtrisée, notamment autour des grandes agglomérations, et une mise en valeur agricole; les deux portant atteinte à la valeur environnementale de ces écosystèmes côtiers. Depuis quelques années, on assiste à des hivernages particulièrement pluvieux. Ce retour pluviométrique intervenant dans des zones urbanisées de façon anarchique provoque des inondations accompagnées de conditions sanitaires précaires pour les populations les plus défavorisées. A la variabilité pluviométrique, risque d'apparence naturel, s'joutent des facteurs de risques anthropiques comme l'aménagement du territoire non maîtrisé, le non-respect du cadre réglementaire, diverses pollutions d'origine agricole et industrielle.

Cette thèse, après avoir introduit la notion de zone humide et avoir présenté les Niayes de la Grande Côte en général et des trois zones d'étude focus (Pikine, banlieue de Dakar ; Mboro, région de Thiès; Saint-Louis), retrace leurs problèmes environnementaux et les différentes politiques d'environnement. L'évolution de l'occupation du sol des Niayes est étudiée par recours à l'imagerie satellitale pour la période 1986-2010 pour la confronter à la gestion de ces écosystèmes sensibles et s'interroger sur la pertinence des politiques mises en place dans un esprit de développement durable.

Mots clés.

Zones Humides/ Développement Durable/ Agenda 21/ Sécheresses/ Changements Climatiques/ Périurbanisation/ Inondations récurrentes/ Télédétection/ Occupation du sol.

Summary.

The "Niayes", coastal wetlands of Senegal, constitute fragile ecosystems that are rich in biodiversity while traditionally being gardening areas in the "Sahelien" environment. The big drought of the 1970s that struck all the Sahel countries also affected the "Niayes" by an influx of rural populations coming from inside the country in search of livelihood. Besides the extreme drought, mass migration considerably increased the proprietary pressure and at the same time generated an uncontrolled urbanization, especially around the big agglomerations and agricultural development: both of them undermine the environmental value of these coastal ecosystems. In recent years, we have witnessed particularly rainy seasons. This returne of rainfall involved in urbanized areas causes flooding, accompanied by precarious sanitary conditions for the most unprivileged populations. The rainfall variability, risk of natural appearance, is added to anthropogenic risk factors such as the non-mastered regional planning, the failure of the regulatory framework, and the pollution from various agricultural and industrial sources.

This thesis, after having introduced the concept of wet zones and having presented the Niayes of the Great Coast in general, and of the three study areas (Pikine, outskirts of Dakar; Mboro, Thies region; and Saint-Louis) in particular, traces their environmental problems and various political differences. Land use of the Niayes is analysed by using remote sensing data for the period 1986-2010 to confront its evolution to the management of the sensible ecosystems and question the relevance of the implemented politics in the spirit of sustainable development.

Keywords.

Wetlands/ Sustainable Development/ Agenda 21/ Droughts/ Climate Changes/ Suburbanization/ Recurrent Flooding/ Remote Sensing/ Land cover.

Sommaire

Remerciements **3**
Résumé. **4**
Sommaire **5**
Sigles. **7**
Introduction Générale. **9**
- **Problématique.** **11**
- **Objectifs.** **12**
- **Hypothèses.** **13**
- **Méthodologie.** **14**

Contexte et Présentation du Sénégal. **17**
Partie I: Les Niayes de la Grande Côte du Sénégal : des zones humides côtières en milieu aride. **19**
Chapitre 1 : Les zones humides : problématique et concepts. Comment concilier valeurs écologique et économique dans un esprit d'équité sociale: le développement durable? 20
1.1. Un concept de zone humide. 20
1.2. Définition complexe de la région des Niayes: un environnement particulier avec un micro climat. 27
1.3. Menace de détérioration des zones humides. 32
1.4. La grande niaye de Pikine dans la région de Dakar: un paysage atypique. 43
Conclusion du chapitre 1. ..... **46**
Chapitre 2: La fragilité de la région des Niayes avec des risques environnementaux 47
2.1. La Grande Côte sénégalaise: Délimitations floues de la région des Niayes. 48
2.2. La périurbanisation: «Phénomène récent et amplifié par la Grande sécheresse». 54
2.3. L'agriculture périurbaine : une aubaine pour la capitale et pour l'économie sénégalaise. 66
2.4. Des écosystèmes sensibles de plus en plus menacés par des activités anthropiques. 71
Conclusion du chapitre 2. ..... **84**
Chapitre 3: Présentation des trois zones d'étude : Djiddah Thiaroye Kao (Pikine), Mboro (Thiès) et Saint-Louis. 85
3.1. La banlieue de Dakar issue d'une politique de décongestionnement: Pikine-Dagoudane. 86
3.2. Mboro ville minière et maraîchère dans la région de Thiès. 94
3.3. Saint-Louis : la région du fleuve patrimoine de l'Unesco et ancienne capitale du Sénégal. 106
Conclusion du chapitre 3. ..... **118**
Partie II : Problèmes environnementaux dans les Niayes et la politique environnementale au Sénégal. **120**
Chapitre 4 : Conflits d'usages et problèmes environnementaux dans les Niayes au Sénégal. 121
4.1. Les inondations. 122
4.2. La «grande sécheresse » des années 1970 et ses répercussions sur l'agriculture. 149
4.3. La pollution industrielle. L'exemple des Industries Chimiques du Sénégal (ICS) à Mboro. 156
Conclusion du chapitre 4. ..... **160**
Chapitre 5: Les remblaiements et la ressource eau: véritables préoccupations écologiques et environnementaux à Saint-Louis. 161
5.1. Les remblaiements à Médina Darou (Saint-Louis). 162
5.2. L'impact des barrages de Diama et de Manantali sur le risque inondation. 175
5.3. Les impacts socio- économiques et sanitaires des inondations. 177
5.4. Les acteurs et les programmes d'action. 178
Conclusion du chapitre 5. ..... **181**
Chapitre 6 : Les changements climatiques et la politique de gestion environnementale au Sénégal. 182
6.1. Les changements climatiques: une menace réelle et facteur de déséquilibre pour les écosystèmes sensibles. 183
6.2. La nécessité d'une politique globale de prévention. 189
6.3. La politique de gestion environnementale au Sénégal. 197
6.4. La politique de fixation des dunes littorales dans les Niayes par des filaos. 206
Conclusion du chapitre 6. ..... **224**
PARTIE III : Évolution de l'occupation du sol des Niayes 1986-2010 et pertinence de leur gestion dans l'esprit du développement durable. **225**

Chapitre 7: Méthodes, techniques et données. ... 226
7.1. Méthodologie ... 226
7.2. Techniques ... 231
7.3. Les données. ... 238
Conclusion du chapitre 7 ... 241
Chapitre 8: Evolution des Niayes entre 1986-2010. Suivi par télédétection. ... 242
8.1. Anaslyse des périmétres de reboisement (filaos) par télédétection sur la Grande Cote entre 1986 et 2010 ... 244
8.2. Evolution de l'occupation du sol dans les Niayes de Pikine de 1986 à 2010. ... 249
8.3. Evolution de l'occupation du sol 1986-2010 dans la zone de Mboro: ville minière et industrielle. ... 267
8.4. Evolution de l'occupation du sol 1986-2010 de la ville du Nord : Saint-Louis. ... 277
8.5. Un aménagement du territoire des Niayes en mesure de répondre aux défis du développement durable ? ... 293
Conclusion du chapitre 8. ... 298
Conclusion générale et perspectives ... 300
Glossaire. ... 303
Bibliographie ... 308
Ouvrages ... 308
Articles, Rapports et Communications ... 313
Sites Internet ... 318
Annexes ... 321
Annexe 1 Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau ... 322
Annexe 2 Recommandation: Participation des populations locales et autochtones à la gestion des zones humides Ramsar ... 329
Annexe 3 Le cadre juridique national (Sénégal) ... 330
Annexe 4 Les grands accords internationaux sur le développement durable ... 332
Annexe 5 Convention entre le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire et Enda Tiers Monde. ... 334
Annexe 6 République du SENEGAL Ministére de l'Interieur Direction de la Déclaration du SENEGAL á la conférence mondiale sur la prévention des catastrophes (Kobé, Japon. 18 -22 janvier 2005) ... 351
Annexe 7 L`organisation des secours le PLAN ORSEC ... 353
Annexe 8 Guide d'entretien exploratoire ... 357
Annexe 9 Questionnaire ... 357
Annexe 10 Questionnaire adressé aux populations locales ... 357
ANNEXE 11 : Guides d'entretien ... 358
Liste des illustrations ... 360
Liste des cartes ... 360
Liste des figures ... 361
Liste des images satellites ... 362
Liste des photos ... 362
Liste des tableaux ... 363
Table des matiéres ... 365

Sigles.

ANAMS Agence Nationale de Météorologie du Sénégal.
ANSD Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (Sénégal).
AOF Afrique Occidentale Française.
ACPR Association des Présidents de Conseil Rural.
ARD Agence Régionale de Développement.
BM Banque Mondiale.
CEDEAO Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest.
CES Conseil Economique et Social.
CFA Communauté Française d'Afrique.
CITES Convention Internationale sur le Commerce des Espèces Sauvages de Faune et de Flore menacées d'Extinction.
CL Collectivité Locale.
CNCR Conseil National de Concertation et de Coopération des Ruraux.
CONSERE Conseil Supérieur des Ressources Naturelles et de l'Environnement.
COSEC Conseil Sénégalais des Chargeurs.
CRD Conseil Régional de Dakar.
CRDI Centre de Recherche pour le Développement International.
CR Communauté Rurale.
CSE Centre de Suivi Écologique (Sénégal).
CSPT Compagnie Sénégalaise des Phosphates de Taïba (Sénégal).
CTL Nord Conservation des Terroirs du Littoral Nord.
DEEC Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
DPM Domaine Public Maritime.
DPS Direction de la Prévention des Statistiques. (Sénégal).
DSRP Document de Stratégies pour la Réduction de la Pauvreté.
DTGC Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques.
ECOCITE Programme de recherche sur le thème : «Gestion partagé et durable des espaces agricoles et naturels à la périphérie des centres urbains».
ECOSOC États membres du Conseil Économique et Social des Nations Unies.
ENDA Environnement Développement Action – dans le tiers monde (Sénégal).
GIE Groupement d'Intérêt Économique.
GIEC Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat.
GRNE Gestion des Ressources Naturelles et de l'Environnement.
HSEN Habitat et Environnement durable.
IAGU Institut Africain pour la Gestion Urbaine.
ICS Industries Chimiques du Sénégal, nom complet : Taïba /ICS
IFAN Institut fondamental de l'Afrique Noire (Sénégal).
ISRA Institut Sénégalais pour la Recherche Agricole.
FAHU Fonds pour l'Amélioration de l'Habitat et de l'Urbanisme.
FMI Fonds Monétaire International.
JICA Japan International Cooperation Agency.
OCDE Organisation de Coopération et de Développement Économique.
OCHA Bureau de la Coordination des affaires Humanitaires des Nations Unies.
ODCAV Organisme Départemental de Coordination des Activités de Vacance.
OMD Objectif du Millénaire pour le Développement.
OMS Organisation Mondiale de la Santé.
OMVG Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Gambie.
OMVS Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal.
ONAS Office National de l'Assainissement du Sénégal.
ONG Organisation Non Gouvernementale.

ONU Organisation des Nations Unies.
ONU-HABITAT : Organisation des Nations Unies pour l'habitat.
ORSEC Organisation de Secours.
PALI Projet d'Appui à la Lutte contre les Inondations.
PALPICS Projet d'Appui à la Lutte contre la Pauvreté dans les zones riveraines des ICS.
PASDUNE Plan de développement et d'aménagement pour la sauvegarde des zones humides et des zones vertes de Dakar.
PASA Programme d'Ajustement Structurel Agricole.
PDAS Plan Directeur d'Aménagement et de Sauvegarde des Niayes.
PDU Plan Directeur d'Urbanisme.
PDS Parti démocratique du Sénégal.
PNAE Plan National d'Action pour l'Environnement.
PNAT Plan National d'Aménagement du Territoire.
PNLB Parc National de la Langue de Barbarie.
PNUD Programme des Nations Unies pour le Développement.
PNUE Programme des Nations Unies pour l'Environnement.
POS Plan d'Occupation du Sol.
PPR Plan de Prévention des Risques.
PPRMNA Plan de Prévention des Risques Majeurs Naturels et Anthropiques.
PS Parti Socialiste.
RTS Radio Télévision Sénégalaise.
SDAU Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.
SDE Société Des Eaux.
SENELEC Société Nationale d'Électricité.
SES Situation Economique et Sociale.
SIG Système d`Information Géographique.
SIWI Institut international de l'eau de Stockholm
SONEES Société Nationale des Eaux Sénégalaises.
UCAD Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
UGB Université Gaston Berger de Saint-Louis.
UICN Union Internationale pour la Conservation de la Nature.
WWF Fonds mondial pour la nature.
ZEE Zone Économique Exclusive.

Introduction Générale.

De par les guerres coloniales en passant par la révolution industrielle jusqu'à la guerre froide, un contexte de croissance économique et de démographie a, peu à peu, contribué à faire prendre conscience, aux politiques et aux scientifiques, des limites des ressources naturelles de notre planète. Les années 1970-1990 ont été révélatrices avec des catastrophes écologiques visibles telles les crises pétrolières en 1973 et en 1979**,** les accidents de Seveso en 1976 et de Tchernobyl en 1986, de Bhopal en Inde en 1984, l'explosion d'un camion-citerne d'ammoniac en 1992 à Dakar, au Sénégal. Ces catastrophes ont contribué à motiver la communauté internationale à protéger et à préserver l'environnement. Des mouvements se sont ainsi formés dans une optique de concilier le développement humain avec une restauration et une bonne gestion de l'environnement. Selon la conception prométhéenne, l'environnement est un territoire à structurer, à (a)ménager. L'environnement n'est pas un espace neutre et exempt de valeurs. Le milieu «naturel» est, souvent, utilisé comme l'équivalent du terme environnement: soit dans le sens de milieu construit par l'homme, soit pour exprimer ce qui entoure les groupes humains et agit sur eux. Le cadre de vie est modelé par l'individu et ceci, dans les moindres détails. L'homme agit et transforme son environnement en fonction de ses moyens et l'empreint de sa culture. L'environnement est perçu comme étant tout ce qui nous entoure, à savoir l'ensemble des éléments naturels et artificiels, au sein duquel la vie humaine se déroule.

Au XX^{ème} siècle, les définitions classiques de l'environnement désignaient l'environnement naturel comme «*le milieu dans lequel un organisme fonctionne, incluant l'air, l'eau, la terre, les ressources naturelles, la flore, la faune, les êtres humains et leurs interrelations*» (ISO 14001:1996). Dans le dictionnaire géographique, R. Brunet (1997) définit l'environnement en ces termes «*au sens large, l'environnement…comporte des éléments naturels et des éléments matériels, mais des personnes, leurs activités, leurs relations, leurs cultures, leurs institutions; c'est tout ce qui nous entoure et agit sur nous, et cela s'analyse à plusieurs échelles, locale, régionale et au-delà*». Le Code de l'environnement du Sénégal (2001) définit l'environnement comme «*l'ensemble des éléments naturels et artificiels ainsi que des facteurs économiques, sociaux et culturels qui favorisent l'existence, la transformation et le développement du milieu, des organismes vivants et des activités humaines*». La relation entre l'homme et son environnement fait, aujourd'hui, l'objet d'âpres discussions et de lourdes conséquences de décisions politiques[2]. D'une manière plus générale, l'environnement serait ainsi l'ensemble des conditions naturelles et culturelles susceptibles d'agir sur les organismes vivants et les activités humaines. La préoccupation environnementale est passée, en quelques siècles, du monde de l'art et de l'émotion esthétique à celui de stratégies politiques déployées à toutes les échelles: du local au mondial. Ainsi, ce sens, le plus diffusé, serait à l'origine de la création des ministères de l'environnement et des lois de protection de l'environnement dans le troisième quart du XX^{ème} siècle, dans beaucoup de pays. La préservation environnementale est devenue, par la suite, globale en incluant le changement climatique qui concerne tous les pays et ceci quelque soit leur niveau de développement.

[2] Cependant, il faut avouer qu'au XIX^{ème} et début de XX^{ème} siècle, la préservation environnementale était locale et régionale avec la création des réserves et de parcs nationaux dont le premier fut le Yosemite Grant aux USA crée en 1872.

En 1972[3], sur le plan international, une stratégie sur la conservation de l'environnement a été élaborée mais c'est seulement en 1992 à Rio[4] que les pays pauvres sont invités à se prononcer sur les impacts environnementaux qui franchissent toutes les frontières naturelles et artificielles. Le souci environnemental devint l'objet de réflexions et de propositions partagées et, ceci, même dans la gouvernance des pays, avec l'exemple du Grenelle de l'environnement en 2007 en France et dans le monde avec le développement des Agendas 21 avec l'exemple de Saint-Louis au Nord du Sénégal qui est une région pilote et qui est une de nos zones d'étude. Cependant, sous la menace du développement urbain, les perceptions environnementales ont évolué avec les métropoles, la Haute Qualité Environnementale (HQE[5]), l'environnement urbain, la périurbanisation avec un exemple pertinent, celui de la banlieue de Dakar: Pikine créee *ex-nihilo* et ceci dans un souci de décongestionnement de la capitale (Ndao, 2007). L'environnement, dans les pays développés tout comme dans les pays sous-développés, est perçu au quotidien comme un milieu de plus en plus urbain, construit avec l'exemple des Niayes (les zones humides au Sénégal) marquées par une urbanisation incontrôlée. C'est un milieu exploité car 95% de la production maraîchère sénégalaise proviennent des Niayes (CSE et al. 1996).

L'environnement devient alors un enjeu majeur pour les aménageurs et les décideurs tout comme pour les citoyens et les entrepreneurs. Devenu une ressource finie et non plus inépuisable, l'environnement constitue un bien commun. Et, depuis le rapport Brundtland en 1987, nous avons le devoir de léguer un environnement « sain » aux générations futures. Combiner un développement économique et social avec la pérennité des ressources naturelles, devient une exigence pour les nations et, ceci, dans un élan de développement durable. Le Sénégal a enregistré d'énormes progrès dans ses politiques nouvelles de développement en association avec l'environnement. En effet, au lendemain de la conférence en 1972 portant sur les thèmes comme la «réserve biosphère» et la «restauration des écosystèmes», l'État sénégalais a privilégié la recherche sur la mise en place de programmes de développement pour une bonne gestion du cadre de vie. Ainsi, le projet d'aménagement et de sauvegarde de la Grande Niaye de Pikine fut initié depuis 1970 par le ministère de l'urbanisme et de l'habitat en collaboration avec la Direction des Paysages et des Espaces Verts Urbains (DPEVU).

[3] **1970:** Le *Club de Rome* dénonce, dans l'ouvrage intitulé «Halte à la croissance» qui prône la croissance zéro, les dangers d'une croissance économique et démographique exponentielle du point de vue de l'épuisement des ressources, de la pollution et de la surexploitation des systèmes naturels. Développement économique et protection de l'environnement sont perçus comme antinomiques.
5-16 juin 1972: *Conférence des Nations unies sur l'environnement, à Stockholm*. Elle aboutit à la création du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), complémentaire du Programme des Nations unies pour le développement (PNUD). Le concept d'éco développement impose l'idée d'un développement qui ne soit pas seulement guidé par des considérations économiques, mais aussi par des exigences sociales et écologiques. Initiée pour la première fois en 1972 lors de la conférence de Stockholm (Suède) et célébrée le 05 juin de chaque année, la journée mondiale de l'environnement est un moyen par lequel la communauté internationale tente de susciter une prise de conscience du grand public concernant la protection de l'environnement. Une urgence planétaire au vu du rythme auquel l'environnement terrestre se dégrade. Trente-neuf ans après Stockholm, les résultats restent mitigés. En attendant le grand sursaut, les forêts continuent leur recul.
14 octobre 1994: Adoption de la *Convention des Nations unies contre la désertification* dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique. Elle est entrée en vigueur le 25 décembre 1996.
11 décembre 1997: Adoption d'un *Protocole à la Convention sur le climat dit "Protocole de Kyoto*", lors de la 3ème Conférence des Nations unies sur les changements climatiques. Il engage les pays industrialisés regroupés dans l'annexe B du Protocole (38 pays industrialisés) à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 5, 2% en moyenne d'ici 2012, par rapport au niveau de 1990. Il entrera en vigueur le 16 février 2005.
23 mai 2001: Signature de la *Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP*). Elle vise à l'interdiction progressive de douze "polluants organiques persistants" (POP), tels DDT, PCB ou dioxine, principalement utilisés dans les pays en développement. Entrée en vigueur le 17 mai 2004.
Mars 2005: Remise du rapport *«Évaluation des écosystèmes pour le millénaire» (Millenium Ecosystems Assessment)* aux Nations unies. Selon les conclusions de ce rapport, les changements des écosystèmes, plus rapides depuis 50 ans que dans toute l'histoire de l'humanité, ont entraîné des évolutions qui vont s'aggraver au cours des 50 prochaines années et empêcheront la réalisation des objectifs du Millénaire des Nations unies pour le développement. Fruit de quatre années de travail, il a été rédigé par 1 360 experts de 95 pays, sous l'égide du PNUE (Programme des Nations unies pour l'environnement). **Source google.fr**

[4]La Convention de Rio exige essentiellement la conservation in situ des écosystèmes et des habitats naturels ainsi que le maintien et la reconstitution de populations viables d'espèces dans leur milieu naturel ;

[5]Avant d'être une marque déposée en France, la Haute Qualité+ environnementale est un socle abstrait qui intègre des principes du développement durable (comme la biodiversité) qui ont été définis lors du Sommet de la terre en Juin 1992.Le premier sommet de la terre s'est tenu en Juin 1972 à Stockholm. HQE sera obligatoire en France en 2012 car il manque des professionnels du bâtiment.

Un rapport de l'Organisation de Coordination et de Développement Économique (OCDE) a listé les problèmes «**qui appellent une action d'urgence**». Il s'agit entre autres:

- du changement climatique avec les sécheresses récurrentes du Sahel, depuis les années 1970; une baisse du niveau de la nappe phréatique; l'avancée de la mer dans les villes comme Dakar et Saint-Louis.
- de la pollution des eaux, de par l'invasion des algues ou par eutrophisation et les produits chimiques comme les produits phytosanitaires utilisés pour les cultures maraîchères surtout à Pikine (à Dakar) et à Mboro, dans la région de Thiès. Ces phosphates de Mboro, rejetés dans la nature, polluent l'air et la nappe phréatique et seraient à l'origine des pluies acides sur la Grande Côte;
- du recul de la biodiversité dans les zones humides drainées et assainies et de la destruction de forêts comme à Saint-Louis pour un développement urbain, le plus souvent, sans contrôle ni aménagement. Cet exemple de destruction de forêt est frappant avec l'augmentation des feux de brousse qui hypothèquent la régénération du couvert végétal.

La décharge de Mbeubeuss, située sur un ancien lac tari, est également pointée du doigt et constitue un des grands défis environnementaux pour le gouvernement sénégalais. Depuis 1970, l'essentiel des déchets de la région de Dakar est déversé dans cette décharge de Mbeubeuss, située à environ 30km de Dakar: c'est un immense dépotoir d'ordures ménagères, des commerces, des entreprises et des industries de la capitale. La quantité d'ordures déversées, par jour, dans cette fameuse décharge, à ciel ouvert, est de l'ordre de 900 tonnes, selon l'Institut Africain pour la Gestion Urbaine (IAGU). Et tout autour de cette zone, l'image des terroirs de la côte est saisissante: des cases faites de tôles récupérées, de bois, de pailles et/ou de chiffons s'étalent à côté des villages de Malika, de Keur Massar où prédominent des cultures maraîchères et de Yeumbeul qui, depuis 2005, enregistre des inondations récurrentes à cause d'un retour pluviométrique mais surtout de l'absence de réseaux d'assainissement. Au passage, une étude d'impact sur la dégénération des conditions de vie et de santé de ces riverains est en cours depuis 2008. La zone la plus atteinte est incontestablement la baie de Hann où existe un projet d'assainissement.

❖ Problématique.

Les catastrophes habituellement appelées «naturelles» augmentent en intensité et en fréquence dans le monde. Ces dernières décennies, la dégradation de l'environnement en Afrique a été un sujet préoccupant et traité dans beaucoup d'ouvrages. Cette dégradation résulte de l'interaction entre les processus naturels, en pleine évolution et les pressions humaines sans précédent, couplées à une absence d'aménagement. Ces deux facteurs sont étroitement liés, dans bon nombre de pays comme au Sénégal, à un troisième facteur à savoir une démographie galopante. La situation préoccupante de l'environnement, au Sénégal, est très fortement liée à un retour des pluies, à une urbanisation soutenue, à une forte pression sur la zone inondable avec des activités agricoles et avicoles mais surtout à la non-application des textes du cadre institutionnel et légal. Néanmoins, ce retour des pluies, pour l'agriculture rurale, constitue une aubaine tant pour la zone sahélienne que pour les régions intérieures mais une contrainte pour les Niayes urbanisées avec la région de Dakar marquées par une forte imperméabilité du sol. Cette situation s'est aggravée, au cours de ces dernières années, au point que les chercheurs, les pouvoirs publics évoquent, désormais, l'irréversibilité de la situation.

Les régions de Thiès, zone de carrefour ferroviaire entre Dakar et Saint-Louis et de Saint-Louis, ancienne capitale de l'Afrique Occidentale Française (AOF) puis ancienne capitale du Sénégal, se situent dans une importante zone humide: les Niayes. Ces deux régions, étant loin de la macrocéphalie dakaroise, sont intéressantes à étudier car elles disposent d'approches et de pratiques spatiales différentes par rapport à leur environnement. Mais l'impact de ces villes sur l'environnement reste tout de même considérable. Dans ces espaces naturels, l'évolution

des exploitations, les politiques de gestion de l'environnement mises en place pour atténuer la dégradation rapide des ressources ainsi que l'étude des effets des pratiques socio-spatiales sur l'environnement, seront étudiées. Partout, des objectifs concurrentiels ont existé et continuent d'exister car les dynamiques ne sont pas les mêmes. Dans ce même ordre d'idées, nous nous focaliserons également sur les logiques des acteurs et des politiques institutionnelles, dans le cadre de la mise en place et de l'application des politiques nationales et locales dans cette exploitation des zones humides. La gestion environnementale s'appuie sur une diversité de programmes et de projets respectueux de l'environnement dans un processus continu, pour un usage raisonnable des ressources. La protection de l'environnement est, à priori, délicate et exige l'association et la participation de tous les différents acteurs concernés à commencer par les populations locales. Une synergie entre ces multiples et différents acteurs est indispensable, pour mettre en œuvre les décisions pour la protection de l'environnement.

Des conflits de gestion des ressources naturelles existent entre les néo-citadins (les populations rurales, chassées par la sécheresse, et qui se sont installées à Dakar) et les citadins et, ceci, dans un contexte de réduction voire même de disparition des ressources naturelles. Comment gérer les diversités écologiques avec une urbanisation incontrôlée combinées à des activités maraîchères et, depuis quelques années, à des industries avicoles ? Ainsi, nous nous interrogeons sur comment préserver ces milieux naturels et offrir un logement à proximité de Dakar: comment concilier ces différents objectifs dans un but de développement durable? Au Sénégal, comme dans les pays en voie de développement, les ressources naturelles sont exploitées par les populations locales, dans un souci de survie, alors comment combiner une bonne gestion des ressources dans un but d'un développement durable et la lutte pour sortir de la pauvreté? Quelles sont les mesures prises pour freiner cette dégradation continuelle voire la disparition de ces zones inondables vitales pour l'équilibre de ces écosystèmes? Quels sont les acteurs locaux de cette gestion? Quelles sont les mesures à entreprendre dans le souci de préserver ces zones sensibles actuelles de production et de développement irréversible des villes? Quelle gestion envisager pour la protection de ces zones sensibles: les Niayes ? Quel est l'avenir des Niayes?

❖ Objectifs.

Notre recherche a pour objectifs de contribuer à l'étude et à l'analyse des dynamiques environnementales des Niayes. Ces Niayes sont des espaces inondables à caractère semi naturel et sont constituées d'espèces pluricentenaires. Ce sont de véritables archives vivantes, qui présentent un degré de maturité et de diversité biologique exceptionnel pour la région. Les Niayes font l'objet de multiples mesures et de protection même si les menaces qui pèsent sur elles sont bien réelles (les changements climatiques, une urbanisation incontrôlée, les cultures maraîchères, les pollutions, les industries avicoles, les inondations). Une bonne connaissance de leur évolution ainsi que de leur dynamique, même très ancienne, est nécessaire dans un souci de protection et de gestion. Une description à haute résolution spatiale et temporelle de ces espaces sensibles par la cartographie et/ou par les images satellites combinée à des enquêtes de terrain nous permettront de mieux comprendre leur structure et leur évolution en relation avec les perturbations naturelles et anthropiques actuelles ou passées. Ces territoires, concentrant l'essentiel des activités agricoles, sont des milieux à forte valeur environnementale. Leur mise en valeur suscite des conflits d'intérêts. Ces ressources locales représentent une dimension stratégique. Dans ces espaces géographiques relativement restreints, la nature et l'intensité des relations que les acteurs privés et publics nouent entre eux, seront étudiées.

L'objectif de la thèse est double:

- Analyser l'évolution spatio-temporelle des trois zones d'études: Djiddah Thiaroye Kao, Mboro et Saint-Louis (évolution de l'occupation du sol, gestion et utilisation des ressources, …) ainsi que l'impact des changements climatiques et de l'utilisation du

sol sur les écosystèmes sensibles des Niayes. Identifier les acteurs au cœur des processus de changements et d'innovations (État, Collectivités locales, populations, privés, partenariat étranger; etc.), analyser leurs axes et leurs modes d'intervention, mesurer leurs impacts et leurs contraintes spécifiques pour enfin déterminer les points sensibles et les tendances lourdes de ces dynamiques urbaines, les potentialités, les forces, les faiblesses, les succès ainsi que les échecs.

- Faire l'étude des dynamiques environnementales par approche multiscalaire et multisource pour réaliser un diagnostic de la gestion environnementale et proposer des pistes d'une gestion de type développement durable et une élaboration de scénarios prospectifs en vue de déterminer les chantiers d'actions prioritaires à investir.

Et pour faire une prospective, comprendre, apprendre le passé et retracer le présent constituent des phases importantes et obligatoires. Pour comprendre la dynamique de l'occupation du sol, l'outil de télédétection s'avère indispensable.

❖ Hypothèses.

1. La «Grande sécheresse» des années 1970 explique l'exode rural et a favorisé l'urbanisation de Dakar. Les modes de vie des populations urbaines mais surtout les populations rurales ont été déstabilisées et modifiées par ces sécheresses récurrentes. Sur l'environnement des Niayes, l'impact de la sécheresse est aggravé par l'intensité et l'évolution effrénées de l'habitat. L'occupation du sol par l'habitat n'obéit à aucun schéma d'aménagement. De multiples et différentes répercussions environnementales sont, ainsi, enregistrées sur ce littoral. Cette sécheresse est l'une des causes majeures de la dégradation de l'environnement et de la plus forte mobilité chez les Sénégalais.

2. L'explosion démographique a entraîné l'occupation progressive de ces espaces naturels. Ces changements ont conduit à la vulnérabilité des Niayes. Plusieurs facteurs d'ordre climatologique, hydrogéologique, pédologique, sociopolitique (infrastructures et aménagements) combinés à des enjeux expliquent la récurrence des inondations à Dakar et dans les Niayes. Ces phénomènes «naturels» ont pour conséquences : déplacements des populations, baisse de la productivité des agents économiques, détérioration du cadre de vie et de la santé des populations locales. La vulnérabilité des ménages a abouti à l'augmentation de la pauvreté.

3. Pour remédier aux risques de catastrophes et atténuer la vulnérabilité humaine et sociale et, par la même occasion, renforcer leurs capacités de résistance, des stratégies de gestion doivent être établies et dont la pertinence et l'efficacité dépendent des connaissances acquises (la pluviométrie, les canaux d'évacuation défectueux et non entretenus). Face à cette nouvelle situation de vulnérabilité des Niayes, des mesures allant dans le sens de sa sauvegarde et de sa restauration existent certes, mais seulement elles tardent à être concrétisées. Alors qu'il y a urgence quand on sait que ces Niayes sont le théâtre d'inondations récurrentes et ceci depuis le retour pluviométrique au Sénégal. Au bord de l'étouffement, les banlieues dakaroises possèdent-elles un avenir en dehors de la saison sèche?

Le Sénégal s'est appuyé sur la France pour les textes de loi. Ce pays est caractérisé par la diversité des outils politiques et des stratégies en matière de gestion environnementale mais aussi par la diversité des institutions qui sont des parties prenantes. Cependant une opposition nette existe entre les textes de loi et les pratiques et les actions concrètes. Des pratiques qui doivent entraîner des perspectives de gestion avec de nouveaux paradigmes, des propositions des actions concrètes pour les Niayes, et ceci à tous les niveaux. Avec la décentralisation, même au niveau local, des propositions concrètes de gestion de l'environnement, existent avec le transfert des compétences. Ce pays est marqué par l'aspect embryonnaire des changements climatiques dans les instruments de politique environnementale. L'impact de ces directives régionales, nationales et internationales relatives à la préservation de l'environnement, au Sénégal, est d'un intérêt capital pour notre recherche. C'est sur la base de

ces hypothèses que nous allons construire notre modèle de recherche. Après avoir élaboré une revue documentaire sur les causes de cette évolution, nous avons mené des enquêtes sur le terrain d'une manière plus approfondie pour tester l'ensemble de nos hypothèses.

❖ Méthodologie.

Une des premières phases de la thèse consiste en une recherche bibliographique, documentaire et statistique, à la fois, dans les Universités de Toulouse II (France), de Dakar et de Saint-Louis (Sénégal). Des visites à l'Agence Nationale des Statistiques et de Démographie (ANSD) nous ont été d'une grande utilité car on a pu avoir des données récentes sur tout le territoire sénégalais (populations, environnement). A la bibliothèque centrale de l'UCAD[6], les thèses, les mémoires de fin d'étude et les ouvrages généraux nous ont permis de circonscrire le cadre physique et humain ainsi que les potentialités des Niayes. Des ouvrages généraux en géographie et en écologie, nous ont aussi servi de base pour l'analyse et l'explication de beaucoup de phénomènes observés sur le terrain. Des mémoires d'études effectués sur le problème de conservation des écosystèmes ont été consultés. A la Direction de l'Urbanisme, nous avons pu consulter des ouvrages présentant les différentes options politiques en matière d'urbanisme. La recherche documentaire nous a également poussés à consulter le recueil des données pluviométriques à la station météo de l'ASECNA de Dakar Yoff, basée à l'aéroport Léopold Sédar Senghor au Sénégal. Des recherches se sont faites à la Direction de l'hydraulique de Saint-Louis, au Laboratoire Girardel de l'Université Gaston Berger (UGB), à l'Institut Fondamental d'Afrique Noire (IFAN) de Saint-Louis et de Dakar, sans oublier les visites au Centre de Suivi Écologique à Dakar. A Saint-Louis, à l'Institut Fondamental d'Afrique Noire, l'historique de la ville ainsi que les grandes inondations de 1994 et de 1999 à Saint-Louis sont mentionnées dans les anciennes coupures de journaux nationaux et régionaux (les archives). Lors de notre recherche, la problématique des inondations récurrentes est d'actualité et donc beaucoup d'écrits et d'articles se trouvent sur Internet. Cette problématique a concerné les scientifiques, les chercheurs, les journalistes et même les populations locales qui se sont regroupées en collectif pour défendre leur environnement comme à Djiddah Thiaroye Kao.

Pour retracer l'évolution spatiale des Niayes, on procédera à une recherche de documents divers avec des photographies numériques et des images satellitales. Les recherches documentaires seront complétées par des séjours sur le terrain. Plusieurs types d'enquêtes seront effectués. Sur le terrain, des collectes de données et des enquêtes exploratrices sont menées pour identifier les zones d'étude ainsi que les sites. Des observations directes et ponctuelles ainsi que des visites d'immersion ont été menées pour observer l'état de dégradation environnementale de nos zones d'étude comme les promenades à travers les rues de Guet-Ndar, de Pikine et de la Langue de Barbarie (Saint-Louis), de Pikine et Djiddah Thiaroye Kao (Dakar), et de Mboro (Thiès). Et ceci a suscité beaucoup d'inquiétudes au niveau des populations locales, des associations et des ONG … Les outils et techniques de recherche en sciences sociales seront utilisés à travers des focus groups, des questionnaires, des rencontres individuelles ou en groupe. Des questionnaires ont permis de collecter des informations relatives à la connaissance des milieux écogéographique et socioéconomiques. Des enquêtes sociales sur les différents acteurs concernés seront effectuées pour comprendre les choix dans les politiques de gestion de l'environnement. L'observation et l'immersion nous seront aussi d'une grande utilité sur ce genre de terrain de recherche. En effet, pour être en mesure de limiter les biais que peuvent contenir les dire-d'acteurs, il est nécessaire d'avoir le courage de nous débarrasser de nos papiers et de nos crayons pour vivre la réalité quotidienne des acteurs sur le terrain. Pour cela, nous prévoyons aussi un travail en immersion pour mieux comprendre certains paradoxes observés à travers les enquêtes. Nous allons aussi mettre à profit notre connaissance des différents acteurs institutionnels qui travaillent dans ce

[6] Université Cheikh Anta Diop de Dakar au Sénégal.

domaine sur le terrain, à savoir les universités et les institutions étatiques et les chercheurs locaux qui investissent ces territoires. Pour Mboro, les rencontres ont été écourtées et certaines ont été même annulées à cause des élections locales du 22 mars 2009. La difficulté majeure qu'on a eu à rencontrer est l'inexistence des cartes ou de plans de la ville de Mboro. Tout ce qui existe concerne le tourisme, les cultures maraîchères et les ICS. La cartographie fait essentiellement défaut pour les cas de Mboro et de Djiddah Thiaroye Kao. Dakar et Saint-Louis, étant des régions anciennes et politiques possèdent une cartographie grande et variée.

En vue d'une meilleure appréciation de la dynamique et de ses conséquences, nous avons, ainsi, adopté une approche qui intègre des outils de la géographie et de la sociologie. Un premier séjour sur le terrain a été effectué en Master 2 car notre sujet de thèse n'en est que la continuité. On s'y est rendu ensuite de janvier à juin 2009 dans le cadre de l'AMID (Aide à la Mobilité des Doctorants). Les entretiens ont été adressés :

- aux enseignants et aux spécialistes des questions d'environnement, de développement durable de l'Université Gaston Berger de Saint-Louis et de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar ainsi qu'aux témoins privilégiés qui ont une bonne connaissance de la problématique,
- aux personnes et aux chercheurs dont l'activité professionnelle touche les Niayes ou plus exactement les inondations qui n`ont épargné aucune classe sociale;
- et pour finir aux populations locales à savoir les personnes qui sont venues s'installer dans les différentes régions soit pour des raisons professionnelles, familiales et des populations autochtones c'est-à-dire des populations de souche comme les Guet-Ndariens à Saint-Louis. C'est la méthode active de la recherche participative qui a été privilégiée.

Une approche spatio-temporelle du phénomène à étudier ne pourra s'envisager qu'avec les techniques de traitement d'images satellitales et de SIG, afin de cerner l'évolution de ces milieux. Ce corpus théorique sera élaboré dans une vision diachronique, à partir des années 1970. Le logiciel Cartalinx fut utilisé pour la digitalisation géoréférencée. Les fonctions de traitement d'image et de SIG du logiciel Idrisi ont été mobilisées pour réaliser des cartes thématiques et les cartes d'occupation du sol de 1986 et de 2010. Idrisi a été utile pour l'ensemble des outils d'analyse diachronique et de classification. Les outils de la géomatique, associés à des outils de recherche qualitative (les observations de terrain, les interviews, les focus group, les profils historiques) nous ont permis d'identifier les facteurs qui soutendent les mutations de l'espace et d'observer les problèmes socio-environnementaux qui découlent de l'occupation, par le bâti, de ces zones humides.

Toute démarche prospective ou l'élaboration de scénarios suppose au préalable un point de départ qui sert de socle pour l'exploration du futur. La base dans le giron de la prospective remplit plusieurs fonctions. La base présentée ici fait la description et une étude des Niayes au Sénégal couvrant les quarante dernières années (1970-2010). Cette recherche se fera avec des «**arrêts sur images**», synchroniques, décrivant un certain nombre d'étapes définies à savoir 1970,1986, 2000 et 2010). On aura des images des travaux ou des récits qui relieront ces images entre elles. La sécheresse des années 1970 constitue **l'effet déclencheur** de la dégradation de l'environnement sénégalais. L'année 1986 correspond aux manifestions visibles des conséquences des sécheresses avec une urbanisation anarchique. Pendant que 2030 constitue le futur, 2010 est la période actuelle qui montre l'état de la dégradation des Niayes : des espaces *non-aedificandi* et qui nécessitent une véritable prise en charge (ce sont des lieux d'inondations récurrentes de 2005 à nos jours).

Il est évident que ce découpage comporte une part de flou dans les bornes retenues.
1970: la Grande Sécheresse au Sénégal qui a été l'effet déclencheur et en ;
1986: la conséquence directe est une urbanisation anarchique surtout dans la banlieue de Dakar concomitant, depuis les années 2000 jusqu'en
2010: des inondations récurrentes dans les Niayes à Saint-Louis et surtout à Dakar. Pour une étude future en
2030: quelle gestion et quel avenir pour ces Niayes ?

Notre recherche de thèse s'articulera autour de trois parties:

- La première partie est consacrée à la conceptualisation et aux aspects théoriques des zones humides, des Niayes et du développement durable. La place et l'importance des zones humides dans le monde, en Afrique et au Sénégal, seront abordées et, ceci, dans le cadre de la Convention de Ramsar. Une présentation physique et humaine du Sénégal ainsi que la Grande Côte (les Niayes) touchée par des risques environnementaux lies aux activités humaines (la périurbanisation, extraction de sable marin, dépôt et décharge d'ordures) seront faites.
- L'occupation des sols avec l'urbanisation anarchique a eu comme corollaire des conflits et des problèmes environnementaux. Les dynamiques spatiales, sociales et environnementales des Niayes avec des études de cas très précis à Djiddah Thiaroye Kao (les inondations récurrentes), à Mboro (la pollution et un front minier) et à Saint-Louis (les remblaiements et les inondations) sont étudiées dans la deuxième partie. Des inondations récurrentes touchent Pikine, Dakar et Saint-Louis tandis qu'à Mboro c'est un problème foncier qui se pose avec la cohabitation de l'usine de phosphate (ICS) qui pollue l'eau et affecte la santé des populations locales qui s'adonnent à des cultures maraîchères.
- La dernière partie, quant à elle, traitera de l'évolution de l'occupation du sol dans les Niayes de 1986 à 2010. A ces dates clés, les changements de l'occupation du sol, avec des conséquences néfastes et visibles sur les Niayes, sont étudiés avec un outil d'information géographique: la télédétection. La gestion environnementale des Niayes avec des ouvrages et des techniques sera abordée également avec l'exemple du reboisement villageois à Mboro comme mesures de préservation et de sauvegarde des écosystèmes dans l'esprit d`un développement durable.

Considérations d'ordre éthique.
Une partie de ce travail sera élaborée à partir d'un corpus de données collectées aux moyens d'enquêtes de terrain, d'entretiens individuels et de groupe s'adressant à des personnes ayant certaines responsabilités à divers niveaux sociaux (familial, politique et social). Il urge alors de leur garantir la confidentialité des données et de l'anonymat car certaines réponses sensibles sur le social, l'économie et la politique peuvent les exposer vis-à-vis de leur communauté ou du politique. A chaque entretien, nous expliquerons à la personne ou au groupe que les données recueillies sont utilisées uniquement pour la recherche et leurs noms n'apparaîtront pas ni dans le texte sous forme de citation ni dans les annexes. En effet, il est possible de citer un interviewé sans mettre son nom complet pour éviter une identification formelle. L'échantillon qui sera choisi pour être enquêté aussi peut n'est pas forcément représentatif de l'ensemble de la population des terroirs ciblés. De ce point de vue, pour respecter la déontologie du chercheur, nous prendrions nos dispositions pour faire des réserves quant à la représentativité de l'échantillon.

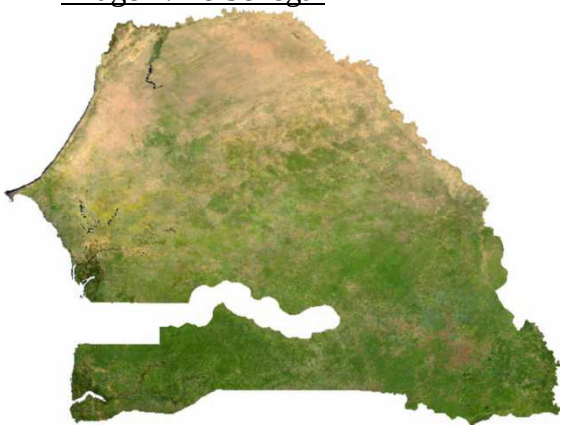
Contexte et Présentation du Sénégal.

Le **Sénégal** est un pays d'Afrique de l'Ouest qui possède une importante façade maritime à l'ouest avec l'océan Atlantique: 530km de côtes. Le fleuve Sénégal constitue la frontière au nord avec la Mauritanie et le Mali se trouve à l'est. Au sud-est, la frontière avec la Guinée est traversée par les contreforts de la montagne du Fouta-Djalon et au sud-ouest avec la Guinée-Bissau, par une forêt tropicale. La Gambie forme une quasi-enclave dans le Sénégal, pénétrant à plus de 300km à l'intérieur des terres et sépare deux régions: Ziguinchor et Sédhiou du reste du pays. Le territoire sénégalais est compris entre 12°8 et 16°41 de latitude nord et 11°21 et 17°32 de longitude ouest. Sa pointe ouest constitue la partie la plus occidentale de toute l'Afrique continentale. Le pays est un État côtier qui s'étend sur 196 192km² et qui, comparé à ses voisins, le Mali et la Mauritanie, est un pays de petite taille avec 14 086 103 habitants (en estimation en 2010)[7]. Le Sénégal possède 14 régions administratives (cf. figure 1), depuis 2008 (cf. carte 1).

Image 1: L'Afrique

Vue de l'Afrique par Google Earth

Image 2: Le Sénégal



Source:googleearth

Carte 1 : Les 14 régions du Sénégal en 2008.

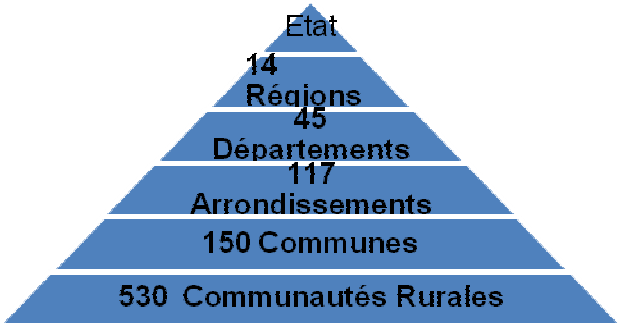


Figure 1 : Découpage administratif du Sénégal en 2011.

Sa situation en latitude le place au cœur du domaine intertropical sahélien, tandis que sa situation en longitude justifie son appellation de «Finistère Ouest Africain». En fonction de sa latitude tropicale, le Sénégal appartient à la zone de transition entre la ceinture périphérique des déserts tropicaux (climat sahélien) et la zone équatoriale centre africaine (climat guinéen). Les plateaux s'étendent à perte de vue. Avec une altitude inférieure à 50m sur près de 75% du territoire, le relief est plat sauf sur les contreforts du Fouta-Djalon qui culminent à 581m. Le Sénégal est, principalement, composé d'une plaine légèrement vallonnée et peu découpée. Excepté la partie Sud-Est, les altitudes sont partout inférieures à 130m, c'est un ensemble de terres basses, souvent sablonneuses, formant ainsi une transition entre le Sahara aride et les régions guinéennes humides. Des dunes fixées, formées dans la dernière grande période aride

[7] Direction des statistiques du Sénégal (DPS).

à une époque très ancienne, s'étendent au nord-ouest. Si le modelé est très uniforme, les sols changent progressivement du nord au sud en fonction de l'accroissement de la pluviosité. Sur les bas plateaux et les dunes se sont formés des sols bruns et bruns rouges ayant une épaisseur de 1 à 2m. Les dunes fixées du Cayor et les plateaux du Ferlo portent des sols ferrugineux non lessivés appelés sol *dior*. Ces sols un peu profonds sont bien drainés grâce à leur matériel sableux. Mais leur horizon humifère est souvent érodé par le vent ou le ruissellement. Les sols ferrugineux lessivés sont caractérisés par des horizons bien tranchés, clairs en surface, colorés en profondeur par l'accumulation de fer sous forme de tâches, concrétions ou cuirasse. Les sols ferrallitiques se sont formés sur les bas plateaux du Saloum et sur ceux de la Basse Casamance. Ce sont des sols peu lessivés d'une épaisseur de trois mètres environ, qui présentent un profil peu différencié de couleur rouge. Sur le plan géologique, la même opposition se retrouve entre le sud-est où le précambrien affleure et la majeure partie du territoire qui appartient au bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien et où les dépôts du secondaire et du tertiaire se sont entassés. En bordure de l'Océan Atlantique, ce pays est moins soumis aux influences continentales que l'ensemble sahélien en raison de la longueur de sa côte et de son relief peu élevé. Grâce à son océanité, le Sénégal est caractérisé par l'influence alternée des alizés maritimes soufflant du nord-ouest et la mousson provenant du sud du continent. Le régime de ces vents détermine les deux saisons bien contrastées:

- Une saison chaude et pluvieuse marquée par la circulation de la mousson de juin à octobre communément appelée hivernage;
- Une saison sèche durant laquelle les alizés continentaux (harmattan) à dominante nord nord-ouest soufflent.

Sur le plan climatique, c'est surtout la position de Finistère ouest africain qui détermine les différences majeures entre le littoral et l'intérieur. Plus que tous les autres éléments du climat, ce sont surtout les précipitations annuelles (s'accroissant du nord au sud) qui introduisent une différenciation notable et une disposition zonale des grands domaines écogéographiques. Liés au climat, plusieurs bassins hydrographiques s'étendent sur le territoire sénégalais: le *fleuve Sénégal* et *la Gambie* dans son cours moyen sont les plus importants; *le Saloum* et le *Sine* sont des cours d'eau fossiles; *la Casamance*, un petit fleuve côtier. Les sols possèdent un gradient pédologique d'aptitude décroissante d'ouest en est des sols sablonneux et secs au nord, ferrugineux au centre, latéritiques au sud. Des sols majoritairement sensibles à l'érosion éolienne et hydrique qui constituent, d'ailleurs, les principaux facteurs de leur dégradation, près de 47 % de ces sols sont médiocres et de ce fait inaptes à l'agriculture tandis que 36 % sont qualifiés de pauvres et offrent de faibles rendements (PNAT, 1994). Le Sénégal est constitué d'un peuple à majorité paysanne en lutte avec un milieu difficile du fait des conditions naturelles sévères. Notamment le régime pluviométrique réduit à trois mois et même moins pour la plupart des régions la période cultivable. A cela s'ajoute la nature des sols dont les richesses minérales sont assez réduites. L'agriculture est dominée par la culture d'arachide ayant une place importante dans l'économie sénégalaise.

Tableau 1: La population du Sénégal

Années	**Population**
1976	4 960 000
1988	6 880 000
2002	9 858 000
2008	11 841 000

(Source Estimation du rapport SES Sénégal 2008.)

Partie I: Les Niayes de la Grande Côte du Sénégal : des zones humides côtières en milieu aride.

Zone humide et développement durable constituent deux concepts essentiels et importants de notre recherche. Les définir et les expliquer paraît, donc, primordial. Leurs définitions sont aussi complexes dans les pays développés tout comme dans les pays en voie de développement. «Zone humide» est un concept purement écologique mais avec des implications importantes en hydrologie. En l'occurrence, les zones humides sont des écotones, ce sont des espaces de transition entre la terre et l'eau, et elles remplissent diverses fonctions leur conférant ainsi des valeurs biologiques, hydrologiques, socio-économiques. Les zones humides sont les blocs de construction de base d'un écosystème (de stockage des crues et le piégeage des polluants à la recharge des eaux souterraines et de décharge, la stabilisation des rives, le soutien de la chaîne alimentaire et de l'habitat importants dans la vie des poissons et la faune d'espèces innombrables). Ainsi, les zones humides regroupent quelques-uns des écosystèmes les plus productifs du monde et ont une grande variété de fonctions naturelles utiles à l'humanité. Ce sont des écosystèmes spécifiques. Ces zones sensibles ont, toujours, attiré des populations. La majeure partie de l'humanité vit près des côtes ou des fleuves et l'eau est omniprésente dans les traditions culturelles et sociales. Grâce à leur production considérable, les zones humides ont été, pendant longtemps, considérées comme des ressources intarissables mais également comme des zones insalubres.

Au Sénégal, de Saint-Louis à Dakar, les Niayes sont une bande de terre s'étendant sur près de 180km de longueur et sur une largeur de 30 à 35km. Les Niayes ont donné leur nom à toute la région du littoral nord sénégalais qui s'étend de Dakar jusqu'au sud du Delta du fleuve Sénégal. Cette zone s'inscrit administrativement dans les quatre régions bordant la frange maritime du nord du pays: Dakar, Thiès, Louga, Saint-Louis (Dakar, Thiès et Saint-Louis sont nos zones d'étude) et couvre 3090km². Les «Niayes» sont des dépressions inter dunaires fermées à nappe phréatique affleurante ou sub-affleurante dans le système dunaire ogolien (dunes rouges) et sont caractérisées par une succession de dunes et de dépressions. Au fur et à mesure que l'on se dirige vers le nord, les Niayes s'égrènent comme des perles et sont limitées dans leur partie intérieure par la route nationale Dakar Saint-Louis**.** Cette zone des Niayes appartient à la fois au Domaine Forestier (code forestier) et au Domaine Public Naturel (loi n° 76 du 02 Juillet 1976).

La croissance incontrôlée, de ces dernières décennies, a abouti à une urbanisation massive de cette zone fragile et exposée: les Niayes. Modelé dunaire, l'air relativement frais, état hygrométrique plus élevé et une saison pluviométrique plus tardive, sont les caractéristiques de ce microclimat contrairement aux autres régions. Grâce à son climat frais et à la présence d'une nappe d'eau à faible profondeur, cette région connaît en plus du maraîchage, un développement important de l'arboriculture fruitière (manguier, goyavier, etc.), qui constitue la végétation la plus vivante et la plus captivante du littoral. Avec une agriculture pluviale et des activités halieutiques, cette région, aujourd'hui, densément peuplée, au paysage riche et varié, fournit près de 95% de la production horticole du Sénégal. Région agricole, elle fournit la plus grande partie de la production maraîchère du pays. Cette production procure à ce milieu un statut particulier qui exige une gestion et une synergie entre les différents acteurs de développement.

Chapitre 1 : Les zones humides : problématique et concepts. Comment concilier valeurs écologique et économique dans un esprit d'équité sociale: le développement durable?

1.1. Un concept de zone humide.

Une zone humide est une dénomination dérivant du terme **wetland** qui désigne une région où le principal facteur d'influence du biotope et de la biocénose est l'eau. Ce terme **wetland,** largement utilisé vers la fin des années 1960, est apparu pour la première fois aux États-unis, au début du XVII^{ème} siècle (Boulé, 1994). Pendant que les français disent **zone humide**, les canadiens utilisent la **terre humide**. Ce terme est introduit, en France, par les scientifiques et les protecteurs de la nature. Des définitions spatio-temporelles et des caractéristiques fonctionnelles multiples existent:

Selon **l'article 1er de la Convention de Ramsar** en 1971[8] «*les zones humides sont des étendues des marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres*».

Selon le **Programme Biologique Internationa**l (Rapport MAB- Unesco, 1974), une zone humide correspond à la zone de transition entre les systèmes terrestres et les systèmes aquatiques et où la nappe phréatique est proche de la surface du sol, de façon permanente ou temporaire.

Pour Touffet (1982) dans **le Dictionnaire essentiel d'écologie**, sont considérées comme zones humides tous les milieux où le plan d'eau se situe au niveau de la surface du sol ou à proximité. Ces milieux sont ainsi saturés d'eau courante ou stagnante, douce, saumâtre, ou salée et ceci de façon permanente ou temporaire. Une végétation adaptée à un engorgement plus ou moins permanent s'y développe. Les zones halophiles et saumâtres, les marais arrière littoraux, les marais continentaux, les tourbières, les bordures d'étangs et les berges des eaux courantes, les landes et bois humides établis sur des sols hydromorphes sont également nommés des zones humides.

D'après le **Dictionnaire des Sciences de l'Environnement** (Parent, 1991), les zones humides sont des zones terrestres inondées en permanence ou régulièrement.

En 1991, on retiendra la définition écologique de Barnaud qui stipule que «*les zones humides se caractérisent par la présence, permanente et temporaire en surface ou à faible profondeur dans le sol, d'eau disponible douce, saumâtre ou salée. Souvent en position d'interface, de transition entre milieux terrestres et milieux aquatiques proprement dits, elles se distinguent par des sols hydromorphes ou non évolués, et/ou une végétation dominante composée de plantes hygrophiles au moins pendant une partie de l'année. Enfin, elles nourrissent et/ou abritent de façon continue ou momentanée des espèces animales inféodés à ces espaces*».

Le **Glossaire International d'hydrologie** en 1992 définit une zone humide comme une zone où les précipitations excèdent l'évaporation potentielle. Ceci correspond à « humid zone » et non au mot américain **wetland.**

Selon l'article 2, la **Définition de la Loi sur l'Eau** (B.O.152, 15 janvier 1992), les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, sont considérés comme des zones humides. La végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

Pour Ramade dans le **Dictionnaire Encyclopédique de l'écologie** en 1993, les zones humides (wetland) sont un «*terme général désignant tous les biotopes aquatiques marécageux ou*

[8]Premier ministre, Commissariat général du Plan, 1994, Les zones humides Rapport de l'instance d'évaluation, La Documentation française 391p.

lagunaires continentaux ou littoraux. Ces derniers sont particulièrement menacés par les drainages et les assèchements pour leur mise en culture».
La présence de l'eau ainsi que sa faible profondeur sont les deux caractéristiques fondamentales des zones humides. La définition de la convention de Ramsar en 1971 et celle de la loi sur l'eau ont un caractère juridique. Cette convention de Ramsar établit que «*les zones humides devraient être sélectionnées en tenant compte de leur importance en terme d'écologie, de botanique, de zoologie, de la limnologie et de l'hydrologie*». Au Sénégal, on distinguera successivement: les zones humides continentales et les zones humides littorales. Les zones humides continentales comprennent:

- la grande plaine alluviale du Fleuve Sénégal: le walo ;
- la vallée de la Gambie dans son cours moyen ;
- la vallée de la Casamance en amont de la zone estuarienne ;
- les lacs, les mares et bas-fonds sur le littoral nord.

Ainsi, à cette liste non exhaustive, il faut ajouter la zone des «Niayes» qui est ambivalente étant donné qu'elle appartient à la fois au domaine côtier et continental. Les zones humides, indispensables à l'équilibre des géosystèmes, sont menacées par les actions anthropiques. Ces espaces possèdent également des valeurs scientifique et récréative.

1.1.1. Fonctions écologiques et économiques d'une zone humide.

Les zones humides participent à la régulation du débit des cours d'eau avec une atténuation des crues, une prévention des inondations et un soutien d'étiage. Leur capacité de stocker et de restituer progressivement de grandes quantités d'eau permet l'alimentation des nappes souterraines et superficielles. En favorisant l'épuration grâce à leur riche biocénose, elles participent à la préservation de la qualité de l'eau. Lorsqu'elles ne sont pas saturées en eau, les zones humides retardent globalement le ruissellement des eaux de pluie et le transfert immédiat des eaux superficielles vers les fleuves et les rivières situés en aval. Elles «absorbent» momentanément l'excès d'eau puis le restituent progressivement lors des périodes de sécheresse. Les zones humides participent, ainsi, à la régulation des microclimats. Les précipitations et la température atmosphérique peuvent être influencées localement par les phénomènes d'évaporation intense d'eau, au travers des terrains et de la végétation (évapotranspiration) qui caractérisent les zones humides. Elles peuvent ainsi tamponner les effets des sécheresses, au bénéfice de certaines activités agricoles, comme les Niayes au Sénégal. Ironiquement, l'augmentation de la production alimentaire de ces cinquante dernières années a entraîné d'importantes pertes de zones humides. L'agriculture, en effet, utilise aujourd'hui 70% de toute l'eau extraite dans le monde (comme à Pikine dans la région de Dakar); ces espaces sont drainées pour les besoins de cultures et sont menacées par la pollution agricole, due aux rejets d'azote, de phosphores et de produits phytosanitaires. Le drainage et le remblaiement des zones humides pour une installation incontrôlée des populations et ou des activités industrielles et économiques, modifient les régimes hydrologiques.

1.1.2. Les zones humides: état des connaissances (Sénégal, la Chine, l'Algérie et le Burundi).

1.1.2.1. Le Sénégal.

1. Le Parc National des Oiseaux de Djoudj (PNOD) est situé 60km au nord-est de Saint-Louis, dans le delta du fleuve Sénégal. Localisé dans un milieu azonal, il est constitué par la dépression de Djoudj. Cette situation s'explique, en grande partie, par les conditions climatiques et pédologiques de la plaine inondable. La savane y est dominée par les épineux tels *Acacia nilotica, Acacia tortilis.* En dépit de la force de ces milieux, certaines communautés végétales assez caractéristiques, quoique dégradées, y persistent encore, l'exemple de *Acacia tortilis, A. seyal, Balanites Vetiveria Salvadora persica, Schoenefeldia*. C'est dans cette dépression de Djoudj, que l'on retrouve une faune importante marquée par une variété d'oiseaux et d'espèces animales semi aquatiques tels que des reptiles, des

amphibiens et des mammifères. Avec la mise en eau du barrage, des plantes flottantes aquatiques *(Pistia stratioides, lotus* et actuellement *Potamogeton pectinatus)* envahissent très souvent les plans d'eau de Djoudj, pendant la saison des pluies. Le Djoudj, érigé en parc national pour les oiseaux, accueille donc une population importante d'oiseaux comprenant des flamants roses, des pélicans blancs. Quelques mammifères (phacochère, lamantin) y sont répertoriés.

Tableau 2: Avantages et problèmes du parc de Djoudj à Saint-Louis.

	Avantages	**Problèmes**
Statut, gestion	Protection d'un écosystème unique, reconnaissance des efforts du Sénégal par les pays du Nord. Plan de gestion	Zone favorable à la riziculture et à la pêche
Impact sur la faune	Zone d'hivernage indispensable pour de nombreux oiseaux européens ou asiatiques, conservation de la biodiversité	
Actions humaines	Aménagements favorables à certaines espèces d'oiseaux	Pressions humaines, dérangements, braconnage, divagation de troupeaux
Effets des grands aménagements (digues, barrages de Diama et de Manantali)	Disponibilité d'eau en abondance, augmentation des superficies inondées (en dehors du parc aussi), augmentation de la capacité d'accueil des oiseaux	Dessalement des eaux, envahissement de la végétation (typhas), comblement des lacs et marigots par dépôts d'alluvions, problèmes de santé (bilharziose)
Effet du climat		Sécheresse, comblements des lacs et marigots par dépôts éoliens
Finances	Tourisme en augmentation en 1996, 7200 visiteurs : apports de devises pour le pays	Difficultés financières au niveau du parc
Recherche scientifique	Station biologique	
Éducation environnementale	Accueil d'élèves, d'autorités administratives et politiques, des collectivités locales	
Collectivités locales	Quelques retombées financières	Problèmes d'espace

Source : Bernard Freca et al. 1996 Contribution au rapport du groupe de travail sur les écosystèmes particulièrement vulnérables (zones humides continentales, zones humides littorales et milieu marin) dans le cadre du Plan National d'Action pour l'environnement (PNAE) P5.

Photo 1: Parc de Djoudj le troisième parc ornithologique du monde.

Source: www.google.fr

Le Parc de Djoudj est inscrit sur la liste des Sites du Patrimoine Mondial. Il représente l'un des trois principaux sanctuaires d'Afrique Occidentale pour les oiseaux migrateurs ce qui pour l'occasion a entraîné la création de ce Parc. De septembre à avril, environ trois millions d'oiseaux migrateurs traversent la région du Parc de Djoudj. La construction des barrages de Diama en 1986 et de Manantali en 1988 a entraîné de nouvelles conditions de gestion de ce site marquée par l'assèchement périodique des cours d'eau. Ces barrages soutiennent le

développement de l'irrigation mais ils détruisent les plaines d'inondation, l'habitat riverain et les espèces qui s'y reproduisent.

2. Avec une superficie de 8km^2, ***La Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul*** se trouve près de la côte nord du Sénégal dans l'arrondissement de Rao, à environ 12km au sud de Saint-Louis. A une dizaine de kilomètres dans les Niayes, au sud de Saint-Louis, on entre par la départementale 400 dans le Gandiolais, la «Camargue» du fleuve Sénégal, créée en 1983. Le site est composé d'une lagune et des terres avoisinantes, formant une dépression peu profonde. La petite réserve de Gueumbeul visait à protéger un échantillon des lagons saumâtres ou/et des salins du Gandiolais et à réhabiliter une savane à acacias largement endommagée par la pression humaine. Une végétation d'épineux dominée par les Acacias se trouve le long des rives de la lagune. L'existence d'une mangrove relictuelle est l'une des plus septentrionales d'Afrique. Le site est d'importance internationale en tant qu'aire d'hivernage pour des milliers d'oiseaux, en particulier les échassiers. Parmi les espèces importantes, on peut citer la barge queue noire *(Limosa limosa),* le chevalier pluvier argenté *squatarola),* la spatule d'Europe. La réserve de faune de Guembeul constitue un des douze centres d'élevage de la gazelle dama mhorr (*Gazella dama mhorr)* répertoriés à travers le monde. La réserve en compte une vingtaine, ce qui représente près du dixième de la population mondiale pour cette espèce. A partir de 1996, le système de vannes hydrauliques qui contrôle ici comme partout dans le delta les flux et reflux des eaux du grand fleuve et des intrusions marines a le plus souvent été en panne : faute d'entretien et de moyens pour répare. Si le verdoyant couvert arboré du site tranche désormais avec les paysages sahéliens environnants, force est de reconnaître que depuis plus de dix ans la réserve connaît d'importants problèmes de mise en défens (clôtures endommagées) et de sauvegardes de son grand lagon, prématurément à sec après la mousson.

3. Le Bassin de la ***Réserve Spéciale de Faune du Ndiaël*** est situé dans le delta du fleuve Sénégal à 12km au Sud-est du Parc National des Oiseaux de Djoudj. Elle s'étend sur 466km² et a été créée pour protéger la riche avifaune du Delta du fleuve Sénégal. Ce site comprend un bassin avec des sols halomorphes, imperméables et une végétation constituée en grande partie de graminées pérennes avec de nombreuses espèces de plantes herbacées comme *Paspalum, Panicum.* Lorsqu'elle est régulièrement inondée, durant les bonnes saisons, cette zone humide d'importance internationale est particulièrement visitée par les migrateurs paléarctiques, en raison de ses eaux boueuses peu profondes et de l'inaccessibilité pour l'homme. L'avifaune est semblable à celle rencontrée dans le Parc de Djoudj. La richesse en diversité biologique de cette réserve a motivé son élection en site humide d'importance internationale dans le cadre de la Convention de Ramsar que le Sénégal a ratifié le 11 novembre 1977. Ndiael est sous la responsabilité de la Direction des Eaux et Forêts, Chasse, Pêche et Conservation des sols, tandis que le Parc de Djoudj et la réserve de Gueumbeul (pour la zone des Niayes) et le parc du delta du Saloum qui se situe sur la petite côte dépendent de la Direction des Parcs Nationaux (DPN). Le Parc National de Djoudj et la Réserve de Ndiael sont actuellement repris sur la liste du «Registre de Montreux» respectivement depuis le 16 juin 1993 et le 4 juillet 1990, registre reprenant les sites Ramsar en difficulté.

Tableau 3: Les zones humides du Sénégal.

Sites	**Surfaces (hectares)**
Parc National du Delta du Saloum	73 000ha le 3 avril 1984
Parc national des oiseaux du Djoudj	16 000ha le 7 juillet 1977
Réserve de faune du Bassin du Ndiael	10 000ha le11juillet 1977
Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul	720ha le 29 septembre 1986

Source www.google.fr

1.1.2.2. La Chine.

La Chine possède de nombreuses zones humides. Leur superficie totale est de 65,94 millions d'hectares, soit 10% de la superficie totale du monde. Depuis son adhésion à la «Convention internationale sur les zones humides» en 1992, le gouvernement chinois a activement sauvé et restauré les ressources des zones humides. Un certain nombre de zones humides, qui avaient subi une dégradation ont été protégées. La zone humide de Lalu à Lhasa, au Tibet, est une zone humide naturelle urbaine dont l'altitude est la plus élevée et la superficie la plus grande du monde.

Photo 2: Une zone humide en Chine.

Source : google.fr.

Grâce à une protection énergique, son état de dépérissement a été contrôlé. Sa superficie est passée de 6km^2 à la fin du siècle précédent à 6,2km^2 d'aujourd'hui. En novembre 2000, le «*Plan d'action de la Chine sur la protection des zones humides*» élaboré par l'Administration nationale des Forêts en partenariat avec 17 autres ministères et commissions du Conseil des Affaires d'État, a été mis en application. Selon ce plan, la Chine luttera, avant 2010, contre la tendance à la réduction des zones humides naturelles provoquée par les activités humaines. Le «*Programme national des travaux sur la protection des zones humides du pays*», approuvé en 2003[9] par le Conseil des Affaires d'État, montre qu'en 2030, le nombre de zones humides protégées sera de 713 en Chine; et celui des zones humides d'importance internationale, de 80. Plus de 90% des zones humides naturelles pourront être protégées. En même temps, 1,4 million d'hectares de zones humides seront restaurés; et 53 zones humides modèles seront établies dans l'ensemble du pays, réalisant ainsi un système de protection, de gestion et d'aménagement des zones humides assez complet. En effet, à la fin de 2003, 353 réserves naturelles de zones humides de différentes sortes ont été établies dans l'ensemble du pays. 21 sites de zones humides ont été classés sur la liste des zones humides internationales; leur superficie a atteint 3,03 millions d'hectares. Le taux de couverture des plantes marécageuses a atteint plus de 95%[10]. Et avant 2020, les zones humides détériorées seront restaurées progressivement.

1.1.2.3. L'Algérie.

Le ***lac de Reghaia*** est situé à 30km, à l'est d'Alger et à 2km de la ville de Reghaia qui regroupe 71.000 habitants. C'est une lagune côtière de 75ha qui représente la dernière zone humide de la grande plaine de la Mitidja. Plusieurs écosystèmes sont représentés: lacustres et marécageux, forestier, dunaire et marin. Seule étape pour les oiseaux d'eau dans la Mitidja, plus de 230 espèces d'oiseaux (dont trois sont rares à l'échelle internationale) ont été enregistrés. Des tentatives d'assèchement et de construction d'une station de pompage, des travaux de dévasement ont été réalisées en 1970 avec la création d'une digue et d'un canal. La protection de la zone a commencé avec la mise en place d'un centre cynégétique en 1983 et la mise en eau de la station d'épuration en 1999. Depuis, la conservation du site a été décrétée par arrêté de la Wilaya[11]. La zone humide est influencée par l'impact des activités

[9] Article paru le 11 Octobre 2004 sur google.fr
[10] Article paru le 11 Octobre 2004 sur google.fr
[11] Wilaya : subdivision administrative en Algérie.

industrielles des villes de Reghaia et Rouiba (ensemble de 150.000 habitants) avec plus de 25 000m^3 de rejets annuels (tanneries, imprimeries, détergents etc.) et de déversement des eaux usées. L'activité agricole est également très importante et caractérisée par un pompage excessif de l'eau (près de trois millions de m^3 par an), l'utilisation de pesticides et des pratiques agricoles non adaptées (comme dans la plupart des pays en voie de développement comme au Sénégal avec les cultures maraîchères). La proximité de la capitale et des écosystèmes diversifiés, lui donne malgré sa taille réduite, une très grande importance en termes d'impact sur les populations urbaines et de démonstration didactique des valeurs multiples des zones humides. Face à ces multiples menaces, l'administration de tutelle souhaite mettre en place un plan de gestion utilisant les derniers outils de MedWet, développer des activités d'écotourisme et réorganiser le Centre Cynégétique en un centre d'éducation environnemental en vue d'un développement durable.

1.1.2.4. Le Burundi.

Le ***Delta de la Rusizi de la Réserve*** se localise dans la partie nord de la zone littorale du lac Tanganyika. Le Burundi[12] est un pays de l'Afrique de l'Est sans accès à la mer et est localisé dans la région des Grands Lacs. Le Burundi est l'un des pays les plus petits et les plus surpeuplés en Afrique subsaharienne. Ce pays a une population de 7 millions d'habitants et 2300km² de superficie totale en eau. Par la partie Nord-Est du lac Tanganyika qui borde le Burundi, sur une distance de 150km, 95% en sont représentées. Les lacs du nord et les rivières constituent les autres 5% restantes. Au Sud du Rwanda le pays aux mille collines, le Burundi jouit d'un climat équatorial avec une longue saison pluvieuse de septembre à mai puis une courte saison sèche, en été. C'est un véritable "paradis ornithologique", en raison des nombreux sites de nidification et de repos d'espèces migratrices d'oiseaux d'eau. Il établit également un corridor écologique entre les lacs Tanganyika et Kivu. Ce climat humide (1500mm de pluie) permet des cultures agricoles en continu, ce qui a favorisé une densité démographique élevée, un trait caractéristique de ce pays constitué à 90 % d'agriculteurs. Les formations aquatiques et semi aquatiques des dépressions de profondeur moyenne sont envahies par *Hygroplila auriculata* et dans les dépressions profondes à nappe d'eau permanente par des plantes flottantes.

Au Burundi, deux principaux modes de conservation traditionnels de la biodiversité existent à savoir la conservation in situ et la conservation ex situ. Il s'agit pour les méthodes traditionnelles de :

La Conservation in situ qui est une technique de conservation basée sur le respect dans la coutume burundaise consistant à garder naturellement certains écosystèmes et/ou éléments de la biodiversité aussi bien animale que végétale. A l'état actuel, cet aspect de conservation tend à disparaître à cause des besoins de plus en plus croissants de la population; ce qui entraîne l'atomisation et l'exiguïté des terres au détriment de la biodiversité. La conservation in situ se réalise à travers des fragments de forêts interdits à l'exploitation "Intatemwa" (ce qu'il ne faut pas couper) ou "Ikidasha" (ce qu'il ne faut pas brûler). C'étaient des tombeaux des rois dans la forêt ombrophile de la Kibira et des nécropoles des reines mères dans la forêt de Mpotsa. Cette coutume garde encore son importance dans certains sites de cimetières:

- des marais sacrés réservés uniquement pour la chasse rituelle pendant certaines périodes de l'année,
- des animaux sacrés comme les animaux inoffensifs et/ou dangereux auxquels il était interdit de porter atteinte de peur d'en subir un sort malheureux.

La Conservation ex situ est une méthode de conservation traditionnelle qui persiste encore aujourd'hui. Elle se manifeste sous diverses formes:

- les bois sacrés qui sont des arbres liés à la pratique de "Kubandwa" (cérémonie de prière de dieu dit Kiranga) ;

[12] Ce pays est le 133^{éme} pays signataire de la Convention de Ramsar le 05 Octobre 2002.

- les bosquets sacrés qui concerne un groupe d'arbres symbolisant un ancien enclos dit du roi ou témoins de la présence ancienne des gens investis de grand pouvoir comme les rois, les grands chefs ou les ritualistes ;
- les ressources génétiques: c'est la conservation sous forme d'épis ou des graines sèches pour la constitution des semences dans les greniers (Graine de *Zea mays*, *Sorghum vulgare*, *Eleusine caracana*, etc.). Cette conservation se fait aussi par repiquage répétitif ou par bouturage pour certaines plantes comme *Ipomea batatas*, *Manihot esculenta*, etc.
- l'agroforesterie avec la conservation de certaines essences autochtones par leur incorporation dans les champs pour leur rôle agroforestier. Des plantes médicinales de l'enclos avec la conservation qui reste prédominante en milieu rural où plusieurs espèces médicinales sont cultivées, à proximité des habitations, et constituent la ressource médicinale de clôture. Comme exemples, on peut citer *Tetradenia riparia, Plectranthus barbatus, Chenopodium ugandae, Momordica foetida*.

Pour les méthodes conventionnelles de conservation, on avait :
La conservation in situ Au Burundi, c'est au début des années 1980, avec la création de l'INECN que se sont manifestés des efforts de conservation et de restauration des forêts et des espaces naturels de la part de l'État. Des parcs nationaux furent créés, à partir de 1982. Ces actions ont pu freiner la destruction des forêts naturelles bien qu'elles se soient heurtées aux limites imposées par les besoins des terres agricoles et des ressources naturelles des populations. Pour le moment, le pays possède 13 aires protégées dont les Parcs, les Réserves Naturelles, les Paysages Protégés et les Monuments naturels couvrant une superficie de 127666 ha soit 4,6 % de la superficie totale du pays.
A part ce système de conservation de la biodiversité dans les aires protégées, des espèces et des écosystèmes naturels existent et font l'objet de conventions et de structures internationales de préservation. La Convention de Ramsar a permis au Burundi d'avoir deux sites sur la liste des zones humides d'intérêt international à savoir la Réserve Gérée du Lac Rwihinda et la Réserve Gérée du Delta de la Rusizi. En outre, le Burundi, en ratifiant la Convention Internationale sur le Commerce des Espèces Sauvages de Faune et de Flore menacées d'Extinction (CITES), a voulu bénéficier d'un appui dans la surveillance et la conservation de la biodiversité. En plus de ces méthodes traditionnelles, le gouvernement a également initié des méthodes conventionnelles.
La conservation ex situ La volonté politique de conservation ex situ s'est manifestée d'abord en créant le programme de reboisement, depuis l'époque coloniale. Actuellement, le pays possède des boisements communaux, domaniaux et privés utilisant des plantes essentiellement exotiques. Des systèmes agro forestiers se sont partout intensifiés avec essentiellement des essences exotiques comme *Calliandra*, *Leucaena*, *Persea americana*, etc. Peu d'essences agro forestières autochtones sont vulgarisées et les plus rencontrées sont *Maesopsis eminii* et *Markhamia lutea*.

Dans les zones humides, se trouvent toujours des plantes médicinales qui contribuent au bien-être des ménages, soit qu'ils les utilisent directement, soit qu'ils les vendent. Si l'on considère de nombreux avantages des zones humides, un réseau de liens existe entre l'usager d'origine de la zone humide et le consommateur final des produits de la zone humide. En d'autres termes, presque chaque foyer trouve un avantage dans les zones humides. Les marécages pérennes et les zones humides saisonnières jouent un rôle vital pour la population en leur permettant d'assurer leur sécurité alimentaire, en période de pénurie. Dans ces régions, la principale récolte a lieu, au début de la saison des pluies, c'est-à-dire qu'elle est prête juste au moment où les produits alimentaires provenant des champs de montagne tarissent pour de nombreuses familles et où les pénuries commencent. En outre, en zone rurale, beaucoup de personnes disposent d'un autre besoin vital – l'eau potable – grâce aux sources qui se trouvent en bordure de la zone humide. Le fonctionnement de ces sources d'eau relativement salubre

dépend du niveau de la nappe phréatique maintenue par la zone humide. Ainsi, ces zones humides fournissent des produits que la population locale peut récolter et vendre pour acheter de la nourriture. Certains, parmi les plus pauvres, vivent de la récolte de matériaux pour l'artisanat qu'ils vendent à l'état brut ou transformés en objets d'artisanat. Le rôle de ces sources de revenu était très important autrefois puisque le bétail pouvait être acheté avec.

Le lac Tanganyika (signifie en Babembé «Lieu de mélange») est la deuxième réserve d'eau douce au monde, mais elle ne cesse de baisser. Étant une mer intérieure, les eaux du lac se sont éloignées de plus de 100m des rives. Depuis les sécheresses des années 1998-2001 des Grands Lacs, ce lac ne se recharge plus suffisamment entraînant comme conséquence majeure un ensablement important des ports. Les écosystèmes aquatiques ont également souffert de cette baisse du niveau du lac pourtant très riches en poissons. Surexploitées, les zones humides où auparavant poussaient des papyrus se sont asséchées. Les superficies cultivées diminuent régulièrement. Les marais sont exploités à cause de la famine qui sévit, la forte pression démographique associée à l'absence de terres. En fonction de la qualité du relief et du sol certaines zones humides s'assèchent plus vite que les autres et les agriculteurs sont les premiers touchés. L'assèchement sur le temps des marais n'était pas prévisible. La situation s'aggrave. Avec les cultures de riz et de coton dans les zones environnantes, l'utilisation d'engrais et de pesticides pourrait représenter une menace pour la diversité biologique du delta et du lac.

1.2. Définition complexe de la région des Niayes: un environnement particulier avec un micro climat.

De nombreuses théories sont avancées pour expliquer la mise en place des lacs et des mares. Pour certains auteurs, ils proviendraient d'un emprisonnement d'une lagune saumâtre. Celle-ci serait isolée par les accumulations de sable qui forment les tombolos reliant d'une part les basaltes de Ngor à la grande terre et d'autre part la région de Rufisque-Bargny à la pointe de Bel air et Dakar (Molard 1949, cité par Thiobane 1996, et rapporté par Touré F., (2002). Pour d'autres, ces lacs (salés, sur salés ou saumâtres) seraient le fait d'intrusions fossiles isolées par un barrage d'eau douce que constitue la nappe des cordons littoraux. Mais, en tout état de cause, ces formations sont mises en place consécutivement aux transgressions marines du Quaternaire (Sall, 1982). L'origine même du mot Niayes est un peu ambiguë. Ce mot désigne en wolof une brousse; une région s'étendant à perte de vue sans habitation qui coïncide avec l'hypothèse que cette région était inhabitée. Le second sens renvoie au terme d'éléphant (*Nay* en wolof signifie éléphant) du fait que cette partie était autrefois fréquentée par des éléphants. Une autre définition purement botanique a été donnée avec Diaw en 1980 qui le définissait comme des boqueteaux de palmiers à huile qui ceinturent les lagunes et les étangs, permanents ou temporaires, qui se développent dans les dépressions interdunaires entre les dunes ogoliennes[13] et les dunes du Tafolien, plus récentes. Par extension, le terme de niaye désigne les zones dépressionnaires marquées par une forte humidité, associées aux palmiers à huile, sans oublier les bas-fonds correspondant aux restes du réseau hydrographique ancien. La présence du palmier à huile sur ce territoire sénégalais ne s'explique que par la présence d'une nappe phréatique affleurante ou permanente.

Au cours des variations climatiques, les Niayes ont été, tour à tour, noyées et asséchées. Selon Ndiaye (1998), les Niayes constituent un important réservoir de biodiversité: près de 419 espèces végétales soit 20% de la flore sénégalaise et 13 parmi les 31 espèces dites endémiques du Sénégal se trouvent dans cette zone. Du point de vue de la diversité animale les Niayes ont une grande richesse ornithologique. Reynaud (1998) cité par UICN (2002), affirme en effet, que 133 espèces d'oiseaux sont dénombrées dans la Grande Niaye de Pikine dont 40 sont dites

[13] Ndao Mariétou Juin 2007, L'évolution d'une zone humide périurbaine: l'exemple des Niayes de la Presqu'île du Cap-Vert Université Toulouse Le Mirail P 18-21.

endémiques, 25 migratrices et 51 nidifiant dans ce périmètre. D'après la même source, la niaye de Maristes est au moins deux fois plus riche en espèces que la zone du centre géophysique IRD (ex-ORSTOM) de Mbour protégée depuis 1954. Enfin les Niayes qui constituent l'un des derniers «poumons verts» de la capitale, ont aussi une valeur esthétique certaine qui peut leur conférer une vocation récréative et touristique.

1.2.1. Hydrogéologie: un atout non négligeable pour des activités économiques comme les cultures maraîchères.

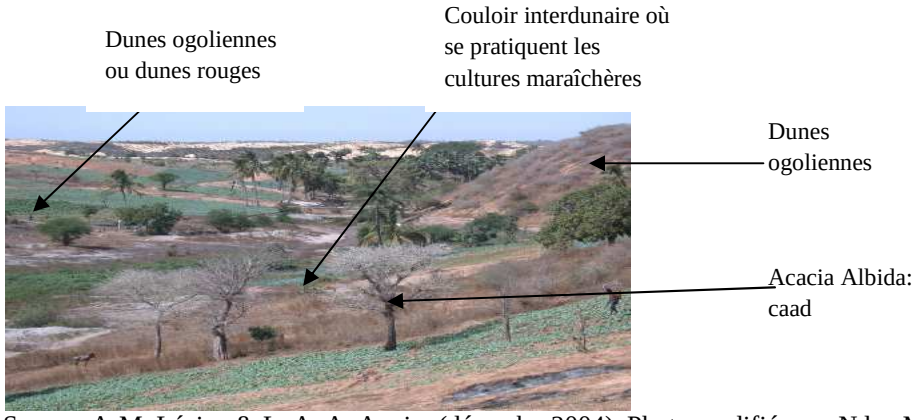
Les nappes d'eau souterraines correspondent à des formations géologiques affleurantes constituées de sables dunaires datant du quaternaire ou du continental terminal. Ces sables reposent sur des formations géologiques sédimentaires. On trouve successivement celles datant de l'éocène moyen et supérieur (marne et calcaire marneux, marne calcaire), celles de l'éocène inférieur (marne et calcaire marneux) celles du paléocène (argiles sableuses surmontées de calcaire) et les anciennes remontant au maestrichtien (grès, sables); ces différentes formations correspondent plus ou moins à des nappes d'eau souterraines ou aquifères. En effet, les eaux souterraines douces continentales se déversent dans l'océan, tandis que les eaux salées océaniques s'infiltrent dans le sous-sol marin et s'écoulent vers le continent. Avec l'influence de la différence de densité, un équilibre s'établit et le contact eau douce/eau salée forme une interface inclinée vers l'extérieur formant le biseau salé.

En plus des secteurs affectés par ce biseau salé, il existe des zones, généralement constituées d'anciens bras de mer transformés en dépressions ou lacs (Retba, Tanma, Notto-Mekhé, Lompoul, Kayar, etc.) où l'eau est saumâtre à très salée. Le lac Tanma constitue l'arrière-pays d'un village de pêcheurs: Kayar, dont il n'est séparé que de cinq km. Il s'allonge du Nord-Ouest au Sud-est, en forme de S et reste sans communication avec la mer. Pendant l'hivernage, il est rempli d'eau douce puis, à la saison sèche, l'eau diminue progressivement, sous les effets d'une évaporation intense. A partir d'avril mai, les eaux du lac deviennent nettement saumâtres par concentration saline. Ses berges sont alors tapissées de vase blanchâtre et se couvrent d'une végétation herbacée halophile. De hautes dunes enserrent le village de toutes parts. N'ayant pas d'alimentation, à cause du tarissement des cours d'eau et de l'assèchement du climat, la lagune n'a plus les moyens d'entretenir le grau qui lui permettait de communiquer avec l'océan. Ce lac, comme toutes les dépressions, s'est asséché complètement, depuis. La régression des rives du lac est l'un des facteurs majeurs d'évolution du paysage de la région (avec le développement des formes vives éoliennes, la pression foncière, l'abaissement des nappes phréatiques, la modification du couvert végétal). Les lacs Tanma et Mbaouane sont envahis par des cultures maraîchères acidifiantes: preuve des multiples interventions humaines. Dans certaines zones comme le Gandiolais à Saint-Louis, les nappes des paléocène et quaternaire ont des épaisseurs réduites, pouvant faciliter une rapide invasion des eaux superficielles par celles du maestrichien. Les zones humides couvrent 40km² à marée basse et à marée haute tous les lacs peuvent quintupler leur surface. Les plus grands lacs se trouvent à l'extrémité sud et comprennent Nhiarhol Pool et les lacs Mbao, Mbeubeuss, Retba, Tanma, Youyi (ou Malika) et Ourouaye. Le lac Retba plus connu sous le nom de Lac Rose est le plus grand, avec une surface d'eau de 5km par 1,7km de large à marée basse. La Niaye Hann Mariste se trouve dans une dépression couvrant une superficie d'environ 30ha (1,3km par 200m), mais s'est complètement asséchée en 1997 en raison de l'évaporation, et aggravée par le captage de l'eau pour l'agriculture et la construction.

Cette production provenant pour l'essentiel des terres fertiles des lacs (au nombre de cinq) et des bas-fonds appelés «niayes» (au nombre de 389 comptabilisés entre Dakar et Saint–

Louis)[14] associée aux autres activités, confère à ce milieu un statut particulier qui exige une gestion[15].

Photo 3: Vue d'une Niaye.



Source: A-M. Lézine & L. A. A. Aguiar (décembre2004). Photo modifiée par Ndao.Mariétou.

1.2.2. La géomorphologie des Niayes.

La morphologie de cette région des Niayes est complexe et laisse apparaître plusieurs formes de reliefs. Entre les dunes, culminant entre 15 et 20m, on trouve des couloirs interdunaires (les gouds) et des dépressions où affleure la nappe phréatique. Ces dépressions et couloirs constituent les Niayes qui ont conféré leur nom à cette région naturelle de la «Grande Côte». Les dunes sont stériles et actives sur la côte (dunes vives blanches), mais se stabilisent progressivement à mesure qu'on se dirige vers l'intérieur (dunes rouges) avec l'apparition d'une couverture végétale très fragile.

Trois types de dunes prédominent et alternent avec des dépressions longitudinales (cf. figure 2):

Les dunes littorales, appelées dunes vives à cause de leur mobilité, sont précédées par des plages de sable coquillier constamment repris par le vent. Elles ne possèdent qu'une couverture végétale clairsemée essentiellement composée d'essences halophiles adaptées à l'atmosphère chargée d'embruns.

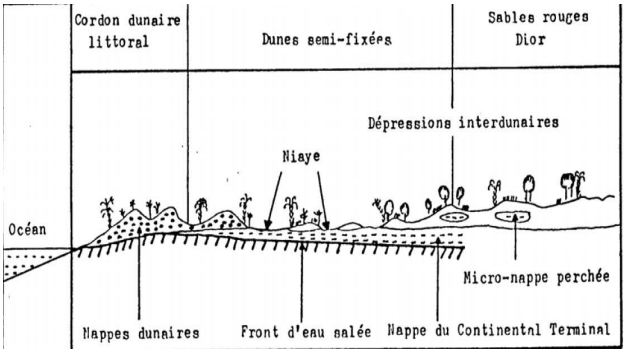
Les dunes jaunes, ou dunes semi fixées, s'étendent parallèlement à l'arrière-plan des dunes vives. Par endroit, elles sont interrompues par des lacs, surtout dans la région de Dakar (Retba, Mbeubeuss, Malika …) et de nombreuses mares temporaires, dans la région de Thiès. Semi fixées par la végétation, une partie de ces dunes a tendance à être ravivée par la déflation éolienne due aux alizés maritimes.

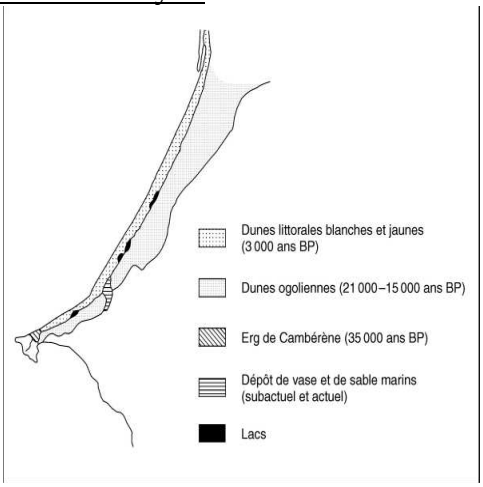
Les dunes rouges ou continentales forment un important erg depuis le sud-ouest de la Mauritanie jusqu'à l'ouest du Sénégal (Erg du Cayor). La couverture végétale y est assez importante, et varie selon le substrat et la profondeur des nappes formant même par endroits des savanes boisées avec *Acacia. Albida ; Acacia .Sénégalensis ; Acacia.Digitata.*

[14] Etude de la dynamique des unités d'occupation –utilisation des sols dans la zone d'intervention du Projet d'Appui à l'Entrepreneuriat Paysan (PAEP) P 42.

[15] Le Sénégal a adhéré à la Convention relative des zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine (Convention de Ramsar) en 1977. Le Sénégal a aussi adhéré à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) en juin 1977. Il a signé et ratifié la Convention sur la conservation des espèces migratoires appartenant à la faune sauvage (Convention de Bonn) en 1971 et 1983. Pour la Convention de Berne, elle a été signée en 1971 et ratifiée par le Sénégal en 1987. Le Sénégal a signé (juin 1992) et ratifié (juillet 1994) la Convention sur la Biodiversité (CSE, 2000 Annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles).

Figures 2 et 3: Schémas géomorphologiques de la zone des Niayes.





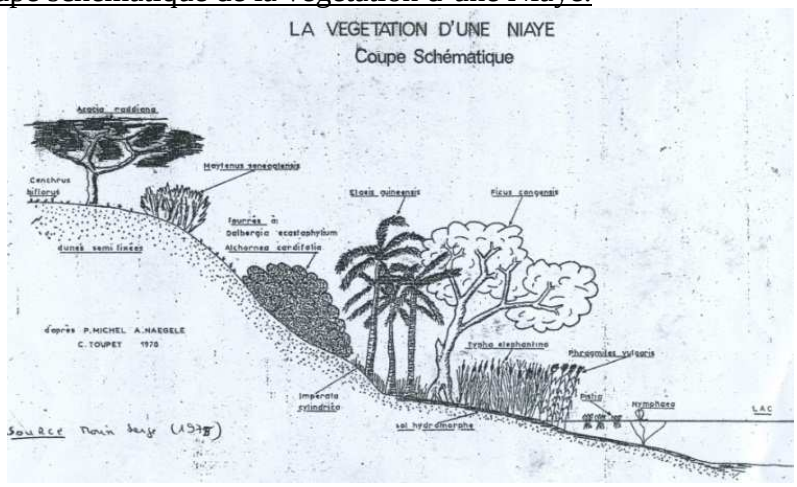
Source Dione 1986. Source : **Faye El. Hadji** 2010 *Diagnostic partiel de la flore et de la végétation des Niayes et du Bassin arachidier au Sénégal: application de méthodes floristique, phytosociologique, ethnobotanique et cartographique.* Thèse en sciences Agronomiques Université Libre de Bruxelles, Université d`Europe P15.

On a différents types de niayes parmi lesquelles on peut citer:
Les grandes «niayes» ou «khours»: elles s'articulent autour d'une série de lacs plus ou moins salés et des vestiges d'un ancien réseau hydrographique. Ces dépressions ont été progressivement coupées de la mer par l'avancée des dunes vives puis colmatées par des apports de ruissellement. C'est le cas de Mbaouane. C'est la partie de la Niaye inondée en permanence ou constamment humide, sur laquelle la culture de décrue sans arrosage est possible lors de la saison sèche. *Les petites «niayes» ou «Ndiouki*» qui correspondent à l'interface entre les différents systèmes dunaires chevauchants ou simplement juxtaposés. Elles constituent des dépressions moins profondes et moins étendues que les précédentes et le *Tiérengal* est le bas fond inondé pendant l'hivernage, où l'herbe reste verte en saison sèche mais où il n'y a pas assez d'humidité pour cultiver sans irrigation. Étant une unité géomorphologique, les «Niayes» sont donc un «phénomène» hydrographique et topographique. Le modelé de ces dépressions est solidaire du massif dunaire intérieur.

1.2.3. La végétation et la pédologie des Niayes.

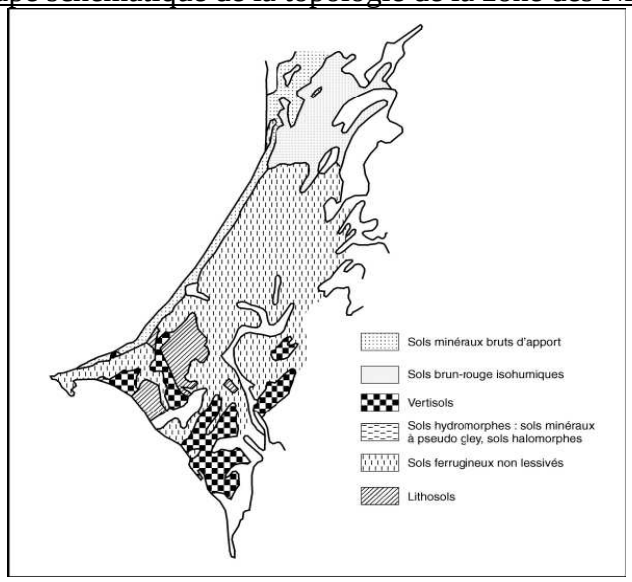
La végétation environnante, composée de palmiers à huile (*Elaeis guineensis),* est soumise à des inondations saisonnières. D'autres éléments de la végétation typique de la savane soudano Guinéenne (par exemple *Prosopis africana* et *Ficus capensis*) y sont répertoriés (cf. figure 4).

Figure 4: Coupe schématique de la végétation d'une Niaye.



Ceux-ci sont en mesure de s'épanouir en raison de la forte teneur en humidité des sols: conséquence de la présence de la nappe phréatique. La végétation, de type sub-guinéen, est dominée par *Eleas guinensis* en plusieurs endroits, mais a été sévèrement dégradée par les activités de l'homme. L'aspect environnemental des Niayes s'est fortement transformé en une végétation clairsemée, des espaces dénudés et des lacs asséchés. Cette végétation perçue actuellement dans les dépressions et sur les formations dunaires est loin d'être celle qu'a décrite Trochain. D'après ce dernier, «niaye» désigne une zone de peuplement de formation forestière hydrophile essentiellement constitué d'espèces d'affinité guinéenne qui se développe dans et autour des bas-fonds humides alimentée par la nappe phréatique. Dans les dépressions situées entre les dunes, les sols sont riches et propices à la culture des légumes et des fruits. Quatre types de sols existent: sols minéraux bruts des dunes vives, sols peu évolués d'apports éoliens, sols hydromorphes à pseudogley et sols salés (cf. la figure 5).

Figure 5: Coupe schématique de la topologie de la zone des Niayes.



Source Faye El. Hadji 2010 *Diagnostic partiel de la flore et de la végétation des Niayes et du Bassin arachidier au Sénégal : application de méthodes floristique, phytosociologique, ethnobotanique et cartographique.* Thèse en sciences Agronomiques Université Libre de Bruxelles, Université d`Europe P29.

Les alizés maritimes qui y soufflent, constituent des facteurs d'érosion des sols. Ces vents favorisent l'enlèvement de la couche arable et ensevelissent les cuvettes maraîchères de sable marin impropre à la culture. Avec le vent, les dunes progressent vers le continent, alimentent en sables fins les lacs et autres dépressions littorales et envahissent les routes d'accès à la mer. La vitesse des vents est plus faible pendant la saison des pluies à savoir durant les mois de juillet, août et septembre avec 3,4 et 2,8 m/seconde et très fort pendant la saison sèche comme on peut le voir dans le tableau en dessous ave 4,2 en décembre ; 5 en janvier et 4,9 en mai (cf. tableau 4), entraînant un décapement et une érosion des sols.

Tableau 4 : Vitesses moyennes des vents a Dakar entre 1995-2004 en mètres par seconde.

Mois	jan	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept	oct.	nov.	déc.
Vitesse des vents	5	4,6	4,3	4,9	4,9	3,9	3,4	2,8	2,8	3,4	3,8	4,2

Source: Météo Nationale; 2004.

Cette situation de dégradation se complique avec les sécheresses successives qui ont entraîné une baisse du niveau de la nappe phréatique, une salinisation progressive et une accélération de l'avancée des dunes de sable. Cause pour laquelle, pour protéger cette zone, dès les années 1940, une plantation d'une bande de filaos y a été érigée et en 1990, l'opération a été

reconduite. Ces Niayes ont connu une évolution complexe au cours du quaternaire. Ces espaces sont caractérisées par leur hydromorphie; leur origine remonte à la période pluvieuse du quaternaire récent. C'est une période humide marquée par une stabilité climatique et une pédogenèse très poussée. Le quaternaire est caractérisé par deux évolutions majeures et différentes: l'une ancienne et l'autre récente. L'évolution ancienne concerne le réajustement topographique des réseaux hydrographiques du Sénégal et de la Gambie ainsi que la formation de glacis suite à la poursuite des mouvements épirogéniques du tertiaire[16]. L'évolution récente est marquée par deux principaux événements que sont les variations du niveau marin et les changements climatiques. Des formations superficielles vont en découler en plus des dépôts varies aussi bien par leur nature que par leur origine. Le Quaternaire a été alors le théâtre de phénomènes paléogéographiques dont le rôle, sur l'évolution pédologique, phytogéographique et climatique de notre milieu, est tout à fait déterminant. En définitive, les Niayes sont bordées sur toute leur longueur d'un cordon de dunes maritimes vives qui, sous l'action des vents réguliers, progressent vers le continent et recouvrent de sable les terres fertiles. Elles ensevelissent les lacs littoraux et autres dépressions, tout en envahissant les routes d'accès à la mer. Du sud au nord elles peuvent être subdivisées en trois ensembles distincts:

- dans la presqu'île du Cap vert, les Niayes se présentent sous forme d'un réseau étalé et bien hiérarchisé qui s'articule autour d'une série de lacs plus ou moins salés (les lacs Warouwaye, Youi, Mbeubeuss, Retba et Mbaouane) ;
- entre les localités de Kayar et de Mboro, elles forment de grandes dépressions et de petites vallées le plus souvent remplies de matériaux de colmatage issus du ruissellement (lacs Tamna et Mékhé) ;
- et entre Mboro et Rao, elles se présentent sous forme de nombreuses petites cuvettes et mares de diverses formes.

Aujourd'hui la plupart des lacs ne sont que temporairement inondés. Asséchés, ils sont exploités par les maraîchers grâce à la faible profondeur de la nappe phréatique et à la remontée des eaux capillaires. Cependant, les fortes teneurs en sel des terres et de la nappe constituent de réelles menaces pour les activités horticoles. L'usage social de ce site est très important en termes de pâturage pour le bétail, de maraîchage, de pêche et de la riziculture. Les niayes constituent les terres les plus utilisées pour l'agriculture irriguée parce que disposant d'une nappe phréatique peu profonde donc, accessible avec des ouvrages relativement simples (puits et «céanes»). Les niayes se sont formées après la fermeture du golfe marin. On en distingue plusieurs (Ndao, 2007) dont la plus grande est celle de Pikine.

1.3. Menace de détérioration des zones humides.

Comme les forêts et les montagnes, les zones humides constituent des espaces très importants dans la relation homme nature, depuis le Moyen Age. La présence de l'eau, dans ces zones vulnérables, a influencé les décisions les plus radicales et les attitudes des aménageurs et puis celles des défenseurs de l'environnement. Lieu de dépôt des ordures monastiques du XI^{ème} au XIII^{ème} siècle, ces zones sont alors considérées comme un exemple type du mauvais lieu. Asséchées et drainées, au XIX^{eme} et au XX^{ème} siècle, ces terres sensibles, ont eu des rendements agricoles élevés témoignant ainsi de «la puissance de l'homme sur la nature». Une baisse importante de superficies des zones humides est à noter et «*l'on peut estimer qu'à l'instar de l'Espagne, du Portugal et du Royaume-Uni, ce sont près de la moitié des superficies hydromorphes nationales qui ont été supprimées depuis la Deuxième Guerre Mondiale*»[17]. Des marais entiers sont rayés de la carte comme le marais des Echets, le marais de Saint-Gond) en France, alors que les autres sites continentaux prestigieux (Camargue, Dombes…) ont été drainés. Le récent rapport d'évaluation, en France, sur les «zones humides» (1994) souligne l'accélération des destructions, depuis les années 1970, notamment

[16]Jean Pierre Yvon Fall Caractérisation de la nappe phréatique de Mboro par rapport aux normes conventionnelles pour l`eau potable : physio-chimie et chimie UCAD 26p.

[17]Bertrand Sajaloli: 1996 Les zones humides : Une nouvelle vitrine pour l'environnement URA CNRS Paris.

avec la loi d'intervention agricole du 04 juillet 1979. Salamon, (1997) écrivait qu'en 1850, ces étangs au nombre de 2000 couvraient une superficie de 19 000ha et aujourd'hui ils ne sont plus que 800 pour une superficie de 8 500ha. Dans le même ordre d'idées, le drainage souterrain a enregistré, depuis une dizaine d'années, une progression spectaculaire. Les superficies drainées ont presque triplées. Les progrès techniques de drainage ont contribué à la reconversion des zones humides en terres labourables et cultivables voire même une fois asséchées en espaces urbanisées. Les zones humides sont, également, exploitées pour la fabrication de briques, pendant que les normes de logement urbain s'améliorent.

L'urbanisation y est galopante comme dans la plupart des pays en voie de développement. Les photos de Bujumbura, au Burundi, montrent que la ville a plus que doublé entre 1979 et 2000, d'où des tensions entre croissance urbaine et agriculture, traditionnellement proche de la ville. La croissance rapide de la population, à cette époque, a pour conséquence l'accroissement des besoins en nourriture. Les zones humides du Burundi ainsi que les bas-fonds du Cameroun sont comblées et exploitées par une forte densité démographique. Par conséquent, l'urbanisation empiète sur les espaces agricoles. Ces zones humides proches des grandes villes sont largement grignotées par la périurbanisation. Alors que ces zones *non-aedificandi* sont des zones impropres à l'habitat. Ce sont généralement des dépressions, des dunes vives et des zones d'emprise. Cependant, on ne peut pas affirmer qu'elles sont inhabitables, dans la mesure où elles sont effectivement habitées. D'après Brunet (1992), « *le concept inhabitable n'a d'intérêt réel que si l'on mesure l'effort que l'on accepte de consentir, les inconvénients qu'il y a à s'y établir* ». La viabilisation des espaces *non-aedificandi* nécessite un investissement financier et technologique très important qui n'est pas toujours soutenable, surtout pour ces pays sous-développés (cf. tableau 5). .

Tableau 5: Potentialités et Menaces des zones humides continentales ou littorales au Sénégal

Potentialités	**Menaces sur les zones humides**
Le maintien sur place des populations pour une agriculture, le maraîchage, l'élevage.	Péjoration climatique avec la sécheresse des années 1970 (Assèchement des Niayes).
Une recharge des nappes phréatiques	Drainage des eaux polluées par les engrais, les pesticides, les herbicides car les épandages des produits chimiques contre les ravageurs ont un impact négatif certain sur l'environnement.
Le tourisme et l'écotourisme avec des guides, des piroguiers, des réceptifs touristiques et la vente d'artisanat local.	Comblement des dépressions par transport éolien et dépôts d'alluvions ; remblaiement des dunes pour des constructions.
Une gestion intégrée profitable à la faune et aux populations locales : stock de poissons, de coquillages, bois, herbes, eau	Exploitation de tourbières ou de graviers et surexploitation des ressources naturelles.
Une éducation environnementale et une sensibilisation surtout pour les populations locales.	Urbanisation anarchique avec une extraction frauduleuse de sable marin. La pression pour des habitations. Une mauvaise compréhension du rôle des zones humides par les populations locales.
	Les effets des grands aménagements comme les barrages pour une irrigation pour des cultures maraîchères.
	Spéculation foncière car ces terres sont moins chères. Le droit foncier au Sénégal attribue la terre à celui qui la met en valeur.

L'accroissement de la production alimentaire de ces cinquante dernières années a, donc, entraîné d'importantes pertes des zones humides. Ces dernières années, le revenu a beaucoup diminué et a pratiquement disparu là où l'agriculture des zones humides a augmenté. Ces

espaces humides sont drainés pour les besoins de cultures, et menacées par la pollution agricole avec les rejets d'azote, de phosphore et de pesticides. Les zones humides côtières et intérieures sont constamment menacées, donc, par des activités de développement, à savoir l'agriculture maraîchère et la construction de ports comme au Ghana. La construction de barrages, qui soutient le développement de l'irrigation, détruit les plaines d'inondation, l'habitat riverain et les espèces qui s'y reproduisent. Ainsi, assèchement et curage combinés au drainage, au remblaiement (comme à Djiddah Thiaroye Kao, à Cambérène et à Saint-Louis au Sénégal) pour une urbanisation; sont des facteurs de réduction des zones humides. La moitié des zones humides françaises a été détruite entre 1960 et 2000 voire même disparue comme ce qui est en train de se produire au Sénégal tout comme dans tous les pays en voie de développement. La dégradation et la disparition des zones humides constituent une menace majeure pour la biodiversité en Afrique de l'Ouest.

Toutefois, il apparaît que les fonctions écologiques et les valeurs économiques de ces zones humides sont intimement liées: quand une des composantes est touchée, le rôle de l'ensemble risque d'être perturbé. «*Les zones humides sont très importantes, non seulement pour la nature mais aussi pour l'homme. Peu de personnes se rendent compte de ses effets sur la réduction ou la prévention des sécheresses ou des inondations. Ainsi que ses influences sur des activités humaines telles que la pêche ou l'agriculture! C'est un grand défi de démontrer ces conséquences. Car, c'est seulement sur la base de bons arguments, que les gouvernements décideront de protéger ces zones essentielles*» affirme le responsable en chef de Wetlands International, Jane Madgwick. Et ceci vient confirmer l'inquiétude de Delmar Blasco secrétaire général de la Convention de Ramsar qui stipulait dans son discours d'inauguration, à la réunion sous-régionale pour l'Afrique de l'Ouest tenue à Dakar, (Sénégal, 12-14 mai 1997): «*Trois pour cent seulement de l'eau de la planète est douce et une quantité considérable de cette eau est captive, dans les calottes polaires et les glaciers. Les lacs et les cours d'eau ne contiennent que 0,014 % de toute l'eau et les nappes souterraines moins encore. Et cependant, toute la diversité biologique de la Terre, y compris l'incroyable aventure humaine, est tributaire de cette infime quantité d'un élément essentiel à la vie. L'eau douce et de bonne qualité est déjà extrêmement rare dans beaucoup de régions et semble devoir se raréfier dans bien d'autres. Il est fort possible qu'au 21eme siècle l'eau soit le principal problème pour l'environnement et le développement*». Dans les pays développés mais surtout, dans les pays sous-développés, les zones humides sont localisées aux alentours des agglomérations et constituent le lieu d'habitation des surplus de population de la capitale comme les Niayes au Sénégal. La disparition des zones humides accompagnée de la reconnaissance de l'importance de leurs fonctions, a suscité dès les années 1960, une détermination de la part des scientifiques pour leur sauvegarde et leur protection. Aujourd'hui, ces zones humides, comme elles sont surexploitées, se voient dotées de valeurs écologiques plus dans les milieux tempérés. Ces zones sensibles connaissent et ceci depuis le début des années 1990, un renouveau d'intérêt qui se concrétise par la multitude d'études scientifiques et de conventions internationales auxquelles le Sénégal a adhéré.

1.3.1. La convention de Ramsar pour la sauvegarde et la protection des zones humides.

Avec des conventions internationales comme la Convention de Ramsar (cf. annexe 1), ces espaces font l'objet de mesures de sauvegarde et de protection. Cette convention est un traité international pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides. Elle vise à enrayer la dégradation et la perte de ces zones aujourd'hui et demain en reconnaissant leurs fonctions écologiques fondamentales. Au cours de ces dernières années, ces espaces, soumises à des pressions d'exploitation croissantes, ont attiré l'attention des programmes internationaux de la biodiversité et de l'environnement. La première convention mondiale relative à la protection de la nature: la convention de Ramsar[18] en 1971 (que la France a

[18]La Convention de Ramsar Le titre officiel est Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau.

reconnu en 1986); portant sur les zones humides a récemment été renforcée du point de vue de l'exploitation rationnelle de toutes ces aires. La Convention de Ramsar a pour mission: «*La conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier* ». Cette convention sur les zones humides formule trois obligations à savoir : maintenir les caractéristiques écologiques des sites inscrits; faire une utilisation rationnelle de toutes les zones humides et pour finir créer des réserves naturelles dans les zones humides. Ce plan de gestion comportera donc quatre chapitres suivant ses recommandations : description du site, évaluation et définition des objectifs, définition du plan de gestion et pour finir proposition d'un plan d'action.

La convention a été élaborée et adoptée par les nations participantes lors d'une réunion à Ramsar, Iran le 2 février 1971. Elle est entrée en vigueur le 21 décembre 1975. Les zones humides d'importance internationale représentent une surface d'environ 1,6 millions de km². Le pays comprenant le plus de sites est le Royaume-Uni avec 169, tandis que le pays ayant la plus grande surface de zones humides listées est le Canada avec plus de 130 000 km², dont le Golfe Queen Maud avec 62 800 km². Les pays signataires se rencontrent tous les trois ans lors d'une conférence, la première ayant eu lieu à Cagliari (Italie) en 1980. Des avenants à la convention initiale ont été adoptés à Paris en 1982, et à Regina en 1987. Chaque année, en commémoration de la signature de la convention, les Journées mondiales des zones humides sont organisées par différentes associations, collectivités ou organismes d'État pour sensibiliser le grand public à protéger ces milieux. Le siège de cette convention est établi à Gland (Suisse), avec celui de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN). Chaque 2 février, le Royaume du Maroc et ce, depuis son instauration en 1998 par le Bureau de la Convention Ramsar, célèbre cette journée mondiale**.**

Informer, sensibiliser et éveiller les consciences sur la nécessité de préserver ces écosystèmes fragiles que constituent les zones humides, tel semble être le cheval de bataille des parlementaires pour la protection de l'environnement qui célèbre la Journée mondiale des zones humides, chaque année. Ceci témoigne de l'engouement des pays à signer cette convention (cf. tableau 6). Néanmoins, la question que l'on ne peut pas s'empêcher de poser est la suivante est-ce que concrètement dans ces pays signataires, les zones humides sont vraiment protégées? Existe–t-il vraiment un engouement dans la protection de ces espaces sensibles dans ces pays et ceci en fonction de leur date d'entrée et quelque soit leur degré de développement? Ou bien est-ce jusqu'une question de mode ? La vraie question se situe à ce niveau c'est-à-dire dans l'action. Le concept d'«*utilisation rationnelle*» inscrit dans le texte de la Convention est compris comme «utilisation durable» et est défini par la Conférence des Parties comme «la manière qui soit compatible avec le maintien des propriétés naturelles de l'écosystème, au bénéfice de l'humanité». Reconnaître que la mission de Ramsar consiste à contribuer à l'avènement du développement durable dans la mesure où la conservation et le développement sont intimement liés et interdépendants.

Tableau 6 : Convention de Ramsar.

Année	Nombre de pays signataires	Nombre de zones humides
1971	18	
2000	119	1021
2002	133 avec le Burundi	1179
2007	158	1700

Avec les catastrophes climatiques récurrentes de ces dernières années, préserver et restaurer les espaces sensibles tels que les zones humides est devenu une priorité. En outre, plusieurs pays se sont dotés ou sont en train de se doter d'instruments nationaux comme des politiques ou des stratégies pour remédier aux problèmes de conservation et d'utilisation durable de ces

espaces naturels existants sur leur territoire. En Afrique, c'est l'Ouganda qui a ouvert la voie. Avec le Canada, l'Ouganda est, en effet, la première Partie contractante à avoir adopté une Politique nationale pour les zones humides. L'utilisation rationnelle de ces zones inondables très riches, conciliant les activités sociales et économiques avec le maintien durable des équilibres naturels, n'est pas une utopie écologiste. C'est un devoir civique dans l'intérêt de tous et aussi pour les générations à venir. La conservation et l'avenir de ces espaces, représentant à l'évidence un enjeu majeur, sont désormais reconnus. Or l'absence de politique véritable est aujourd'hui très sensible et hautement préjudiciable tant à l'économie des pays concernés qu'à l'écologie de ces espaces naturels. Le Sénégal[19] n'a ménagé aucun effort pour faire de la Convention de Ramsar, un instrument utile de la conservation et de l'utilisation durable des zones humides d'Afrique.

1.3.2. Le concept de développement durable: un concept très à la mode.

Hans Jonas fut le premier à avancer l'idée selon laquelle le modèle économique de l'Occident pourrait ne pas être viable sur le long terme s'il ne conciliait pas ni ne respectait pas l'environnement. En effet, ce philosophe fut le premier à affirmer que l'on avait un devoir vis-à-vis des êtres à venir ainsi que sur les vies potentielles et «vulnérables» que nous menaçons. Pour Jonas, qui écrit *Le Principe responsabilité* durant la guerre froide, les menaces en question sont autant environnementales que nucléaires. Certains préfèrent utiliser le terme de développement *soutenable* (le contraire de *insoutenable,* et ce que notre environnement peut supporter à moyen et long terme). C'est une traduction plus littérale du terme anglophone *sustainable development.* Le «**développement durable**» (ou *développement soutenable*) est, selon la définition proposée en 1987 par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement dans le Rapport Brundtland: «*Un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Deux concepts sont inhérents à cette notion: le concept de "besoins", et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité, et l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir*». Le développement durable comme concept est systémique et multidimensionnel. «*Les êtres humains sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Ils ont droit à une vie saine et productive en harmonie avec la nature*» (principe 1), «*Pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement et ne peut être considéré isolément.* (Principe 4) » (Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement» qui précise la notion de développement durable).

Cette déclaration a engendré l'adoption de 27 principes. En d'autres termes, il faut, en s'appuyant sur des valeurs telles la responsabilité; la participation et le partage; l'innovation, la prévention et la solidarité sociale, affirmer une approche double et conjointe dans l'espace et dans le temps:

- ***Dans l'espace***: chaque personne, sur cette Terre, a le même droit sur les ressources de celle-ci;
- ***Dans le temps***: les ressources de la Terre peuvent être utilisées néanmoins nous avons le devoir d'en assurer la pérennité pour les générations à venir.

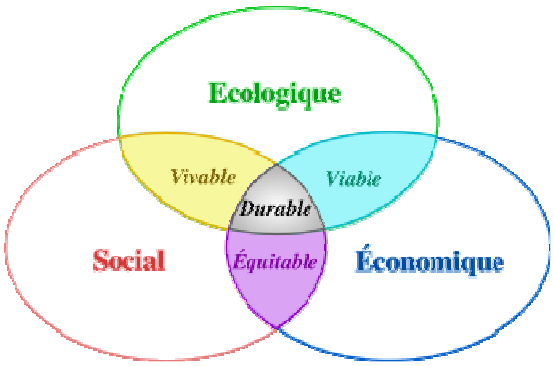
«*Le développement durable est au service de l'homme. Son but premier est l'égale dignité de toute personne humaine. Il tend donc à la réduction effective de la pauvreté et à un accès plus équitable aux biens publics globaux, en particulier le savoir, la santé, la maîtrise par chacun de sa propre vie. Le développement durable ménage les ressources naturelles et les équilibres écologiques. Il se préoccupe d'assurer la survie ou, mieux, de bonnes conditions de vie, aux*

[19] Le Sénégal fut le Représentant suppléant pour la période triennale de 1993 à 1996 et fut également nommé le Représentant régional à la Conférence des Parties en mars 1996 en Australie, faisant ainsi preuve d'un dynamisme et d'un dévouement exemplaires.

générations futures.»[20]. Pour certaines personnes, cette définition classique du développement durable née de la commission Brundtland[21] pourrait apparaître comme désuète. En effet, il ne s'agit plus de viser, comme il y a une vingtaine d'années, la satisfaction des besoins lointains de générations futures mais plutôt la satisfaction actuelle des besoins qui est maintenant compromise par les crises environnementales et sociales que connaît le XXI^{ème} siècle (par exemple: l'ouragan Katrina (qui a dévasté la Nouvelle Orléans aux USA) et l'ouragan Hannah de Septembre 2008, la perte de biodiversité comme dans la plupart des pays en voie de développement avec la forêt amazonienne, la raréfaction de la ressource halieutique et le renchérissement des matières premières, la pollution atmosphérique avec le trou d'ozone. L'exemple le plus marquant et qui a eu beaucoup d'impact au niveau de l'environnement, des ressources naturelles et de répercussions sur la vie des personnes constitue sans conteste le tsunami du 26 décembre 2004[22] qui fut une terrible vague qui a balayé les côtes de Banda Aceh sur huit km avec une hauteur de vingt mètres. Petite région du nord de l'Indonésie mais qui, cependant, a enregistré d'innombrables victimes et d'énormes conséquences. La Communauté Internationale en était très affectée. L'heure n'est donc plus à l'anticipation ni à la prévention des problèmes mais à la résolution des problèmes environnementaux.

L'objectif majeur du développement durable est de trouver des compromis entre un objectif d'un développement raisonné, un objectif environnemental de biodiversité et un objectif de justice et d'équité sociale (cf.figure 6)**.** L'utilisation écologiquement rationnelle, économiquement viable et socialement acceptable des ressources de l'environnement: tels sont les fondements du développement durable souhaité. Le développement durable implique une prise en considération des notions de durabilité écologique, technique, économique, sociale et institutionnelle.

Figure 6: Les objectifs du développement durable.
Le développement durable: à la confluence de trois préoccupations, surnommées "les trois piliers du développement durable".



Source : Sary Ousmane**,** 2004, *Développement durable et milieu rural africain. Quelle stratégie de développement pour la durabilité des ressources et des systèmes de production face à la demande urbaine ? L'exemple de Kayar, un village sénégalais.* Mémoire de DEA Université de Pau et des pays de l'Adour. 90p.

[20] Définition que l'on trouve sur le site www.convictions.org :
1980 Dans son rapport sur la Stratégie mondiale de la conservation, l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) propose le terme de sustainable development qui sera successivement traduit en français par "développement soutenable", puis "développement durable".
[21] Le rapport de Brundtland (Our Commun Future-Notre avenir à tous, 1987) s'est peu à peu imposé comme un objectif majeur dans de nombreuses instances internationales. **1987** Dans son rapport intitulé «Notre avenir à tous», la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, dite Commission Brundtland (du nom de Mme Gro Harlem Brundtland qui la préside), consacre le terme de sustainable development en le définissant comme "un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs".
[22] La violence de ce tsunami a fait près de 130 000 morts, 37000 disparus et des dizaines de milliers de déplacés : le Secours Populaire Français dans le journal « Convergence» spécial Tsunami en Asie Décembre 2008 n°287. Des destructions fatales à la population locale qui vivaient exclusivement de pêche. Les côtes du Sri Lanka avec 37000 victimes, de l'Inde avec 15000 morts et disparus, de la Thaïlande avec 8000 morts et disparus ; de la Somalie, des Maldives, de la Malaisie ont également subi des effets à intensité variable.

La notion écologique existe quand les modes de mises en valeur des ressources naturelles compromettent la conservation du potentiel existant, son renouvellement voire même son amélioration. La notion technique c'est quand les techniques, qui sont réellement appropriées, sont maîtrisées par les acteurs. La troisième notion à savoir la notion économique est la plus difficile à obtenir car c'est quand les conditions de la reproduction et de l'élargissement d'une activité sont remplis et offrent une sécurité alimentaire et monétaire aux producteurs. La notion sociale du développement durable suppose que les actions de développement, favorisant une recomposition sociale, intègrent l'héritage historique, social et culturel et permettent l'élaboration par la société locale, de nouvelles règles nécessaires pour répondre aux défis auxquels cette société est confrontée. La cinquième notion qui est institutionnelle ne prévaut que si l'adaptation des institutions existantes (ou les nouvelles institutions créées à l'échelle locale, régionale ou nationale) peut garantir une poursuite des actions, au début des projets. Concernant les ressources naturelles, une forte interdépendance est à relever entre les différentes composantes de la durabilité. L'état des ressources résulte d'interactions entre les caractéristiques du milieu, les perturbations naturelles pouvant les influencer et les pratiques de mises en œuvre pour leur exploitation ou leur amélioration. Les partisans du terme «durable» insistent sur la notion de durabilité (cohérence sur de long terme entre les besoins et les ressources globales de la Terre) plutôt que sur l'idée d'une recherche de la limite jusqu'à laquelle la Terre sera capable de *nourrir* l'humanité.

Le développement durable pourrait alors laisser place à la notion de "développement désirable", qui regroupe l'ensemble des solutions économiquement viables aux problèmes environnementaux et sociaux que connaît la planète. Ce nouveau mode de développement, facteur de croissance économique et d'emplois, serait une véritable "économie verte", basée sur l'économie sociale et solidaire, le biodégradable, le bio, la dématérialisation, le réemploi réparation recyclage, les énergies renouvelables, le commerce équitable, la relocalisation. Dans le même ordre d'idées, lors du Sommet mondial de Johannesburg en septembre 2002, l'ancien Président de la République Française Jacques Chirac avait stipulé que, le développement durable appelle à un changement de comportement de chacun (citoyens, entreprises, collectivités territoriales, gouvernements, institutions internationales) face aux menaces qui pèsent sur les hommes et la planète (inégalités sociales, risques industriels et sanitaires, changements climatiques, perte de biodiversité...). Le développement durable constitue un sujet intimement lié aux défis urbains (les services urbains tels que l'eau, les transports, l'habitat…), ainsi qu'aux aspects sociaux et les rapports nord-sud. Dans le développement durable, l'homme peut trouver une certaine légitimité du moment où son but est de placer l'homme au centre des activités et au cœur de son environnement naturel en intégrant ses responsabilités collectives et individuelles. Le développement durable dépend de la mise en place d'organisations sociales capables de penser le risque et l'aménagement urbains dans ses dimensions sociales, culturelles, techniques, économiques et environnementales mais également d'organisations sociales capables d'instaurer des procédures et pourquoi pas engendrer des compromis ou des consensus durables. Cependant, cette notion de compromis, avec la multitude d'interactions à gérer, est plus que complexe. Dans les processus de décision, des modalités d'interaction et de coordination entre les différents acteurs doivent exister. Une synergie entre ces acteurs est un bon début.

1.3.3. Agenda 21 : un diagnostic du territoire pour un développement durable.

La Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement s'est tenue à Rio de Janeiro au Brésil du 3 au 14 juin 1992, réunissant 178 pays et 110 chefs d'États et de gouvernements. Cette Conférence fut l'occasion d'adopter un programme d'action pour le XXI^{ème} siècle, appelé Action 21 (en anglais Agenda 21), qui énumère quelques 2500 recommandations d'actions. Ainsi, en décembre 1992, l'Assemblée générale des Nations unies de la *Commission du développement durable* a créé l'Agenda 21. Les problématiques

liées à la santé, au logement, à la pollution de l'air, à la gestion des mers, des forêts et des montagnes, à la désertification, à la gestion des ressources en eau et de l'assainissement, à la gestion de l'agriculture, à la gestion des déchets sont prises en compte. Aujourd'hui, le *programme Action 21* constitue une référence pour la mise en œuvre du développement durable au niveau des territoires. "**L'Agenda 21 local** est un programme d'actions, définissant les objectifs et les moyens de mise en œuvre du développement durable du territoire. Il est élaboré par la mise en cohérence des objectifs de la collectivité et en concertation avec l'ensemble des acteurs socio-économiques. L'humanité se trouve à un moment crucial de son histoire. Action 21 aborde les problèmes urgents d'aujourd'hui et cherche aussi à préparer le monde aux tâches qui l'attendent au cours du siècle prochain. Ce processus marque la naissance d'un nouveau partenariat mondial pour le développement durable."[23] Chaque pays est invité à rédiger un Agenda 21 décrivant la façon dont chacun souhaite améliorer l'équilibre de la planète dans les dix années à venir, pour que le XXI^{ème} soit le siècle du développement durable.

Cette Conférence de Rio[24] a également opté pour la Convention sur le Climat, qui affirme la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre et qui a abouti à la signature en 1997 du protocole de Kyoto. La Déclaration sur les forêts et la Convention sur la biodiversité qui soumet l'utilisation du patrimoine génétique mondial à une série de conditions, ont également été ratifiées à l'occasion de ce premier Sommet de la Terre. Cette conférence a vu l'adoption de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, où sont affirmés divers principes, notamment le principe de précaution en matière d'environnement, le principe d'intégration de la protection de l'environnement dans le développement, les principes de responsabilité et de solidarité internationale, le principe pollueur payeur et le principe de participation pour une nouvelle gouvernance. *La Convention cadre sur les changements climatiques (*en vigueur le 21 mars 1994) dont l'objectif est de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation d'origine humaine du système climatique, et la *Convention sur la diversité biologique* qui reconnaît que la conservation de la diversité est "une préoccupation commune à l'humanité" et qu'elle fasse partie du processus de développement (en vigueur le 29 décembre 1993) ont été adoptées. Au niveau européen**,** la mise en place des différents agendas a été initiée par la conférence d'Aalborg en 1994 suivie par celle de Lisbonne deux ans plus tard). Selon C. Speir (2005, p.114), « *un document de l'Agenda 21 local se compose, de manière générale, des documents suivants :*

- *Une stratégie politique qui est à l'origine de la décision de mener un agenda 21 local ;*
- *Un état des lieux qui établit le diagnostic de la collectivité et présente ainsi les principaux chantiers à améliorer ou a mettre en œuvre ;*
- *Une série d'objectifs et de sous objectifs ;*
- *Un plan d'actions concrètes et de propositions, censées répondre aux problèmes mis en évidence par l'état des lieux ;*
- *Enfin des indicateurs et autres moyens d'évaluation pour le suivi et le recadrage des actions menées au fil du temps».*

[23] www.convictions.org.

[24] Le rôle des différents acteurs en vue d'un développement durable (femmes, jeunes et enfants, populations autochtones, ONG, collectivités locales, syndicats, entreprises, chercheurs et agriculteurs) est étudié dans la section III du rapport de la Conférence de Rio.
23-27 juin 1997 *Deuxième Sommet de la Terre, à New York* : la 19e session extraordinaire de l'Assemblée générale des Nations unies, dite "Rio + 5", fait le point sur les engagements pris à Rio de Janeiro en 1992 et constate le désaccord entre l'Union européenne et les États-Unis sur la réduction des gaz à effet de serre.
Du **26 août au 4 septembre 2002** Sommet des Nations unies sur le développement durable, à Johannesburg. Le 3ème sommet de la terre, dix ans après le sommet de Rio de juillet 1992, se termine par l'adoption d'un Plan d'action qui comprend surtout des déclarations générales, jugé décevant par les Organisations Non Gouvernementales (ONG).

Presque toutes les grandes métropoles et de nombreuses villes moyennes de l'Europe des 15 ont entamé un processus plus ou moins complet de planification de leur développement, ou d'agenda 21. Le terme agenda, à savoir *programme* au sens anglo-saxon du terme, traite les aspects économiques, environnementaux et socioculturels. En réalité, d'autres acteurs se sont appropriés le terme "agenda 21" pour qualifier leur projet de développement durable comme certains établissements publics ou entreprises. Un tel projet doit être imaginé avec une plus large participation de la population et des acteurs (associations, entreprises, administrations). La population, en se sentant concernée, protège au mieux ses ressources naturelles. Un **agenda 21 local** offre un cadre de travail aux collectivités locales et à leurs habitants en vue d'un développement durable. L'Agenda 21 est un cadre d'actions de recommandations à l'attention des gouvernements, des collectivités locales, des industriels et de la société civile. L'ambition d'un tel programme nécessite la mobilisation de tous mais plus particulièrement du plus haut responsable de la structure (directeur, président, maire ou chef de l'entité territoriale…). En effet, ce sont les collectivités locales qui construisent, exploitent et entretiennent les infrastructures économiques, sociales et environnementales, qui surveillent les processus de planification, qui fixent les orientations et la réglementation locales en matière d'environnement et qui apportent leur concours à l'application des politiques de l'environnement adoptées à l'échelon national ou infranational. Elles jouent, au niveau administratif le plus proche de la population, un rôle essentiel dans l'éducation, la mobilisation et la prise en compte des vues du public en faveur d'un développement durable. Les représentants des associations de collectivités locales sont encouragés à mettre en place des mécanismes permettant à ces collectivités d'accroître leurs échanges d'informations et de données d'expérience ainsi que leur assistance technique mutuelle.

Un Agenda 21 est à la fois un projet stratégique pour un territoire et un programme d'initiative locale. C'est une démarche pérenne; un agenda 21 doit constamment évoluer dans le souci d'améliorer son efficacité d'où l'utilité d'une évaluation continue des actions mises en place à l'aide d'une batterie d'indicateurs. L'élaboration d'un agenda 21 est un processus qui s'élabore sur trois à quatre ans. Le diagnostic, la concertation et l'écriture du plan d'actions constituent les étapes principales pour sa rédaction. *Le diagnostic* est une démarche volontaire, précise et adaptée à chaque enjeu. Le diagnostic est composé de deux volets avec un état des lieux du territoire (histoire, ressources, forces et faiblesses, état, pressions, réponses…) et une évaluation des politiques menées au regard du développement durable. Ce double apport donne les informations nécessaires à l'engagement d'un dialogue avec les acteurs du territoire et les habitants. *La concertation* fait partie intégrante d'une démarche se réclamant du développement durable. Cela suppose souvent une révolution de la part des institutions dans leur manière de concevoir leur action. L'expérience montre que le partage de la réflexion est souvent difficile, mais toujours enrichissant pour le porteur du projet agenda 21. *L'écriture du plan* d'actions doit restituer les propositions émises durant la concertation en les hiérarchisant et en les disposant selon un calendrier (d'où le nom d'Agenda). Le plan doit pouvoir être évalué au moyen d'indicateurs fiables et crédibles.

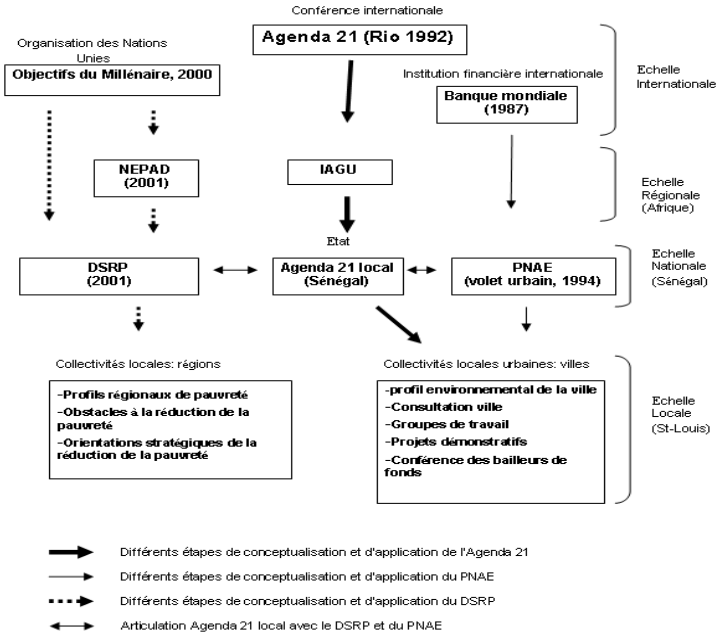
Concrètement, cela signifie que chaque proposition est analysée en termes de pertinence globale et vis-à-vis des compétences de la collectivité, d'incidence financière mais aussi en termes d'impacts environnementaux et sociaux. Ce plan est ensuite soumis aux élus qui le modifient avant de le voter. On entre alors dans la phase de mise en œuvre de l'agenda 21, qui, en théorie, n'est jamais terminé. En France, les premières expériences ont émergé vers 1996 soit quatre ans après la conférence de Rio, mais sur les 36 000 communes en 2000 seules quelques-unes avaient entamé un processus. Lille, Nantes, Strasbourg, Lyon, Mulhouse possède des Agenda 21 différents, adaptés aux contextes locaux et dans le cadre de démarche de démocratie participative. Une ville durable devrait avoir la capacité de posséder en plus d'un environnement sain, des transports urbains en commun attractifs moins polluants, des logements à des prix abordables, des services et des soins efficaces et un système éducatif de

qualité. Une ville durable devrait faire des efforts supplémentaires par rapport aux autres villes dans le domaine social et environnemental dans le seul souci de garantir un développement dural, en dépit des contraintes. En ce moment, les villes, les plus engagées dans la voie du développement durable, sont les plus attractives et les plus dynamiques au niveau économique (en tout cas pour les pays européens). Les villes qui se lancent dans un agenda 21 sont interconnectées (des réseaux de villes).

1.3.3.1. L'exemple de l'Agenda 21 à Saint-Louis : une programmation internationale appliquée localement.

Au Sénégal, le programme de l'Agenda 21 local (A21L) a démarré en 1998 avec la ville de Louga. Six années plus tard, le programme s'étendit sur les autres villes à savoir, Saint-Louis, Matam, Tivaouane et Guédiawaye. Ce sont actuellement ces cinq villes du Sénégal qui développent cette stratégie territoriale de développement durable. Le programme est suivi par ONU HABITAT qui est, en même temps, le principal bailleur de fonds. L'institution d'appui technique est l'IAGU, une organisation régionale africaine. C'est une articulation avec les volets urbains de deux grands programmes nationaux : le document stratégique de réduction de la pauvreté et le programme national d'action pour l'environnement. L'objectif principal de cet Agenda 21 Local est d'articuler le développement économique, l'exploitation des ressources naturelles avec la protection de l'environnement et le bien-être des populations. Lors de sa première phase d'application, l'Agenda 21[25] était un programme élaboré à l'échelle nationale, et chaque pays possédait son propre Agenda 21. Mais, ce principe a été remplacé par «*Penser globalement mais agir localement*», lors du Sommet mondial de Johannesburg sur le Développement Durable en 2002, (Séne, A.M., 2008 cf. figure 7).

Figure 7: Mécanisme d'application de l'Agenda 21 à Saint-Louis du Sénégal au travers des différentes échelles territoriales : internationale, régionale, nationale et locale.



Source Sène, A.M., 2008.

[25] Les agendas 21 locaux du Sénégal sont principalement financés par un organisme international, l'ONU HABITAT, à travers des financements de Coopération au Développement de la Belgique ; ils ont comme ancrage institutionnel une institution régionale africaine intitulée Institut Africain de Gestion Urbaine (IAGU). L'IAGU, avec les moyens de l'ONU HABITAT intervient directement sur le projet local, à l'intérieur du territoire national, sans subir l'autorité politique de l'État.

En d'autres termes, les programmes de développement durable, liés à la protection de l'environnement, à l'échelle locale, ne sont plus directement gérés par le pouvoir central, qui est apparemment loin de ces préoccupations, mais plutôt par des collectivités locales plus proches des populations et de la nature. On s'est rendu compte que toute stratégie de protection de l'environnement et des ressources naturelles serait plus durable si elle est gérée par les populations locales. L'Agenda 21 Local commande une démarche participative en impliquant tous les acteurs clés de la ville et visant, par la même occasion, le renforcement des capacités des collectivités locales dans sa conception et la conduite de son projet. Ainsi l'Agenda 21 Local accompagne les collectivités locales (principaux acteurs dans le cadre de ce projet), grâce à un processus de planification participative, dans la décentralisation appliquée aux problématiques de gestion de l'environnement et de diminution de la pauvreté. Les motivations sont liées, d'une part, à la densité démographique (la population totale qui est estimée en 2005 à 226 977 habitants, a triplé en l'espace de 30 ans ; la ville est alors confrontée à des difficultés d'aménagement urbain) et au dynamisme du réseau associatif local qui comprend des Associations Sportives et Culturelles (ASC), fédérées au sein de l'Organisme Départemental de Coordination des Activités de Vacance (ODCAV) de Saint-Louis, des associations féminines, des Conseils de quartiers et des associations à thème. D'autre part, elles sont liées à la multiplication des coopérations décentralisées dont l'objectif est d'assurer une meilleure participation de la population locale au processus de développement de la ville. Une volonté politique des autorités municipales encourage la participation des acteurs régionaux et internationaux, tout en cherchant à conserver leur pouvoir d'influence sur les populations locales. Ces coopérations décentralisées concernent principalement l'appui à la gestion municipale à travers plusieurs projets :

- La collecte, l'évaluation et le traitement des ordures ménagères (1994);
- La réorganisation des services municipaux et la formation du personnel communal (1994);
- Le programme de renforcement et d'appui au développement des quartiers (1995) ;
- La réfection de la voierie communale (1996);
- L'aménagement et valorisation des infrastructures commerciales (1997);
- Le programme due promotion du développement de l'économie locale (2002) (Sénégal, R de, 2005, p.189).

Depuis plusieurs années déjà, la ville de Saint-Louis, détenait un appui technique important, quant à sa gestion municipale et environnementale, grâce à des villes européennes (Lille et Toulouse en France, Liège en Belgique et Monserato en Italie). La confection d'un Agenda 21 pour cette ville sénégalaise permet d'assurer un développement équilibré de la ville mais tout en respectant les principes du développement durable: poursuite de la croissance économique, recherche de l'équité sociale et respect de l'environnement. Ce dernier garantit également un développement harmonieux pour les générations futures. Par contre, selon leurs objectifs, les villes sont différentes dans l'adoption des agendas 21. Les villes n'embrassent pas en même temps tous les objectifs et elles les adoptent petit à petit surtout pour les pays en voie de développement. «*Le développement durable se construit forcément dans une imbrication des décisions, des registres et des modes d'action ; il repose inévitablement sur une pluralité d'acteurs et est inenvisageable sans débat, donc sans «montée en compétence» de l'ensemble de ces acteurs, du responsable politique ou économique d'envergure à l'élu ou au syndicaliste de base, du scientifique au citoyen* » (Rousseaux 2003). Cette étude de cas montre que l'A21L entraîne une plus grande participation des acteurs locaux dans les questions de développement et de qualité de vie, cependant, il existe des lacunes dans la diffusion de l'information auprès de la population locale. Et, ceci est une innovation en Afrique où l'État occupe traditionnellement un rôle central dans l'exécution des projets de développement**.**

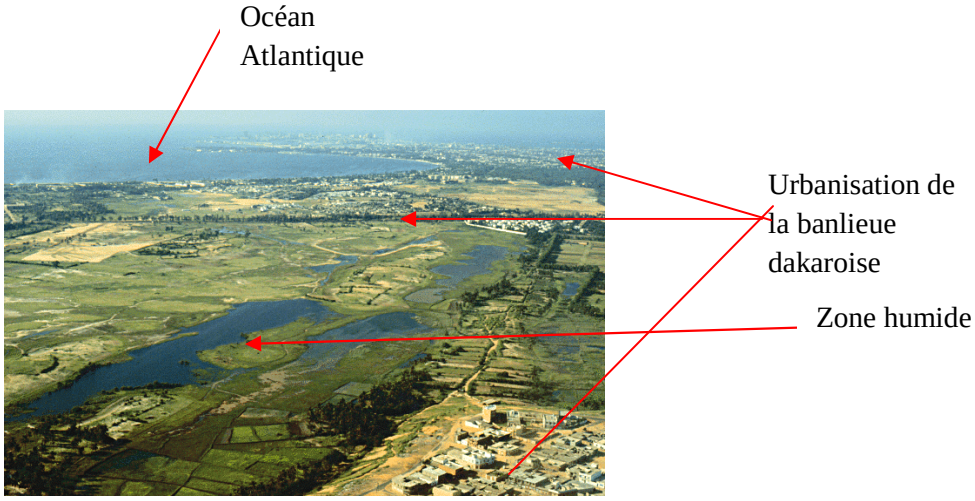
Parmi les enjeux majeurs de la mise en place de l'Agenda 21 local (A21L) dans la ville de Saint-Louis, il y a, d'une part, l'élaboration d'objectifs de développement durable à travers l'amélioration des conditions économiques des populations urbaines, une meilleure gestion environnementale de la commune et une prise en compte du volet social avec une meilleure participation des populations locales dans la gestion du projet. D'autre part, l'un des enjeux majeurs de la mise en place de cet Agenda 21 Local est de répondre aux nouveaux défis posés à l'échelon local qui doit désormais assumer un mode de développement plus durable. Les actions actuelles de préservation de l'environnement existent. Dans le cadre du programme Agenda 21 ont été créées des divisions régionales de l'environnement et des établissements classés (DREEC) qui participent à une déconcentration des activités du niveau central. Les missions confiées à cette nouvelle structure mise en place à Saint-Louis en 2000 sont les suivantes :

- des stratégies propres à assurer la lutte contre les pollutions et nuisances et contre toute forme de dégradation de l'environnement;
- des actions des divers services et organismes intervenant dans le domaine de l'environnement doivent être coordonnées et suivies;
- et pour finir chose importante, les textes législatifs et réglementaires relatifs à la préservation de l'environnement doivent être vulgarisés.

1.4. La grande niaye de Pikine dans la région de Dakar: un paysage atypique.

Les niayes sont nombreuses dans la région de Dakar. Celle de Pikine est la plus importante et se situe en plein cœur de l'agglomération urbaine. Les sols des niayes de la région de Pikine sont par excellence, des sols de cultures maraîchères car ce sont des sols à hydromorphie partielle. Les niayes de Pikine constituent la plus grande partie des Niayes de Dakar. Elles sont limitées au nord par le Golf nord (Guédiawaye), au sud par la Patte d'oie, à l'est par la ville de Pikine et enfin à l'ouest par la commune de Cambérène. C'est aussi la partie la plus évasée, où la présence de l'eau est plus permanente que dans le reste de la zone littorale des Niayes septentrionales (vers Thiès et Saint-Louis). L'eau affleure toute l'année, occasionnant le développement d'une végétation luxuriante, caractérisée par des essences propres à la partie sub-guinéenne (Basse-Casamance) avec le palmier à huile (*Elaeis guineenis*), le cocotier (*Coconuis nicifera*), des espèces graminèennes du genre mbarax (*Fragmites vulgaris*), un tapis herbacé de nénuphars (*Phyloxerux vernicularis nguphea lotus*). Le paysage est de type azonal à cause d'un milieu «relique» avec des conditions écologiques semblables celles du sud du pays. Les sols sont hydromorphes, gorgés d'eaux à cause de la nappe phréatique. Cette Niaye dispose de sols minéraux à pseudo glaye qu'on retrouve dans la partie humide, tandis que sur les parties exondées, c'est un sol *dior* caractérisé par un substrat très poreux et une végétation moins exigeante en eau.

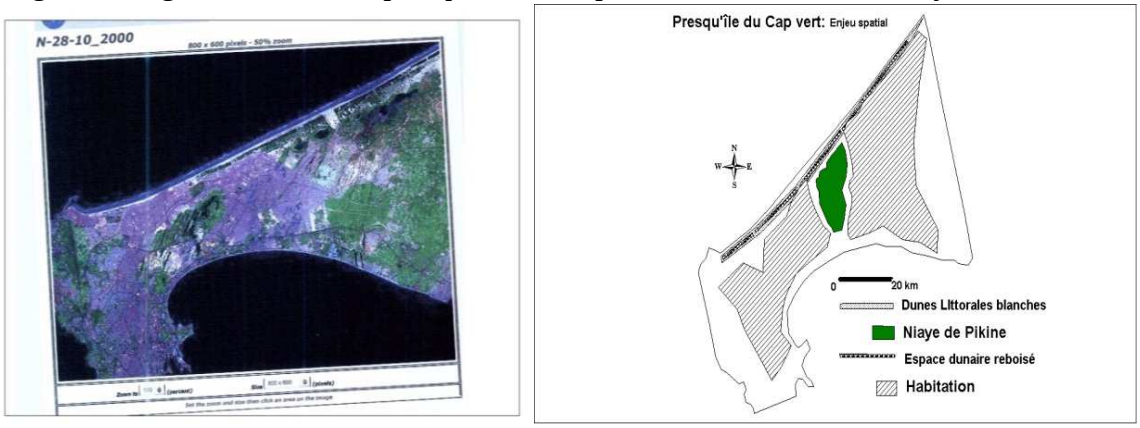
Photo 4: La Grande Niaye de Pikine.



Source.www.google.com.

Du point de vue topographique, le relief est complexe parce que constitué d'abord de zones très basses à végétation aquaphile. Une autre partie moins basse est caractérisée par une fluctuation des immersions d'eaux. Des sables dunaires constituent la partie élevée. Au plan géomorphologique, la grande Niaye de Pikine est encadrée par l'erg de Cambérène et de Pikine qui constitue les zones d'occupation humaine. Les habitations sont au-dessus des Niayes, surplombant un micromilieu atypique. Le climat est de type cap-verdien, caractérisé par des températures douces, favorisées par l'insularité. On a un microclimat plus doux favorisé par la couverture végétale et la proximité de la nappe phréatique des sables quaternaires. Dans la région de Dagoudane-Pikine, les dunes sont très démantelées, ravivées à la suite de l'action humaine. Les dunes sont, plus ou moins aplanies, du fait de la déflation éolienne. Au plan écologique, la niaye de Pikine recèle d'importantes richesses végétales telles que de nombreuses espèces ligneuses et de palmiers ainsi que des espèces faunistiques caractérisées par de nombreuses espèces d'oiseaux et de poissons. Et donc, au plan économique, cette niaye de Pikine joue un rôle extrêmement important par la production de légumes, de plantes ornementales et de fruits ainsi que par l'aviculture, pour l'approvisionnement de l'agglomération dakaroise. Sa particularité est liée à sa topographie, à la proximité de la nappe et de la mer dont il subit les influences climatiques, à sa structure géomorphologique et à sa biodiversité. Ces spécificités ont rendu cet écosystème très attractif, fortement convoité par l'habitat et les activités humaines, ce qui explique sa vulnérabilité. En effet, une conjonction de facteurs naturels et anthropiques concourent à la disparition progressive des Niayes. La niaye de Pikine est actuellement très menacée par l'urbanisation, notamment les programmes d'habitation (cité Fayçal, SCAT Urbam….), d'industrialisation (Technopole) et d'infrastructures (autoroute à péage, routes, station d'épuration, le golf de Guédiawaye) (cf. image satellite 3 et carte 2). L'extension considérable de l'agglomération de Pikine explique l'importance du ravivement des dunes semi fixées de Cambérène. Cependant cette niaye de Pikine fait l'objet d'une sauvegarde, qui est un des objectifs du programme de PASDUNE (programme d'action pour la sauvegarde et le développement urbain des zones de niayes que l'on verra un peu plus loin dans la deuxième partie chapitre 6). Elle est la mieux conservée malgré les agressions dont elle est victime comme une forte urbanisation

Image 3 : Image satellite de la presqu'île du Cap-Vert Carte 2 : La Niaye de Pikine

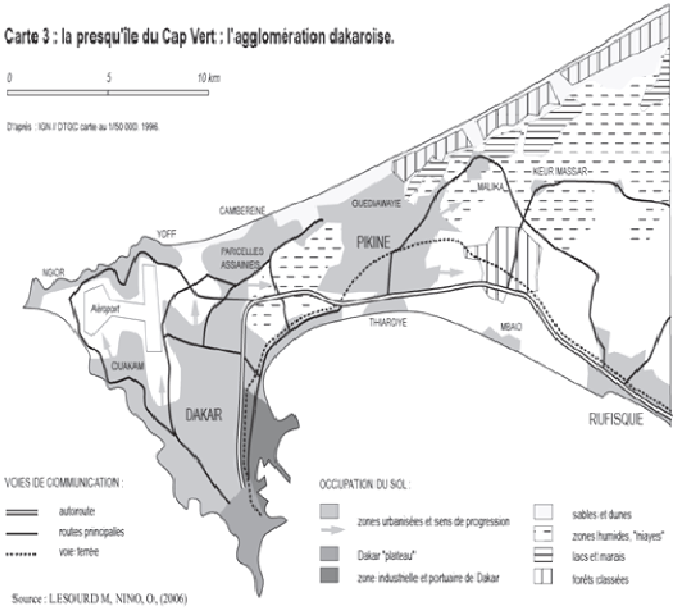


Source www. google.fr image aérienne de Dakar en 2000 Source : Ndao, Mariétou (A partir des données tirées de photos satellitaires de la NASA).

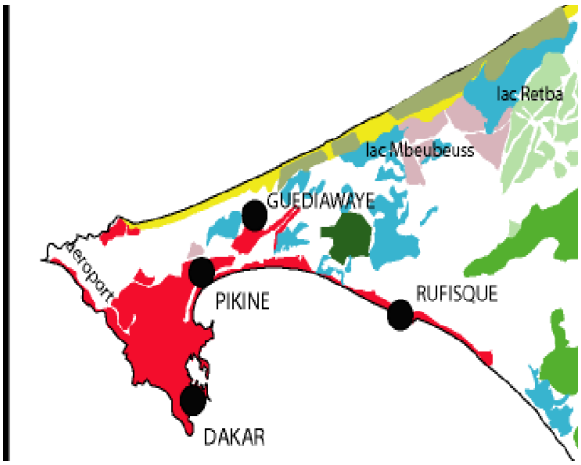
Les dunes sont devenues les zones d'habitation par excellence; elles longent la bande côtière de Guédiawaye aux Parcelles Assainies en passant par Pikine pour finir vers le centre-ville. Ce dernier était partagé entre «collines et cuvettes» mais que l'ingéniosité du colon a récupéré comme zone d'habitation (cf. carte 3). Car l'actuelle Place de l'Indépendance était à ses origines un terrain inondable ainsi que toute une bonne partie de la Médina. C'est d'ailleurs,

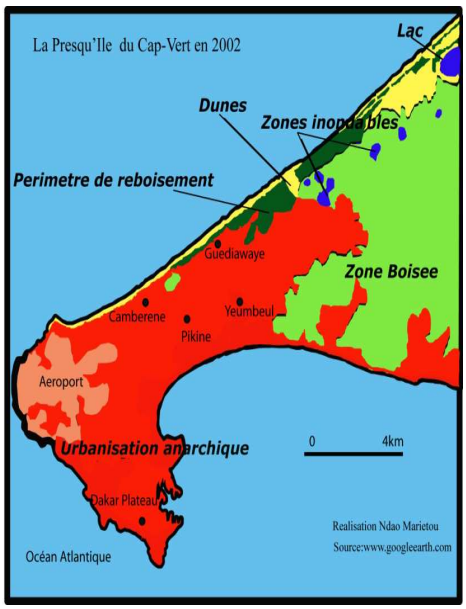
d'après L.Mbow[26], un ancien professeur de Géographie à l'Université de Dakar, l'emplacement du maraîchage de contre saison pour les besoins de la population blanche en croissance. Les environs de la Maison du Parti socialiste, de la Place de l'Obélisque jusqu'au quartier Bopp étaient des étangs. Dans la zone de Pikine et de Guédiawaye, les couloirs inter dunaires étaient tous des réceptacles d'eaux de ruissellement. Ainsi, aujourd'hui, une bonne partie des Niayes est en train de disparaître sous l'effet de la progression de l'habitat (les Niayes de Patte D'Oie) de 200 à 300m et ceci pour des collectivités locales.

Carte 3: La presqu'île du Cap-Vert L'Agglomération dakaroise.



Carte 4-5 : Cartes de la Presqu'île du Cap-Vert d'avant la Grande Sécheresse de 1970 et en 2002.





Le développement des constructions constitue une autre menace majeure pour les zones humides, une menace qui risque d'augmenter dans le contexte actuel de l'urbanisation: on prévoit que la population urbaine dépassera la population rurale dans le monde entre 2015 et 2020. On passe donc d'une zone naturelle et marécageuse à une zone fortement anthropisée

[26] Mame Aly Konté Vendredi 28 Août 2009 Pikine, Guédiawaye, Thiaroye, Diamaguéne….au bord de l'implosion : Banlieues, le mensonge permanent. Sud Quotidien.

(cf. cartes 4 et 5). Autrefois, parsemée de lacs pérennes parallèles à la côte, la région des Niayes a vu nombre de ses lacs s'assécher comme le lac de Mbeubeuss qui s'est transformé en décharge d'ordures à cause de la dégradation du climat. Le lac de Mbeubeuss, jusqu'en 1967, existait et se localise à 25km de Dakar et c'est en 1970 que lac tari s'est transformé en décharge. La décharge de Mbeubeuss, à ciel ouvert, située dans la banlieue dakaroise, est un objet de curiosité et un sujet de recherche et d'expériences diverses. Cette énorme décharge reçoit environ 475 000 tonnes par an d'ordures de la capitale sénégalaise. La péjoration climatique des années 1970 a fortement réduit le potentiel hydrique et a entraîné un début de transformation de ces espaces en zone d'habitation.

Conclusion du chapitre 1.

L'environnement et le développement durable sont au cœur des préoccupations de tous, des populations, des élus locaux. Cependant, des contraintes existent et demeurent davantage liées à l'implication insuffisante des institutions spécialisées aussi bien dans la conception des aménagements littoraux qu'à la faiblesse des moyens et des capacités d'action des différents acteurs, engagés dans cette lutte. La prévention et la réduction des risques de catastrophes, dans les zones urbaines et rurales, doivent être un objectif prioritaire, en vue de favoriser le développement de communautés émergentes et résilientes aux catastrophes, à l'horizon 2015. A cet effet, les communautés doivent s'organiser à prévenir les risques et se préparer à résister aux catastrophes. Les stratégies régionales de réduction de risques naturels, les risques hydrogéologiques, l'érosion côtière et les risques liés aux variations climatiques et géologiques constituent les principales thématiques.

Chapitre 2: La fragilité de la région des Niayes avec des risques environnementaux.

La zone des Niayes est limitée au Nord par le Delta du fleuve Sénégal et à l'Ouest par l'océan Atlantique. La limite Est correspond à l'axe Thiès-Louga qui est parallèle à la côte et qui se situe à une vingtaine de kilomètres de celle-ci. La topographie est marquée par la présence de dunes sableuses et du plateau de Thiès dont l'altitude maximale ne dépasse pas 130m au Sud de la région. Ces milieux «naturels», dans un état de conservation précaire, produisent des ressources vitales pour environ les 14 millions de Sénégalais. Du point de vue pédologique, les Niayes sont constituées de terres très fertiles avec des sols tourbeux légers. Ces terres conviennent parfaitement aux cultures maraîchères, fruitières ou vivrières et se trouvent intensément exploitées, depuis plusieurs générations. Cette surexploitation est, en partie, liée à sa position géographique (située à côté de grandes métropoles: Dakar, Thiès, Louga et Saint-Louis, en bordure d'un axe routier d'importance), et qui explique également les fortes concentrations humaines dans cette zone. Les régions côtières constituent l'une des principales potentialités du Sénégal dont les enjeux se perçoivent à travers la dynamique économique et l'importance de la population (plus de 75% des Sénégalais vivent à moins de 60km du rivage).

Aujourd'hui, cet espace est touché par une forte pression démographique entraînant sa dégradation. Dans l'ensemble, c'est un écosystème relativement riche sur le plan des ressources naturelles, mais d'une très grande fragilité liée aux propriétés intrinsèques du milieu physique. L'érosion côtière, résultat des facteurs naturels mais surtout anthropiques, pose au pays, un problème environnemental sérieux et urgent à résoudre. Les prélèvements sableux pour des constructions ainsi que la coupe de bois associée à un dépôt d'ordures accroissent la dégradation de la frange côtière. Ces prélèvements excessifs de sable marin perturbent et, ceci de façon très importante, la dynamique sédimentaire côtière provoquant un recul du trait de côte qui s'accompagne d'une modification des équilibres terrestres et marins. Et, depuis, au moins cinquante ans, un recul du littoral à raison de 1 à 1,30 m/an[27] en moyenne entraîne la destruction d'habitations et d'infrastructures. Cette érosion a engendré une perte considérable de terres et des incidences socio-économiques. L'homme devient ainsi, le principal acteur de l'érosion côtière. Ici, la croissance rapide de la population a abouti logiquement à une surexploitation du milieu.

Les problématiques les plus importantes pour l'environnement côtier et maritime concernent:

- La modification des écosystèmes d'interface terre mer ;
- L'exploitation abusive des ressources maritimes comme la pêche ;
- L'urbanisation forte et mal contrôlée des zones côtières avec l'exemple de la banlieue de Dakar (une spéculation et une boulimie foncières) et Saint-Louis au nord ;
- La pollution marine sans oublier l'érosion côtière avec le retrait du trait de côte tel que l'on observe à Saint-Louis où la mer avance à un point tel que certaines concessions risquent de disparaître. Dans ce contexte, le phénomène de la vente de sable marin est illégalement pratiquée pour des constructions, sur toute la côte sénégalaise.

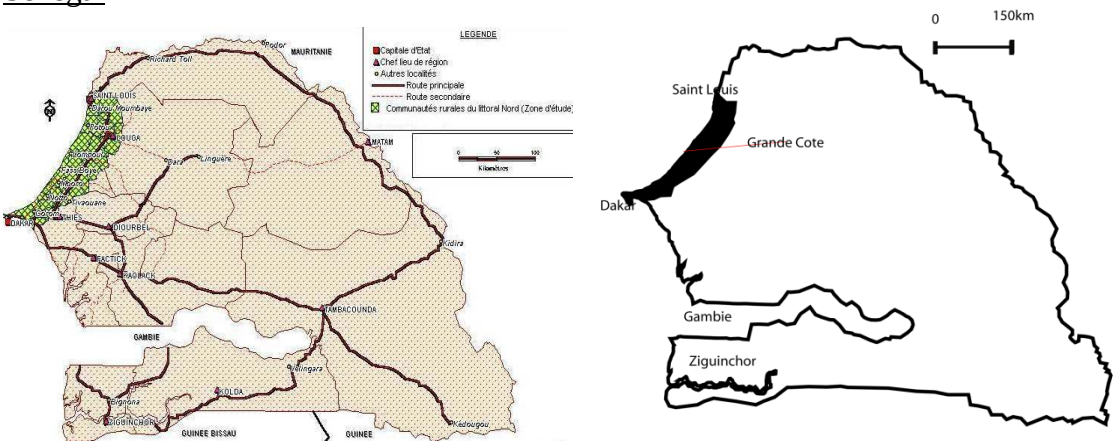
L'ensemble de ces manifestations expliquent le contexte de paupérisation des populations et de la fragilisation de l'économie sénégalaise.

[27] **Rapport d'analyse** 1993 Étude sur l'Environnement urbain au Sénégal 4éme Projet urbain du Sénégal Banque Mondiale P 250.

2.1. La Grande Côte sénégalaise: Délimitations floues de la région des Niayes.

Le littoral est un écosystème restreint et fragile mais constitue une grande réserve et le siège d'une biodiversité marine et côtière. Le littoral sénégalais représente une zone d'intérêt stratégique sur le plan démographique, économique et environnemental. Les régions côtières constituent l'une des principales potentialités du Sénégal et dont les enjeux se perçoivent à travers l'importance de la densité de population et de la dynamique économique de cette celle-ci. Une bande parallèle à la côte de Saint-Louis à Yoff abrite environ les 2/3 de la population sénégalaise (cf.carte 6). Pour délimiter le littoral sénégalais, les limites retenues par le décret 76 840 du 24/7/ 76 fixent la largeur de la zone touristique à 5 km[28].

Carte 6 : Localisation de la Grande Côte au Sénégal Carte 7 : Localisation des Niayes dans le Sénégal



Source: Wade C. T déc. 2010 Réseau de transport et commercialisation de l'oignon dans les *Niayes* sur la Grande Côte du Sénégal Université Gaston Berger de Saint Louis RGLL, N°08 p 232.

Le littoral Nord sénégalais constitue un écosystème particulier du fait de sa position géographique qui lui confère un climat très contrasté. Les Niayes bénéficient d'un climat local assez particulier par rapport aux autres parties intérieures du pays. C'est un écotone et dispose d'un microclimat avec des températures modérées. Les précipitations sont dictées par la présence de la mousson en provenance du sud-ouest issue de l'anticyclone de Sainte-Hélène, durant la saison des pluies: elles sont peu abondantes et dépassent rarement 500mm par an dans la région de Dakar, et 350mm par an dans la partie nord des Niayes. Ce site est constitué d'une chaîne de lacs d'eau douce permanents et de dépressions humides, situées le long d'une ligne nord-est de la banlieue de Dakar. Les lacs se cachent derrière la crête des dunes de sable du littoral, dans des dépressions à 1-4m au-dessus du niveau de la mer, sur une distance d'environ 150km. La zone côtière sénégalaise possède des limites difficiles à définir. Une zone côtière est un espace complexe avec des composantes biologiques, physiques et anthropiques. Dans cette zone littorale, les interactions, entre les facteurs physiques et humains, se combinent avec les différents modes de transition entre le continent et l'océan pour caractériser une grande diversité de systèmes écologiques. Ces éléments agissent à plusieurs échelles spatio-temporelles, contribuant, ainsi, à fragiliser ces écosystèmes. Le contact entre terre mer génère un système diversifié, dynamique et vulnérable. ***Diversifié*** car cet espace est composé de multitudes de paysages variés, c'est-à-dire dans notre cas d'étude composé de dunes et de dépressions, vouées à des usages différents. ***Dynamique*** dans la mesure où c'est un espace exigu qui est le siège de conflits entre la nature et la société, d'une part, et, d'autre part, entre certaines composantes de la société (les agriculteurs de dimanche, les ruraux chassés par les sécheresses et installés sur ces espaces et les éleveurs). ***Vulnérable*** car ces espaces sont concernés par les fluctuations marines, le changement climatique et les processus naturels et anthropiques. Les domaines terrestres et marins ont des fonctionnements

[28] **Rapport d'analyse** 1993 Etude sur l'Environnement urbain au Sénégal 4éme Projet urbain du Sénégal Banque Mondiale P 250.

spécifiques qui impliquent des modes d'usage du sol particuliers. Les deux sphères, maritime et terrestre, sont concernées par les mêmes politiques et par de multiples acteurs. La zone côtière est un espace où plusieurs compétences administratives et juridiques se chevauchent et ceci de façon sectorielle. Plusieurs enjeux sévissent dans les zones côtières comme les enjeux environnementaux et écologiques, les enjeux économiques et les enjeux humains. Ces villes sénégalaises côtières[29], regroupant des quartiers des communautés de pêcheurs, en particulier les Lébous, ont subi une extension rapide, incontrôlée et dont la restructuration pose des problèmes, faute d'espace pour éventuellement accueillir de nouveaux arrivants. Le littoral constitue un espace à la fois convoité avec l'installation des activités humaines comme le tourisme, les cultures, l'urbanisation galopante en chapelets de perle (Guy Mainet[30]), tout en étant également un espace menacé avec l'existence des sécheresses, les fluctuations du niveau marin sans omettre au passage les inondations annuelles que le Sénégal connaît depuis 2005 depuis le retour pluviométrique. Jusqu'à la fin des années 1970 voire 1980, les inondations ne constituaient pas un risque à Dakar. La forte densité de population sur les littoraux augmente les risques anthropiques et les risques d'origine naturelle. L'habitat précaire et illégal croît. C'est dans ce sens que Jean Chaussade (1997, Les ressources de la mer) qualifie le littoral «*d'espace fragile, vulnérable, d'autant plus vulnérable qu'il est restreint et convoité*»[31]. La pression démographique constitue également une menace réelle sur un territoire restreint et par nature fragile. Au Sénégal, des phénomènes d'érosion côtière sont signalés dans presque toutes les localités situées sur les côtes comme Saint-Louis, Cambérène, Yoff, Dakar, Rufisque, Joal et dans la zone de Djiffére (marquée par l'ouverture d'une nouvelle embouchure dans la flèche de Sangomar). Sur l'ensemble des côtes sénégalaises et pour une élévation du niveau marin de 1m d'ici à 2100, Dennis et al. (1995) prévoient qu'entre 55 et 86km² de plages disparaîtraient suite à une recrudescence des phénomènes d'érosion côtière[32]. La sécheresse a engendré des impacts environnementaux surtout sur les pratiques agricoles avec une approche systémique terre eau climat.

2.1.2. L'impact de la Grande Sécheresse sur le Sahel et sur les Niayes.

Phénomène naturel, la sécheresse existe quand les précipitations sont sensiblement inférieures aux niveaux enregistrés normalement et entraîne, en même temps, des déséquilibres hydrologiques graves aux systèmes de production des ressources en terres. Trois types de sécheresse existent:

- ***sécheresse météorologique*** liée au déficit pluviométrique;
- ***sécheresse agronomique*** liée au manque d'eau nécessaire sous la croissance des cultures et
- ***sécheresse hydrologique*** liée à la quantité d'eau nécessaire au fonctionnement normal des cours d'eau.

2.1.2.1. Les sécheresses récurrentes au Sahel et au Sénégal: facteur de déséquilibre territorial.

Faisant partie de la bande subsaharienne dénommée le Sahel, le Sénégal présente les mêmes traits géo-climatiques que les autres pays de la région à savoir un déficit pluviométrique, des changements et des variabilités climatiques ainsi qu'une insécurité alimentaire. Depuis plusieurs décennies, le Sénégal enregistrait une baisse de sa pluviométrie et des pressions de

[29] Pour le cas du Sénégal, les régions maritimes du Sénégal du nord au sud (Dakar, Saint-Louis, Louga, Thiès, Fatick et Ziguinchor) occupent un espace maritime d'environ 198 000 km^2 correspondant à la zone maritime économique exclusive (ZEE) pour plus de 700km de long. Cette bande parallèle à la côte d'environ 60km de large abrite environ les deux tiers de la population du Sénégal sur un total de dix millions d'habitants.

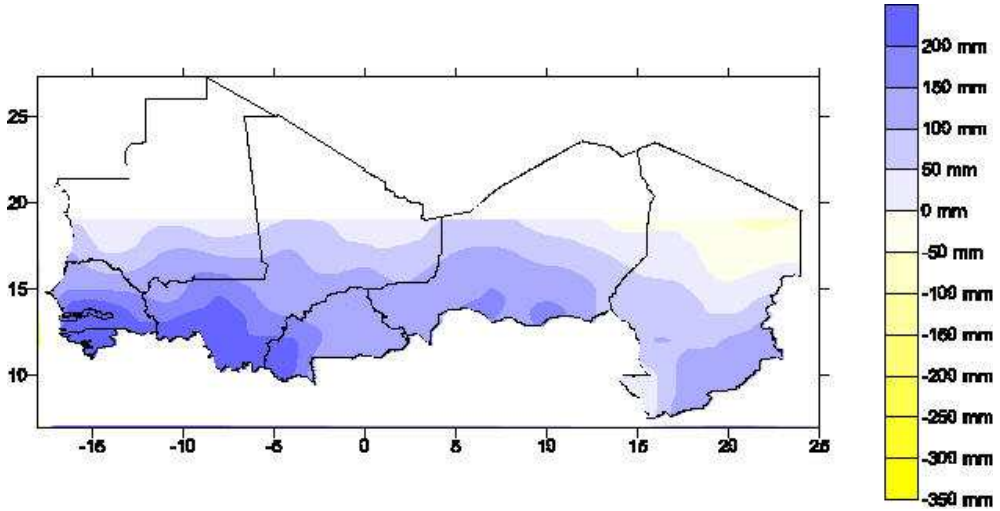
[30] Mainet Guy 1997, Création et volonté urbaines à la base ; Le cas du Sénégal Petites et moyennes villes d'Afrique noire Karthala, PP 110-12.

[31] Gueye Rokhaya 2007 Développement local et Problématique de la gestion du littoral dakarois à l'endroit de la Commune d'arrondissement de Fann-Point E-Amitié Mémoire DEA Chaire UNESCO Université Cheikh Anta Diop 77P.

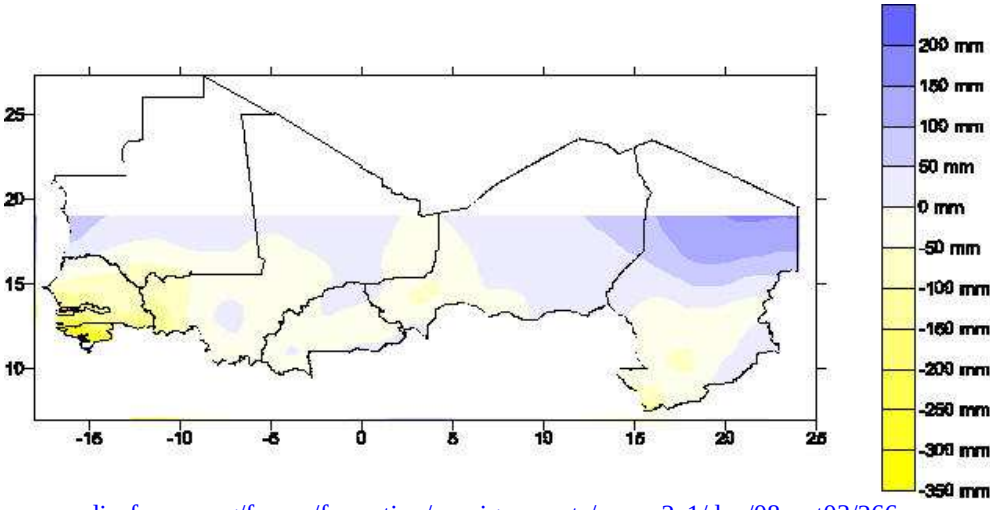
[32] Sall M.M., Oct 1982. Dynamique et morphogenèse actuelle au Sénégal occidental. Thèse de Doctorat d'Etat, Strasbourg, 504 p.

plus en plus importantes sur ces ressources naturelles. Les effets combinés de la croissance démographique et les perturbations climatiques ont affecté le système et ont induit une dégradation des terres qui se manifeste sous différentes formes suivant le milieu physique. Des faits marquants touchent le Sénégal et plus particulièrement les Niayes. La sécheresse (Bonn, 1996), est une insuffisance de pluie par rapport à une quantité moyenne qui, en un lieu donné, permet habituellement le fonctionnement normal de l'écosystème et en particulier le fonctionnement normal des êtres vivants. Depuis la fin des années 1960, la sécheresse est l'événement climatique le plus déterminant. Elle est remarquable par sa sévérité, sa persistance, son ampleur et son extension (Sircoulon, 1990; Dione, 1996; Le Borgne, 1988a). Elle s'est traduite par une accentuation de l'irrégularité de la répartition temporelle (interannuelle et mensuelle) et spatiale de la pluviométrie associée à un glissement vers le sud des isohyètes; les saisons des pluies sont devenues plus courtes et moins humides, et les saisons sèches plus prononcées.

Carte 8 : Écart pluviométrique à la moyenne sahélienne pour la saison humide (décennie 1950 –1959).



Carte 9: Écart pluviométrique à la moyenne sahélienne pour la saison humide (décennie 1990-1999).



Source:http://amma.mediasfrance.org/france/formation/enseignements/amma2e1/doc/08sept03/266.

La dégradation des paysages végétaux, observe Coly (1996), s'est ajoutée à cette dimension biogéographique de la sécheresse. Selon les régions bioclimatiques africaines, elle se manifeste de plusieurs façons: un phénomène de désertisation dans la zone sahélienne, tandis que dans les savanes, on assiste à une sahélisation et enfin dans les forêts, un processus de savanisation. En zone sahélienne, la problématique environnementale se pose en termes de fortes interdépendances entre l'état des ressources naturelles et le développement social et

économique des populations, en situation de grande pauvreté. De 1950 à 1990, le climat s'est refroidi avant de se réchauffer (cf. cartes 8 et 9). Le Sahel a connu des années plus arrosées en 1994, 1999 et récemment. Si on est parvenu au niveau d'avant 1970, la sécheresse était sévère de 1970 à 1989 et un peu moins dans les années 1990. Ce niveau de sécheresse avait été observé, au début du XX^{ème} siècle, avant de laisser la place à une période humide (1930-1960 environ) en liaison avec un fort réchauffement. La péjoration pluviométrique des années 1968-1986 a duré vingt ans et a touché les régions s'étendant du littoral au Soudan sur plus de 5000km et a fait souffrir les populations rurales qui ne vivaient que de l'agriculture pluviale.

Le Sahel ouest africain fut fortement touché par des sécheresses, occasionnant une sédentarisation forcée des nomades comme en Mauritanie, une explosion démographique anarchique et une urbanisation sauvage. Ainsi toute perspective de développement fut compromise. Cette grande sécheresse des années 1970 démontra la fragilité des pays du Sahel (le Burkina Faso, la Mauritanie, le Niger, le Mali, le Sénégal et le Tchad). Le nom de Sahel devint ainsi le symbole de famine et de sécheresse. Cette sécheresse a fait environ 150 000 victimes[33]. Une autre conséquence grave de ce phénomène naturel est la baisse des niveaux de la nappe des sables dunaires depuis 1975 et qui depuis, a augmenté de nouveau (Diaw 2003). Cette baisse serait due également à l'artificialisation du régime hydrologique du fleuve avec les barrages et les brèches. La dégradation de la qualité de l'eau qui en résulte aurait favorisé l'intrusion, à l'intérieur des terres, du biseau salé.

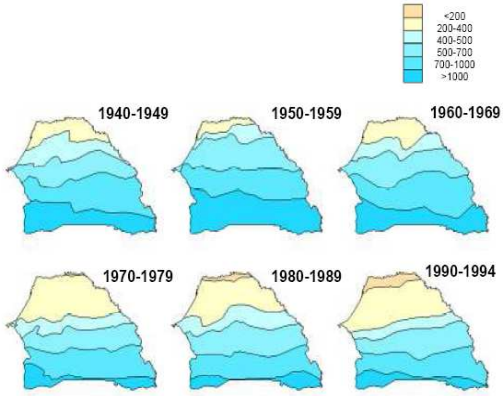
2.1.2.2. La Grande sécheresse des années 1970: élément perturbateur des modes de vie et effet déclencheur d'une occupation anarchique des Niayes.

La sécheresse est une période sèche de durée variable mais relativement courte d'un à deux ans et qui provoque de grandes catastrophes humaines et écologiques. Ainsi, des sécheresses aussi intenses et durables, dans le temps, se sont déjà produites dans le passé entre 1910-1916, puis en 1926 et dans les années 1940 pour la période 1904 à 1994, huit des dix années record les plus sèches se situent entre 1970 et 1986. Un cycle perlé de sécheresses sans interruption s'est abattu sur le Sénégal: 1976, 1979, 1982, 1983, 1984 (record), 1985 et 1986[34] (cf. carte 10). La pluviométrie a baissé de manière significative au cours de ce demi-siècle (40 dernières années). Elle varie fortement d'une région à l'autre, passant de plus de 1000 mm/an dans le Sud (Casamance et zone de Kédougou) à moins de 300 mm/an dans le Nord (Podor). Au Sénégal, la carence des pluies au Ferlo explique que la moyenne annuelle est passée de 350mm de pluie à 33mm en 1972[35]. Des réductions catastrophiques des écoulements fluviaux se sont fait sentir: le fleuve Sénégal, issu du Fouta-Djalon, a vu son débit diminuer de deux tiers dès 1972; les nappes phréatiques ont baissé pour finalement se tarir entraînant des pénuries importantes d'eau à Dakar. En 50 ans, la moyenne pluviométrique dans les Niayes est tombée de 500-700mm à 200-400mm.

La dégradation actuelle des conditions hydro climatiques se manifeste par un assèchement progressif des zones humides. Sur l'ensemble de la région des Niayes, la superficie des zones inondées en permanence est passée de plus de 1000ha en 1954 à moins de 170ha en 1974 pour atteindre environ 50ha en 1982. En 2000, aucune zone inondée en permanence n'est perceptible. Dans le secteur de Mboro (15°9 N -16°54 W) les zones inondées en permanence se sont transformées progressivement en sols à hydromorphie partielle. La «reprise pluviométrique» observée à la fin des années 1990 n'a pas entraîné une réapparition en surface de la nappe qui a subi un «effet mémoire» dû aux déficits pluviométriques répétés[36].

[33] Source : Histoire du XX^{éme} siècle 1970-1979 le livre et la vidéo Club France Loisirs Avril 1999 P 46-47.
[34] Source: M. Seck et M. M. Na Abou; 2005 au Sénégal.
[35] L'Afrique en dissertations corrigés et dossiers sous la direction de Gabriel Wackermann Capes Agrégation P412.
[36] Lazar Augustin Janvier 2009 Impact de la vulnérabilité climatique récente sur les écosystèmes des Niayes du Sénégal entre 1950 et 2004 Thèse Université de Montréal P20.

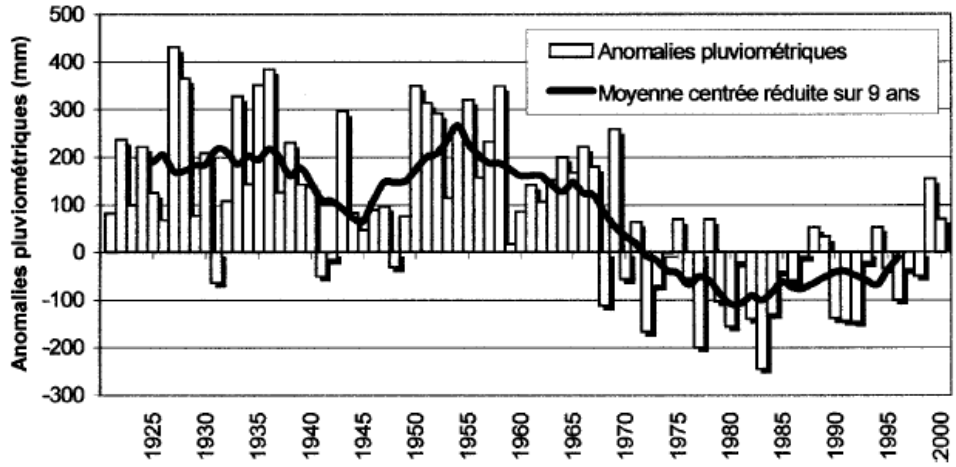
Carte 10 : La sécheresse au Sénégal de 1940 à 1994.



Source: Moussa Seck et al, Février 2005, ENDA T.M.

D'après la même source, Lazar (2009), la Nappe des Sables Quaternaires (NSQ) est actuellement à un niveau extrêmement bas résultant d'une longue période pluviométrique déficitaire. Le maximum piézométrique est passé, sur l'ensemble de la région, de +55m en moyenne en 1958 à +22m en 1994 (au-dessus du niveau 0 de la mer). Les plus fortes variations sont enregistrées au cours des années 1970 et 1980 - notamment au sud de la région des Niayes - avec -0,60m tous les dix ans. Le bilan hydrologique de l'année 1974 suggère que les facteurs naturels sont les principales causes de déstockage de la nappe avec 96% des sorties dont 89% par évapotranspiration. À l'échelle saisonnière, la recharge de la nappe dépend de la fréquence, de l'intensité et de la durée des précipitations et des séquences sèches à l'intérieur de la saison pluvieuse plus que du cumul annuel. En année de précipitations excédentaires (1958), le temps de recharge est de 5 à 7 mois contrairement en année «sèche» (1974) où les fluctuations piézométriques sont quasi nulles. Les effets de la carence des pluies étaient et sont ressentis avec plus d'acuité là où existent les fortes densités humaines. Le déficit pluviométrique déjà observé, au cours des décades précédentes, persiste et se renforce davantage. Cette situation de sécheresse a persisté jusqu'aux années 2000, aggravant la vulnérabilité de l'agriculture sénégalaise face aux aléas du climat, avant que les cumuls pluviométriques ne remontent en 2001 et 2002 (cf. figure 8).

Figure 8 : Évolution de l'anomalie pluviométrique au Sénégal exprimée en mm par rapport à la moyenne de la période 1961-1990 (660mm) de 1961 à 2000.



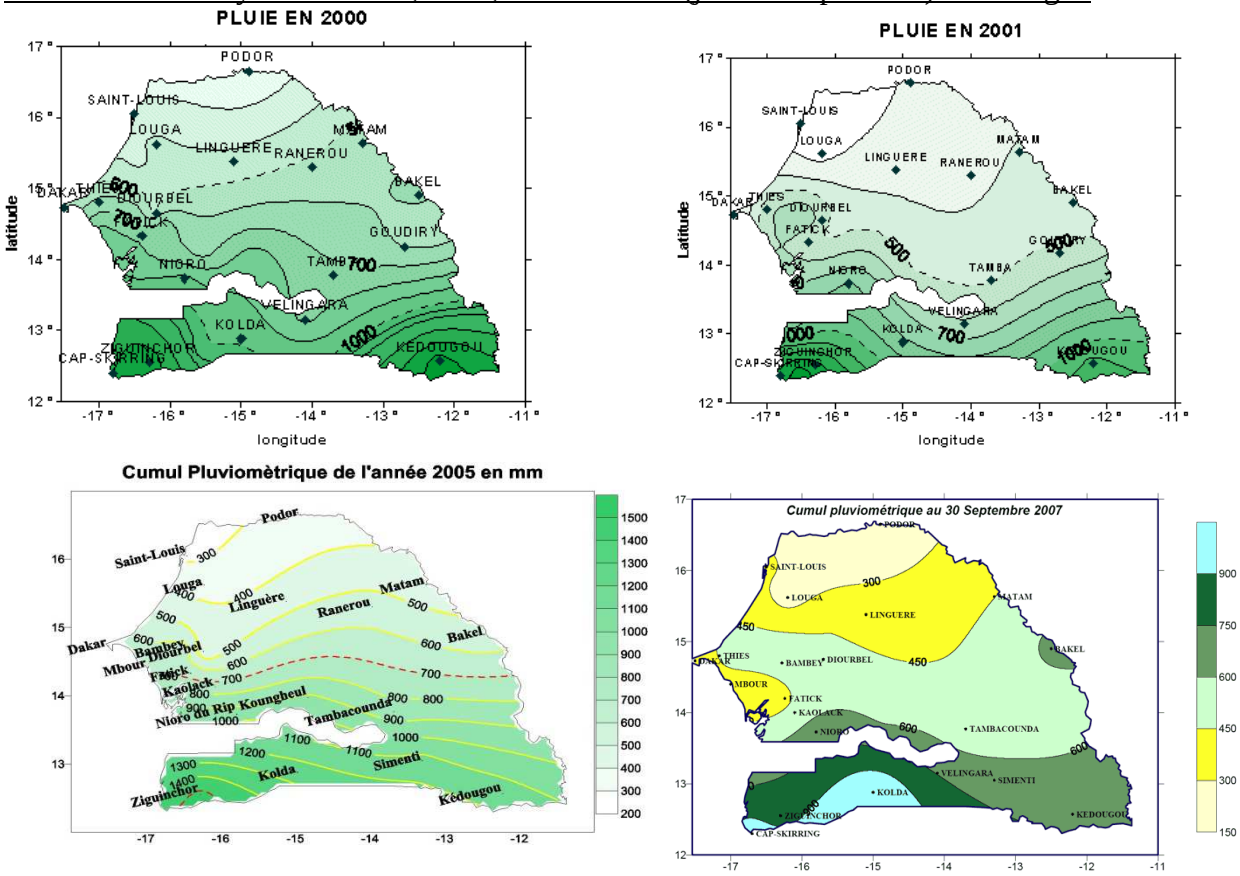
Source : Séne Souleymane et Ozer Pierre, 2002, Évolution pluviométrique et relation inondations- événements pluvieux au Sénégal Bulletin de la Société géographique de Liège 42, p 29.

Le changement pluviométrique est encore plus dramatique car les années 1950 ont constitué la décennie la plus arrosée du siècle d'après la figure 8 avec la moyenne centrée sur neuf ans.

Plus de 320mm différencient les années 1950 des années 1980. La déflation éolienne, la salinisation des sols par la remontée de l'humidité, les variations de surface et de profondeur des lacs, la baisse du niveau des nappes souterraines, le flétrissement des végétaux sont les conséquences majeures, sur le milieu naturel, des sécheresses longues en durée. La péjoration climatique, le pompage excessif de la nappe ont engendré la dégradation des Niayes, jadis, humides et propices à l'agriculture. Ce faisant**,** la culture pluviale du riz, au Sénégal, a fortement régressé dans les bouches du Sine et du Saloum ainsi qu'en moyenne Casamance à cause de la faible inondation des bas-fonds. Cependant, d'après Diagne (2000), à une réduction de 35% de la pluviométrie en une génération correspond une augmentation des températures de l'ordre de 1,2°C depuis le début du siècle. En diminuant les ressources vivrières, les sécheresses engendrent également de graves crises de subsistance chez les populations, surtout rurales, contraintes ainsi à la migration et à un changement d'activités. La crise climatique, en ébranlant l'économie rurale, a désorganisé les modes de vie, a gâché les finances publiques et a perturbé les balances commerciales et a augmenté l'appauvrissement de la population qui est le fait le plus marquant. D'où l'explication d'un exode rural massif vers les grandes villes, déjà surpeuplées et touchées par un sous-emploi endémique.

Partout, dans les années 1970, les systèmes de culture et d'élevage ont dû s'adapter aux déficits pluviométriques.

Carte 11-14 : Isohyètes de 2000, 2001, 2005 et 2007 (janvier-septembre) au Sénégal.



Source: Direction de la Météorologie Nationale, année 2007.

Avec la sécheresse des années 1970, Dakar a vu ses populations augmenter combinée à «la désarticulation du monde rural[37]». Une migration interne des régions rurales, vers les grandes villes, traduit une volonté de progression, d'ascension sociale expliquant le développement des bidonvilles dans les pays africains et sud-américains entraînant un fort développement du secteur informel. Ainsi, les énormes difficultés dans la campagne; l'exode rural conjugué aux

[37] Diouf Mamadou Histoire du Sénégal Maisonneuve et Larose 231P.

flux migratoires et au taux d'accroissement naturel de la ville de Dakar; ont précipité la croissance et le développement de la capitale sénégalaise. Les migrations de travail à caractère saisonnier se sont, alors, transformées en exode rural définitif, à partir des années 1980.

2.2. La périurbanisation: «Phénomène récent et amplifié par la Grande sécheresse».

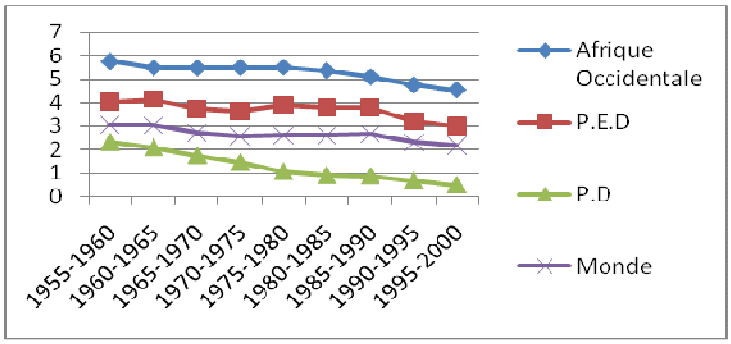
Le terme de périurbanisation, désignant un espace de transition, concerne les nouvelles formes d'implantation du bâti tantôt pour décrire les tendances récentes à l'étalement urbain dans l'espace rural ou encore à la redistribution de la population venue des zones rurales plus éloignées. La périurbanisation donne naissance à la banlieue autour de l'agglomération urbaine ou à la banlieue au sein de la région urbaine. A l'origine, communes à part, ces espaces subissent des transformations majeures au niveau de leur structure foncière afin de répondre à une logique de fonctionnalité urbaine, créant néanmoins un type d'espace nouveau. La périurbanisation est un processus de transformations spatiales liées au desserrement des fonctions urbaines. Les espaces périurbains accueillent avant tout la fonction d'habitat alors que les activités restent concentrées dans les agglomérations. En conséquence, la périurbanisation désigne la formation de «communes dortoirs». Cet exode fut facilité par l'accroissement de la mobilité des hommes, des marchandises et des idées générant, ainsi, un déséquilibre spatial. Depuis les années 1960, la périurbanisation est l'une des évolutions géographiques remarquables. Ce phénomène a connu donc, un rythme effréné. C.Cabanne[38] définit la périurbanisation comme un : «*espace situé à la périphérie d'une ville et de sa banlieue et qui est le lieu de transformations profondes sur les plans démographique, économique, social, politique et culturel. Le déversement d'un nombre important de citadins qui viennent habiter dans les communes rurales, tout en continuant à travailler en ville, se traduit dans le paysage par une modification au niveau de l'habitat, de la voierie, des équipements…l'analyse de l'espace périurbain est très complexe à mener dans la mesure où il se situe aux franges de deux espaces eux-mêmes dynamiques et dans la mesure où les formes de périurbanisation varient…*». Dans les mots de la géographie, R.Brunet et al. 1997 stipulent «*….le périurbain…est tout ce qui est autour de la ville, et en réalité fait partie de la ville par les activités et les modes de vie des habitants…(il) comprend tout l'espace d'urbanisation nouvelle par lotissements et constructions individuelles, même au prix du mitage…le terme est souvent synonyme de banlieue, …espace majeur des navettes, l'emploi de ses habitants étant fourni essentiellement par l'agglomération urbaine*».

Ces définitions ne permettent pas de cerner les limites du phénomène car ce dernier est mouvant dans le temps et dans l'espace. Une certaine continuité de peuplement existe. Au lieu de périurbanisation, certains parlent de rurbanisation (urbanisation de l'espace rural) dans le sens où la ville envahit et transforme la campagne environnante. Cet étalement périurbain a des coûts importants pour les usagers à savoir: acheminement des services (eau, gaz, électricité, téléphone), routes macadamées, épuration des eaux usées. Quant aux processus d'urbanisation, les changements des échelles et des limites géographiques, dans les villes, au cours du demi-siècle passé, sont les plus déterminants (les frontières spatiales entre l'urbain et le rural, l'occupation du sol, sans oublier l'accumulation de personnes et de richesses). Au Sénégal comme partout en Afrique, la périurbanisation naquit de l'attrait de la population rurale vers la capitale et pas d'une logique de fuite du centre-ville telle qu'en Europe. Ainsi, la forme et le sens de l'espace périurbain sont différents. Dans les pays sous-développés et surtout en Afrique, la densification de la population s'est effectuée en un temps record sur quelques années et de façon non structurée. Au contraire, dans les pays développés, ce processus s'est étalé, sur des siècles. L'urbanisation rapide des pays africains a commencé à se manifester depuis les années 1950 (comme en témoigne l'histogramme avec une nette

[38] Christian Calenge, Yves Jean 1997 Espaces périurbains : au-delà de la ville et de la campagne? Volume 106, Numéro 596 P 389-413.

domination de la population de l'Afrique Occidentale par rapport aux pays développés (cf. figure 9).

Figure 9 : Taux d'accroissement moyen annuel de la population urbaine en pourcentage de 1955 à 2000.



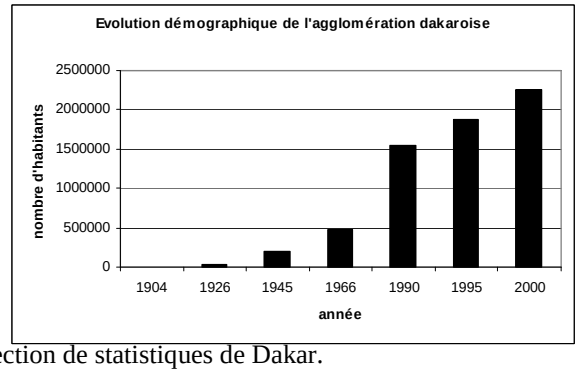
Source: Nations Unies, World Urbanization Prospects, the 2001 Revision, New York.

Le taux d'accroissement de la population urbaine en Afrique Occidentale où se situe le Sénégal passe de 5,77 % en 1955 à 4,54 % en 2000 alors que les pays développés enregistrent 0,5% en 2000). Cette période correspond à la naissance, mais surtout à l'expansion, des grandes villes situées sur les zones littorales. Cette situation est née de la concentration dans les centres urbains des services administratifs, des entreprises et des marchés. Elle a entraîné d'importants flux migratoires et a abouti à une macrocéphalie du tissu urbain. Le phénomène urbain est, en Afrique, à la fois massif et irréversible et la croissance urbaine démesurée. En France, plusieurs notions y sont associées tel le front avancé d'urbanisation, les nouvelles formes d'habitats, une exurbanisation des activités, une dédensification de la ville, une frange urbaine alors qu'en occurrence la périurbanisation, dans les pays sous-développés, apparaît comme un phénomène de désengorgement de la capitale avec une extension spatiale, à la périphérie des grandes villes. Cette périurbanisation s'est effectuée invariablement au détriment des espaces sensibles ou sur des zones *non-aedificandi* avec «l'aide» de l'assèchement climatique des années 1970. La forte croissance urbaine, dans les zones côtières, des pays en voie de développement a entraîné la création de très grandes agglomérations (Lagos, Accra, Abidjan etc.). Et ces villes sont situées à proximité des zones humides côtières qui sont assez dégradées par la pollution et l'eutrophisation (CRDI, 1996).

Au Sénégal, un déséquilibre existe entre Dakar qui se modernise et les villes de l'intérieur déclinantes. En 1980, sur les 270 entreprises industrielles du pays, 242 sont installées dans la région de Dakar soit 90% du tissu industriel. L'agglomération regroupait aussi 20% de la population du pays. De 1970 et 1988 la population est passée de 724 462 à 1 488 941. En 2000, la capitale concentre 94% des entreprises industrielles commerciales nationales. En 2004, 54% de la population urbaine vit à Dakar (DPS, 2004). Avec un taux de croissance annuel est de 4%, la demande foncière est devenue insoutenable: 100 000 nouveaux arrivants chaque année, soit une demande 10 000 nouvelles parcelles (PASDUNE, 2002). Selon Ndong (1990), «*74,6ha en moyenne sont conquis chaque année par l'urbanisation entre 1973 et 1980*». Ce fait entraîne l'augmentation des constructions par les sociétés immobilières, de l'auto construction à Pikine et le développement de l'habitat irrégulier. Il y a aussi la construction des infrastructures nées de la demande sociale (les écoles, les réseaux d'adduction d'eau, les hôpitaux, les marchés, les stations d'épuration des eaux et les routes) mais aussi d'autres infrastructures comme le futur technopôle à Pikine. Et, par contre, que dire de Dakar qu'un cliché de 1942 montre comme une grosse bourgade au bout de la péninsule du Cap-Vert, et qui est devenue une agglomération au moins dix fois plus grande, alors que les

voies de communication avec l'espace environnant ne se sont nullement développées. Dakar ne possède qu'une seule entrée et une seule sortie.

Figure 10: L'évolution démographique de la région de Dakar de 1904 á 2000.



Source : Direction de statistiques de Dakar.

La population est passée de moins de 500 000 habitants en 1945 à plus de 2 000000 habitants en 2000 (cf. figure 10)[39]. Avec un taux d'urbanisation estimé à près de 41% en 2005 (alors il était de 35% en 1980), le Sénégal fait partie des pays les plus urbanisés en Afrique. Depuis longtemps, la population était plutôt concentrée sur la façade atlantique, mais l'exode rural a accru l'inégalité de cette répartition. Désormais un Sénégalais sur quatre vit dans la presqu'île du Cap-Vert et la capitale est au bord de l'asphyxie. La «boulimie» d'espaces menace, donc, les Niayes et pose aussi le problème des normes urbanistiques et du cadre de vie. Il convient, dès lors, de s'interroger d'abord sur l'évolution de cet écosystème, ensuite sur les facteurs de changement et enfin sur les problèmes qui sont associés aux changements d'occupation dans les Niayes de la région de Dakar.

2.2.1. La gestion foncière : le grignotement des terres comme autre conséquence de la sécheresse des années 1970.

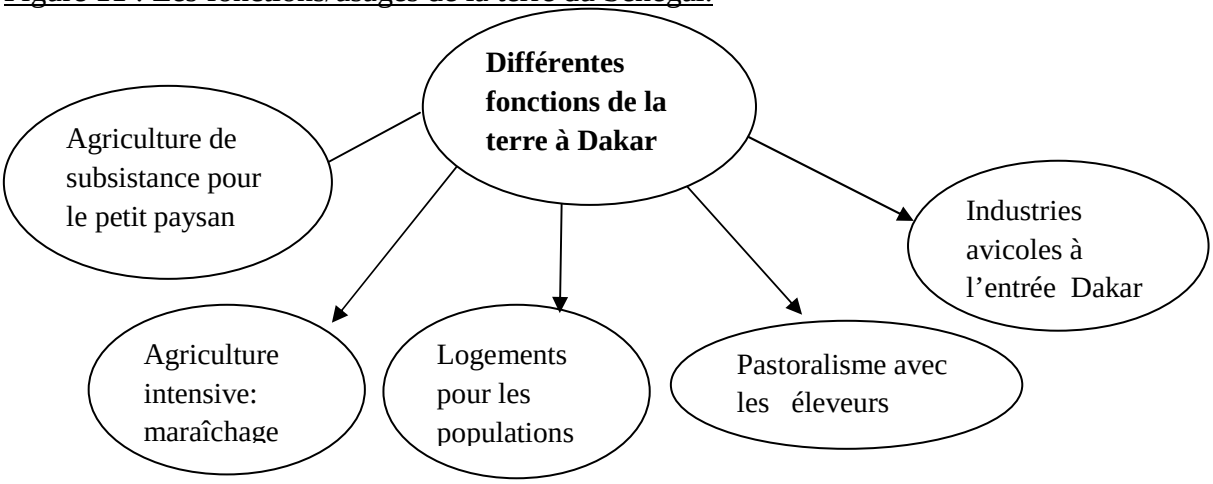
La croissance urbaine, marquée par un étalement spatial et l'arrivée massive de migrants, a favorisé une pression foncière, aux relents de spéculation. Les difficultés d'accéder à une propriété sûre et immatriculée, a suscité des pratiques à la lisière de la régularité. Le sol urbain, dans ses zones périphériques, fait l'objet d'aventure avec des pratiques déviantes. Les politiques et pratiques foncières sont sous le signe de l'entre-deux: entre tradition et modernité, entre loi et coutume, entre propriété et usufruit et naturellement entre ville et campagne. L'ancienneté du fait urbain et le caractère traditionnel des sociétés, font que le cordon n'a jamais été coupé entre ville et campagne. Le Directeur des domaines, non soumis au contrôle juridictionnel, assure la gestion des terres. Des égarements existent et persistent, ainsi, dans la confusion de la gestion du domaine national et du domaine de l'État. Existent des transactions foncières officieuses entre les politiques, entre les chefs de terres et les différents acteurs qui travaillent sur le foncier. M. Prouzet (1992) affirme l'existence de relations de clientélisme entre les grands dignitaires lébous et les autorités. Ainsi, des spéculations foncières et même des conflits d'une grande importance existent. La population locale envahit l'espace vacant tandis que les promoteurs privés s'approprient, de plus en plus, les terrains même si ceux-ci appartiennent à la communauté, pendant que l'État reste muet. La tolérance de l'État, sur ces procédures, reste un fait marquant et inquiétant. La crainte la plus partagée, chez les paysans, est la dépossession. Le régime foncier sur le Domaine National de 1964 (Ndao, 2007) ne reconnaît pas le régime coutumier qui, pourtant, gère les terres exploitées. Les litiges issus de cette anarchie encouragent le départ des investisseurs. La loi

[39] Selon ces sources, la population du Sénégal qui comptait environ 1 million d'habitants en 1900 et 2,8 millions au moment de l'indépendance en 1960 s'élèverait aujourd'hui à 11 343 328 personnes (estimation au 31/12/2007) et pourrait atteindre 13618394 habitants fin 2015 (voir le tableau de l'évolution de la population du Sénégal de 1976 à 2015). Cette population croît donc très rapidement, avec un taux de fécondité supérieur à 4 enfants par femme.

sur le domaine national est confrontée à la double fonction socio-économique de la terre. Alé Lô, président de l'Association des Présidents de Conseil Rural (APCR) affirme que « *la présente loi sur le domaine national ne répond pas aux préoccupations des populations*». La braderie des terres ainsi que leur privatisation constituent les craintes majeures nourries par les populations paysannes. Samba Gueye, secrétaire général de la Conseil National de Concertation et de coopération des ruraux (CNCR) affirme que « *la terre n'est pas une marchandise. Nous avons des méthodes que nous avons quand même héritées de nos ancêtres qui se servaient de la terre, qui utilisaient la terre à bon escient. Nous pensons qu'actuellement il ne faut pas privatiser, la vendre à vil prix à d'autres acteurs qui n'appartiennent pas au monde rural*»[40].

Cette extension accompagnée d'une densification de l'occupation du sol est le résultat d'une forte demande soutenue qui a abouti aujourd'hui à une saturation spatiale entraînant la course aux dernières réserves et la disparition des derniers espaces boisés, la menace sur les terres agricoles, les aires protégées (Forêt de Mbao, les Niayes) et la récupération des zones d'activités artisanales (mécanique, menuiserie, soudure etc.). Face à cette situation le prix du foncier connaît un bond extraordinaire. De 60 et 100 f à Djida et Mouzdalifa, 700 f cfa à Tally bou Mack, en 1967, le prix du m² passe entre 15 000 et 25 000 f cfa en 1980 et entre 40 000 et 60 000 f cfa dans l'arrondissement de Pikine Dagoudane dans les années 90 et plus de 100 000 f cfa aujourd'hui. Dans l'arrondissement de Thiaroye, la zone de Mbao et de Keur Massar constitue encore les dernières réserves. Aujourd'hui le m² est vendu entre 30 000 à 40 000 f cfa à Keur Massar et entre 75 000 à 125 000 f cfa dans la zone de Mbao[41]. Les grands projets d'aménagement (en cours ou prévus) sont installés essentiellement sur le littoral et la zone des Niayes (Dakar Saint-Louis). Ce qui va fortement influencer un appel de population et exacerber la spéculation dans l'axe Dakar Thiès. Les objectifs d'achats de terres sont multiples et variés, selon les acteurs. La terre en fonction de l'acteur peut être consacrée à plusieurs usages sociaux (cf. figure 11): L'Etat, avec sa politique de décentralisation, n'a pas donc, la mainmise sur le foncier car il n'a pas pris et ne prend pas en compte les différentes stratégies des acteurs. La gestion foncière apparaît dès lors comme un problème politique avant d'être juridique. L'Etat sénégalais, tout comme la plupart les états africains, a cessé d'être le grand urbaniste qu'il était. Le droit existe bel et bien, cependant ce droit est touché, de plein fouet, par des mutations socio-économiques, politiques mais surtout par une absence de moyens techniques et financiers qui a abouti à des spéculations foncières.

Figure 11 : Les fonctions/usages de la terre du Sénégal.



[40] Habib Demba Fall Edition du vendredi 2 Février 2001.
[41] **Enda Graf Sahel** Mars 2009 Pikine aujourd`hui et demain : Diagnostic participatif de la ville de Pikine (Dakar, Sénégal) P19.

D'après J-F Tribillon[42], la politique foncière des pays africains se heurte à trois raisons qui sont:

- la submersion par des vagues d'urbanisation ;
- les injonctions ultra-libérales des organismes internationaux de financement avec une plus large initiative au secteur privé ;
- l'accès difficile des catégories sociales exclues et qui, pourtant, ont le plus besoin d'espaces en cours d'urbanisation.

Mais selon l'avis de Mamadou Cissokho, président du CNCR[43], pour les paysans, la réforme doit être comprise comme une garantie de la mise en valeur de la culture, de l'autonomie et de l'identité des communautés. La coutume existe et elle est la chose la mieux connue et la mieux acceptée par les populations rurales. Une vision nouvelle de préservation des ressources naturelles pour le pays et pour les générations futures apparaît et aboutirait à une réforme agraire qui aurait deux objectifs: l'instrumentalisation et l'usage de la terre comme moyen de lutte contre la pauvreté ainsi que le développement de perspectives particulières pour les jeunes, les femmes et les sociétés rurales. Un nouveau projet pour le monde rural et une relance des transformations de l'agriculture pour la propriété de la terre sont donc plus que nécessaires.

2.2.2. Quelques rappels concernant l'urbanisation de Dakar.

L'urbanisation au Sénégal fut, d'abord, lente. Un volontarisme local a été présent conciliant une participation populaire et une mobilisation communautaire. Une décision politique qui n'a pas rencontré beaucoup de réticences car elle arrangeait les populations qui ont accepté d'aller s'installer à la périphérie de Dakar. Ainsi, la péri urbanisation peut être stimulée par l'action des pouvoirs publics. Elle est «*plutôt le résultat d'une croissance spontanée que d'une croissance planifiée soit que la planification est insuffisante, débordée par la croissance urbaine, soit parce que le phénomène a lieu au-delà des zones couvertes par des règlements d'urbanisme ou parce que tout simplement qu'aucune planification n'existe* »[44] (P.Laborde 2005, p 231). La fondation de Dakar, entamée en 1444, a débuté avec la création des premiers comptoirs commerciaux. En 1857, cette occupation s'est élargie jusqu'aux limites de Gorée et de Rufisque, tandis que le plan directeur d'urbanisme dressé par Pinet Laprade s'est concrétisé en 1862. La ville de Dakar a connu une forte croissance démographique. En 1901, le bâti ne dépassait pas deux km². Médina fut créé en 1915, à la suite d'une épidémie de peste. Le nouveau plan directeur de 1920 tenait compte des quartiers du Plateau et de la Médina et a engendré, par la même occasion, le lotissement des terrains. Dagoudane Pikine fut mis en place par le plan directeur de 1946, modifié en 1957. La zone urbanisée[45], en 1966 après les indépendances, couvrait 4 000 ha soit 22% de l'espace de la ville. L'ensemble composé de Pikine, Guédiawaye, les villages traditionnels de pêcheurs de Yoff, de Ngor, de Ouakam, occupait une modeste superficie avec des quartiers irréguliers, précaires et non viabilisés comme Baye Gaindé, Wakhinane, Grand Yoff. Depuis cette date, la situation quasi-naturelle jusqu'alors des Niayes, a subi de profonds changements pour devenir un milieu viabilisé et urbanisé.

En 1988, près de 32,5% de la population dakaroise était née hors des frontières de la dite ville qui, entre 1930 et 1950, a accueilli entre 40 000 et 50 000 nouveaux venus par an, d'après les estimations du PDU, horizon 2025. L'empreinte de cette origine qui date d'avant la période coloniale, est perceptible dans la structure urbaine. Après l'indépendance du pays en 1960, les centres urbains se sont multipliés très rapidement. Cette croissance rapide est le résultat d'un flot continu de migrants et qui intervient à un moment où les ressources locales se

[42]Tribillon Jean-François, Etudes Foncières, n° 72.
[43] Conseil National de Concertation et de coopération des ruraux (CNCR).
[44] Pierre Laborde 2005 Les espaces urbains dans le monde Armand Colin 239 p.
[45] La zone urbanisée concerne le Plateau avec des bâtiments administratifs et commerciaux, la Médina, la zone portuaire, une partie de la Sicap.

raréfient et que les villes traversent une crise qui s'alimente de la croissance asymétrique de la population, de l'emploi, de l'habitat et des services. Plusieurs centres urbains sénégalais bénéficient, aujourd'hui, du statut de communes. En plus du Plateau et de Médina, d'autres quartiers ont émergé, situés au Nord. Des maisons et des buildings: témoins du processus d'urbanisation, dans cette zone des niayes, les HLM; les SICAP en sont des exemples. Ces communes appartenant à différents arrondissements de la communauté urbaine de Dakar ont vu également le nombre de leurs habitants augmenter. La zone de Pikine Dagoudane fut créée pour héberger les déguerpis mais ce lieu connut rapidement une véritable explosion démographique qui aboutira à une saturation des terres et à la création, un peu plus tard, de Guédiawaye et des Parcelles Assainies entre 1972 et 1980. Pikine est une ville nouvelle du Sénégal, située à proximité de l'autoroute Dakar Thiès dans la région de Dakar, non loin de la capitale. Le Cap-Vert est partagé en cinq communes urbaines sous la pression des Lébous, premières ethnies et détentrices des terres à Dakar. Jusqu'en 1990, Dakar[46], Pikine et Rufisque sont les trois communes de la Presqu'île du Cap-Vert. Avec la création de la communauté urbaine de Dakar, les autorités locales (les Lébous, minoritaires) imaginèrent une autre division territoriale car celles-ci avaient peur de l'hypertrophie de Pikine particulièrement peuplé d'allogènes tout comme Guédiawaye. Pikine est devenue une commune par le décret n° 83-1129 du 29 octobre 1983. Ainsi, depuis 1990, Dakar, Pikine, Guédiawaye, Rufisque et Bargny deviennent les cinq communes. Dakar, Rufisque et Bargny sont gérés par des autochtones qui sont majoritaires et propriétaires du sol et ils peuvent, ainsi, contrôler la vie municipale et foncière de l'ensemble de la région urbaine du Cap-Vert.

2.2.2.1. La planification urbaine de Dakar.

La définition donnée par l'article 1 du Code de l'urbanisme adopté par la loi 66-49 du 27 mars 1966 est la suivante « *la politique d'urbanisme a pour objet d'intégrer dans la politique générale de développement économique et de progrès social l'aménagement progressif et prévisionnel des agglomérations. Elle tend notamment par l'utilisation rationnelle du sol à la création, pour l'ensemble de la population d'un cadre de vie propice à son développement harmonieux sur les plans physique, économique, social et culturel* » (Caverivière, 1988). Dans l'actuel Code de l'urbanisme (Caverivière, 1988), l'article L 3 stipule *«dans le cadre du plan national de développement et des programmes régionaux, il sera établi des plans directeurs, des plans d'urbanisme, des plans de détail»*. Par décret, ces plans sont approuvés et ils organisent l'espace en fixant le tracé des voies de circulation, en réservant des emplacements pour des installations d'usage du sol, des espaces boisés etc. Le zonage en déterminant l'affectation du sol, distingue les zones industrielles, les zones maraîchères, les zones résidentielles. Les plans directeurs s'appliquent aux communes ou aux «groupements d'urbanisme». On en trouve aujourd'hui à Dakar (1967), Rufisque-Bargny (1968), Saint-Louis (1971), Thiès (1973), Kaolack (1975), Joal-Fadiouth (1980). Les plans d'urbanisme, plus précis, s'appliquent à des communes.

2.2.2.2. Le plan directeur d'urbanisme de 1946.

Le plan de 1946 est approuvé par l'arrêté 5485 du 20 décembre 1946 et revu en 1957. Avec la reprise de l'après-guerre, ce plan avait pour objectif de faire de Dakar un centre économique et militaire. Ce fut la base d'un vaste programme d'équipement qui a organisé le développement spatial du port de Dakar avec la création de nouvelles infrastructures industrielles et commerciales. En effet, si dès avant 1945, le quartier du Plateau (qui s'étend au-delà du port) est constitué de quartiers commerciaux, administratifs et résidentiels bordant des rues orthogonales et entourant la place de l'Indépendance est la ville «européenne», le quartier de la Médina, qui le prolonge au nord-ouest, marque le début de la ville «africaine» plutôt résidentielle et constituée de «concessions» ou de villas sans étage accueillant des familles nombreuses. L'échec du premier plan directeur de Dakar de 1946 est dû au fait qu'il

[46] Département de Dakar a 38%, département de Pikine 31%, département de Guédiawaye 18,7%, département de Rufisque 11,8 % d'après La Direction de la Prévision des Statistiques (DPS).

n'a pas permis de contrôler l'accroissement démographique. Sinon ce plan précise que « *parallèlement, les pouvoirs publics s'engagent dans de vastes opérations de lotissements et d'équipements: la Médina s'agrandit et un nouveau et vaste quartier se développe, Grand Dakar, à la limite nord de l'ancienne cité. Elles ne suffisent cependant pas pour loger les migrants (Dakar dépasse les deux cents mille habitants en 1950), qui s'installent dans les zones non loties*» (Pages 5-6). Ainsi, Sophie Dulucq nous dit «*que l'erreur commise par les aménageurs sur les perspectives démographiques de Dakar est frappante aujourd'hui. Les prévisions du plan d'urbanisme de 1946 (alors que la ville comptait 117 000 habitants) furent faites pour une ville qui devait atteindre les 400 ou 500 000 habitants dans plusieurs décennies. Or Dakar comptait déjà en 1985 plus d'un million d'habitants*» (Dulucq, 1997, P102).

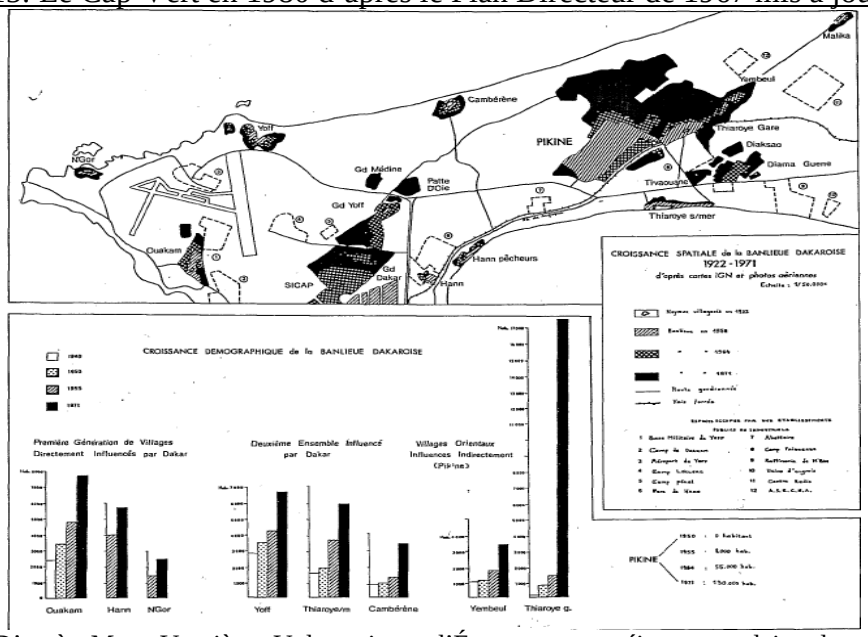
2.2.2.3. Le plan directeur d'urbanisme de 1961.

Le plan de 1961 est approuvé par décret 61050 du 3 février 1961. C'est une révision du plan de 1946. Avec l'érection de Dakar en capitale en 1958 et sa modernisation, la ville est devenue un pôle récepteur d'importants flux migratoires d'où la nécessité d'inclure, dans le périmètre urbain, des zones rurales. Selon Seck (1970), ce plan avait la triple vocation de faire de la capitale un point d'appui militaire, un grand port et une ville multiraciale. Il a procédé à une division de Dakar en zones: résidentielle, commerciale et administrative et industrielle. Il délimitait aussi un ensemble de terrains réservés comprenant des secteurs *non-aedificandi*, des espaces libres, des secteurs de cultures et de boisements des secteurs de carrières et gisements et des zones d'emprise.

2.2.2.4. Le plan directeur d'urbanisme de 1967.

Plus connu sous le nom de plan Écochard, le plan de 1967 est approuvé par décret n° 67.864 du 19 juillet 1967 (cf. carte 15). Il est élaboré dans une perspective de 1 133 000 habitants en 1980. Son esprit était de bloquer l'urbanisation, à l'est de Pikine, pour organiser l'extension de l'agglomération à partir de Dakar et Pikine. Pour cela il fallait doter Pikine d'infrastructures polarisant et lui créer une zone d'influence.

Carte 15: Le Cap-Vert en 1980 d'après le Plan Directeur de 1967 mis à jour en 1971.



Source D'après Marc Vernière, Volontarisme d'État et spontanéisme populaire dans l'urbanisation du tiers monde : le cas de Dagoudane Pikine ORSTOM 1977.

2.2.2.5. Le plan directeur d'urbanisme horizon 2000.

Révisant celui de 1967, le plan de 1980 est élaboré pour l'horizon 2001. Son principal objectif était de créer une structure urbaine équilibrée et bien articulée, de prioriser les transports de

masse et de répondre aux besoins fondamentaux des populations. Ce plan avait planifié les besoins suivant trois scénarios : la première hypothèse prévoyait pour l'horizon 2001, 2 850 000 habitants, la seconde hypothèse, 4 300 000 habitants et la troisième hypothèse, 2 000 000 habitants. Pour la première Circonscription Urbaine (ville de Dakar), les superficies à urbaniser sont estimées à 880 ha pour les hypothèses 1 et 2 ; et à 669 ha pour l'hypothèse 3. Pour la deuxième Circonscription Urbaine (Guédiawaye et Pikine), elles sont de 2190 ha pour les hypothèses 1 et 2 et de 2013 ha pour l'hypothèse 3[47].

2.2.2.6. Le plan directeur d'urbanisme horizon 2025.

Le plan de 2001 est élaboré pour l'horizon 2025. Ce plan s'est fixé des objectifs tels:

- l'équilibre spatial sur l'ensemble régional et liaisons physiques entre les différentes entités territoriales ;
- un meilleur accès aux services urbains de base pour les populations et maîtrise du phénomène d'implosion démographique que connaît l'agglomération ;
- la préservation et amélioration de l'environnement urbain et les sites naturels.

Des besoins spatiaux ont été planifiés pour 2010, pour la ville de Dakar, selon un objectif de population de 1 093 051 habitants et pour la ville de Pikine 1 216 208 habitants. Ces besoins tiennent compte des besoins non satisfaits en 2001 et des nouveaux besoins exprimés en 2001. De 1961 à 1980 un certain nombre de zones d'habitations sont aménagées pour subvenir à la demande croissante de logements. La cité Patte d'Oie, crée en 1969 par une société américaine (Builders) après l'achat du titre foncier en 1963 (TF 6800), a été suivie par la construction d'un ensemble d'infrastructures. Ensuite, l'opération initiale Parcelles Assainies est lancée sur 400 ha, un second projet est programmé sur un terrain de 200 ha à Guédiawaye, sur un autre de 100 ha à Dalifort et sur un troisième de 300ha à Keur Massar (PDU, 1980). Dakar semble donc être le territoire où devraient se concrétiser les expérimentations en matière de gouvernance démocratique et de développement urbain durable. C'est une opportunité d'engager un processus de coproduction progressive de nouvelles modalités de Gouvernance multidimensionnelle et participative qui se caractérise par :

- Une planification stratégique visant à une mise en cohérence des multiples initiatives existant sur le territoire de la ville,
- L'invention d'un nouveau modèle d'expression démocratique du développement local
- La satisfaction durable des besoins fondamentaux des populations à travers la sécurisation économique et sociale des familles (emploi, éducation, santé, mobilité, logement, cadre de vie, sécurité, culture et sports ; etc.)

L'expérimentation d'outils d'accompagnement de l'aménagement et des politiques urbaines pour éclairer le débat démocratique sur la ville et pour aider à la prise de décision.

2.2.3. Les limites de la planification urbaine au Sénégal.

L'objectif commun de ces différents plans d'urbanisme est la création d'une structure urbaine équilibrée et qui répond aux besoins d'une population très dynamique. Cependant, son exécution ne manque pas de poser de sérieux problèmes avec en plus de l'importance des contraintes naturelles et foncières, la multiplicité des acteurs qui agissent et interagissent sur un même espace. Ces différents plans sont confrontés à des contraintes naturelles (la configuration du site) mais surtout des contraintes foncières avec la particularité du système foncier de Dakar marqué par l'existence d'anciens villages traditionnels lébous. Le non-respect du plan d'urbanisme ainsi que sa mise en pratique sont les faiblesses de la planification. En effet dans tous les plans directeurs, les Niayes sont considérées comme des zones *non-aedificandi* : zones non constructibles du fait de son humidité, de sa vulnérabilité aux inondations et du rôle important qu'elles jouent dans la recharge de la nappe phréatique. Les zones *non-aedificandi* sont généralement des dépressions, des dunes vives et des zones d'emprise et donc des zones impropres à l'habitat. Cependant, on ne peut pas affirmer

[47] Aminata Diop Juin 2006 Dynamique de l'occupation sol dans des niayes de la région de Dakar de 1954 à 2003: exemples de la grande niaye de Pikine et de la niaye de Yeumbeul Mémoire de DEA UCAD.

qu'elles sont inhabitables, dans la mesure où elles sont effectivement habitées. D'après Brunet (1992), «*le concept inhabitable n'a d'intérêt réel que si l'on mesure l'effort que l'on accepte de consentir, les inconvénients qu'il y a à s'y établir*». La viabilisation des espaces *non-aedificandi* nécessite un investissement financier et technologique très important qui n'est pas toujours soutenable pour la plupart des pays sous développes: ce qui n'est pas le cas des Niayes urbanisées du Sénégal. Pour le foncier urbain, le droit de l'urbanisme et de la construction est un paradoxe.

L'utilisation du sol dépend, en milieu urbain et dans les conditions variables, du droit de l'urbanisme. En effet, pour rationaliser l'usage du sol, le législateur a multiplié les règles qui constituent des blocages. La multiplicité des règles de constructions constitue le second obstacle derrière les insuffisances. Logique dans l'abstrait, peaufiné dans les bureaux et parfois par des auteurs ignorant le contexte sénégalais, le droit moderne se révèle inefficace. Aux insuffisances de la gestion patrimoniale, viennent se greffer les résistances de la population, trop complexe, le régime juridique se bute à l'incompréhension des particuliers qui sont d'habitude, mal informés car ils ne comprennent pas la nécessité d'effectuer de longues formalités administratives. Les constructions, édifiées sans titre, sur le domaine national sont les manifestations des vices du système de l' «Administration» des sols qui démontre encore une fois le manque d'information de l'individu sur la réforme foncière.

L'État central distribue des terrains autrefois qualifiés *non-aedificandi* à des promoteurs qui ne se souciaient pas de l'impact environnemental que pouvaient avoir leurs constructions sur ces zones sensibles. Les anciens propriétaires terriens ont procédé à des ventes de terrains non immatriculées ou dans des zones impropres à l'habitat. Des maires d'arrondissements procèdent à des lotissements, morcellent les espaces publics et attribuent ainsi des permis de construire. Il faut avouer que Guédiawaye, situé à 26km du centre de Dakar, avait des terres sèches et à bon marché, il y a de cela 40 ans (les années 1970) et maintenant ce sont ces zones qui sont pendant chaque hivernage inondées et ceci depuis 2000. La problématique des inondations dans les Niayes sera étudiée un peu plus loin dans la deuxième partie de notre recherche avec un cas parlant: Djiddah Thiaroye Kao. La périphérie est un lieu non cadastré, non loti. Le droit de la construction concerne les travaux qui permettent de bâtir sur le sol. Les règles de l'urbanisme et de la construction conditionnent le régime du sol. L'habitat s'y est développé au mépris de la législation à savoir sans autorisation ni permis de construire et sur des sites à risque comme les dépressions accessibles et dépourvus d'infrastructures de base. Avec cette croissance démographique, au niveau de ces zones, un problème de déséquilibre se pose entre les besoins des populations et les biens et services disponibles et offerts par les décideurs urbains. Devant l'ampleur de cette situation, les décideurs urbains ne maîtrisent pas l'évolution de ce processus et l'espace urbain est soumis à une dégradation permanente et progressive (Zenang, 1998)[48]. «*La vie a toujours raison contre l'architecte*» a-t-on l'habitude de dire. L'insistance du lien entre une urbanisation anarchique et une démographie galopante n'est jamais à son comble. Déjà en 1988, près de 25%[49] de la population étaient en mesure d'accéder régulièrement à la propriété immobilière, ce qui n'excluait pas des difficultés pour ces propriétaires. Ces données démographiques s'ajoutent à d'autres facteurs sociologiques et juridiques pour créer la situation actuelle que nous connaissons.

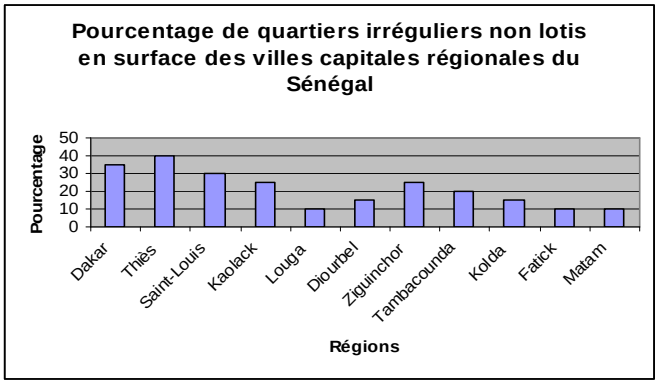
2.2.3.1. Les constructions irrégulières: les insuffisances révélées par les pratiques urbaines.

L'occupation irrégulière, conséquence des déguerpissements et des migrations dues à la sécheresse et de l'amplification de la pauvreté, est devenue monnaie courante dans les

[48] René Joly Assako Assako Mars 2007 Observatoires urbains et environnementaux en Afrique Des théories aux applications géomatiques Dianoîa P 18.
[49] Monique Caveriviere, Marc Debene 1988 Le droit foncier sénégalais Collection Mondes en devenir P 266.

grandes villes en voie de développement et plus particulièrement à Dakar. Aussi avec la création de quartiers de déguerpis, d'autres établissements humains de type irrégulier se sont développés et bénéficient paradoxalement d'électricité, du téléphone, d'infrastructures sanitaires et éducatives qui finissent par pérenniser leur occupation. Les conditions de logement des populations sont d'abord liées au statut juridique du sol qui paraît d'autant plus contraignant qu'il exclut les pauvres du processus d'appropriation. Ce faisant, les pauvres se contentent de parcelles non loties, insalubres, polluées et touchées par la promiscuité. Tous ces facteurs conduisent à un habitat irrégulier que les pouvoirs publics ne sont pas décidés à favoriser au vu de leur situation juridique au point de les ignorer dans leurs investissements et programmes politiques: assainissement, voirie, électricité. Avec la saturation de la ville de Dakar, Malika est devenue avec Keur Massar, la principale zone d'extension de la ville de Pikine, posant ainsi un problème de cohabitation et d'aménagement. Dans chaque région, on note un fort développement de quartiers irréguliers tout en sachant que les pourcentages les plus élevés se trouvent dans les régions de Thiès avec 40% et de Dakar avec 35% tandis que les plus faibles sont enregistrés dans les régions intérieures telles Fatick et Matam avec chacune 10% (cf. figure 12).

Figure 12: Pourcentage des quartiers irréguliers non lotis des villes capitales régionales du Sénégal en 2002.



Source : Données du Ministère de l'Habitat et de la Construction, ONU-HABITAT, 2004 : Etude sur la sécurité de l'occupation foncière et immobilière et la bonne gouvernance. Rapport final et plan d'action.

Au plan foncier, la niaye de Dakar détient une situation foncière assez hétérogène marquée par des titres fonciers appartenant à l'État, des titres fonciers privés et des dépendances du domaine national. Les études réalisées ont montré que l'autorisation de construire fait défaut et, dans la plupart du temps, elle n'est même pas demandée. Certaines personnes n'ont pas hésité à effectuer des ventes illicites du domaine de l'État ou à falsifier des titres fonciers. Certains bureaucrates, certaines autorités traditionnelles ou religieuses ont eu à jouer un rôle ambigu au mépris de la loi foncière moderne. Les notaires ont aussi une part de responsabilité car ce sont eux qui entérinent des actes portant sur des biens hors du commerce. Les faiblesses administratives expliquent cette confusion. Certains services comme la Société Nationale des Eaux Sénégalaises (SONEES) ou la la Société Nationale d'Électricité (SENELEC) n'hésitent pas à effectuer des branchements sans pour autant vérifier que le futur abonné est dans une situation régulière. La police, la gendarmerie certifient des signatures ; elles remplissent leurs attributions mais sans informer le public de la nullité des actes de ventes dont elles ont connaissance. L'ambiguïté et la lenteur administrative expliquent que les nombreuses demandes d'autorisation de construire sont restées sans réponse et constituent un élément d'explication des constructions anarchiques par les requérants.

L'irrégularité de l'occupation foncière peut résulter de l'absence de titre ou de la nullité du titre et par contre toute construction sur un terrain ainsi utilisé sera illicite. Des interdictions de bâtir sont d'abord susceptibles de résulter des plans d'urbanisme. Ces derniers peuvent déclarer une zone *non-aedificandi* ou l'ériger en zone affectée au développement industriel, à

l'implantation de périmètres maraîchers, aux loisirs. Ainsi, aucune construction ne devrait donc, pas être édifiée dans les zones réservées par les plans d'urbanisme. L'article 3 du Code de l'urbanisme accorde à ces documents une valeur de déclaration d'utilité publique. Cependant, ces déclarations ne possèdent qu'une portée limitée, dans le temps. Elles peuvent, par contre, être renouvelées et avec la faible et tardive divulgation du Journal officiel, on comprend pourquoi le titulaire d'un droit foncier a du mal à apprécier l'exacte mesure. Les pas géométriques fluviaux et maritimes, sont le plus souvent, occupés par des occupations illicites en zone urbaine et en zone touristique.

DIFFERENTES FORMES D'IRREGULARITE.

L'irrégularité urbanistique: ce sont des zones qui n'ont pas fait l'objet préalablement d'un plan d'aménagement (lotissement) et qui n'ont pas été viabilisées. Elles peuvent également se trouver sur des secteurs qui ne sont pas affectés à l'habitat selon les documents d'urbanisme.

L'irrégularité foncière : ce sont des terrains acquis en dehors des procédures formelles d'accès au sol (titre foncier). L'occupant possède en général un papier, souvent un acte de vente ou de cession, parfois authentifié par un notaire ou une autorité locale, mais non reconnu par les autorités de tutelle.

L'irrégularité prend différentes formes :

La non-conformité de la mise en valeur : ces zones abritent des habitations qui ne répondent souvent pas aux normes de construction.

Extrait : Urbaplan (2008) : Restructuration des quartiers précaires et mobilité urbaine : le cas de la restructuration de Pikine 'Sénégal).

La ville de Saint-Louis, partiellement construite entre le fleuve et la mer, les quartiers implantés sur le pourtour de la baie de Hann à Dakar constituent des exemples concrets. En dépit de nombreuses parcelles qui ont fait l'objet d'un déclassement et d'une immatriculation au nom de l'État sénégalais ou de quelques particuliers, il n'est pas exclu de voir des constructions en béton, de façon illicite, sur le domaine public maritime. Le domaine public maritime (DPM), au Sud de Dakar, a été le siège d'implantations de cabanons de week-end, de la part des européens en accord avec les autorités coutumières locales et en toute illégalité. Aujourd'hui, il est tout à fait normal et même souhaitable de voir ces véritables maisons en dur qui se dressent au milieu d'un terrain clôturé, à la place des anciennes cases en paille. C'est souhaitable car ces constructions constituent le reflet de la réussite sociale et professionnelle de ces propriétaires ou de leurs occupants.

Encadré 1. *La « prolifération des irréguliers est la conséquence directe de la Loi sur le domaine national de 1964. Plus qu'à une nationalisation, cette loi vise à l'élaboration d'un inventaire respectif des terres de l'Etat et des propriétés particulières, qui doivent être enregistrées. En zone urbaine, le problème se pose en ces termes : quiconque peut présenter à une commission, créée pour la circonstance, un constat de mise en valeur d'un terrain, quel qu'il soit, reçoit un « récépissé » presque équivalent à un titre foncier. C'est une chance inespérée pour les aspirants-propriétaires dakarois, qui se ruent sur les terrains libres, ou plutôt les parcelles que les astucieux villageois Lebou libèrent pour eux, moyennant finances; l'installation d'un tas de parpaings, signe d'une évidente volonté de mise en valeur, suffit dès lors que son auteur aille revendiquer un « récépissé ». Devant le nombre exorbitant **de** demandes, la Commission est vite débordée: ces « irréguliers » resteront irréguliers, mais une certaine mauvaise conscience de l'Administration à leur égard leur assure une impunité relative. Dès lors, le pli est pris; les Autorités tenteront bien de rattraper une urbanisation spontanée qui leur échappe, mais les Extensions Régulières de Pikine n'y suffiront pas.*

Le triomphe des Irréguliers.

*De 1964 à 1971, la croissance spatiale de l'agglomération s'accélère. Les efforts des responsables de l'Urbanisme se portent **sur** l'achèvement des lotissements de Pikine - Loti Récent et sur la création du très vaste ensemble de Pikine Extensions, quartier régulier où les parcelles sont concédées sous le régime du permis d'occuper. C'est pourtant l'expansion des Irréguliers qui frappe le plus. En partant des noyaux Lebou à l'est et de la route des Niayes à l'ouest, les quartiers illégaux se sont rejoints, et constituent un tissu urbain continu jusqu'au village de Yembeul, celui de Thiaroye ayant déjà été englobé. Au droit national, les villageois ont surimposé un droit lebou, avides de constituer, à partir d'un médiocre champ d'arachide, plusieurs parcelles à bâtir vendues aux Dakarois 20 à 25 000 F CFA l'une. Au nord-est, Medina Gounass est la frange pionnière de l'urbanisation illégale : du fait de son isolement, ce quartier reste celui où le terrain coûte le moins cher. Dans les deux tiers des cas étudiés(9) les parcelles y valaient moins de 15 O00 F, contre 16 à 35 O00 F à Djidda et Mouzdalifa, quartiers Irréguliers anciens. D'après notre échantillon (100 parcelles), le prix du mètre carré de terrain varie de 60 à 100 F CFA.*

Si les bases foncières sur lesquelles se sont créés les quartiers Irréguliers sont totalement illégales, si celles qui ont présidé à la naissance des Extensions Loties de Pikine sont au contraire conformes à la loi - 100 % des chefs de parcelle de notre échantillon y sont titulaires d'un permis d'occuper- la situation n'est pas aussi tranchée dans les zones régulières du vieux Pikine. Un droit foncier « populaire », parallèle au droit national, s'y est peu à peu imposé. L'ancien lotissement équipé vaille que vaille (électricité, bornes-fontaines, voies goudronnées, marchés), est désormais attractif : la spéculation sur les parcelles bâties commence de 1964, grâce à une habile interprétation des lois de la part des Pikinois, et à la complicité intéressée de certains chefs de quartier. Ces derniers sont, en effet, seuls habilités à signer les formulaires de transaction. » Marc Vernière (1973)

Source : Enda Graf Sahel Mars 2009 *Pikine aujourd`hui et demain: Diagnostic participatif de la ville de Pikine (Dakar, Sénégal)* P19.

2.2.3.2. Le déguerpissement seul moyen de lutte contre les occupations illicites

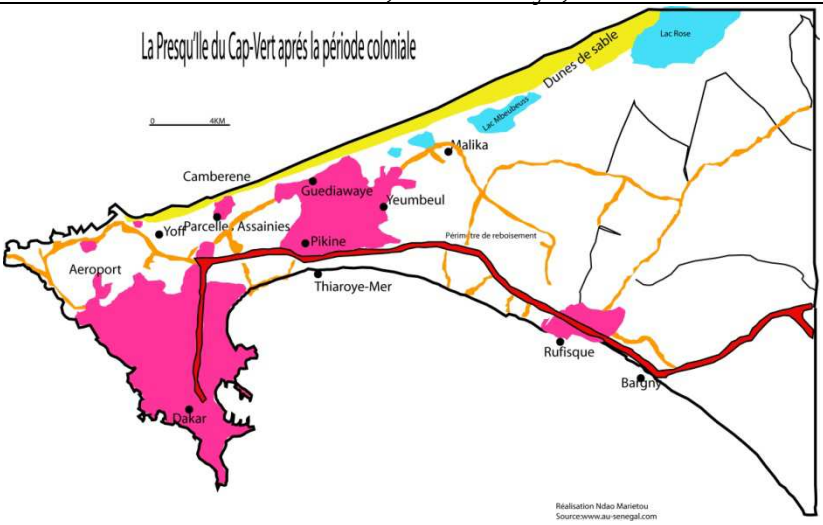
L'administration sénégalaise ne dispose que d'une arme unique, simple mais brutale pour lutter contre les occupations irrégulières: le déguerpissement. Ce n'est qu'une mise en œuvre des textes qui ne donne lieu à aucun dédommagement ni recasement et traduit, en même temps, l'exercice de la maîtrise étatique du sol. Le déguerpissement peut donc être la conséquence d'une décision de justice, quand existe une emprise illicite du domaine de l'État. L'article 20 du Code du domaine de l'État prévoit une répression pénale en cas d'occupation irrégulière d'une dépendance du domaine public ou en cas d'emprise d'un bien grevé d'une servitude d'utilité publique. L'article 423 du Code Pénal prévoit des sanctions en cas d'occupations irrégulières de terrains immatriculés. Cette répression s'accompagne de sanctions civiles (Caverivière, 1988). Et l'article L.12 du Code de l'urbanisme dispose que, lorsque l'autorisation de construire fait défaut, le tribunal doit prescrire, au frais du constructeur, la démolition et la remise en état des lieux. Le déguerpissement peut également être le résultat d'une décision administrative et peut être prononcé par les autorités administratives avant même toute intervention judiciaire (article L.14 du Code de l'urbanisme).

Cette mesure administrative est, en effet, possible si les constructions en cause ont été édifiées sur un terrain occupé sans titre ni droit. Et la décision administrative sera prise par le service des domaines, si le terrain fait partie du patrimoine de l'État. La demande émane des services de l'urbanisme, mais la décision est prise au plus haut niveau politique. Les conséquences des déguerpissements sont, en principe, très dures pour le déguerpi, qui en situation irrégulière soit à l'égard du sol, soit à l'égard du bâti, n'a droit à aucune indemnisation ni à aucun recasement. Des quartiers spontanés ont été créés en catastrophe. Pas viabilisés, les statistiques n'étaient pas connues de l'État. Fass qui était un ensemble de taudis en plein centre-ville a été délocalisé à Fass Mbao. L'emplacement de l'ancien quartier *Kip coco*, un taudis est occupé par le lycée Kennedy, aujourd'hui. Les HLM 5 ont remplacé le quartier *Angle Mouss* pendant que les HLM Gibraltar ont remplacé le quartier *Figue Micc*[50].

L'année 1996 marque le début des derniers déguerpissements qui se sont échelonnés sur dix ans. Dans la gestion de l'espace, ces déguerpissements sont de grande envergure. Autour de l'Autoroute, des bidonvilles se sont déplacés vers Guédiawaye, un site d'extension de Pikine. La mutation spectaculaire de l'espace urbain dakarois n'est, donc, que le résultat du déguerpissement à l'extérieur de la ville de citadins expulsés des îlots insalubres progressivement rasés. La naissance de Pikine en 1952, à 12km de la capitale a été possible grâce à une politique de déguerpissement. Un terrain appartenant à l'État et découpé en parcelles est devenu l'espace d'accueil des exclus de Dakar. Pikine et Guédiawaye : le lotissement voisin similaire ont servi d'éponge à l'urbanisme du bulldozer. Cette ville de déguerpis s'est transformée à une ville inégale avec la multiplication d'implantations non contrôlées, et ceci après 1964. Et, c'est à côté à Cambérène, que la Banque Mondiale en 1972, a lancé son programme de «Parcelles assainies» (cf. carte 16). En plus des lotissements de Pikine, d'autres se sont développés le long de la route de Rufisque (Tivaouane, Diamaguène) et le front d'urbanisation a atteint la forêt classée de Mbao.

[50] D'après une communication orale en Mars 2009 avec Mr Ndao I. professeur d'histoire géographie et de français au collège de Tivaouane à la retraite.

Carte 16: La banlieue dakaroise avec Pikine, Guédiawaye, Parcelles Assainies.



Des campagnes de sensibilisation et d'information pour les populations sur le régime des immeubles bâtis ou non seraient un moyen efficace de limiter sinon de supprimer les opérations de déguerpissements. Et les pouvoirs publics, dès 1972, ont mis en place un comité de surveillance chargé du contrôle des constructions et des occupations irrégulières dans la région du Cap-Vert. Leur objectif était d'éviter les déguerpissements et surtout de réduire les conséquences. Dommage, ce comité de surveillance est dépourvu de moyens réels. Les déguerpissements seront parfois inévitables et les pouvoirs publics tenteront d'offrir souvent, aux déguerpis, des indemnités ou des possibilités de recasement. La population dakaroise a en mémoire les grandes opérations de déguerpissement des années 1984-1985. Les populations qui, avec difficulté, ont eu à obtenir une parcelle dans cette zone urbaine ont vu leurs constructions s'effondrer sous les bulldozers. Les pouvoirs publics sont concernés d'abord par l'utilisation optimale du sol. Avec les conditions géographiques (sécheresse) et économiques (la crise pétrolière) du Sénégal, des populations sont amenées à se concentrer dans les centres urbains, entraînant une surdensification urbaine. Dans le cadre de la décentralisation, quelques quartiers irréguliers sont même érigés en communes d'arrondissement. C'est ainsi que les autorités ont adopté maintenant les opérations de restructuration et de régularisation foncière afin de conformer ces installations aux normes d'urbanisme. Et l'administration pour lutter contre ce fléau, a élaboré une politique d'aménagement du territoire basée sur le développement de centres secondaires et le contrôle des investissements.

Le futur de la métropole est déterminé par ces villes secondaires. L'installation des populations dans la zone des Niayes surtout à Pikine s'est déroulée avec le développement de l'agriculture périurbaine et d'autres activités économiques moins importantes. Ce terme d'agriculture périurbaine est apparu durant les dernières décennies. C'est une des expressions utilisées pour qualifier l'agriculture que l'on fait dans la ville ou dans sa périphérie qui se compose de maraîchage, d'horticulture et de l'arboriculture. Les premiers jardins maraîchers, dans la région de Dakar, auraient fait leur apparition, il y a de cela plus de 150 ans et depuis ils n'ont cessé de s'amplifier au point de faire de cette partie du pays, une des grandes zones de production de légumes et de fruits.

2.3. L'agriculture périurbaine : une aubaine pour la capitale et pour l'économie sénégalaise.

L'agriculture urbaine se faufile dans les différentes zones de Dakar en tirant profit des microclimats et des espaces naturels. Elle est discontinue et tend à se spécialiser. Les zones de production horticole sont concentrées dans les villages traditionnels qui entourent la ville, notamment Ouakam, Hann, Yeumbeul. Les grands quartiers d'extension en périphérie de Dakar (Pikine, Thiaroye) et le long des grands axes routiers comme la route de Rufisque sont

d'autres zones de production horticole, non moins importantes. Les quartiers de Hann (Yaraax), Thiaroye et Yeumbeul constituent des fragments de la grande Niaye de Pikine. Leurs particularités demeurent les mêmes du point de vue physique (constitution pédologique et affleurement ou faible profondeur de la nappe phréatique, essences végétales, etc.) et du point de vue des pratiques agraires. Les mêmes cultures s'y retrouvent, avec une dominance de la laitue, du chou et de l'oignon. Dans les dépressions, sur les dunes et dans les cuvettes, coulent les eaux de la nappe des sables quaternaires et ceci sur une bonne partie de la Presqu'île du Cap-Vert. Ces eaux issues d'un écoulement souterrain sont exposées à une forte évaporation et ne dépassent pas les cinq mois dans l'année à cause de la baisse du niveau piézométrique de la nappe. Néanmoins, une lame d'eau douce satisfaisante existe de manière pérenne, pendant la saison des pluies, et permet ainsi la pratique de la riziculture et du maraîchage. Le développement important de ces cultures est dû à un climat propice mais surtout à l'ingéniosité des petits producteurs qui ont su tirer profit des potentialités offertes par les niayes, à proximité de la capitale. En 1978, on a estimé la superficie des cultures maraîchères à 515,6ha tandis que celle des cultures sous pluies est estimée à 594,3ha[51]. Ces deux types de cultures totalisent plus de 80% de la superficie de la zone confirmant ainsi la vocation première de cette zone pour le développement des activités agricoles.
Schématiquement on distingue quatre principaux sites:

- les *dioukis* ou petites cuvettes de sable vif qui parsèment le cordon dunaire du littoral (oignon, carotte) ;
- les *dépressions interdunaires intérieures*, faiblement humifères où l'on trouve une production plus diversifiée que dans les dioukis ;
- *les niayes aux fonds fréquemment tourbeux sur sols dior noirs* et auxquels s'apparentent les lacs asséchés et les vallées anciennes laissées libres par les sables, tous affleurés par la nappe phréatique, sites faisant intervenir des techniques variées mais plus souvent extensives (produits vivriers) ;
- *les cuvettes de lacs ou vallées alluviales* dont la culture utilise la capillarité à partir de la nappe.

Photo 5 : Cultures maraîchères (salades et laitues) dans les niayes pratiquées par des femmes.

Photo prise en 2009.

La production agricole ne se limite pas aux cultures maraîchères, même si elles sont dominantes (cf.annexe tableau 57). Des productions fruitières, surtout à Keur Massar (dans les niayes), des productions ornementales et florales, d'élevage extensif de bovins, d'ovins et de caprins pour une production laitière ont fait leur apparition. La zone des Niayes pour toute la région de Dakar, offre une production de 38 007 tonnes de mangues, 1 310 tonnes d'agrumes, 2 778 tonnes de pastèques et de 291 tonnes de bien d'autres produits[52].

[51] Fatim Fall 2006, Évolution du bâti et son impact sur l'écosystème de la Grande Niaye de Pikine et celle de Mariste Patte d'Oie 1978-2003 Mémoire Maîtrise Université Gaston Berger P58.
[52] Direction de l'horticulture en 2002.

Tableau 7: La production maraîchère de la campagne de contre-saison des Niayes de la région de Dakar en tonnes en 2002.

Produits	Tomates	Pomme de terre	Aubergine	Oignon	Chou pommé
Superficie en ha	708	70	127	737	597
Tonnage de production	10532	1674	1416	9317	9284

Source: Direction de l'horticulture.

Une analyse comparée des différentes régions productrices de légumes de grande consommation place Dakar et Thiès successivement au premier et deuxième rang au niveau national à l'exception de la production d'oignons qui pour 70% est localisée dans les deux autres régions des Niayes: Saint-Louis et de Louga. Les productions principales sont la tomate, la pomme de terre, le chou et le haricot vert qui est le principal légume d'exportation du Sénégal. Plus de 70% de la production nationale des légumes cités provient des Niayes de Dakar et de Thiès. Les systèmes de culture qui en découlent, sont très diversifiés par leur taille, leur degré d'intensification, la spéculation dont ils font l'objet et la finalité de l'entreprise (activité principale ou secondaire du chef d'exploitation). Les techniques d'exploitation sont variables et sont tributaires des disponibilités en ressources naturelles (eau), de l'environnement socio-économique, de la proximité des marchés de consommation, de la destination des productions, du mode de tenure des terres, des superficies disponibles.
Quels que soient les sites et les systèmes de production retenus, on peut cependant noter, que les préoccupations des producteurs sont focalisées essentiellement sur:

- le captage de l'eau d'irrigation dont les performances sont, de plus en plus, limitées par l'intrusion progressive du biseau salé et par l'abaissement des nappes d'eau;
- la gestion des ressources en terres et l'éternel problème lié à la sécurisation foncière préalable à des investissements durables et rentables;
- l'approvisionnement en intrants qui souffre d'irrégularité, de coûts élevés, de systèmes de distribution peu organisés et souvent de faible qualité;
- la gestion de la pression parasitaire tendant à avoir un caractère endémique pour certains ravageurs et certaines maladies (nématodes, teignes, cochenilles, viroses, etc.).

Les Niayes du centre s'étendent de Lompoul à Mboro et sont marquées par de vastes cuvettes et, ceci, sur des dizaines d'hectares. La disponibilité en eau et des terres cultivables encourage ainsi la production horticole (Touré et *al*. 2005). Les cuvettes sont plus nombreuses et plus étendues au fur et à mesure que l'on s'approche de Mboro, dans la région de Thiès. Cependant, la situation est différente pour les Niayes du Sud: région naturelle du Cap-Vert (de Notto Gouye Diama à Sangalkam jusqu'à Dakar intra-muros). La Grande Niaye est spécifique car elle est marquée par un développement d'activités économiques comme l'aviculture, la production maraîchère et fruitière, la foresterie, l'élevage, la pêche etc.…

2.3.1. Étude de cas d'un périmètre à Mbao : l'agriculture urbaine avec la culture de la menthe.

Le périmètre jouxtant la forêt classée de Mbao couvre dix hectares. Il est morcelé en 48 parcelles de taille inégale de 100 à 2 500m^2. C'est une cuvette avec des microreliefs : des zones exondées et des zones dépressionnaires qui sont les plus importantes. Le droit de propriété est un droit de hache acquis par le défrichement des terres à proximité de la forêt classée de Mbao. Le domaine est réservé au service des Eaux et Forêts mais qui l'ont laissé libre à l'exploitation pour la population riveraine de Mbao. Les propriétaires exploitant directement les terres sont au nombre de 12 sur 48 parcelles, soit 25%. Parmi eux, deux sont

des femmes[53]. De 1965 à 1989, l'exploitation du périmètre avait été ralentie, voire même abandonnée. C'est la pluviométrie favorable de l'année 1989 qui explique le regain d'intérêt du maraîchage sur ce site. C'est un périmètre spécialisé dans la production du chou et de l'oignon. Les autres cultures sont: le piment, la menthe, l'aubergine, le *jaxatu*, la fraise, la salade. Les arbres fruitiers ne sont pas diversifiés, car on y observe des papayers en production et quelques manguiers en gestation. Le modèle dominant est le métayage avec la location annuelle des terres aux travailleurs saisonniers *socé* venant de Guinée Conakry. La division du travail réintègre les différences et sensibilités ethniques et les spécialisations dans des cultures ou des types d'occupations : les sérères sont les puisatiers, les Bissau guinéens sont laboureurs, les femmes wolofs sont les bana-bana (revendeurs), et les jeunes vendeurs de menthe sont des wolofs du *Njambur*, des peuls et des sérères. Le contrat de location, autre forme de valorisation foncière, est d'une durée d'un an renouvelable. Les propriétaires s'arrangent pour diversifier les clients afin de préserver leur droit d'usage. Une centaine de céanes sont creusées dans le périmètre et très peu sont abandonnées. Une sorte de spécialisation ethnique des cultures existe avec des guinéens *sussu* qui font exclusivement du chou et de l'oignon, en alternance; les wolofs diversifient plus leurs cultures avec généralement des oignons, choux, salades, menthes, basilics, aubergines, *jaxatu*, en plus de l'arboriculture. C'est aussi chez eux qu'on observe les innovations consistant à tenter des cultures à haute valeur ajoutée (fraise), dont la clientèle bourgeoise et étrangère est ciblée, notamment, la clientèle du marché Kermel. La menthe proposée sur la route de Rufisque, vers le kilomètre 18, annonce une production maraîchère fort variée qui se faufile dans les interstices d'une urbanisation galopante. Les voisins immédiats, notamment des travailleurs des Industries chimiques du Sénégal (ICS) sont loin de s'imaginer qu'à quelques dizaines de mètres de leur prestigieuse plate-forme de Mbao, se joue la survie de centaines de ménages attendant les revenus de la production maraîchère.

La culture de la menthe[54] fonctionne comme un fonds de roulement assurant une liquidité suffisante pour les frais de fonctionnement de l'exploitation. C'est d'ailleurs l'une des raisons pour lesquelles ceux qui cultivent la menthe ont besoin de s'approvisionner ou alors ils ont raté une campagne agricole et doivent prendre moins de risques financiers. Etant une culture de rente ponctuelle : elle est peu exigeante en engrais et en produits phytosanitaires et ne nécessite que peu d'investissements. Ses importants besoins en eau sont satisfaits par un arrosage régulier à partir des céanes. La régénération est rapide (après une coupe, 25 jours suffisent pour la voir régénérer et être prête pour la récolte) et les boutures sont de longue durée (un an). Si les rendements sont moindres durant la période hivernale, il n'en demeure pas moins que la menthe est cultivée en toute saison. C'est un produit accessible à toutes les bourses et, de plus en plus, présent dans la consommation des citadins et des ruraux. Les bouquets sont vendus le long des routes et des grandes artères à 25 f cfa et 15 f cfa dans les boutiques. Beaucoup d'acteurs, de sexes et d'âges différents interviennent dans ce secteur. Les ressources, par plant ou par bouquet, sont faibles, mais s'accumulent et se renouvellent. La planche de $20m^2$ peut être vendue de 10 000 à 22 000f cfa, selon les saisons et les termes de négociation entre les exploitants et les revendeurs.

2.3.2. La floriculture: nouvelle culture.

Un autre aspect de l'agriculture urbaine réside dans le développement de la floriculture le long des grands axes routiers et des espaces vides dans certaines nouvelles cités. Résidentielles comme Fann, Point E, Les Almadies, Mermoz, etc. et les nouveaux quartiers (Voie de dégagement Nord (VDN), Sacré Cœur 3, etc.). Des acteurs, dans les tranches d'âge

[53] Abdou Salam Fall, Ibrahima Cissé, Maty B. Diao et Safiétou T. Fall 2001 Intégration de l'horticulture et de l'élevage : études de cas IRCI 138p.

[54] La consommation atteint des proportions importantes durant le mois du ramadan, période pendant laquelle les ménages l'utilisent de façon quasi généralisée pour parfumer le bissap, le quinquéliba, le thé et les jus de fruit de toutes sortes.

les plus basses, sont les plus concernes et se retrouvent au boulevard du Centenaire de la commune de Dakar (ancienne Route de Rufisque), à l'avenue Bourguiba, le long de l'autoroute (de l'aéroport à Mbao), sur la route de Ouakam, la rue Dial Diop. La production floricole est en miniature : de petits plants dont le maintien de la qualité passe par un traitement phytosanitaire régulier. Les investissements sont généralement faibles. De même, les risques financiers encourus par l'horticulteur ne sont pas importants. Les exploitations ne sont pas de type familial. Les producteurs, d'origines diverses, sont directement gestionnaires des périmètres floricoles. Ceux qui ont été «socialisés» à Dakar et qu'on retrouve principalement à Hann et dans les villages traditionnels côtoient les migrants sérères, les *Saalum-Saalum*, etc. Ils recourent à des aides familiaux ou ponctuellement à des ouvriers saisonniers. La technicité personnelle des horticulteurs est souvent acquise grâce à une longue pratique sur le terrain. Mais la pratique de la floriculture est quelquefois favorisée par la formation professionnelle proposée par l'école horticole de Cambérène, qui intègre un bon nombre de jeunes n'ayant pas franchi le second cycle de l'enseignement secondaire. Les ressources tirées de cette activité sont évaluées entre 50 000 à 150 000f cfa par mois. Certains producteurs émergent en formant un groupement d'intérêt économique (GIE) afin d'avoir un meilleur accès au marché et d`offrir leurs services à des institutions qui exigent des règles formelles. La grande diversité des plantes environnementales et des espèces arbustives facilite la gestion du risque par le producteur. Aussi, une rationalisation et une accessibilité des intrants existent. Les fleurs coupées apparaissent comme un nouveau débouché en raison de leur valeur d'exportation, même si leur production se heurte à des exigences de normalisation, domaine dans lequel les artisans présentent encore des lacunes. Les facteurs naturels (forte luminosité) constituent un autre obstacle pour le producteur.

Le développement du maraîchage, sur pratiquement tous les types de sols de la zone des Niayes, conduit à une dégradation partielle, de plus en plus, importante du couvert végétal, notamment par le défrichement de certaines forêts classées, comme au niveau de Mbao, dans la région de Dakar, par le déboisement des périmètres de protection des dunes vives pour l'exploitation des ndiouki sur l'axe Mboro-Lompoul. Ceci contribue, en outre, à l'appauvrissement des sols, à leur dégradation par l'érosion hydrique et éolienne et au comblement des dépressions jouxtant les systèmes dunaires. À cela s'ajoute la surexploitation des dépressions qui, avec le déficit pluviométrique de la région, entraîne par endroits une salinisation des terres. Les espaces agricoles sont, également, phagocytés par la spéculation foncière. Ainsi, la durabilité de ces activités reste compromise à cause du développement fulgurant de l'habitat et de la pression démographique. C'est ainsi qu'actuellement toutes ces zones sont «à la merci» des promoteurs immobiliers dont le seul souci est de bâtir la ville. La question principale est combien de temps ces activités persisteront lorsqu'on sait l'avancée vertigineuse du front d'urbanisation, dans une agglomération en chantier, avec l'auto construction en tête de pont, ravissant la vedette à l'habitat planifié des décennies précédentes. En effet, la menace de construction qui pèse sur les parties les plus basses est réelle: Pikine, Thiaroye, Cambérène sont quotidiennement remblayées à des fins d'habitation.

2.3.3. Les répercussions de cette agriculture périurbaine sur l'environnement des Niayes.

Les trois types de nappes identifiées au Cap-Vert se caractérisent par leur forte perméabilité, l'anthropisation des captages avec une présence de streptocoques et une teneur en nitrates plus de dix fois supérieure aux normes internationales admises. La nappe se minéralise dans la zone de Thiaroye, et très fortement à Sébikotane alors que l'intrusion du biseau salé affecte Dakar. 58 000ha de la superficie des terres de la Grande Côte sont aujourd'hui touchées par la salinité (CONSERE, 1997, CSE, 2000). La surexploitation des nappes du quaternaire du Cap-Vert et du Paléocène de Sébikotane afin de satisfaire une demande intensive en eau de la région dakaroise (alimentation en eau potable (AEP), cultures maraîchères et une forte urbanisation) ajoutée à une diminution de la pluviométrie aiguisent le problème de la précarité

de cette ressource naturelle et menacent l'équilibre écologique des Niayes, qui sont un système fragile. L'agriculture périurbaine engendre de fortes conséquences environnementales et paysagères.

Photos 6: Vue d'un puits traditionnel ou « Céane». Photo 7: Pompe moderne pour puiser de l'eau pour les cultures maraîchères.

Source: A-M. Lézine & L. A. A. Aguiar (décembre 2004). Photo 7 prise en 2009.

Beaucoup d'études[55] ont été faites sur les dégradations environnementales liées à l'emploi de pesticides[56] et d'autres produits phytosanitaires afin d'intensifier le maraîchage. Ces pesticides en tant que telles ne sont pas nocives mais c'est leur usage répétitif qui est à la cause de certaines maladies comme le cancer chez les personnes sensibles, les femmes enceintes. L'usage abusif des pesticides, outre les dommages qu'il engendre dans l'environnement, entraîne des problèmes écologiques qui se traduisent par une certaine forme de résistance des parasites; ceci a favorisé une « endémicité» de certaines formes de parasitisme. Des répercussions nocives sur la santé des populations qui y travaillent et des populations riveraines ont été observées. Ces produits chimiques servent à protéger les produits et leur absence entraînerait des pertes considérables de l'ordre de 15%. La seule solution constitue l'agriculture biologique et le seul souci est que les prix de cette agriculture biologique sont 20% plus élevés par rapport aux prix des produits d'une agriculture avec pesticides.

En plus de ces contraintes, le facteur vent risque d'engendrer d'énormes problèmes environnementaux pour la vie des populations. Comme conséquence directe, la réduction du couvert végétal qui sert de bouclier contre les vents et qui empêche, ne serait-ce qu'un peu, la propagation des sables dunaires qui, à leur tour, vont combler les cuvettes et les bas-fonds et finalement aboutir à une diminution de la surface agricole. Le potentiel agricole des terres est réduit par plusieurs facteurs: l'érosion éolienne et hydrique, les pratiques de gestion inadaptées (monoculture, abandon de la jachère, absence ou faible utilisation des intrants) et le déficit pluviométrique. Cette baisse de la fertilité des sols souligne l'urgence d'intensifier les mesures de restauration des sols, d'orienter les spéculations agricoles selon l'aptitude des sols, de maintenir les terres sensibles à l'érosion hydrique, le plus souvent, couvertes d'une végétation pérenne et d'y pratiquer des techniques agro forestières spécifiques (cultures en couloirs, cultures parallèles aux courbes de niveau…) et pour finir instaurer l'élevage sur les terres de parcours inaptes à l'agriculture.

2.4. Des écosystèmes sensibles de plus en plus menacés par des activités anthropiques.

L'extension des villes africaines s'est fait selon Merlin (2000) « *de façon spontanée et précaire avec le développement de bidonvilles sur des terrains appartenant à l'État ou*

[55]Cissé I, 2000, Utilisation des pesticides dans le système de production horticole dans la zone des Niayes : les produits et leur impact sur la nappe phréatique, Thèse de doctorat de troisième cycle, UCAD, 187p.
[56]Cissé I, Diop Y MB, Diop O, Houéto P, Cissé S Nd, 2000, Etude de l'impact de l'utilisation des pesticides sur la production alimentaire et sur la santé au Sénégal. Rapport Conseil Economique et Social du Sénégal, 74p.

achetés à des lotisseurs privés et vers les périphéries et autres espaces qui naguère étaient plus ou moins naturels ou à vocation agricole». Dans ce contexte d'explosion démographique et d'intensification des activités économiques, les espaces naturels jouent un rôle essentiel dans l'espace urbain, leur existence est nécessaire à la production de l'oxygène et au recyclage des rejets gazeux afin d'assurer un équilibre écologique. Ils ont, cependant, subi de fortes mutations. Ce sont généralement des phases de dégradation qui se manifestent par leur régression spatiale et leur altération qualitative sous l'influence de facteurs naturels mais surtout à cause d'une urbanisation galopante. C'est ainsi que Niang et al. (2004) soulignent la tendance à l'artificialisation des milieux naturels à Dakar. Cette tendance aboutit à «*la conversion des zones de végétation naturelle en zone de cultures ou la conversion des zones de cultures en zone d'habitation*». Cette évolution a fait, qu'à partir de 1999, il n'y a pratiquement plus d'espaces couverts par une végétation naturelle urbaine excepté le domaine classé. L'évolution démographique de ces zones côtières est touchée, au cours de ces dernières années, par une augmentation du nombre d'acteurs. Ici, la croissance rapide de la population a abouti logiquement à une surexploitation du milieu: prélèvements abusifs et extraction du sable de plage, urbanisation sauvage des agglomérations avoisinantes, dépôts d`ordures. L'intégralité des zones humides est fortement menacée aussi par la boulimie foncière croissante, surtout dans la région du Cap-Vert. L'importance de la mise en valeur a fait des Niayes des écosystèmes agressés.

2.4.1. L'extraction de sable marin dans la commune de Malika.

C'est interdit par le code minier et seuls les prélèvements dans les carrières légales, à Malika (banlieue nord-est de Dakar), sont autorisés. Malika possède 60 000 habitants et est marqué par une démographie galopante: la conséquence de la politique de désengorgement de Pikine. Pikine a connu une politique de décongestionnement car elle s'est trouvée saturée à son tour. Des constructions, des nouvelles entreprises ont donc été créées. L'extension de Malika s'est effectuée à partir du village traditionnel de Malika. Ancien champ de tir de l'armée, les terres récupérées sont devenues des lieux de spéculations foncières. Cette commune, aujourd'hui, est sur le point d'être rayée de la carte étant donné qu'elle subit de lourdes menaces avec l'extraction de son sable marin par des centaines de camions, chaque jour. En raison des milliers de mètres cubes de sable emportés à Dakar, la mer s'est avancée de plusieurs mètres en détruisant une partie de la bande de filaos ainsi que des constructions qui longeaient la plage. Les camionneurs, en faisant escale à Mbeubeuss, paient 5000f cfa[57] au Service des Mines pour les droits d'extraction de sable. Cette taxe journalière est à ajouter aux 1000f cfa qu'ils paient à la police. En dépit de la sinuosité du chemin menant à Malika, ces camionneurs s'y faufilent et, ceci, sans difficulté. En effet, cette activité, ancienne, perdure et constitue une menace réelle pour Malika. Les habitants ont toujours utilisé le sable marin pour des constructions. Avec la densification du bâti sur le littoral, cette pratique frauduleuse a de longs jours devant elle. La charrette de sable coûte 2.500 f cfa. Pour les exploitants, le sable marin est un bien légitime offert par la nature et qui n'appartient à personne. Et c'est là où le problème réside, ils considèrent les politiques de gestion comme étant une entrave à leur autonomie. L'exploitation du sable se fait par des charretiers et parfois par des villageois eux-mêmes. «*Avec le boom de l'immobilier dans la capitale sénégalaise, les entrepreneurs en redemandent*», a expliqué M. Baldé. «*Un charretier, s'il est libre de tout mouvement, peut faire vingt rotations par jour à raison de 2 000 francs cfa (4,46 dollars) le chargement. C'est plus rentable qu'un taxi*». Les ouvriers creusent le sable marin en avançant vers les dunes**,** tout en ignorant l'impact de leurs activités sur l'environnement. Mais comment se soucier des impacts quand on est analphabète et ignorant le code de l'environnement ? Comment interdire cette ressource: le sable marin appartient à tout le monde? Ils se cachent derrière le leitmotiv comme quoi ils travaillent sous le contrôle de l'État du Sénégal. Ils affirment que le sable extrait, est vite remplacé et que, ceci, n'a aucun effet néfaste sur l'environnement. Tandis que

[57] Najib Sagna La commune de Malika sur le point d'être rayée de la carte du Sénégal à cause de l'extraction du sable marin www.walf.sn le 25 Février 2009.

les ouvriers continuaient leur désastre, les populations locales ont saisi les ministères chargés de l'environnement et elles se sont manifestées, il y a cinq ans mais en vain. La mer avance à tel rythme que le village de Malika Sur Mer est menacé (cf. images 4 et 5). La mer a touché les infrastructures hôtelières. D'après quelques témoignages recueillis, lors de notre visite de terrain en Février 2009, on a appris que la mer était loin mais aujourd'hui, elle menace la commune de Malika. La preuve en est que l'eau de mer a tellement avancé que les fenêtres en fer de l'école sont rouillées par l'érosion marine. Les populations affirment qu'elles sont convaincues que ce désastre environnemental n'est bénéfique qu'aux «gros bonnets de l'État qui ferment les yeux sur ce cataclysme» car le Service des Mines encaisse 1million de f cfa par jour et il protège les camionneurs. Pendant que Malika construit la capitale, Dakar quant à elle y déverse des milliers de tonnes de déchets en plus. Le prélèvement de sable marin; les constructions de bâtiments sur les plages, les constructions d'ouvrages perpendiculaires à la côte bloquent les transits sédimentaires. Les constructions sur la plage ou à proximité réduit le stock sédimentaire qui est utilisé et remodelé par les houles. Tout déficit sédimentaire, ainsi crée, se traduit, donc, par une érosion des côtes.

Image satellites 4-5 Vue de Malika du ciel.

Source googleearth, 2010

Lorsque les prélèvements de sable et coquillages pour les constructions sont supérieurs aux apports sédimentaires, s'en suit un déséquilibre des plages. Au cours de l'année 2000, le prélèvement de sable dans la carrière de Mbeubeuss est de 231 380m^3 soit 92,5%[58] des quantités autorisées, dans la région de Dakar. Par ailleurs, ces prélèvements de matériaux marins sont effectués un peu partout sur les côtes sénégalaises de la Langue de Barbarie à Saint-Louis; en allant aux côtes des Parcelles Assainies, de Golf, de Guédiawaye, de Yoff, de

[58] Rapport National sur le Sénégal Direction de l'environnement et des établissements classés P 38.

Mbao. Les grands massifs dunaires présents tout au long de la Grande Côte surtout ceux situés à proximité de Dakar, constituent des réserves entamées. L'extraction du sable marin est encouragée par la difficulté de surveillance des côtes et d'application des sanctions (le retrait des charrettes, des amendes et un emprisonnement préventif).

2.4.2. L'exemple du «projet de lotissement de Bada Thiam» sur la bande des filaos.

Des milliers de familles des cités Hamo 3, cite des Enseignants et SHS vivent dans une précarité: les inondations et les embruns marins. Ces cités sont construites dans une cuvette et dont le versant Sud abrite les cités comme *Fith Mith* tandis que le versant nord est bordé de hautes dunes abruptes où, auparavant, s'infiltraient et par des voies naturelles, les quantités d'eaux pluviales qui coulaient de ces quartiers en hauteur. La coupe des filaos, la présence de bulldozers ainsi que des camions en activité sont confirmées par un constat d'huissier. Djibo Ka, le ministre sénégalais de l'Environnement, en visite à Guédiawaye (une banlieue de Dakar considérée comme le point névralgique de la bande côtière) le 22 novembre 2007, s'est rendu compte de l'ampleur de la catastrophe car des impacts désastreux ont été observés comme:

- la destruction sauvage de la dune et de la forêt sur lesquelles se trouvent maintenant 80% de lotissement, et 20%[59] occupé par le corridor de sécurité qui sépare la forêt des habitations. Ce corridor sert de passage d'une cité à une autre et est devenu, plus tard, le prolongement de la Voie de Dégagement Nord (VDN) pour une mobilité urbaine;
- une banalisation de la bande des filaos qui était tabou. Avant, il ne venait à personne l'idée de couper un seul arbre ni de piller le sable marin dans le but de le vendre, mais c'est, depuis juin 2003, avec le projet de Bada Thiam[60] que ce site commence à être saccagé. Les ressources (arbre, sable marin) sont exploitées et vendues et ceci, de façon frauduleuse;
- des inondations fréquentes dans ces cités qui sont des cuvettes et des réservoirs d'énormes quantités d'eau de pluie et des contacts, de plus en plus, directs des populations avec des embruns marins. Une avancée accélérée de la mer est à noter qui pourrait être accompagnée d'une insularisation, plus tard, de la ville de Dakar et qu'il faudra prendre au sérieux du moins jusqu'à ce que le Président Wade mette fin à ce projet sujet à tous les abus.

Maintenant si rien n'est fait dans l'urgence, l'avenir de ces populations est compromis à cause de la cupidité, du manque de responsabilité et du cynisme des différents acteurs concernés par ce projet. Ce projet de lotissement de Bada Thiam ne respecte pas, comme d'habitude, les normes et les lois de l'urbanisme qui prônent la création de bonnes conditions pour un habitat sain, équilibré et sécurisé. Les différents acteurs étatiques, quelque soit leur niveau, sont restés inertes et au contraire ont fortement encouragé la réalisation de ce projet. La preuve en est qu'un titre foncier a été délivré. Les gendarmes, qui traquaient les charretiers, pilleurs de sable dunaire, ces mêmes gendarmes ont été envoyés sur le site pour déraciner les souches des filaos, détruire et décaper les énormes dunes de sable avec des bulldozers. Les différents niveaux de l'administration ont désavoué et interrompu la dynamique des populations locales en facilitant le morcellement de cette zone *non-aedificandi* (conformément aux principes et directives d'aménagement) en 74 parcelles d'habitation. Les populations locales, ayant observé la perturbation et la destruction de tout leur écosystème, adressèrent des courriers aux différents services et directions compétentes. Ces populations se sont regroupées en collectif pour sauvegarder leurs intérêts et leur combat est placé sous le sceau d'une stratégie légale fondée sur les textes réglementaires et législatifs en passant par

[59] Le Collectif des Cités HAMO 3, Enseignants et SHS Projet de lotissement Bada Thiam sur la bande des filaos du littoral de Guediawaye, Sud Quotidien Mercredi 23 Janvier 2008.

[60] Bada Thiam est un promoteur qui avec Mor Ndiaye Bata sont sortis de nulle part. Ils prétextent que 2,7 ha leur a été attribuée comme compensation par l'Etat de leurs terrains expropriés pour les besoins de l'édification du centre de formation sénégalo-japonaise sis aux environs de la Foire de Dakar.

les codes de l'environnement, de l'Habitat et la Gestion des Ressources Naturelles. Le dialogue, la concertation, l'information et la communication avec tous les acteurs concernés, par ce litige foncier, constituent les armes de lutte dont disposent ces populations. Les carrières anarchiques de prélèvement de sable marin se développent partout sur la côte et de façon clandestine malgré l'intervention de la brigade de Diamniadio. Malgré son impact évident sur l'environnement, ce phénomène de «voleurs de sable» est quasi-permanent dans la Presqu'île du Cap-Vert et cette situation est similaire à Yène Tode et à Toubab-Dialaw sur la Petite Côte Sénégalaise (Ndao, 2005). Les rejets des eaux usées sur les plages constituent une autre des activités humaines qui ont accentué l'érosion côtière. Ces villes sénégalaises disposent ainsi d'une réputation d'insalubrité qui revêt plusieurs aspects. La réglementation stricte en matière de dépôt et d'évacuation des ordures ménagères ne semble pas avoir d'effets sur le comportement des usagers; cette tendance se répercute sur les conditions d'utilisation des infrastructures installées et des déchets.

Le Sénégal vient de bénéficier d'un Fonds[61] d'Adaptation aux changements climatiques, d'un financement de 4 309 500 000 f cfa pour une durée de deux ans. Le projet a été lancé le 31 mars 2011 et s'intitule «Adaptation à l'érosion côtière dans les zones vulnérables» et il vise des actions concrètes de protection dans les localités vulnérables situées sur les côtes sénégalaises. La sensibilisation et l'information aux populations concernant les changements climatiques intègrent ce projet. A l'amélioration du cadre législatif sur la côte, s'ajoute la lutte contre la salinisation des terres dans le souci de récupérer des terres pour l'agriculture.

2.4.3. La problématique de la pauvreté urbaine avec les déchets et les eaux usées.

La pauvreté urbaine se lit également dans la structure du paysage urbain et elle ignore les frontières spatiales, faisant côtoyer les bidonvilles et les immeubles de grand standing. Les corollaires sont la difficulté d'accès à l'eau potable et à une insécurité des biens et des personnes. Dans l'agglomération dakaroise, une enquête réalisée en 2004 par la Direction de l'Assainissement révèle que 13% seulement des ménages ont accès au réseau d'assainissement et 14% des eaux usées sont traitées par une station d'épuration, tandis que les 86% restants sont rejetées sans traitement à la mer ou sur les terrains vagues[62]. Dans la plupart des capitales régionales, les habitants des nouveaux quartiers sous équipés, évacuent leurs eaux usées dans les fosses septiques, sur la voie publique ou directement dans les cours d'eau. Les risques de santé publique se renforcent au fur et à mesure de l'extension de certaines unités urbaines, surtout dans les zones d'habitat spontané. Cette situation est aggravée du fait que très peu de fosses septiques sont raccordées à l'égout. La station d'épuration des eaux usées, de la capitale sénégalaise, se trouve au Sud de la niaye de Mariste Patte d'Oie, moins de 14km de Dakar centre et possède environ une superficie de 6ha. Cette station créée en 1987 n'a pu être fonctionnelle qu'en 1989 et elle traite les eaux usées de plusieurs quartiers de Dakar dont les Parcelles Assainies, Guédiawaye, Pikine, Cambérène etc. Cette station d'épuration effectuait le traitement des eaux usées et ceci pour une estimation de 100 000 habitants mais avec l'explosion démographique observée surtout dans cette zone, la station s'est trouvée dans l'obligation d'étendre son réseau. Ce faisant, elle est confrontée à un traitement de 960 000 habitants soit 1 000m^3 [63] d'eaux traitées par an.

[61] Ce projet est le premier projet financé par le Fonds d'Adaptation par le mécanisme d'accès direct aux ressources financières. Cet accès direct aux ressources du Fonds d'Adaptation permet aux pays signataires du protocole de Kyoto via une entité nationale de mise en œuvre désignée comme le CSE, pour le Sénégal, de disposer de fonds sans pour autant passer par des entités multinationales classiques : PNUD, FIDA, PAM. Pour les pas en voie de développement, les conditions de l'obtention des fonds mis à leur disposition pour faire face aux effets des changements climatiques sont lentes et complexes. Lancé en 1990 à Rio, le Fonds d'Adaptation aux chanagemnets climatiques a été crée en 2001 par les accords de Bonn et de Marakech.

[62] République du Sénégal (2005) : Plan d'action pour l'environnement et le cadre de vie sur les OMD.

[63] Contribution du Sénégal à la conférence mondiale sur la Prévention des catastrophes Kobé-Hyogo Japon 18-22 janvier 2005 51p.

Aujourd'hui, l'élimination des matières de vidanges constitue une source de préoccupation. Les déchets ne sont pas enlevés régulièrement, et ils sont abandonnés sur des terrains vagues, des décharges sauvages et non contrôlées. L'exemple le plus frappant est de la décharge de Mbeubeuss, dans l'agglomération dakaroise (que l'on verra dans la deuxième partie). A Dakar, la quantité de déchets collectée était de 780 tonnes par jour en 1986. Actuellement, ces ordures dépassent 900 tonnes par jour et ceci correspond à un taux de collecte de 75% d'après l'Institut Africain pour la Gestion Urbaine (IAGU). Les données disponibles ont trait aux rejets d'eaux usées dans l'océan, dans les stations d'épuration et à la longueur du réseau d'assainissement. Seules 23%[64] des habitants sont raccordées au système des eaux usées parmi les populations des villes disposant d'un réseau d'assainissement. Les stations d'épuration n'existent que dans quelques villes et leurs capacités sont limitées. Enfin, un plan d'action 1998-2000 a été préparé par l'Office National de l'Assainissement du Sénégal (ONAS). L'amélioration de la situation de l'assainissement, dans plusieurs villes du Sénégal, et le renforcement institutionnel constituent les principaux objectifs du gouvernement sénégalais. Dans les capitales régionales, la dégradation du système d'évacuation des ordures ménagères se trouve au centre d'intérêt de santé publique et de gestion écologique durable.

La plupart des entreprises au Sénégal, se limitent à un traitement sommaire de leurs eaux usées pour les rejeter en mer et des fois même elles les rejettent directement. Cause pour laquelle, la baie de Hann est très polluée ainsi que certaines côtes à Dakar. Les quartiers peu urbanisés, difficiles d'accès, détiennent des systèmes non conventionnels en matière d'évacuation des déchets, en partenariat avec les groupements d'intérêt économique (GIE) d'assainissement et autres associations de quartiers, instaurés, le plus souvent, par les municipalités. Des efforts sont entrepris par le gouvernement en rapport avec les collectivités locales et les partenaires au développement pour trouver des solutions. A titre d'exemple nous pouvons citer la ville de Saint louis qui vient de bénéficier d'un Plan Global de Nettoiement doté d'un financement important (autour de 2 millions d'Euros) de la coopération belge dans le but de créer un centre d'enfouissement technique des déchets à Gandon, à 10km de Saint-Louis inauguré au mois de Janvier 2009, d'une superficie de 30ha. Un autre centre d'enfouissement technique est localisé à Mont-Rolland, dans la région de Thiès. Il pollue la nappe phréatique et les populations locales revendiquent la délocalisation de ce centre.

Les implications spatiales de la pauvreté se lisent à travers des pratiques déviantes telles que la prostitution, la mendicité, les agressions et les vols. Les bidonvilles et les quartiers périphériques sont souvent considérés comme les sièges du banditisme et de la violence urbaine, problèmes de plus en plus récurrents pas seulement en Afrique de l'Ouest mais également en Afrique de l'Est (comme au Kenya, Tanzanie,…) où on constate un taux élevé de violence urbaine. Lors de la première conférence des Nations Unies sur l'environnement en 1972, le lien de la pauvreté avec le développement avait déjà été évoqué par Indira Gandhi en ces termes «*La pire des pollutions, c'est la pauvreté*»[65]. Le Programme de Nations Unies pour l'environnement (PNUE) diffuse son rapport sur l'environnement planétaire Géo-3 dans lequel on peut lire que la surconsommation et la pauvreté constituent les deux «diables jumeaux» qui détruisent l'environnement, divisent l'humanité et menacent le développement durable. En conséquence, l'environnement, des pays en voie de développement, est davantage plus dégradé que dans les pays industrialisés.

2.4.4. Le traitement et l'élimination des déchets; le dépôt d'ordures sur la plage.

Un autre moyen d'exploiter la côte est le dépôt d'ordures. Grâce à l'inefficacité du système de ramassage dakarois des ordures ménagères, Yakham, charretier depuis 40 ans, gagne bien sa vie. «*Je n'ai plus besoin de retourner au village pendant les travaux champêtres*», a-t-il

[64] CSE (Centre de Suivi Ecologique), 2000. Annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles du Sénégal. Ministère de l'Environnement, Etat du Sénégal, Dakar, 268 P.
[65] Développement Magazine N°180/Novembre 2002 P10.

confié à IRIN[66]. «*Avec mon cheval, je gagne pas mal ma vie*». Si on ne lui confie pas de marchandise à livrer dans les commerces de la région, ce dernier ramasse les ordures et les jette le long de la côte. Analphabète comme la plupart des charretiers, il ignore tout du code de l'environnement, qui interdit cette pratique. Ces activités illégales, mais lucratives, provoquent l'érosion et la pollution du littoral sénégalais et nuisent à l'environnement marin. Pour les groupes communautaires tout comme pour les autorités, ces activités doivent cesser. Selon les défenseurs de l'environnement, les responsables locaux ont manqué à leur devoir d'assurer un système efficace de ramassage des ordures. Les murettes en béton, les haies en pneus, les barricades en roche et les potagers clos sont autant d'exemples des différents moyens employés par les communautés du littoral sénégalais pour mettre fin au dépôt sauvage d'ordures ménagères et à l'extraction illégale du sable marin, ainsi qu'à la coupe abusive des arbres qui protègent la côte. «*L'exploitation croissante de cette bande de terre doit inciter la population locale à se mobiliser pour protéger ce joyau* », a estimé E. A.Bèye, président de SOS Littoral.

L'organisation, créée en 2007, dresse toutes sortes de barrières protectrices et sensibilise les populations des régions côtières dans le souci de barrer tout passage aux destructeurs de l'environnement côtier à savoir les charretiers. Les filaos (*casuarinas equisetifolia*), plantés entre 1925 et 1949 par les colons français le long de la côte de Dakar à Saint Louis, situé à environ 300km au nord-est, devaient protéger les potagers de la côte contre l'ensablement, et enrayer l'érosion du littoral. Mais les dispositions de l'État étant peu efficaces et ne sont pas respectées. De nombreux produits résiduels qui ne font pas l'objet d'un enlèvement, en dehors des déchets domestiques, s'entassent dans les dépotoirs spontanés observables dans de nombreux terrains vagues urbains: épaves de véhicules, déchets industriels, déchets domestiques lourds tels que les branchages (situation similaire partout dans les pays sous-développés). Des ordures des particuliers sont mélangées avec des déchets industriels. La gestion des ordures est problématique car la peur d'aggraver la pollution existe toujours. Aujourd'hui, les déchets enlevés sont acheminés à la décharge de Mbeubeuss au Nord-Est de la presqu'île. La singularité de Dakar est de ne pas disposer d'unité de traitement à l'exception de la tentative, entre 1967 et 1970, de fonctionnement d'une usine de compostage des déchets urbains, finalement abandonnée. Le seul système d'élimination est organisé sur le principe de l'évacuation par envoi à la décharge de Mbeubeuss exploitée principalement par la SIAS qui effectue environ 83%[67] du ramassage à Dakar.

2.4.5. La décharge de Mbeubeuss : véritable agent destructeur de l'environnement.

A Mbeubeuss et dans ses environs, existent plusieurs types de sols:

- des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur les dunes, des sols hydromorphes dans les bas-fonds;
- des sols sulfatés acides salés aux abords des anciens lacs salés où existaient des mangroves dans le passé;
- des sols appelés anthroposols, non naturels dus à l'action de l'homme (dans ce cas précis, ce serait des sols minéraux sur des déchets).

A l'instar de la plupart des décharges municipales des grandes villes de l'Afrique subsaharienne, l'ouverture de Mbeubeuss ne fut précédée d'aucune étude ni d'aménagement technique préalable. La décharge de Mbeubeuss constitue un dépotoir à ciel ouvert, où s'effectue une intense activité de récupération. Cette décharge n'est pas clôturée et constitue aujourd'hui, l'unique décharge d'ordures de la région de Dakar. Elle se situe sur un ancien lac tari de la grande dépression humide et occupe 175ha de terres. Elle accueille la totalité des déchets solides ménagers et les produits industriels; ce dépotoir, installé depuis 1968, reçoit en moyenne 475 000 tonnes par an[68]. La seule forme d'exploitation que la décharge de

[66]Article paru dans le seneweb le vendredi 7 Décembre 2007.
[67] Paul Ndiaye, 1992 La politique de l'environnement : analyse d'une gestion Dakar Codesria p 154.
[68] Mbeubeuss, bombe écologique ou source de vie Novembre 2008 Vert-Information Environnement Edition spéciale P3.

Mbeubeuss connaît, depuis son ouverture, demeure le simple terrassement des déchets déposés par les camions après un pesage au pont-bascule. Les habitations, à proximité de la décharge (avec une distance inférieure à 50m) sont construites sur un sol pollué en métaux lourds: plomb et étain. Cependant, dans les zones d'exploitation de la décharge, s'est construit le village des récupérateurs: le plomb, le zinc, et le cuivre constituent une menace plus sérieuse pour les enfants et moindre pour les adultes. Les travailleurs, eux, sont exposés aux poussières et cendres contaminées. Les sols localisés à moins de 1000m de la décharge sont contaminés superficiellement soit par l'agriculture, soit par les activités liées à la décharge.

La cohabitation de cette décharge sauvage avec les habitations, les industries d'aviculture, de porciculture et de maraîchage engendre de sérieuses difficultés pour les riveraines notamment à Pikine. La décharge empiète sur des vergers et des habitations et entraîne une pollution des eaux souterraines et superficielles, de l'air, et du sol par lessivage (avec le phénomène de lixiviation)[69]. Elle menace la santé de ces populations ainsi que les produits des élevages. Malika, zone dans laquelle se trouve la décharge, est une zone pourvoyeuse de légumes frais pour la ville Dakar par l'intermédiaire de l'agriculture périurbaine. Les propriétaires ne possédant pas d'autres alternatives, cèdent leurs terres à la spéculation foncière en faveur de l'immobilier. Concernant l'eau de la nappe, la valeur moyenne de la température dans ce secteur vacille entre 26,8 et 30,4°C avec une moyenne de 28,64°C en saison sèche et entre 23,4 et 29,8°C avec une moyenne de 27,5°C en saison humide. Ces différences de valeur sont dues à la présence d'un système d'aquifère ouvert d'où une vulnérabilité et une exposition de la nappe face à la pollution de surface. Sur le plan géochimique, les eaux de la nappe de la décharge sont caractérisées par trois types de faciès[70] :

- un faciès chloruré sodique avec une forte tendance vers les pôles nitratés;
- un faciès chloruré sodique et potassique et
- un faciès chloruré calcique et sulfaté.

Sur le plan hydrodynamique, la distribution spatiale des isopièzes fait apparaître:

- une aire d'alimentation au nord-ouest de la décharge dans le secteur de Malika à partir de laquelle les eaux s'écoulent vers la décharge;
- une dépression piézométrique au sud-est à l'entrée de la décharge où convergent les eaux en provenance d'une part du secteur de Malika et de la décharge, d'autre part;
- une dépression piézométrique au nord-ouest de la décharge où les eaux de la nappe s'écoulent de la décharge vers le secteur de Keur Massar mais avec un faible gradient hydraulique.

Au niveau des céanes (cf.photo 60 p73), seule la distance par rapport à la décharge joue un rôle dans la contamination. Au Sud comme au Nord, la contamination s'estomperait à 350m de la décharge d'après les études faites sur ce site dans le cadre du projet PURE (Pauvreté Urbaine et Environnement) fiancé par le Centre de Recherche pour le Développement International du Canada (CRDI). Les autorités étatiques et publiques en sont conscientes car le Président de la Communauté des Agglomérations de Dakar (CADAK)[71], le 21 septembre 2005 lors d'une visite organisée à propos des insuffisances en matière de gestion des déchets stipule «*ce qu'on constate à Mbeubeuss est un danger futur pour tout le pays. C'est une bombe à retardement. La nappe phréatique est souillée du fait de la décharge sauvage*». La

[69] Phénomène de lixiviation: Processus par lequel en géologie et en pédologie les éléments contenus dans les couches les moins profondes du sol sont dissous et entraînés vers les couches plus profondes par les eaux d'infiltration. On dit également lessivage des sols.
Lixiviat:liquide provenant des ordures ménagères enfouies dans les zones humides. Transformations des ordures en liquide qui en s'infiltrant touche la nappe qui affleure comme à Mbeubeuss entraînant des maladies aux populations qui consomment cette eau de la nappe.

[70] Mbeubeuss, bombe écologique ou source de vie Novembre 2008 Vert-Information Environnement Edition spéciale P3.

[71] La CADAK fut créée en 2004 par les Villes de Dakar, Pikine et Guédiawaye pour promouvoir une gestion concertée de la voierie intercommunale et des déchets solides urbains.

problématique de la décharge de Mbeubeuss est une véritable préoccupation, pendant plus de deux décennies et plusieurs fois réaffirmée, par les autorités centrales et les populations. Problème qui se pose également dans les autres villes où, lorsque le ramassage des déchets urbains est effectué, les municipalités, à défaut de les décharger, à la périphérie de leur ville, occupent les sites de carrières abandonnées. Les exemples de Thiès (décharge aménagée en pleine ville, à la sortie ouest sur la route de Dakar et incinérée occasionnellement), de Kaolack (dépôts anarchiques dans les "Tannes" qui ceinturent la ville), de Saint-Louis (déversements fréquents sur les berges du Fleuve, de Diourbel (dépôts anarchiques notamment aux entrées sud et est de la ville)[72] en témoignent. La collecte des ordures ménagères par conteneurs collectifs est peu satisfaisante en raison de l'insuffisance de ces conteneurs, de leur trop grand espacement et de l'irrégularité de dépôts sauvages intermédiaires entre deux conteneurs dès que la distance à parcourir par les usagers, pour parvenir à ces conteneurs, se situe entre 50 et 500m. A Dakar l'amoncellement des ordures, autour des conteneurs presque vides, fait des points de collecte une zone de pollution importante surtout près des marchés. A Thiès et dans des localités comparables, la collecte des ordures ménagères se fait au mieux deux fois par semaine pour chaque quartier loti en raison de la faiblesse des moyens de collecte. Cela prédispose à la constitution de dépôts sauvages aussi bien dans les quartiers lotis que dans les quartiers non lotis, inaccessibles aux véhicules de ramassage motorisés. C'est, dans ce contexte, qu'une solution de remplacement pourrait être proposée aux municipalités concernées :

- l'utilisation de tombereaux hippomobiles susceptibles d'accéder aux endroits les plus mal lotis. Les études de coût n'ont pas été conduites mais il est probable que la création et l'entretien d'un tel parc résoudraient des problèmes locaux de salubrité sans entraîner des charges financières insupportables pour les villes moyennes ;
- des canaux, à ciel ouvert, destinés à l'évacuation des eaux pluviales reçoivent souvent d'importantes quantités de déchets solides, y compris les cadavres d'animaux, qui les rendent particulièrement insalubres par temps sec.

C'est illusoire d'arrêter ces activités tant que la question du traitement des déchets ne sera pas résolue notamment par la mise en place d'une unité et l'interdiction effective de l'accès aux sites de décharge ; en outre, il semble que la volonté et les moyens existent pour la ville de Dakar, dans une perspective proche tout au moins, ce qui est loin d'être le cas des autres villes où les services municipaux recourent de façon épisodique à l'incinération comme unique méthode de traitement de déchets lorsqu'ils atteignent un volume trop important dans les sites de dépôt.

2.4.5.1. Les principales activités liées à la décharge de Mbeubeuss : Les activités agricoles notamment le maraîchage.

L'activité agricole constitue l'activité principale des maraîchers de Mbeubeuss à plus de 95%. Cependant, 35% de ces maraîchers ont une activité secondaire pour combler la crise économique, au niveau de leur famille. Et parmi eux, 57% possèdent de plus de trois parcelles de 800m² de superficie avec chacune des variations allant de100 m² à 13 700m².Dans l'ensemble de la cuvette de Mbeubeuss, les périmètres maraîchers sont considérables. Les ouvriers, constituant la main-d'œuvre permanente, ne sont pas liés à leur propriétaire par aucune forme de contrat officiel. La situation foncière des terres de la décharge n'est pas connue par les paysans du moment où 73% d'entre eux ne connaissent pas le statut de leur parcelle qui appartiennent au domaine national. La moitié des paysans, cependant, ne sont pas propriétaires de leurs parcelles. La terre est soit louée, soit prêtée soit elle est l'objet d'un métayage même si on note une certaine intention d'achat de terrain. La plupart des terres (64%) sont acquises par héritage[73]. Tous les agriculteurs de la cuvette de Mbeubeuss utilisent,

[72] Paul Ndiaye, 1992 La politique de l'environnement : analyse d'une gestion Dakar Codesria p 155.
[73] Mbeubeuss, bombe écologique ou source de vie ? Vert-Information- Environnementale N° 8 Edition spéciale P 25.

pour le moins, une fertilisation organique. Le fertilisant le plus répandu est la fiente de volailles (89%) suivi du fumier de cheval (7%) et cette prédominance de fientes de volailles s'expliquant par la présence de fermes avicoles, aux abords de la décharge. Les engrais minéraux sont également utilisés par l'ensemble des agriculteurs. Les pesticides utilisés sont, par ordre d'importance, les insecticides (97%), les fongicides (52%), des nématicides (33%) et des herbicides (5%)[74]. Ces pesticides sont utilisés dans la lutte contre les principaux ennemis des cultures. Un véritable travail de sensibilisation devrait, néanmoins, être fait au niveau de leur manipulation. Pour satisfaire les besoins en eau des cultures, l'irrigation utilisée quasi exclusivement est l'eau des céanes avec 89%. L'irrigation par aspersion à l'arrosoir est la plus répandue: 99% tandis que l'eau des puits est peu utilisée. En moyenne, les agriculteurs peuvent faire trois campagnes maraîchères dans l'année. Seulement 1,2 à 2% de la production globale est destinée à l'autoconsommation. Les contraintes de la décharge de Mbeubeuss sont:

- une apparition fréquente de vers de terre, de nématodes, d'insectes ravageurs combinés à une mortalité élevée des plantes due à la fumée de la décharge;
- une fatigue et une pauvreté des sols ajoutées à une salinité de l'eau. Au mois de mai, le manque d'eau se fait sentir avec un rabattement de la nappe complète par une insuffisance de protection phytosanitaire et la cherté des intrants.
- une absence de station de conditionnement et de stockage des produits engendrant ainsi un problème de commercialisation des produits, sans oublier une surproduction en saison fraîche avec un prix de vente faible.

Les difficultés de commercialisation des produits agricoles de la décharge de Mbeubeuss sont à noter. Une concurrence avec les grands producteurs existe en plus du manque d'informations sur les prix en cours. Pendant certaines périodes de l'année, un éloignement des marchés et un manque de moyens de transport corrobore a une saturation du marché entraîne un problème de conservation des produits. Les principaux problèmes des maraîchers de Mbeubeuss réunis dans un forum le 12 janvier 2008 au foyer des Jeunes de Malika sont l'accès aux intrants et au matériel agricole; l'accès au crédit; la cohabitation avec la décharge et la qualité des sols; la commercialisation, le désir de regroupement et la diminution de l'espace maraîcher. Les parcelles sont vendues, pour un usage habitat, ce qui constitue un grand concurrent et difficile à battre à Malika. En définitive, pour les maraîchers, les priorités d'action pour une meilleure coexistence entre la décharge et les activités agricoles devraient être une protection des champs contre les débris de la décharge, une sélection de cultures compatibles avec les conditions de la décharge, une usine de recyclage, une délimitation de la décharge par un mur de protection et le plus important un traitement convenable des ordures (compost). Par contre, les solutions possibles seraient:

- Une assistance technique des autorités avec des subventions, des encadrements comme l'agriculture française subventionnée avec une protection des zones de cultures par des clôtures avec pourquoi pas une affectation officielle des terres aux producteurs,
- Un accès au crédit et une formation des producteurs avec l'instauration du crédit agricole et une assistance à l'écoulement de la production avec une réduction du coût des intrants,
- Et pour finir la solution de lutte contre la dégradation de l'environnement serait un transfert de la décharge de Mbeubeuss et de faire une étude d'impact et d'aménagement avant toute autre installation de décharge qui, cette fois-ci, serait fermée. Une utopie peut-être mais qui pourrait se faire si protéger l'environnement et participer au développement durable sont les principaux objectifs.

Mbeubeuss est accessible à tout le monde; engendrant des problèmes graves de salubrité et de risques de saturation. En effet, la décharge de Dakar commence à saturer sans que, pour

[74] Mbeubeuss, bombe écologique ou source de vie ? Vert-Information- Environnementale N° 8 Edition spéciale P 26.

autant, des solutions au traitement des déchets ou le changement de site ne soient trouvées. Le problème est double : aucun site de remplacement n'est encore retenu car aucune ville ne voudrait d'une décharge comme celle de Mbeubeuss avec tous les impacts environnementaux engendrés; et que les personnes vivant et dépendant de cette décharge ne veulent pas la voir transférer. Un problème très complexe à gérer.

2.4.5.2. Les travaux de récupération comme moyen de subsistance.

A part quelques jardins potagers, l'activité principale, de la décharge de Mbeubeuss, est la récupération. En effet, de nombreux enfants, d'hommes et de femmes, chaque jour, s'activent autour des immondices pour trouver le moindre matériel récupérable, à la fin de la journée. Environ 3500 personnes vivent de la décharge de Mbeubeuss[75]. Les membres de l'Institut Africain de Gestion Urbaine (IAGU) se rendent depuis 2000 à Mbeubeuss pour y mener des recherches, dont la portée a été élargie en 2006 grâce à un financement du Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI)[76], organisme canadien, afin d'étudier l'impact de la décharge sur le cadre de vie et l'environnement urbain de Malika et d'améliorer les conditions de vie des populations riveraines. En dépit de cet appui, Mbeubeuss n'aime pas les intrus, et il faut de la patience et un intermédiaire «local» pour établir des passerelles de dialogue entre le visiteur et la «communauté» autour de la décharge, pour percer l'hermétisme des lieux Certains chercheurs estiment à 400 le nombre de personnes vivant de récupération et habitant au sein même du site. Mbeubeuss est célèbre et laisse une empreinte indélébile sur l'environnement des Niayes mais aussi du Sénégal (tellement elle est photographiée, filmée, étudiée cf. photo 8).

Photo 8 : Des récupérateurs (des hommes, des femmes et surtout des enfants).

Photo prise par le CRDI:

L'exploitation systématique des poubelles individuelles, des conteneurs collectifs et de la décharge de Mbeubeuss par des chiffonniers qui récupèrent et recyclent tout ce qui peut l'être, constitue un aspect pernicieux du problème du traitement des déchets urbains. On assiste en effet à un retour presque au point de départ d'une partie du contenu des poubelles, réintégrée après nettoyage sommaire dans un circuit de distribution. L'inquiétude provient moins du recyclage d'objets divers que des conditions dans lesquelles il s'opère qui constituent un risque pour la santé publique; actuellement, des professions spécialisées dans ce créneau ont vu le jour à Mbeubeuss et alimentent un marché actif dans les banlieues populaires dakaroises ainsi que certaines villes de l'intérieur. Sur le long du littoral entre le port autonome de Dakar et la ville de Bargny, cette décharge de Mbeubeuss constitue une forte concentration

[75] cf. Journal Le Quotidien : http:// lequotidien.sn/dossiers/article

[76] Villes ciblées du CRDI : des membres des équipes des huit villes ciblées en Afrique, en Asie et en Amérique Latine ont passé cinq jours à Ottawa à élaborer des stratégies, à établir des repères qui permettront de suivre les progrès réalisés et à examiner de quelle manière, à partir des similitudes et des différences entre ces huit paysages urbains dont Dakar, trouver des solutions novatrices à la pauvreté urbaine et à la dégradation de l'environnement. Le programme a pour objectif ultime l'élaboration de nouveaux modèles concrets permettant de réaliser des progrès sur le plan social et environnemental.

industrielle et constitue une preuve réelle du manque de respect des normes environnementales. Une importante pollution sur le littoral en est la conséquence directe avec des répercussions importantes sur la santé publique surtout des riverains.

2.4.5.3. L'aviculture et la porciculture.

L'aviculture Comme dans toutes les décharges brutes, celle de Mbeubeuss présente des risques de pollution pour les activités avicoles environnantes. En ce qui concerne les métaux lourds, le mercure se retrouve sous forme de traces dans les œufs et dans la viande de porc[77]. Mais, il atteint un niveau de contamination très élevé dans les poulets de chair dont 21% [78] sont jugés non satisfaisants. Les 66 fermes avicoles recensées, dominées par 98% d'hommes sont dispersées sur une distance de 2,5km à l'Ouest de la décharge pendant que les 90 fermes porcines avec 70% de femmes, se retrouvent dans le quartier de *Jagoo*. Rares sont les éleveurs formés aux techniques d'élevage avicole comme porcin et la conduite des animaux est peu maîtrisée. Les fermes avicoles sont des élevages hors sol et l'unique lien avec la décharge est l'eau d'abreuvement tandis que les fermes porcines s'approvisionnent avec le riz recyclé de la décharge vendu en bassine à 400f cfa. S'agissant de la santé animale, des mortalités brutales sur les porcs auraient été recensées. D'autres catégories d'éleveurs existent et sont composés en majorité de jeunes hommes âgés de moins de 30 ans. Ce sont, le plus souvent, des artisans, ou quelque fois sans d'autre activité économique. Ces derniers s'adonnent aux activités avicoles qui n'exigent que des infrastructures, de techniques et des ressources financières moindres. La petite taille des fermes avec 250 sujets/bande constitue le stigmate de ce manque en moyens financiers. La dernière catégorie d'éleveurs est composée de retraités. Ce sont des spécialistes en ponte et l'élevage de poulets de chair constitue leur seconde source de revenu économique.

La porciculture Les porcheries de Keur Massar et de *Jagoo* sont respectivement localisées à l'Est et au sud-ouest de la décharge. 85, 6 % des fermes porcines à proximité de la décharge sont donc dans la commune d'arrondissement de Malika. Trois types de porcheries cohabitent dans ce secteur.

Type 1 Ce sont les femmes du quartier *Jagoo* qui pratiquent la porciculture qui, d'ailleurs, constitue soit leur seul revenu (20,6%) soit la principale source de revenu économique (60,4%)[79]. Comme leurs homologues de l'aviculture, elles n'ont reçu aucune formation et l'objectif de production est la vente de porcs charcutiers et l'autoconsommation. Le logement de type traditionnel couvre une superficie de 25,7m². Il existe 27% de porcheries louées contre 36,5% de porcheries empruntées. Dans ce type traditionnel de porcherie, le sol est en terre battue est marqué par l'absence de toit. La conséquence directe est l'accumulation de boue et de lisier en hivernage qui entraîne des mortalités élevées de porcelets par noyade.

Contrairement au type traditionnel, la porcherie «amélioré» a des murs latéraux en dur mais le sol est toujours en terre battue. Dans plus de 95%, le cheptel est essentiellement composé de porcs avec une taille moyenne de 13,13 têtes. L'alimentation des porcs est basée sur le riz recyclé fait par les femmes elles-mêmes à partir de la décharge. Elles récupèrent les restes du riz dans les grandes cérémonies. Le riz recyclé est stocké dans des fûts et est servi aux porcs en soupe avec de l'eau provenant des puits. Il faut juste rappeler que 70,8% des éleveurs appartiennent à ce premier profil.

Type 2 26,7% des éleveurs appartiennent à ce deuxième profil et sont éparpillés entre Keur Massar et *Jagoo*. Une nette domination, d'abord, masculine est à noter avec 70,2% et avec une présence d'autres ethnies. Le quart de ces éleveurs sont instruits et 8,3% ont reçu une

[77] Il faut rappeler qu'au Sénégal existe plus de 95% de musulmans qui consomment des poulets de chair que la viande de porc donc cette décharge constitue un véritable fléau sur la santé des sénégalais.

[78] Vert Information Environnement Mbeubeuss, bombe écologique ou source de vie? Le Bimensuel sur l'environnement, l'hygiène, la santé, et la Sécurité au travail P30.

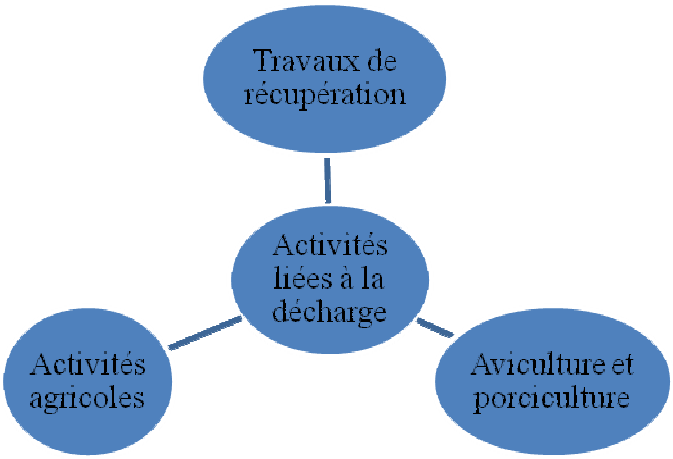
[79] Vert Information Environnement Mbeubeuss, bombe écologique ou source de vie? Le Bimensuel sur l'environnement, l'hygiène, la santé, et la Sécurité au travail P31.

formation en élevage de porcs. Ces éleveurs sont, pour la plupart, des ouvriers (41,7%) ; des commerçants (4,2%) ou des fonctionnaires (4,2%). L'association de la porciculture et de l'aviculture est fréquente. Les infrastructures d'élevage, la taille du cheptel ainsi que sa composition ressemblent au profil 1.

Type 3 Ce dernier type est marqué par l'élevage moderne avec 66,7% de porcheries bien construites et dans lesquelles les animaux sont répartis, selon leur stade psysiologique. La surface en moyenne est de 402m². Des fonctionnaires pratiquent cette activité mais associée à l'aviculture. Le cheptel est grand avec 241 têtes. Même si les restes des cuisines à la décharge ou des restaurants, sont utilisés pour l'approvisionnement des animaux, des méthodes modernes de traitement des animaux existent. La vente de porcs charcutiers constitue l'unique et le seul objectif de production.

Les problèmes de santé animale rencontrés, aux alentours de la décharge de Mbeubeuss, sont pareils que ceux qui sévissent dans les autres zones d'élevage porcin au Sénégal avec en particulier la peste porcine qui est la principale contrainte sanitaire. Par contre, au point microbiologique, la viande porcine est plus mauvaise à Malika. La forte pollution de l'eau de puits ainsi que les mauvaises conditions d'abattage pourraient constituer, en grande partie, la cause de cette détérioration de la qualité de la viande porcine. Le plomb et le cadmium n'ont pas pu être détectés dans les échantillons effectués à Malika et à Keur Massar. Par contre, la teneur en mercure détectée, dans ces deux quartiers, est comprise entre 0,002mg/kg et 0,012mg/kg mais avec une moyenne de 0,0063mg/kg à Malika et 0,0055mg/kg pour Keur Massar[80]. Il est difficile, dans l'état actuel des données disponibles, d'affirmer que la pollution des puits, autour de la décharge, provient de cette dernière ou des caractéristiques propres de la roche mère du site pour ce qui concerne les métaux lourds ou simplement d'un défaut d'assainissement pour ce qui est des aspects microbiologiques. Avec les résultats économiques un peu substantiels, que génèrent les productions avicoles et porcines, on est tenté d'avouer que ces activités constituent un levier qui pourrait être un facteur non négligeable dans les stratégies de réduction de la pauvreté et les politiques de sécurité alimentaire. Cependant, le développement de l'aviculture et de la porciculture, dans les zones de Malika et de Keur Massar passe par une compréhension plus claire des sources de pollution de la nappe et, ceci, dans le but de rechercher les solutions appropriées dont la plus facile à mettre en œuvre est l'adduction d`eau des fermes au réseau urbain

Figure 13: Les différentes activités de la décharge de Mbeubeuss.



Avec la fragilité de l'écosystème, les latrines et les puisards doivent disparaître pour une politique d'assainissement. Une urbanisation mieux contrôlée avec le respect, d'une limite de cinquante mètres de la décharge, doit être faite et où il serait formellement interdit de cultiver,

[80] Vert Information Environnement Mbeubeuss, bombe écologique ou source de vie? Le Bimensuel sur l'environnement, l'hygiène, la santé, et la Sécurité au travail P34-35.

de faire de l'élevage et ou d'habiter. Une politique de réservation foncière de cette bande de cinquante mètres de large destinée à l'arboriculture doit être gérée par les groupements économiques des jeunes et des femmes. Une agriculture urbaine ayant des conditions écologiques et économiques comme la floriculture devrait y être développée.

Conclusion du chapitre 2.

Les Niayes sont des espaces où existent différents acteurs. Ce qui engendre des conflits. «*Les conflits sont des indicateurs privilégiés du fonctionnement d'une société locale. Ce sont aussi des indicateurs du changement social, particulièrement pertinents pour une anthropologie du développement.*» Bierschenk, Olivier de Sardan (1998: 260)[81]. Le développement économique et socioculturel du Sénégal impose la maîtrise de l'aménagement du territoire et de la croissance urbaine. La perte de biodiversité et d'espaces agricoles, l'utilisation de pesticides, le dépôt d'ordures avec la décharge de Mbeubeuss ajouté à la pollution de la nappe constituent les principales menaces de cet écosystème.

[81] Des considérations plus profondes sur le *conflit* se trouvent sur les pages 258 et sq.

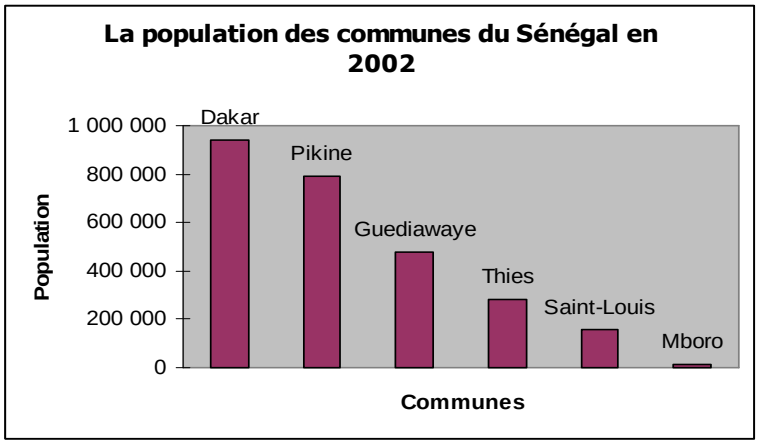
Chapitre 3: Présentation des trois zones d'étude : Djiddah Thiaroye Kao (Pikine), Mboro (Thiès) et Saint-Louis.

Les Niayes connaissent des évolutions d'occupation du sol différentes, selon les régions et le climat (un changement du climat entraîne une évolution des cultures). L'urbanisation de Dakar (cf.figure 14) a des effets sur les Niayes et occasionne, en temps de retour pluviométrique, comme ces dernières années, des inondations qui mettent aussi bien les populations que les autorités locales et nationales dans une situation de crise. Possédant un réseau d'assainissement et d'évacuation des eaux vétuste (datant de la période coloniale comme à Cambérene), et renouvelé mais pas adapté, ces zones urbanisées deviennent imperméables car n'absorbant plus les eaux usées et encore moins les eaux pluviales. Trois zones sont étudiées et pour lesquelles on retrace l'évolution actuelle, les activités et les problèmes environnementaux. Ces zones ont été choisies car elles sont touchées, de plein fouet, par des conflits fonciers, des problèmes d'usage du sol importants.

Vue l'étendue des niayes sur la Grande Côte, nous allons étudier trois des quatre régions administratives qui composent la Grande Côte à savoir (cf. cartes 17-18):

- la région de Dakar avec la commune de Pikine et, en particulier, le site de Djiddah Thiaroye Kao touché par des inondations terribles et fréquentes et ceci depuis les années 2000;
- dans la région de Thiès avec Mboro où existe une usine de phosphate (ICS)[82] qui pollue les eaux de la nappe phréatique et qui ont des répercussions néfastes sur la santé des populations locales et pour finir ;
- au Nord, la région de Saint-Louis, patrimoine de l'UNESCO avec la langue de Barbarie et son canal de délestage qui constitue, depuis sa création en 2003, un problème environnemental et une bombe à retardement.

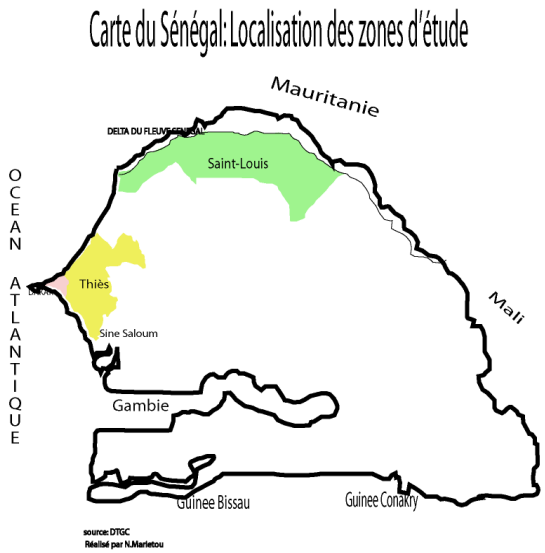
Figure 14: La population de quelques communes du Sénégal en 2002.



Source : La Direction de la Prévention de la Statistique (DPS).

[82] Industries Chimiques du Sénégal (ICS).

Carte 17-18: Le Sénégal avec les localisations de Dakar, de Mboro et de Saint-Louis.



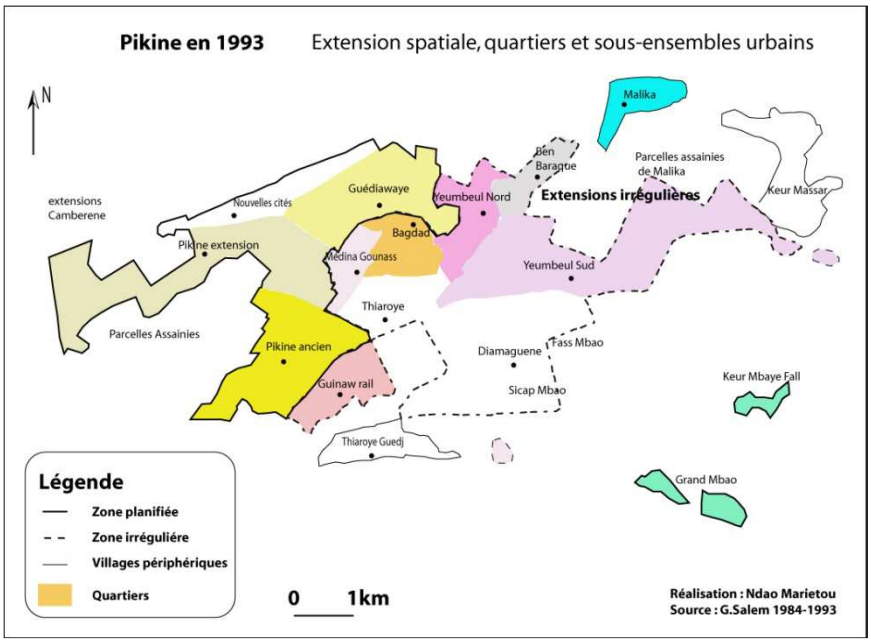
Source : www.vacanceo.com/cartes/91-senegal.html.

3.1. La banlieue de Dakar issue d'une politique de décongestionnement: Pikine-Dagoudane.

La grande Niaye de Dakar couvre une superficie de 4 800ha. Elle est limitée au nord et au sud par l'océan atlantique, à l'ouest par le parc forestier de Hann et le quartier de Khar Yalla, à l'est par Thiaroye Gare et les quartiers de Diacksao et Tivaouane. Cette grande Niaye de Dakar est composée de la Grande Niaye de Pikine, les Niayes Maristes-Patte D'Oie, les niayes de Thiaroye et une partie de la zone boisée du littoral nord. Dans la Grande Niaye de Pikine, les altitudes varient de 0 à 25m. La dune de *Tounde Ndargou* surplombe dans sa partie nord et nord-est la dépression de *Guenou Mbaw*, et possède une altitude de 16m; le site de la Patte d'Oie a une altitude de 19m. Le quartier Khar Yalla se trouve entre 22 à 25m d'altitude. Dans la limite méridionale de la Niaye des Maristes, l'altitude est comprise entre 9 et 16m. Au cœur de ces dépressions, les altitudes varient de 0 à 8m ; les parties les plus élevées étant des lambeaux de dunes ogoliennes. Les dénivellations sont plus importantes dans la partie septentrionale de la dépression où elles varient de 19 à 25m. A 12km de la capitale sénégalaise, Pikine est crée en 1952, au milieu des dunes rouges entre Thiaroye et Cambéréne, par les autorités coloniales. Cette ville est apparue *ex-nihilo* des plaines et des marécages des Niayes avec une superficie de 92,5 km² et occupe 17% du territoire régional. Les premiers habitants de la ville de Pikine provenaient des quartiers péricentraux tels que Médina, Gueule Tapée, Colobane Niangor, Grand Dakar, Baye Gaïdé, Kip Coco et Ouagou Niayes[83]. En 1972, Pikine est devenue une grande agglomération et est érigée en département. La ville de Pikine se situe entre Dakar et Keur Massar à un endroit où la presqu'île n'est large que de 4,5km. La réforme du 90-1134 du 8 octobre 1990 réorganise le découpage territorial de la région en donnant naissance à la commune de Pikine, constitué de Pikine ancien, Pikine irrégulier et des villages traditionnels avec Yeumbeul, Thiaroye, Mbao, Keur Massar, Malika (cf. la carte 19). Avec la loi n° 96-06 du 22 mars 1996 et le décret n° 96-745 du 30 août 1996, elle a obtenu le statut de ville, dotée de 16 communes d'arrondissement. C'est le chef-lieu du département de Pikine, dans la région de Dakar. La ville de Pikine est donc l'aboutissement d'un processus de la nouvelle réforme sur la décentralisation. Cette ville enregistre le taux de croissance moyen annuel le plus élevé de la région avec 5,55 % contre 2,37 % pour la ville de Dakar[84].

[83] **Enda Graf Sahel** Mars 2009 Pikine aujourd`hui et demain : Diagnostic participatif de la ville de Pikine (Dakar, Sénégal) P16.
[84] Mbeubeuss, bombe écologique ou source de vie? Vert Information Environnementale Nov. 2008 P 9.

Carte 19 : Carte de Pikine.



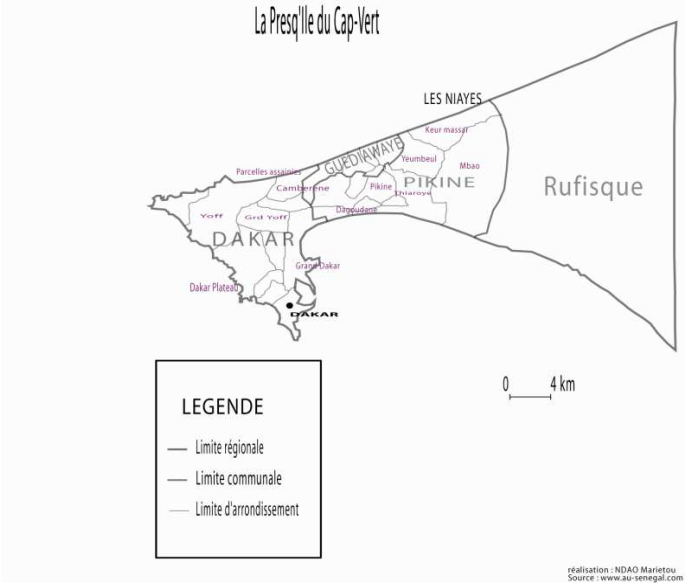
Source Gérard Salem (1984- 1993) modifiée par Ndao Marietou.

La ville de Pikine est traversée par quatre grandes avenues qui partent de *Bountou* Pikine (Porte de Pikine) dans l'arrondissement de Pikine-Ouest et qui mènent jusqu'à Thiaroye: *Tally Boumack* (Grande rue), *Tally Boubess* (Rue Nouvelle), Tally Icotaf et Rue 10. La ville de Pikine connaît un niveau d'équipement médiocre en services de voierie, d'alimentation en eau potable, d'évacuation des eaux usées et eaux pluviales. La centralité de Pikine, du fait de sa situation géographique par rapport à la ville de Dakar et celle de Rufisque, lui confère une position stratégique dans la trame urbaine et paysagère de la capitale. Pikine est une ville clé dans l'ensemble de l'aménagement urbain de la capitale du Sénégal, elle concentre aujourd'hui: la plus grande zone industrielle du Sénégal, deux des plus grands ensembles naturels urbains du pays (la grande Niaye de Pikine et la Forêt classée de Mbao que l'on verra dans la troisième partie), le réceptacle de la plus grande décharge non contrôlée du Sénégal (Mbeubeuss (cf. première partie)), la plus grande concentration de quartiers spontanés du pays (Guinaw rails, Médina Gounass, Sant Yalla, Ben Baraque; Djiddah Thiaroye Kao), le front d'urbanisation le plus dynamique du pays, le terrain d'expérimentation le plus fertile en matière d'initiatives populaires urbaines et le territoire de mise en œuvre de certains grands projets urbains de la période récente (autoroute à péage).

En ce qui concerne la restructuration et l'aménagement du territoire, la ville de Pikine assure la mise en place d'un Plan Directeur d'Urbanisme (PDU). Les communes sont responsables de leur exécution dans les plans de détail. La commune d'arrondissement doit assurer la planification et la programmation du développement local ainsi que l'harmonisation de cette programmation avec les orientations régionales et nationales. La lointaine banlieue se perpétue, se gonfle démesurément à partir des années 1970, absorbant les villages traditionnels pour proliférer et devenir, au début des années 1990, la première ville (du point vue population) de la région de Dakar. Et à l'instar de Pikine, d'autres communes telles que Patte D'Oie, Cambérène, Guediawaye se sont fortement développés sans aménagement urbain comme dans la plupart des nouvelles villes situées aux alentours des grandes capitales des pays sous–développés (cf.carte 20). De surcroît, elles se localisent dans des zones *non-aedificandi* (zones non constructibles). Aujourd'hui, les villes de Pikine et de Guédiawaye ainsi que certaines de leurs communes d'arrondissements telles Djiddah Thiaroye Kao, Thiaroye Gare, Thiaroye Sur Mer et Yeumbeul constituent un tissu urbain dense et continu par endroits hétérogène où cohabitent des organisations sociales, rurales et villageoises. Avec

Guédiawaye son prolongement naturel, Pikine abrite plus de la moitié de la population de l'agglomération dakaroise. Pikine a, par ailleurs, très fortement subi les différentes crises qui se sont succédées à partir des années 1970 (cycle de sécheresses, crise pétrolière, détérioration des termes de l'échange) qui ont provoqué une forte migration rurale vers la capitale, Dakar. Elle a constitué le principal réceptacle, «terroir d'accueil» des populations non qualifiées venant de l'intérieur du pays et à la recherche d'un avenir meilleur. Cette population est majoritairement jeune et la ville fait face à de nombreux défis en matière d'infrastructures, d'éducation, de formation, d'emplois, d'aménagement et de gestion de l'espace, d'environnement: crise de l'aménagement urbain, paupérisation des ménages, crise de l'emploi (surtout des jeunes et des femmes), pauvreté, promiscuité, insécurité, économie principalement tournée vers l'informel, repère-refuge et de lieu de mesure de la température sociale de la capitale, sinon du pays.

Carte 20: Carte des collectivités de la Presqu'île du Cap-Vert.



3.1.1. Présentation générale de la commune d'arrondissement de Djiddah Thiaroye Kao.

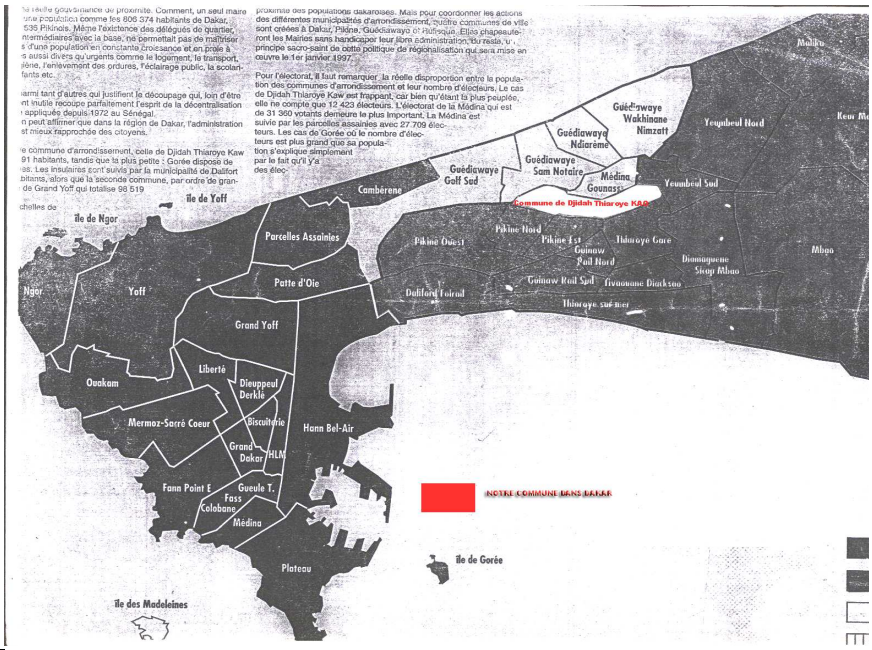
3.1.1.1. Historique de Djiddah Thiaroye Kao.

A l'Ouest de la Presqu'île du Cap-Vert, se trouve la capitale Dakar, et à l'Est s'étend la banlieue jusque dans les terres, sur plus de 15km. Pikine qui compte 915 300 habitants en 2009 (MEF, ANSD, 2006)[85] sera peuplée de près de deux millions de personnes en 2015[86]. La commune de Djiddah Thiaroye Kao est située au cœur de Pikine, à environ 2km de la baie de Yoff (au Nord) et 2km de la baie de Hann (au Sud). La commune d'arrondissement, qui doit son nom à l'un de ses principaux quartiers, Djiddah, et à son premier site d'implantation humaine, Thiaroye Kao, est née en 1996 avec la loi N° 96-06 du 22 mars 1996 relative à la régionalisation créant officiellement la ville de Pikine. La commune est délimitée à l'est par la commune d'arrondissement de Yeumbeul Sud et une partie de Guédiawaye Wakhinane–Nimzatt; à l'ouest par la commune d'arrondissement de Pikine Nord et la route des Niayes ; au nord par les communes d'arrondissement de Sam Notaire et Médina Gounass (ville de Guédiawaye); et la commune de Yeumbeul Nord et pour finir au sud par les communes d'arrondissement de Pikine Est et de Thiaroye gare**.** La commune d'arrondissement de Djiddah Thiaroye Kao appartient à la zone communément appelée Pikine-irrégulier à cause de l'occupation anarchique de l'espace, de la nature de l'habitat et du manque notoire d'infrastructures de base. Cette situation découle de la conjonction du déguerpissement opéré à partir de 1952 par les autorités coloniales en vue d'assainir l'espace urbain dakarois et de l'exode rural massif des populations et dont Pikine constitue le principal réceptacle.

[85] Sénégal MEF, ANSD (janvier 2006), Estimation de la population du Sénégal de 2005 à 2015, 24 pages.
[86] Certains observateurs pensent que Pikine a déjà atteint plus de 1,5 millions d'habitants en 2009.

Historiquement, la commune de Djiddah Thiaroye Kao est une «ville dortoir» peuplée d'hommes, venus de l'intérieur des terres ou de pays voisins, afin de travailler dans la capitale sénégalaise (cf. carte 21). Djiddah Thiaroye Kao en 2009 comptait 107 844 habitants sur 1,9 km^2 et avec une densité de 56 760 habitants par km^2 [87].

Carte 21: Carte de Djiddah Thiaroye Kao.



Source **Ministère de l`Education,** 2006 *Profil du développement durable de la Commune d`Arrondissement de Djiddah Thiaroye Kao (ville de Pikine)* ENEA 5 p.

3.1.1.2. Caractéristiques physiques et humains.

Cette commune est située dans la zone des Niayes, zone interdunaire inondable propice aux cultures horticoles. La nappe phréatique de Thiaroye y est peu profonde (entre 0 et 3m en dessous du niveau du sol). Proche de la Grande Côte, son climat de type subcanarien est marqué par des hivers doux et des étés chauds et peu pluvieux. La moyenne pluviométrique annuelle est de 600mm. L'altitude de Djiddah Thiaroye Kao varie environ entre trois et six mètres par rapport au niveau de la mer, ce qui en fait un des points les plus bas de la ville de Pikine. Cela pose des problèmes importants en matière de gestion de l'eau. Les points les plus hauts; les dunes, sont sensiblement les lieux où se trouvent les rues principales: *Tally Nietty Mbars* et *Tally Boubess*[88] mais le remblai perpétuel des habitations tend à faire changer ce constat (cf.photo 10). Les rues principales vont du sud-ouest au nord-est. Entre ces zones, se trouvent les zones basses, c'est-à-dire les dépressions inter dunaires, qui correspondent aux intérieurs des quartiers de la commune. Sur les images satellites, ces zones apparaissent clairement: elles suivent la même trajectoire que les zones hautes et sont plus foncés car la nappe est parfois au-dessus du niveau du sol. La commune d'arrondissement s'étend sur une superficie évaluée à 237,5ha[89].

[87] **Enda Graf Sahel** Mars 2009 Pikine aujourd`hui et demain : Diagnostic participatif de la ville de Pikine (Dakar, Sénégal) P25.

[88] En wolof, langue nationale *Tally Nietty Mbars* signifie la route des trois abris et *Tally Boubess* veut dire littéralement La route nouvelle.

[89] Ministère de l`Education 2006 Profil du développement durable de la Commune d`Arrondissement de Djiddah Thiaroye Kao (ville de Pikine) ENEA 16p.

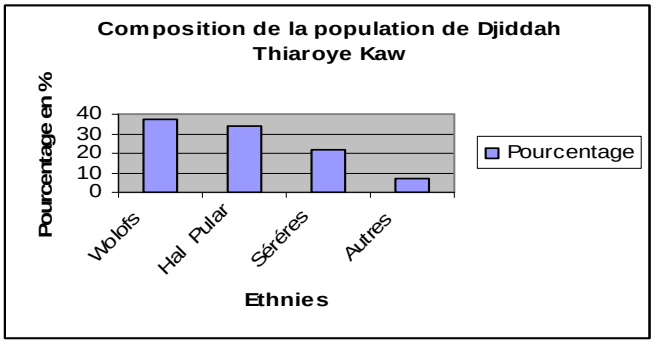
Photo 9: Une maison basse abandonnée.

Photo 10: Une maison remblayée à Djiddah Thiaroye Kao.

Photo n° 9 prise en 2009 montrant Une maison abandonnée et envahie par une végétation hydrophile et des ordures avec des bouteilles plastiques.
Photo n° 10 prise en 2009 La maison a été ensevelie si on se refére à la hauteur du portail de cette maison.

La population de la commune d'arrondissement de Djiddah Thiaroye Kao est estimée en 1998 à 130 959 habitants. Si on lui applique le taux d'accroissement moyen annuel de 5% défini par la Direction de la Prévision et de la Statistique (DPS), cette population avoisine actuellement 200.000 habitants. La population, en raison de ses diverses origines se caractérise par un véritable melting-pot ethnique avec dans l'ordre (cf. figure 15): 37% de Wolof, 34% de Pulaar, 22% de Sérères et 3% pour les autres ethnies représentées dans la commune: Mandingue, Joola et Hasanya (maures). La population se caractérise, comme dans l'ensemble du pays, par son extrême jeunesse (près de 2/3 de la population totale) et son fort taux de féminisation. Elle constitue, donc, une importante ressource humaine que la commune d'arrondissement doit exploiter en l'impliquant, dans une démarche participative à l'approfondissement du processus de décentralisation et à la consolidation du développement à la base.

Figure 15: La composition de la population de Djiddah Thiaroye Kao en 1998.



Source:Direction de la Prévision et de la Statistique.

La commune d'arrondissement est subdivisée en plusieurs quartiers à la tête desquels se trouvent les délégués de quartiers nommés par le Maire, après avis du représentant de l'État. Djiddah Thiaroye Kao compte 66 quartiers. Ces habitants, au même titre que ceux de Pikine ne bénéficient pas d'une longue histoire commune. C'est une interface tampon entre des styles de vie urbains et ruraux. En raison de leurs origines diverses, la population de Djiddah Thiaroye Kao est particulièrement hétérogène[90] en comparaison à la moyenne nationale. Le chômage y dépasse 50% tandis que le secteur d'économie informelle est très développé. A

[90] La proportion restante représente les Mandings, les Diolas ainsi que les ressortissants de pays limitrophes tels que la Mauritanie, le Mali, la Gambie ou les deux Guinées (République Guinée et la Guinéé Bissau au Sud du Sénégal.

Djiddah Thiaroye Kao, les activités économiques s'articulent essentiellement autour du secteur tertiaire. Cette économie de type informel ou populaire s'organise le long des grandes artères mais aussi au niveau de trois marchés traditionnels: *Nietty Mbars*, *Mbabass* et *Boubess*. A cela s'ajoutent beaucoup d'autres micros structures commerciales qui existent à l'intérieur même des quartiers ou sur le long de la grande route des Niayes qui rythme la vie économique de la commune : boutiques de proximité, micro entreprises de prestations de services (cf. photo 11) les ateliers professionnels, les télés centres, les mutuelles d'assurances etc.). Cette route des Niayes constitue dans la mentalité des populations locales la frontière ou plus exactement la ligne de démarcation entre la ville de Pikine et celle de Guédiawaye.

Photo 11: La route mouvementée des Niayes qui divise Pikine et Guédiawaye et qui régit la vie de la banlieue.

Photo prise en 2009.

La commune de Djiddah Thiaroye Kao est entièrement localisée dans la zone réservée à l'habitat en référence au Plan Directeur d'Urbanisme (PDU) ; elle couvre une superficie évaluée à 237,5ha répartis sur 21 grands quartiers qui font plus de 65 000 parcelles. Le tissu urbain s'articule autour de deux grandes zones principales, en dépit des statuts et de l'occupation de l'espace. Ainsi la première zone qui est régulièrement lotie (damier classique), ne représente que 22,4% de l'étendue totale et englobe uniquement cinq quartiers qui sont: Aïnoumane III, Médinatoul Mounawar, Lansar, CFA et Touba Pikine dans la partie Nord-Ouest de la Commune. Quant à la deuxième zone, elle s'étend sur 184,5ha avec en son sein le reste des quartiers.

3.1.1.3. Caractéristiques économiques dominées par le tertiaire le long de la route des Niayes.

Les activités économiques sont dominées par le secteur tertiaire. C'est une économie encore informelle qui est marquée par la présence de trois marchés: *nietty mbaar*, *daaru salaam* (*pënd*) et marché *Bou Bess*. Seuls les deux premiers sont gérés par la commune d'arrondissement. Le troisième marché *Bou Bess*, bien que se situant dans le territoire communal, relève de la gestion de la ville de Guédiawaye. Cette situation, qui découlerait d'une entente tacite entre la ville de Pikine et celle de Guédiawaye, entraîne un sérieux manque à gagner pour la ville de Pikine. On note également une multitude de microstructures commerciales dans les quartiers et, surtout, le long de la route des Niayes: ce sont principalement des boutiques, des ateliers de mécanique, de menuiserie, de couture, de télé centres, de laboratoires de photos etc. Les recettes tirées des marchés (les droits de place) et celles tirées des boutiques et magasins (patentes) constituent une part non négligeable du budget de la commune d'arrondissement. Dans la commune d'arrondissement, il n'y a ni usine, ni espace pour cultiver encore moins d'activités touristiques. En dehors des marchés et magasins, quelques artisans (cordonniers, bijoutiers, menuiserie bois et menuiserie métallique) sont présents dans certains quartiers.

Le secteur de l'éducation souffre d'un manque notoire d'infrastructures[91]. La demande éducative dépasse largement l'offre. Cette faiblesse des structures scolaires explique les conditions de travail difficiles avec des effectifs importants et la pratique du double flux mais aussi des taux de réussite très faibles aux examens. L'éducation de base non formelle, non plus, n'est pas bien lotie. Le taux d'analphabétisme est élevé, surtout chez les femmes et l'intervention des opérateurs en alphabétisation et autres ONG reste encore timide.
Des solutions sont envisagées avec:

- la construction de nouvelles infrastructures scolaires sur les sites viabilisés des anciennes maisons abandonnées. L'Etat dispose d'un terrain à Mousdalifa 4 qui peut aussi abriter une infrastructure scolaire ;
- la construction d'une case des tout-petits pour répondre, en partie, à l'énorme demande au niveau de l'éducation préscolaire ;
- l'implication des opérateurs en alphabétisation, des ONG et autres associations dans la mise en œuvre des programmes intégrés d'éducation des adultes qui prennent en charge les volets formation, appui organisationnel, réseautage, activités génératrices de revenus et environnement lettré ou instruit.

Les conditions générales d'insalubrité et de promiscuité expliquent le fort taux de prévalence de certaines maladies comme le paludisme, le choléra, la pneumonie, la bilharziose, les maladies de la peau, etc... Et la commune d'arrondissement ne dispose que de deux postes de santé, Minam et Déggo, insuffisants pour les besoins des populations. S'il est vrai que la santé a un coût, ces populations pauvres ne disposent pas de revenus suffisants leur permettant de faire face convenablement aux dépenses de santé. Dans ce contexte, il convient de développer des campagnes de lutte contre l'insalubrité, de prévenir les maladies courantes, d`utiliser les moustiquaires imprégnées, etc. En relation avec des partenaires, il faut étudier les voies et moyens pour mettre en place des mutuelles de santé. En plus, il faut construire un centre de santé et de nouveaux postes pour répondre aux normes de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en matière de couverture sanitaire. Le lotissement ou la structuration/ régularisation des quartiers devrait favoriser l'évacuation des malades. Ce qui est loin d'être le cas présentement, notamment dans les quartiers irréguliers. Les femmes souffrent d'un énorme déficit organisationnel qui découle de l'absence de cadres de coordination commune et d'un encadrement à la base en termes de formation, d'appui organisationnel et financier. Cependant, la construction prochaine d'un foyer socioculturel à l'emplacement de l'ancien édicule du quartier CFA est à noter car le financement est déjà acquis. Mais cette infrastructure sera loin de répondre aux immenses besoins et attentes des jeunes. C'est pourquoi il faut envisager la construction d'autres foyers mais aussi d'aires de jeu sur le site des anciennes maisons abandonnées.

3.1.1.4. Pikine: Djiddah Thiaroye Kao; une commune d'arrondissement touchée par des inondations récurrentes.

La commune d'arrondissement de Djiddah Thiaroye Kao, à l'instar de nombreuses cités de la zone périurbaine dakaroise, est confrontée à une urbanisation anarchique marquée à la fois par un énorme déficit de gestion du cadre de vie et de planification de l'espace. En effet, l'accent est mis seulement sur l'habitat qui, en raison de son inorganisation, est spontané non régulier et très répandu dans les dépressions inter dunaires et donc, peu favorables à la construction (cf. photo 12). L'urbanisation sauvage, sans aucun plan d'aménagement, explique que cette zone souffre d'un accès insuffisant aux équipements et infrastructures de base comme l'eau, la santé, l'éducation, les voies de communication etc. Au même titre que dans les autres communes de banlieue, ces populations sont dans l'ensemble pauvres et précaires. En effet,

[91]L'analyse des infrastructures scolaires existantes laisse apparaître : deux écoles préscolaires dont l'une se situe à l'institut de pédiatrie sociale et l'autre, privée, est installée à Aïnoumane 3 ; sept écoles élémentaires publiques, une école élémentaire privée à Méssséré, deux collèges d'enseignement privés, Khalifa Ababacar SY (Minam) et Joseph Corréa (Gouye Salaam) et une école franco-arabe.

avec la montée du prix du foncier dans la région de Dakar, les populations les plus pauvres se sont installées dans les zones sensibles. Le droit foncier traditionnel avec l'octroi des terres, de façon officieuse, est toujours appliqué par les populations. Celles-ci, démunies, passent outre les règles d'urbanisme sur le plan domanial. Les zones en question se situent dans les bas-fonds qui, d'habitude, recueillent les eaux de ruissellement tout en étant des zones de captage. Wakinane Nord et Nimzat sont deux quartiers qui se situent exactement dans la Grande Niaye de Pikine: dans sa partie ouest (zone irrégulière mais un processus de viabilisation y est entamé).

Photo 12: Un quartier de Djiddah Thiaroye Kao avec ses petits commerces et ses taudis.

Photo prise en 2009.Un quartier dans une zone humide. Les personnes en remblayant leurs maisons ont avec le temps fait ressortir cette conduite d'eau.

L'installation des populations, sur ces zones, a débuté vers les années 1960 et la majorité de ces populations sont issues des politiques de déguerpissements de certains anciens quartiers de Dakar comme *Figue micc*, Médinatoul mounawara (cf. première partie). Par conséquent, ces zones de concentration des eaux pluviales ou d'affleurement de la nappe phréatique deviennent urbanisées, malgré les contraintes environnementales et les différents programmes de conservation des écosystèmes en vigueur. Les populations pauvres, vivant en périphérie, manifestent beaucoup de réticence à l'encontre des divers programmes de conservation des écosystèmes. Certains vivent dans la rue, pendant que la majorité s'immisce, de différentes manières, dans les colonies de squatters. Ces logements appelés «auto assistés» sur les terres insalubres sujettes à des catastrophes telles que les inondations, sont construits sans aménagement ni infrastructures de base. Des espaces verts, de la végétation ou des espaces publics significatifs manquent dans ce paysage. Aucun plan directeur d'urbanisme de Djiddah Thiaroye Kao n'existe. La majorité des habitations de la commune se trouve dans les quartiers non lotis, dits quartiers irréguliers: 60 quartiers sur 66 concernés: aucun programme de lotissement.

Dans la localité, les ressources en eau sont constituées essentiellement de la nappe phréatique peu profonde (-4m). C'est le cas notamment dans les zones dépressionnaires comme les cuvettes. Ainsi des pans entiers de quartiers, au sein de la localité, sont aujourd'hui édifiés dans des zones marécageuses (cf. photo 13); le quartier, quant à lui, est très enclavé. Les camions collecteurs d'ordures ne peuvent pas y parvenir du fait de l'étroitesse des ruelles et des inondations. Pendant, la saison des pluies, les mares asséchées du quartier et ses environs se remplissent d'eau pendant quatre à cinq mois et parfois même durant toute l`année. Djiddah Thiaroye Kao est, sans doute, l'un des quartiers de la ville de Pikine où les problèmes d'environnement urbain se posent avec beaucoup plus d'acuité. Le retour d'une période plus pluvieuse, ces dernières années, a engendré des inondations. Les principaux facteurs responsables sont l'aménagement anarchique, la vétusté et l'insuffisance des réseaux d'assainissement (réseau de drainage des eaux pluviales). Ces inondations provoquées, également, par une remontée à la surface de la nappe phréatique ont été observées à Tivaouane Diacksao, Djiddah Thiaroye Kao, Guinaw Rail Nord et Sud. Djiddah Thiaroye

Kao est bâtie, pour l'essentiel, sur une zone inondable, autour de la vallée des Niayes. C'est pourquoi, pendant la période hivernale, les quartiers sont en proie à des inondations.

Photo 13: Une ancienne maison maintenant occupée par des roseaux preuve de l`humidité de la zone.

Photo prise en 2009 montrant que cette maison était construite sur une zone humide et à côté existent des maisons habitées.

Au-delà même de l'hivernage, ces inondations persistent et contraignent beaucoup de populations à abandonner, même temporairement, leurs maisons. D'ailleurs, les pluies de 2006 ont encore plongé certaines maisons dans les eaux. En attendant que des mesures draconiennes soient prises, il est urgent de développer des actions de remblai et de pompage des eaux stagnantes mais aussi de recensement des maisons abandonnées pour des raisons d'inondation pour les réaffecter à l'Etat qui aura en charge de les viabiliser. Les propriétaires ainsi expropriés seront indemnisés et relogés dans des zones plus viables. Si les forces de la commune d'arrondissement suscitent des espoirs chez la population, nombreuses sont les faiblesses qui tendent à aggraver l'état de sous-développement de la zone. Parmi, les principales faiblesses on peut citer une occupation anarchique de l'espace (5 quartiers lotis sur un total de 66): elle favorise promiscuité et délinquance, et rend difficiles l'assainissement et l'embellissement du cadre de vie. Un manque important d'infrastructures socio-économiques qui engendrent des répercussions sur les résultats scolaires et le taux d'analphabétisme, le taux de prévalence des maladies endémiques et le niveau d'accès à l'eau potable. Sa position géographique et l'absence d'un réseau d'assainissement expliquent que cette commune d'arrondissement est une zone inondable. La faiblesse des ressources des ménages et le niveau de pauvreté et de chômage sont dus à un faible développement des activités génératrices de revenu. Une absence d'un plan local de développement ainsi qu`une synergie dans l'intervention des partenaires est à noter.

3.2. Mboro ville minière et maraîchère dans la région de Thiès.

La région de Thiès est située à l'ouest du territoire national, entre Fatick au sud, Louga au nord, Dakar à l'ouest et Diourbel à l'est. Thiès dispose d'une superficie de 6 601km², soit 3,35% du Sénégal, elle est la région la moins étendue après Diourbel et Dakar. C'est une zone de vastes plateaux et que les massifs de Ndiass et de Thiès à 104m et 140m[92] dominent. Des sols tropicaux ferrugineux non lessivés et des sols hydromorphes se localisent dans les couloirs interdunaires et dans les niayes. Cette région, considérée comme le prolongement de la région de Dakar, occupe une position de carrefour par rapport au reste du Sénégal. La ville de Thiès, à l'instar de toutes les autres villes sénégalaises, a été développée par une impulsion administrative. Thiès existe pour servir de base à l'administration coloniale dans le seul but d'encadrer les populations dans les subdivisions qu'elle avait créées et qui portaient le nom de cercles. Avec l'indépendance, les chefs-lieux de cercles ont évolué en chef lieux de régions censées détenir un rôle administratif important sans aucune infrastructure économique sérieuse pour occuper une population très nombreuse. Située à quelques 70km de Dakar,

[92] Diouf Mamadou Histoire du Sénégal Maisonneuve et Larose 231P.

Thiès est un important nœud ferroviaire. C'est ici que la voie venant de Dakar se divise en deux branches, l'une vers Saint-Louis, l'autre vers Kaolack, Tambacounda et au-delà jusqu'au Mali (cf. carte 22). Centre commercial dynamique, Thiès[93] est une ville très ancienne qui figurait déjà sur la plupart des vieilles cartes de l'Afrique occidentale. A l'origine, elle faisait partie du royaume du Cayor, région dont est issu Lat-Dior, héros de la résistance contre les Français.

3.2.1. Présentation physique et humaine de Thiès.

Carte 22 : La situation de la région de Thiès.

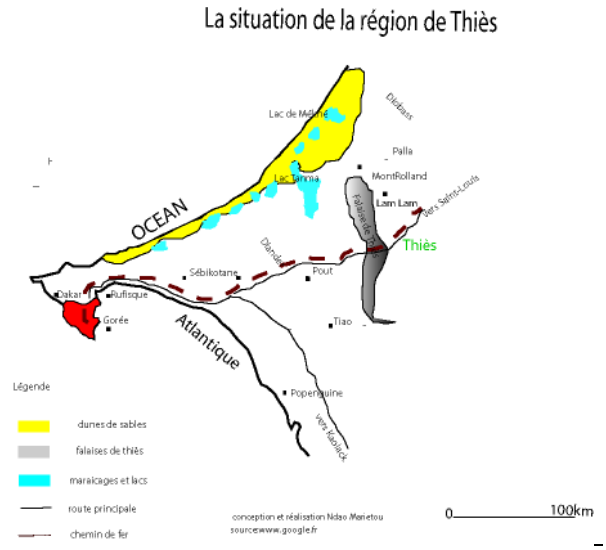
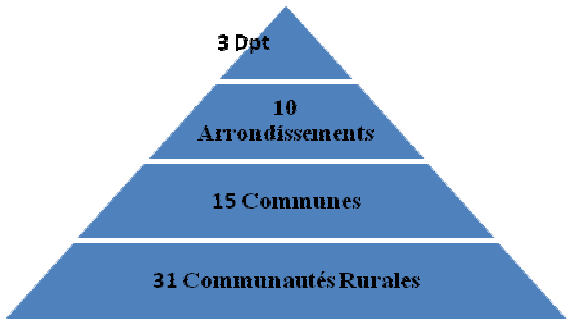


Figure 16: Découpage administratif de la région de Thiès en juillet 2009.



Source www. uael.sn en juillet 2009.

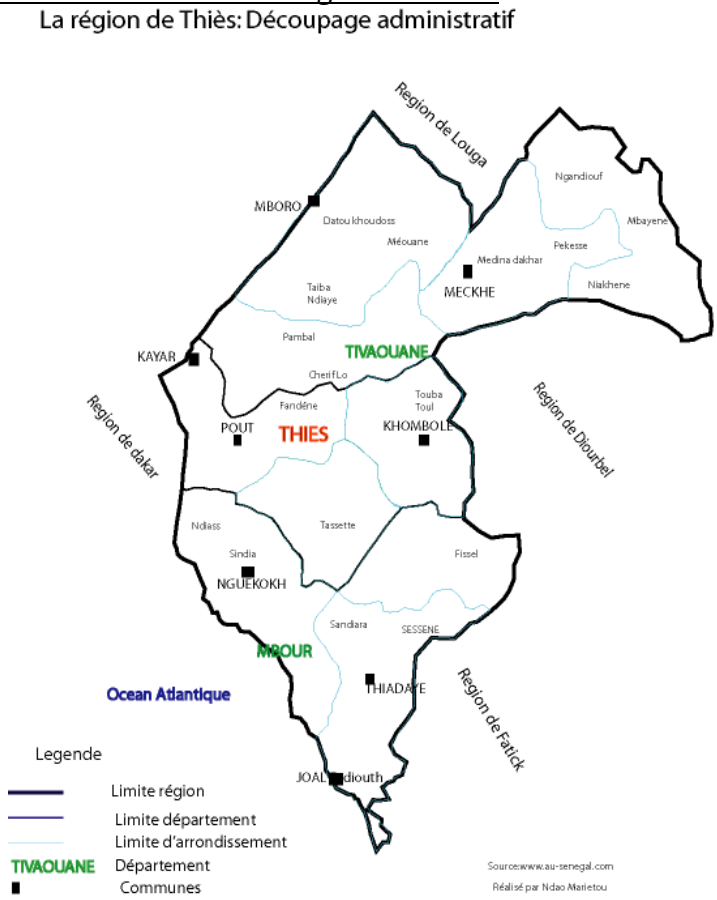
La région de Thiès s'ouvre sur deux façades maritimes, l'une au nord avec la Grande Côte abritant la zone maraîchère des niayes, l'autre au sud avec la Petite Côte, l'une des zones les plus touristiques du Sénégal. Les localités côtières vivent de la pêche, des cultures vivrières et du tourisme balnéaire. L'intérieur de la région appartient au bassin arachidier. La ville de Thiès, quadrillée en larges allées bordées d'arbres aux feuillages verts et ombrageux, est plus aérée que Dakar. Les constructions y sont moins condensées et anarchiques. La région de Thiès est l'une des 14 régions administratives du Sénégal, située dans l'ouest du pays, en couronne autour de la presqu'île du Cap-Vert. Thiès est découpée en trois départements[94]: le département de Mbour, le département de Thiès et le département de Tivaouane (cf. carte 23). La ville de Thiès est le chef-lieu de la région et du département du même nom. Le découpage de la commune de Thiès en trois mairies d'arrondissement devint effectif en octobre 2009 (cf. annexe tableau 52). Désormais, la commune de Thiès va porter la dénomination de « Ville de Thiès ». Elle est divisée en trois communes d'arrondissement[95].

[93] Dans les années 1860, Thiès était déjà un petit village sérère (une ethnie sénégalaise) comptant tout juste 75 âmes…Tout d'abord lieu de garnison, c'est la création de la ligne de chemin de fer Dakar Saint Louis qui lui donna son essor et fit d'elle une ville en vue, au point que Léopold Sédar Senghor y fit ses classes politiques car il a été le maire de Thiès, avant de prendre d'assaut Dakar. Étant au carrefour des anciens royaumes du Djolof, du Cayor et du Baol, la ville de Thiès s'est, de par sa position géographique privilégiée, imposée comme le passage obligatoire des lignes de chemin de fer Dakar Bamako. Aujourd'hui, la ligne ferroviaire Dakar Saint-Louis est suspendue, mais une liaison journalière Dakar Thiès est assurée.

[94]Décret n°2002-166 du 21 février 2002 fixant le ressort territorial et le chef lieu des régions et des départements

[95] Il s'agit de: Thiès-Nord, Thiès-Est et Thiès Ouest. La région comprend dix arrondissements et dix communes: Joal-Fadiouth, Mbour, Nguékhokh et Thiadiaye; Kayar, Khombole, Pout et Thiès; Mboro, Meckhe et Tivaouane. Au passage, Thiès est limité à l'ouest par la Communauté Rurale de Keur Moussa et les autres directions par la Communauté Rurale de Fandéne.

Carte 23 : Carte administrative de la région de Thiès.



De taille relativement modeste, c'est pourtant la région la plus peuplée après celle de Dakar, avec une population estimée à 1 442 338 habitants fin 2007[96]. La population de Thiès s'est accrue considérablement en passant en 1988 de 175 465 habitants à 237 849 en 2002, d'après la même source. En 2003 la population rurale comptait 769 884 regroupées dans les villages de 31 communautés rurales. La population a augmenté plus que les emplois disponibles. Thiès constitue une «pompe à population», un véritable centre d'attraction. Cependant, le déséquilibre aggravant en matière de données statistiques entre Dakar et les autres grandes villes est flagrant. L'inexistence de données statistiques témoigne de la gravité de la situation étant donné leur importance dans le cadre d'un développement économique et social. Dans le cas contraire, les objectifs fixés sont, généralement, voués à l'échec. Cependant, force est d'avouer que cette opération de recensement nécessite une mobilisation tant au niveau des finances que des ressources humaines considérables que beaucoup de pays pauvres ne peuvent pas se le permettre souvent. La croissance démographique de la ville de Thiès est due à deux facteurs: un taux de croissance naturelle élevé lié à une baisse de la mortalité ainsi qu'une immigration importante groupant un exode rural et une immigration étrangère considérables d'origine mauritanienne et guinéenne (Guinée Conakry). En dépit de son statut de deuxième ville du Sénégal, la ville de Thiès a réussi à se préserver de l'effervescence touristique des grandes zones urbaines telles que Dakar. L'agrandissement de Thiès s'explique, d'une part, par sa proximité avec la capitale sénégalaise et, d'autre part, par son essor économique sans oublier la réduction du coût de la vie qui est relativement modique comparé à Dakar. Le foncier constitue un domaine important et susceptible d'être la cause de multiples conflits entre les différents acteurs du fait des usages multiples du sol. Thiès, comme la plupart des villes sénégalaises côtières est touché, de plein fouet, par ce problème récurrent qu'est la gestion du foncier.

[96]Chiffres des différents recensements et estimations officielles jusqu'en 2015 (Source: Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie du Sénégal).

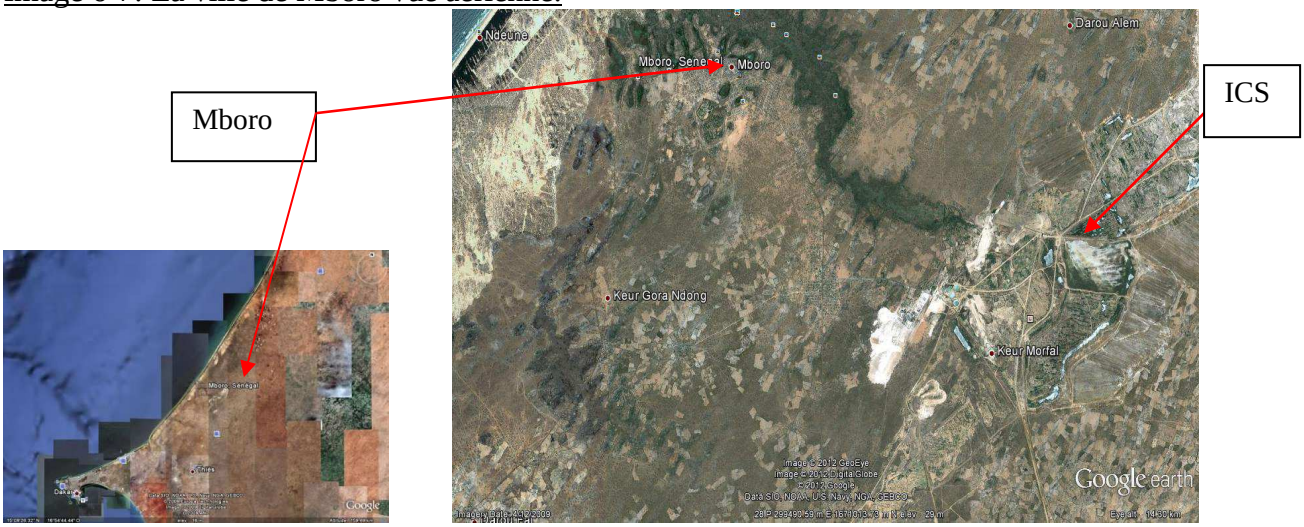
L'extension de cette ville ferroviaire s'est accompagnée d'une absorption de terres cultivables qui appartiennent à la Communauté Rurale de Fandéne qui compte 36 villages (15 400 habitants en 2000). Une bonne gestion foncière entre la commune et la Communauté Rurale nécessite la prise en compte des intérêts des différents acteurs impliqués, que sont les responsables politiques et administratifs et les habitants. Thiès est une ville jeune et active : la majeure partie de sa population travaille dans les mines de phosphate de Taiba et de Pallo. L'extraction minière concerne surtout les phosphates avec l'implantation des Industries Chimiques du Sénégal (ICS) à Mboro. Mboro, une ville créée à proximité de cette usine de phosphate pour héberger les travailleurs et également une des villes les plus importantes pour des cultures maraîchères étant donné qu`il se localise dans les Niayes. Mboro est, à ce point de vue, une ville intéressante à étudier avec la politique de gestion de l'environnement, l'étude des différents acteurs ainsi que la mise en valeur de ces espaces sensibles. Mboro ne dispose pas et ce jusqu'en septembre 2004 ni de cartes, ni de limites administratives définies. (cf.image 6-7). Elle forme un continuum avec Darou Koudoss, la communauté rurale la plus proche. Les étrangers du milieu n'ont aucune possibilité de reconnaître quand on est à Mboro ou à Darou. Selon les habitants, et un conseiller municipal, le découpage administratif serait à refaire pour délimiter conformément ces deux entités.

3.2.2. Historique et présentation physique de Mboro.

3.2.2.1. Historique d'une ville industrielle avec les Industries Chimiques du Sénégal (ICS).

Le site de Mboro a été découvert vers les années 1862-1863 par les troupes de Pinet- Laprade (ancien gouverneur du Sénégal) pendant la période coloniale. Mboro a été créée en 1936 quand l'administration coloniale décida d'y installer une station agricole. Mboro a un relief caractérisé par une succession de dunes et de dépressions. Ces dunes blanches sont séparées par de vastes couloirs interdunaires et de dépressions avec des sols hydromorphes gorgés d'eau, même en saison sèche. Ce sont, donc, des zones très favorables aux cultures maraîchères. Aussi au début des années 1950, son essor spatial, économique et démographique a été la résultante de la dynamique créée par les collectivités de la station. C'est également, à partir de ces années 1950, qu'une nouvelle dynamique s'y ajouta avec la création d'une usine extractive (CSPT) et des Industries Chimiques du Sénégal (ICS). Avant 1936, l'actuel site de Mboro ne portait que quelques hameaux Peuhl situés à coté de l'océan. Lorsque le Service de l'Agriculture de Saint-Louis; qui était la capitale, décida de créer un secteur de productions maraîchères et fruitières, le choix fut porté sur Mboro. La station fut installée en 1936, et dès cette date, l'administration coloniale prit des mesures incitatives pour attirer les populations du voisinage (Tivaouane, Mékhé, Méouane, …) (cf.images 6-7)..

Image 6-7: La ville de Mboro vue aérienne.



Source www.googleearth, 2010.

Autrefois, Mboro était parsemée de lacs et de marigots poissonneux et infestés de crocodiles. Les marigots occupaient les parties centrales des dépressions et étaient bien alimentés par les eaux des pluies d'hivernage. Ces marigots et ces lacs gardaient leur eau durant presque toute l'année. Du fait de la baisse de la pluviométrie (avec la grande sécheresse des années 1970), ceux qui étaient centrés dans les dépressions de la partie continentale de Mboro se sont asséchés tandis que ceux qui étaient logés dans les couloirs interdunaires du côté de l'Océan sont temporaires. La nappe phréatique a fortement baissé (-10m de profondeur dans la zone côtière contre 30m dans la zone continentale).

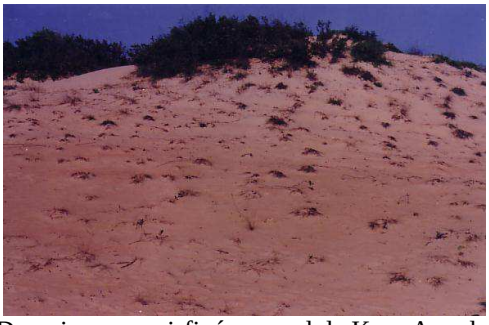
3.2.2.2. Présentation physique de cette zone.

Photos 14-15 : Deux dunes rouges

Photos prises en Mars 2009 Dune rouge "accentuée" à l'ouest de la cuvettte Thias(Diogo).

Dune rouge "émoussée" (Touba Ndiaye)

Photos 16-17 : Deux dunes jaunes



Dune jaune semi-fixée au sud de Keur Amadou Sow (Nyalor).

Dune jaune vive au sud de Keur Moussa Kâ (Nyalor).

Les dunes avec les sols dior[97] atteignent 20m d'altitude vers l'ouest en direction de l'océan. Une division très nette apparaît sur le plan physique entre une zone continentale et une zone océanique: sur une distance de moins de 10km, à l'ouest on a des dunes blanches et des dépressions aux sols humides propices aux cultures maraîchères relayés à l'est par des dunes rouges avec des bas-fonds secs couverts de sols deck-dior[98]. Les recherches effectuées sur le terrain ont permis de rencontrer ces formations à Mboro et à Darou Fall sur le flanc occidental de la cuvette Thias (cf. photo 14) où elles sont le plus souvent fixées par un peuplement *d'Euphorbia balsamiféra*. Tandis que les dunes rouges "émoussées", elles sont localisées à l'est des niayes, le long de la route départementale n°70 (route des niayes) entre Keur Allé Gaye et Diogo Keur Matteug ainsi qu'au sud de Mboro et au nord-ouest de Touba Ndiaye (cf. photo 15).

[97] Les sols dior sont des sols marécageux en bordure des « Niayes » qui ont de texture sableuse avec un taux d'argile dépassant 5%.
[98] Sols deck dior : des sols sablo-argileux

❖ **Les différentes dunes dans Mboro.**

Qualifiées de dunes rouges par J. Tricart, elles doivent cette caractérisation à leur couleur (rouge) résultant du processus de rubéfaction intervenu au cours de l'épisode humide du Tchadien. Cependant, l'appellation la plus appropriée pour désigner ces formations semblent être celle d'ogolien utilisée par P. Elouard (1957) par référence aux alignements dunaires de l'Ogol (région du Trarza en Mauritanie)[99]. Par ailleurs, le changement d'altitude, d'orientation, de forme, le degré d'arasement des sommets, entre autres, permettent d'identifier, conformément à la terminologie de Amadou Lamine Ndiaye et suivant un gradient littoral-intérieur, deux principaux types de dunes ogoliennes: les dunes rouges «accentuées» et les dunes rouges "émoussées". Situées à l'ouest des niayes, plus proches du littoral, les premières sont alimentées par les sables arrachés aux dunes jaunes ou aux dunes blanches, sous l'action de l'alizé maritime. Elles présentent une orientation NW-SE à NNW-SSE, une forme convexe, des pentes moyennes et une altitude relativement importante. Les dunes jaunes sont un mélange de dunes dunkerkiennes et ogoliennes. Elles sont coincées entre les dunes côtières à l'ouest et les dunes rouges à l'est où elles dominent les niayes par un escarpement discontinu que Raynal (1969) a appelé "barre dunaire". Du nord au sud, sur une longueur de 40km et une largeur de 5km, entre Keur Moussa Kâ et Keur Malal, elles forment un massif (de 10 à 20m de haut) qui se rétrécit progressivement en direction de Mboro et de Notto. L'état du couvert végétal, la dynamique du système et le degré de ravivage permettent d'identifier deux types de dunes jaunes: les dunes jaunes semi fixées et les dunes jaunes ravivées (cf.photo 16 et 17). Les premières se situent à 1km de la côte sur une largeur de 4km entre Keur Amadou Sow (Nyalor) et Keur Rassoul Dia. Mais leur distribution spatiale est par endroit contrariée par des dunes blanches « orientales» (A.L.Ndiaye.1995) dont l'édification résulterait d'une remobilisation des dunes blanches «occidentales » par reptation ou saltation.

Les dunes jaunes semi-fixées présentent des sommets convexo-concaves, des versants dissymétriques, des altitudes moyennes pouvant excéder 20m. Elles sont en partie fixées par quelques individus rabougris de *Parinari macrophylla* ainsi que par des espèces arbustives représentées par *Chrysobalanus orbicularis et Maytenus senegalensis.* La faible couverture végétale et la force des alizés y créent des aires de ravivement qui préfigurent les dunes jaunes ravivées. Ces formations, caractérisées par un sommet très étendu, des versants dissymétriques, des dépôts sableux abondants, constituent de «véritables champs de dunes jointives, enchevêtrées ou disposées en quinconces» (Sall, 1982). Dépourvues de végétation et de matière organique, elles sont facilement mobilisées par les vents dominants. Les dunes ravivées s'étendent essentiellement à Ndeun (ouest de Mboro), dans le Nyalor (dune 12)[100], à Fass Boye (dunes 13 et 14) et à Khondio (dune 15) sur une superficie d'environ 690,96ha (P.R.L. Darou Fall). Les dunes côtières (cf.photo18) longent le littoral sur une largeur variable : 200m à Fass Boye et à Mboro, 300 à Keur Rassoul Dia et 500 à Keur Malal (ouest du lac Mékhé). Les dunes blanches de forme convexe ou parabolique, sont des formations vives récentes d'orientation changeante, caractérisées par une pédogenèse très peu poussée, des altitudes faibles de l'ordre de 10m. Elles sont souvent recouvertes d'un maigre tapis herbacé dominé par des espèces comme *Ipomea pescaprae* et *Opuntia tuna* ou Cactus, auxquelles il convient d'ajouter une végétation d'origine anthropique représentée par une bande de filaos. Les systèmes dunaires ogolien et littoral renferment des formations sableuses qui encadrent une série de dépressions.

[99] L'expression dune rouge doit être tempérée. Bien que les couches superficielles soient colorées en rouge, cette couleur alterne souvent avec le brun, l'ocre, le noirâtre, le gris, le rose-pâle etc. selon l'horizon ou le milieu.

[100] Dans le cadre du P.R.L. (Projet de Reboisement du Littoral), des noms de code sont attribués aux dunes jaunes ravivées par les techniciens du projet.

Photo 18: Dune blanche côtière à Bono (Mboro sur mer).

Photo prise en 2009.

- **Les dépressions interdunaires.**

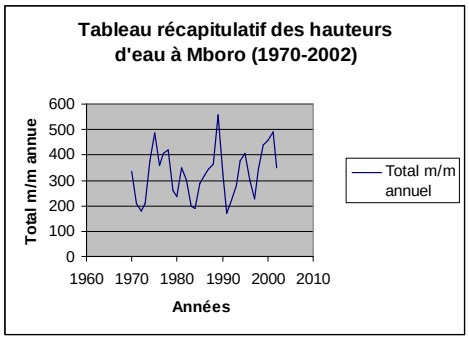
Deux types de dépressions interdunaires s'individualisent sur le littoral Diogo-Notto: les *Ndiouki* et les *Khour* ou niayes. Les *Ndiouki* sont des dépressions de moindre envergure localisées le plus souvent entre les dunes blanches côtières et en contrebas des dunes jaunes. Quant aux *niayes* (les dépressions), elles forment un réseau de cuvettes morcelées caractérisées par des dépôts de tourbes et d'argiles organiques dont l'épaisseur peut excéder 10 m dans les endroits les plus profonds (R.Ndiaye, 2004). En dehors de la niaye de Mboro, leur communication avec la mer, est totalement coupée aujourd'hui et leur régime hydrologique varie considérablement d'une cuvette à l'autre. Certaines dépressions sont inondées pendant une semaine voire un mois, d'autres, comme la cuvette Nguewel, durant toute l'année en raison de l'affleurement de la nappe phréatique. En fonction de la situation géographique, de l'envergure et de l'orientation des dépressions, deux types de niayes se particularisent. Au nord de Mboro, c'est- à- dire vers Darou Fall et Diogo, les niayes, encadrées par des dunes rouges, représentent des formations plus petites, plus nombreuses, de forme ovale ou allongée, dont l'orientation épouse la direction des dunes ogoliennes (NNW-SSE). Dans cette partie, les dépressions correspondent à l'émergence de la nappe phréatique dans les couloirs interdunaires. Par contre au Sud, entre Mboro et Notto, les niayes sont des dépressions moins nombreuses, plus grandes, coincées entre les dunes internes (dunes rouges) et les dunes jaunes et perpendiculaires aux alignements dunaires. Ici, elles s'identifient à d'anciens marigots et rivières formés lors des régressions marines et pénétrant assez loin à l'intérieur des terres.

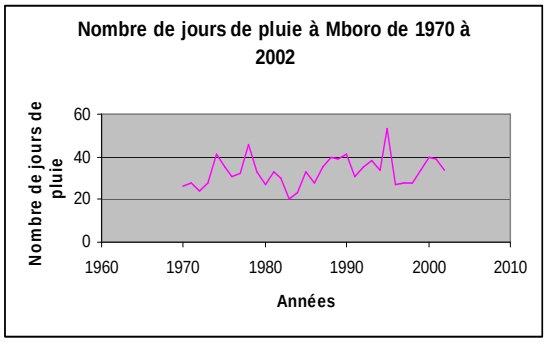
- **La pédologie et le climat de Mboro.**

Dans la zone de Mboro, différents types de sols existent. **Les sols dunaires** sont des sables vifs des dunes côtières, simples supports minéraux et les sables légèrement humifères des dépressions. Ils sont, en général, profonds, bien drainés et perméables avec une teneur en argile quasi-nulle. Ces sols constituent un support favorable à la culture de la majorité des espèces maraîchères pourvu que l'alimentation hydrique soit bien adaptée (dose importante et fréquente) et que la fertilisation abondante soit associée à des éléments organiques et minéraux. Leur capacité de rétention est faible et le niveau d'éléments fertilisants est également faible. **Les vertisols et les «tierengal»** sont des sols marécageux en bordure des niayes et des «talwegs». Ces sols noirs situés en bas de pente sont saisonnièrement marécageux alors que les sols «tierengal», qui leur font suite, vers l'amont restent exondés. **Les sols tourbeux** se rencontrent dans les points les plus bas des dépressions *(«khours»)* où la nappe est soit affleurante toute l'année, soit stabilisée à faible profondeur. Les possibilités de cultures maraîchères y sont limitées à cause de l'affleurement de la nappe par endroit. Mboro est caractérisée par son modelé dunaire et son climat doux. Dans les sables dunaires, des arbres et des arbustes xérophiles souvent épineux, se trouvent dans la strate arborée. Cette ville de Mboro est sous l'influence d'un climat dont l'élément dominant et déterminant est l'alizé maritime provenant de l'anticyclone des Açores. Un climat frais et humide, entre

décembre et mai, est présent si l'influence de l'alizé s'exprime normalement (apport de fraîcheur et d'humidité). L'harmattan, vent chaud et sec, exerce une action asséchante sur les plantes cultivées. La vitesse moyenne des vents, à l'exception des tornades, est comprise entre 3 et 6 m/s. Ces vents ne présentent aucun danger pour les cultures qui sont généralement protégées par le relief ou à défaut par des brise-vent. Les températures moyennes maxima sont inférieures à 35°C, les moyennes journalières sont comprises entre 22 et 25°C, tandis que les moyennes minima tournent autour de 15-20°C. Avec la proximité de l'océan, la température moyenne annuelle ne dépasse pas 27°C et les amplitudes thermiques sont relativement faibles. L'humidité relative minimum se situe entre 30 et 70% et l'humidité relative maximum varie entre 74 et 94%. Les brumes, les rosées et les brouillards sont fréquents dans cette localité. L'évapotranspiration potentielle varie entre 2 et 4mm par jour.

Figure 17-18: Tableau récapitulatif des hauteurs et de nombre de jours de pluie à Mboro de 1970 à 2002.





Source : poste pluviométrique de Mboro.

Le climat de Mboro est identique à celui de la zone des niayes. Vents, températures et précipitations sont déterminants pour la production maraîchère. La pluviométrie a évolué en dent de scie depuis 1987. Avec la faiblesse de la pluviométrie, le maraîchage s'effectue grâce à l'irrigation. Les pluies en intensité-durée, et sont parfois violentes. Leur hauteur annuelle ne dépasse guère 400mm. Le déficit croissant de la pluviométrie s'est creusé durant les dernières décennies (de 333,6mm en 1970 on a chuté à 234mm en 1980 et 228mm en 1997 avant d'enregistrer une augmentation de la pluviométrie en 2001 à 491,8mm (cf. figure 17-18). Les années 1989 avec 557,4mm en 39 jours; 1995 avec 405,9mm en 53 jours et 2001 avec 39 jours ont pu alimenter les nappes phréatiques. La nappe est difficile d'accès ce qui explique la présence de céanes.

Tableau 8: Hauteur de la nappe et des puits dans quatre secteurs Sud en mètres.

Secteur Sud de la zone des niayes	**Dunes littorales**	**Dépressions interdunaires**	**Dunes continentales**
Profondeur en m de la nappe	3,3	3,2	9,7
Niveau statique	2,8	2 ,8	9,1
Épaisseur de l'eau dans les puits	0,5	0 ,4	0,6

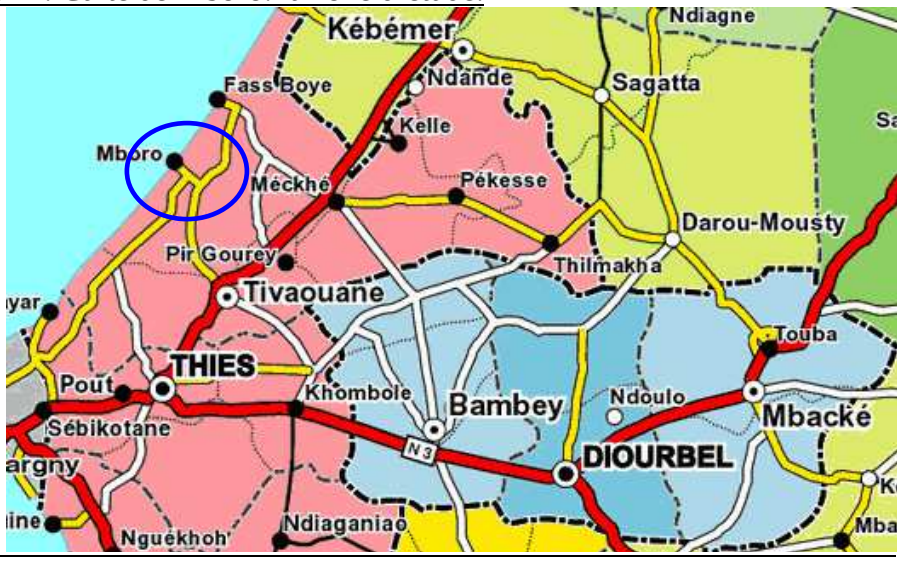
Source : J .C Blouin 1990 modifié.

3.2.2.3. Données actuelles de la démographie de Mboro.

Le village de Mboro est localisé un peu au Nord et n'est accessible qu'à partir de Tivaouane, par la Départementale 702 longue de 86km. La pêche, malgré le maraîchage au pied des dunes de sable, compose l'essentiel des activités. Preuve pour laquelle le paysage de Mboro est marqué par le passage incessant des camions chargés de poissons allant vers les grandes villes pour les y vendre. Mboro est une ville côtière de province ayant une mer assez froide,

une bonne partie de l'année (cf.carte 24). S'étendant à l'infini, les plages de sable sont complétées au loin par la bande de filao. Le «village» de Mboro englobe, dans ses environs, des carrières d'extraction de phosphates exploitées par les Industries Chimiques du Sénégal (ICS) de Thiès.

Carte 24: Carte de Mboro: la zone d'étude.



Source Direction des Travaux Géographiques et Cartoghraphiques (DTGC)

Des infrastructures lourdes et coûteuses ont ainsi été construites à Mboro pour offrir à ses travailleurs des conditions de vie plus envieuses contrairement à celles des pêcheurs (avec l'exemple de Mbaye Mbaye: le quartier des cadres avec piscine et tennis). Une dualité est, donc, à noter entre ces quartiers «résidentiels» et les quartiers traditionnels. Sur les massifs dunaires qui surplombent des niayes, s'est développé le village centre de Mboro. Le noyau urbanisé couvre 2,5km le long de la route principale où se sont focalisés les services administratifs et les commerces. Mboro se situe sur la Grande Côte à 117km au nord de Dakar, dans la région naturelle des niayes. Situé dans l'arrondissement de Méouane et dans le département de Tivaouane, Mboro a un site original. La communauté rurale de Mboro est composée de 75 villages dont 37 dans la zone du Diéri[101] et 38 dans la zone des Niayes. Avec une superficie 548 km² et limité au nord-est par la communauté rurale de Cab Gaye et de Ndande, au sud-ouest par la communauté rurale de Taiba Ndiaye, à l'Ouest par l'Océan Atlantique et pour finir à l'Est par la communauté rurale de Méouane. Elle compte 13 000 habitants alors que la communauté rurale qui l'encercle en compte 20 000 et cela en raison de la présence sur son territoire d'une importante industrie les (ICS)[102]. Le profil démographique est marqué par diverses ethnies wolofs (80%), suivi des peulhs et des toucouleurs (15%) et les autres communautés, minoritaires avec à peu près (5%)[103]. La population en majorité jeune, constitue la main d'œuvre pour les industries et les cultures maraîchères. La commune de

[101] Dieri : sur les parties hautes ou sur les dunes.
[102] A côté de l'agriculture, le secteur industriel, autrement dit les ICS, a une grande importance dans la zone de notre recherche. Leur influence sur le marché du travail est très forte. Selon leurs propres indications, elles comptent, sur leurs sites de Darou Khoudoss et Mbao, 2500 employés permanents, quelques 4000 emplois temporaires (journaliers, jardiniers) et plus de 5000 emplois indirects. Une embauche fixe chez les ICS signifie la sécurité de revenus pour une famille entière. Pour cette raison, l'embauche aux ICS est très recherchée par beaucoup de jeunes hommes. Mis à part le fait que les salaires des ICS jouent un rôle important dans l'économie locale, la présence de cette industrie entraîne le développement d'autres activités, comme le travail des sous-traitants, les mécaniciens, des ferrailleurs etc. Les ICS ne payent pas leurs redevances fiscales en vertu d'un décret d'exonération fiscale arrêté lors du régime de l'ancien président Abdou Diouf. Il court jusqu'en juillet 2004. En revanche, elles payent une subvention annuelle de 90 millions F CFA aux trois communautés rurales, mais n'en versent pas à la commune de Mboro. Une famille villageoise possède en moyenne entre 10 et 20 ha de terrain cultivable : estimation faite pendant la réunion avec l'ASET, 7.11.03
[103] Selon Ecole Nationale d`Economie Appliquee (ENEA) 1997.

Mboro compte 19 423 habitants. Son taux de croissance de 8,6% dépasse largement la moyenne nationale qui est de 2,9%. Il a eu comme conséquence une forte pression démographique perceptible en ce qui concerne la disposition des espaces habitables, cultivables et utilisables pour la décharge des déchets. Son territoire très étroit au nord-ouest de l'usine est ceinturé par la communauté rurale de Darou Khoudoss. L'agriculture et l'élevage sont les principales activités auxquelles s'adonnent et ces populations.

La communauté rurale de Taïba Ndiaye est la communauté à plus forte densité avec 161,17 habitants au km² (22564 habitants, 140 km²). Elle se trouve au sud-ouest des ICS à côté de la route D-702. Le taux de croissance démographique de Taïba Ndiaye de 3% s'explique par le flux migratoire lié à l'attraction des ICS puisque le pourcentage de salariés employés par les ICS s'élève à 6.5% (PALPICS, 2009). Méouane, communauté rurale de 30.297 habitants sur 334,3 km² (90,63 hab/km²), est situé à l'Est et sud-est de l'usine des ICS. Elle est la communauté la plus isolée mais malgré cela, fortement affectée par la pollution et l'expansion minière. La plus grande communauté rurale : Darou Khoudoss héberge les usines chimiques et minières des ICS et comporte le taux le plus élevé d'ouvriers des ICS. Avec 47.176 habitants et 548 km² (86,09 hab/km²), son budget s'élève à 83 millions f cfa annuels. La communauté rurale et la commune de Mboro ont été fondées par le décret 2002/173 du 24 février 2002. Avec ce décret, Darou Khoudoss entoure complètement la ville de Mboro.

L'érection en commune de Mboro s'est effectuée lentement en février 2002 tandis que celle de Thiès s'est faite il y a une centaine d'années en 1904. A Mboro, les activités de production, les échanges de produits agricoles et surtout la vitalité de son marché de collecte et de distribution ont su accélérer le phénomène de massification humaine. A travers un brassage multiculturel, Mboro a su attirer des commerçants, des transporteurs et des producteurs dés 1936. C'est une communauté d'intérêts avec un dynamisme économique. L'ancienneté et le site de la communauté rurale dévoilent un plan irrégulier et un plan régulier, du point de vue de l'habitat. Des constructions modernes cohabitent avec une architecture vernaculaire des sociétés rurales traditionnelles. Le fond rural ancien où le noyau est marqué par une occupation spontanée avec des impasses et avec de grandes maisons. Les rues sont mal définies dans les quartiers comme Marché, Khar Yalla, Keur Habour.

L'installation de la Compagnie Sénégalaise des Phosphates de Taiba (CSPT) en 1960 s'est accompagnée de plans réguliers. Cette compagnie, pour loger son personnel qui pour la plupart n'habitait pas sur place, était dans l'obligation de procéder à des opérations de grande envergure de terrassement, de lotissement et de construction de cités ouvrières. Ces cités s'opposent aux anciens quartiers par des rues larges et rectilignes, des limites bien définies et par l'installation. Il faut le noter car ces réseaux techniques de base sont importants : les quartiers comme Mbaye Mbaye, Lassére, Mission, Médina Gounass en sont des exemples concrets. Le «village» de Mboro avec l'appui des ICS s'est doté d'infrastructures urbaines de base (téléphone, voirie, électricité, lycée, brigade de gendarmerie, HLM, bureau de poste, et divers services…) mais reste cependant dépourvu de système d'évacuation des déchets. Les ordures ménagères, les eaux usées, les matières fécales sont évacuées à même le sol. A cela vient s'ajouter les fertilisants et les pesticides utilisés dans le maraîchage qui sont également à l'origine de la pollution de la nappe phréatique que 75% de la population consomme directement[104]. Avec son niveau d'infrastructures et d'équipements, le village Mboro mérite aujourd'hui le nom de Mboro-ville qui regroupe plus du tiers de la population de la communauté rurale. L'extension spatiale vers Mboro/mer et vers Tivaouane progresse avec l'essor démographique. Des problèmes de circulation apparaissent et les interactions entre les habitants deviennent impossibles. La Départementale 702 allant vers Mboro/mer et la voie

[104] Rapport national sur le Sénégal p 36.

privée menant vers les cités des cadres constituent les seules voies de circulation et les quartiers intérieurs et enclavés ne sont donc pas desservis, sauf par des charrettes et quelques rares véhicules. Ainsi, le rapport à l'espace rural à Mboro, semble issu d'une rupture brusque et mal vécue par la nouvelle vie.

❖ **Evolution spatiale de Mboro.Principales étapes de la croissance urbaine.**

Les premiers lotissements de la ville de Mboro datent des années 1950 avec le lotissement de 52 parcelles dans l'Escale. L'essentiel des lotissements concerne la restructuration de l'habitat spontané et ils ont été initiés à l'époque par le conseil rural (cf. tableau 9). En 1995, les quartiers Samba Laobé, Ngaye Ngaye et Abour ont été restructurés. De même l'usine ICS-Taïba a effectué de nombreux lotissements (1840 Parcelles) pour le compte de ses agents et des personnes déplacées du fait de l'extraction des mines. Toutefois, il convient de signaler que le phénomène d'occupation irrégulière persiste. Après l'érection de Mboro en Commune, la ville a été découpée en 27 quartiers. Mais ce découpage n'a pas encore fait l'objet d'un arrêté municipal. Les quartiers traditionnels de Mboro (Escale, Lasser, Diamaguène, Ngaye Ngaye…) sont maintenus et certains villages limitrophes (Ndioufène, Keur Aliou Fall, Mérina Guèye, Keur Magor) ont été intégrés dans le périmètre communal. Cependant la taille de certains quartiers n'est pas importante et la population un peu faible. Or sur le plan urbanistique, la délimitation des quartiers doit s'appuyer sur un certain nombre de principes et normes pouvant assurer sa fonctionnalité. Pour élaborer un programme pertinent d'allocation des équipements, il s'avère nécessaire de procéder au découpage de l'espace communal en unités spatiales (quartiers) de taille suffisamment importante pour permettre une dotation optimale en équipements et infrastructures.

Tableau 9: Typologie du lotissement existant á Mboro.

Années	localisation	Nombre de parcelles	Promoteurs
Annees 1950	Mboro Escale	52	
1969	Lasser, HLM, Samba laobé		Travaux Publics
1969	Diamaguène (Alignement)		Travaux Publics
1985	Mbaye Mbaye	500	TAÏBA
1991	Keur Magor	400	ICS TAÏBA
1994	Médina Gounass	274	CR
1996	Darou Salam	700	CR
1996	Keur Aliou Fall	500	TAÏBA
1999	Ndiayène	440	TAÏBA

Source : enquêtes GERAD 2003.

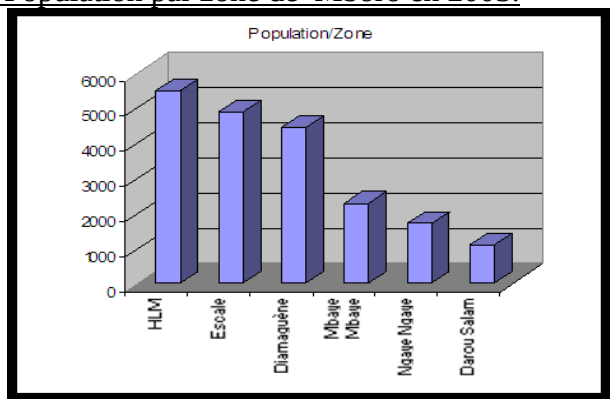
C'est ainsi que pour les besoins de l'étude, l'espace communal a été regroupé, avec les autorités municipales et à l'aide des enquêtes effectuées sur le terrain, en 6 grandes zones techniques comprenant les sous-quartiers[105]. L'étude de la répartition de la population selon la taille montre que la zone des HLM arrive en tête avec prés de 5506 habitants. La zone Escale occupe la deuxième place avec 4899 habitants suivie de Diamaguène (4432 hbts), de Mbaye Mbaye (2294hbts), Ngaye Ngaye (1698 hbts). La zone de Ngaye Ngaye a la plus forte densité avec 131habitants/ha car elle constitue une des possibilités d'extension de la commune. A l'extrême, la zone périphérique de Darou Salam (1094 hbts)[106] a une taille très faible à cause surtout de l'absence d'infrastructures de base telles que l'eau et l'électricité (cf.figure 19)

[105]Zone Ngaye Ngaye (Ngaye Ngaye 1 et Ngaye Ngaye 2), Zone HLM (Samba Laobé Ndiaye, Arafat ,Médina Gounass, HLM, Lasser, Samba Khary Fall), Zone Escale (Abour, Keur Massaba Soudé, Touba Ndiaye, Escale, Darou Tass, Ndiop), Zone Diamaguène (Diamaguène, Keur Pathé Kane, Darou Marnan, Ndioufène), Zone Darou Salam (Darou Salam, cité Mariama, Mérina Guèye, Keur Aliou Fall, Keur Magor, Sérigne Mansour) et Zone Mbaye Mbaye 9Cité ICS, Mbaye Mbaye Peulh, Touba Mboro).

[106] Enquêtes GERAD 2003.

Darou Salam avec 109 hab/ha a une forte densité car elle constitue la principale zone d'extension de la commune et la ville se déplace progressivement vers cette partie.

Figure 19: Population par zone de Mboro en 2003.



Source. Enquetes GERAD, 2003

La carte de la répartition de la densité de la population selon les zones fait apparaître des inégalités dans l'occupation de l'espace. Dans les quartiers centraux, la densité de la population est très dense: Escale et Diamaguène 114 habitants à l'hectare, HLM 100 hbts/ha (cf.tableau 10). La pression foncière est très forte du fait de l'inexistence d'espaces libres dans ces zones. Cette densification dans les quartiers centraux entraîne une précarisation des conditions de vie. La zone de Mbaye Mbaye (49 hab/ha)[107] qui regroupent les cités des ICS affichent les taux les plus faibles. Cela s'explique par leurs surfaces urbanisées qui sont les plus importantes de la commune et le nombre d'activités et d'équipements. La pression foncière n'est pas exacerbée dans ces zones.

Tableau 10: Population et densité/quartier

Quartiers	**Superficie urbanisée**	**Population**	**Densité**
Ngaye Ngaye	13	1698	131
HLM	55	5506	100
Escale	43	4899	114
Diamaguène	39	4432	114
Darou Salam	10	1094	109
Mbaye Mbaye	47	2294	49
Total	207	19923	96

Source enquêtes GERAD Fevrier 2003.

En perdant plus de 10 000ha (sources ICS) de terre cultivable par suite d'«expropriation», la population est concentrée sur une superficie moins importante. Cela entraîne la suppression des jachères de longue durée (10 ans environ) qui ne sont pas remplacées par d'autres méthodes de gestion de la fertilité; ce qui conduit à une dégradation amorcée des sols. C'est dans un environnement en constante dégradation qu'évoluent les exploitations à base d'arachide pluviale. L'arachide qui représente l'essentiel des revenus des exploitants n'est plus sûre. Elle continue néanmoins de jouer un rôle central dans l'exploitation familiale en l'absence de culture de substitution. Avant 1950, la population de chaque village (7 à 8 Keurs de 10 à 15 personnes soit au maximum 720 personnes) était faible. Mais l'implantation de l'entreprise et le recrutement d'employés ont contribué à l'accroissement de la population dans cette période. C'est dans la partie sud que le bois de feu est prélevé pour servir les foyers. Puisque l'entreprise s'est appropriée la partie nord. Des Toucouleurs venus dans la région se sont spécialisés dans la production du charbon de bois avec la complicité de certains qui leur vendaient les arbres de 10 000 à 20 000F pour des besoins ponctuels de trésorerie,

[107] Enquêtes GERAD 2003.

l'arbre étant ainsi devenu une épargne sur pieds. La conjugaison de tous ces faits a contribué à une dégradation importante par la disparition de nombreux arbres et à la dégradation des sols. Aujourd'hui, les arbres sont rares dans cette localité réservée aux cultures pluviales dont les rendements ne cessent de baisser progressivement.

3.3. Saint-Louis : la région du fleuve patrimoine de l'Unesco et ancienne capitale du Sénégal.

Tampon entre l'Afrique arabo-berbère et l'Afrique Noire, Saint-Louis est située au carrefour de l'Océan, du désert et des régions soudano sahéliennes et elle est parcourue par un long fleuve. La ville de Saint-Louis se situe dans l'estuaire du fleuve Sénégal à 250km de Dakar. Longtemps appelée «région du Fleuve», Saint-Louis est la région la plus septentrionale du Sénégal et est limitée à l'est par la nouvelle région de Matam, au nord par la Mauritanie, à l'ouest par l'Océan Atlantique et au sud par la région de Louga. Saint-Louis se situe aux confins de deux pays sahéliens à savoir la Mauritanie et le Sénégal. Cette frange désertique sépare les dunes du Sahara des savanes de baobabs. Au fil du temps, Saint-Louis s'étendit au-delà des limites de l'Île, empiétant sur le continent (appelé Sor) et la péninsule où vivaient la plupart des résidents sénégalais. Ainsi, aujourd'hui, la ville s'étend sur une partie de la Langue de Barbarie, sur l'île de Ndar et sur le continent. L'île n'a guère subi de transformations, au XX^{ème} siècle. Ainsi, cette ville s'étend, sur un territoire, englobant trois îles: la Langue de Barbarie, l'Île de Saint-Louis et le Faubourg de Sor. Le pont Faidherbe (1865) surplombe le fleuve Sénégal, sur une longueur de 500m et relie l'île au quartier de Sor. La topographie de la ville est très plate et de très faible altitude au-dessus du niveau moyen de l'océan ce qui l'expose notamment à l'érosion côtière et aux inondations. A Saint-Louis, en 2003, un canal de délestage a été construit pour éviter une grosse inondation de la ville. Ce canal, à l'époque, constituait une solution mais de nos jours, il est devenu une bombe à retardement tant pour le paysage que pour l'environnement de cette ville du Nord du Sénégal (cf. Partie 3 chapitre 8).

3.3.1. Historique de la ville du Nord : Saint-Louis du Sénégal.

Saint-Louis est une ville chargée d'histoires, fondée en 1659 par Louis Caullier[108]. Cette ville fut nommée ainsi par le roi Louis XIV et fut la première colonie française en Afrique constituant, ainsi, un point stratégique pour explorer le nord-ouest du Sénégal. Le site de Saint-Louis était simple d'accès et était non inondable. Point de départ de la colonisation française en Afrique, Saint-Louis fut, dès les années 1790 un port dynamique et un important pôle commercial. Ville prospère, jusqu'au début du XIX^{e} siècle, Saint-Louis est vite concurrencée puis dominée par la ville de Dakar qui est fondée en 1857. Cependant, il est important de rappeler que Saint-Louis fut la capitale de l'AOF (Afrique Occidentale Française), puis de la Mauritanie de 1920 à 1960 et, pour finir, la capitale du Sénégal jusqu'en 1957. Située dans le delta, Saint-Louis occupe les routes qui mènent vers le Maghreb et le Mali. En contact avec la mer et le fleuve, cette ville détient des possibilités de développement fluviomaritime très importantes. Dans cette agglomération d'une dizaine de milliers d'habitants, à cette époque, on comptait des africains, des européens et de nombreux métis. Les mariages mixtes étaient fréquents entre les marchands européens et les femmes métisses, les signares. Le terme «signare» était l'appellation des jeunes femmes métisses, issues du mariage de Portugais avec des femmes sérères de la Petite Côte du Sénégal, dans les comptoirs de Rufisque, puis de Gorée et finalement de Saint-Louis jusqu'au milieu du XIX^{ème} siècle.

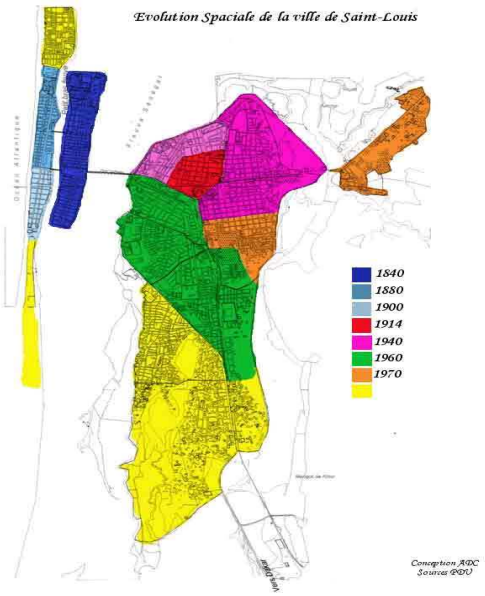
[108] Saint-Louis, baptisée en hommage au Roi de France, Louis IX, sous la régence de Louis XIV, a été fondée en 1659. Déjà en 1638, les français y étaient installés. De 1895 à 1902, cette ville a cumulé les fonctions de capitale des colonies du Sénégal et de celle de l'Afrique Occidentale Française (AOF) avec le Sénégal, la Mauritanie, le Soudan, la Guinée et la Côte d'Ivoire. Elle était l'une des plus importantes villes d'Afrique, la plus active politiquement et économiquement, la mieux urbanisée et la première de par sa population blanche.

La ville devint le réceptacle d'innombrables migrations surtout les ruraux de la vallée du fleuve Sénégal, expulsés par les sécheresses récurrentes des années 1970 et la crise économique avec le choc pétrolier. Les quartiers de la Langue de Barbarie comme Guet-Ndar abritent une forte population de pêcheurs, c'est le premier secteur économique de la ville. Le tourisme constitue le second pôle de développement économique qui se développe grâce à la présence d'un patrimoine architectural unique : l'île de Saint-Louis. Une ville au carrefour des découvertes, Saint-Louis, ville d'art et d'histoire, occupe aujourd'hui une place prépondérante dans l'environnement touristique sénégalais. Le troisième pôle de l'économie après la pêche et le tourisme est le commerce. Cette inertie a permis la préservation (involontaire) de l'architecture ancienne. Après un premier classement en 1976 comme secteur sauvegardé par le Président Léopold Sédar Senghor, l'île de Saint-Louis du Sénégal a été classée Patrimoine Mondiale de l'Humanité en 2000. Ce couronnement est le résultat d'une série d'études et de missions, d'initiatives et d'actions d'informations et de sensibilisation. Ce faisant, la partie historique de la ville de Saint-Louis, située dans l'île entre les deux bras du fleuve Sénégal, est inscrite sur la liste du patrimoine mondial de l'Unesco. Un appui technique avait été apporté à cette inscription dans le cadre de la convention FRANCE UNESCO en 1999. Les axes développés depuis plusieurs années de travail sur le centre historique concernent la structuration des mécanismes de protection et de gestion; ils ont abouti à la finalisation d'un Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV) qui a été présenté officiellement aux autorités sénégalaises à l'occasion des ateliers du patrimoine (Saint Louis, 26 novembre - 2 décembre 2006).

3.3.1.1 Présentation géographique et humaine de Saint-Louis.

Toute l'Île est occupée en 1840 comme on peut le voir sur la carte de l'évolution spatiale de la ville de Saint-Louis (cf. carte 25). Une occupation qui s'est propagée en 1880 vers le centre de la Langue de Barbarie avant de finir sur le Faubourg et ceci à plusieurs étapes de 1914 jusqu'après 1970 (date de la plus grosse occupation spatiale de Saint-Louis). L'Île et la Langue de Barbarie ont atteint leur limite maximale d'extension spatiale, à l'exception du quartier de Goxxumbacc, qui est nouvellement aménagé et où le parc immobilier y est très vétuste. La ville de Saint Louis occupe un site d'estuaire qui est une dépression sujette à la marée. Située dans un site amphibie du delta du Fleuve Sénégal, elle se trouve dans une zone de formation quaternaire particulièrement basse et plate. Son relief est constitué d'un plateau au modèle dunaire, au Sud d'une vallée alluviale compartimentée que caractérise une submersion périodique lors des hautes eaux du fleuve Sénégal et de ses affluents.

Carte 25 : Présentation de la région Saint-Louis.



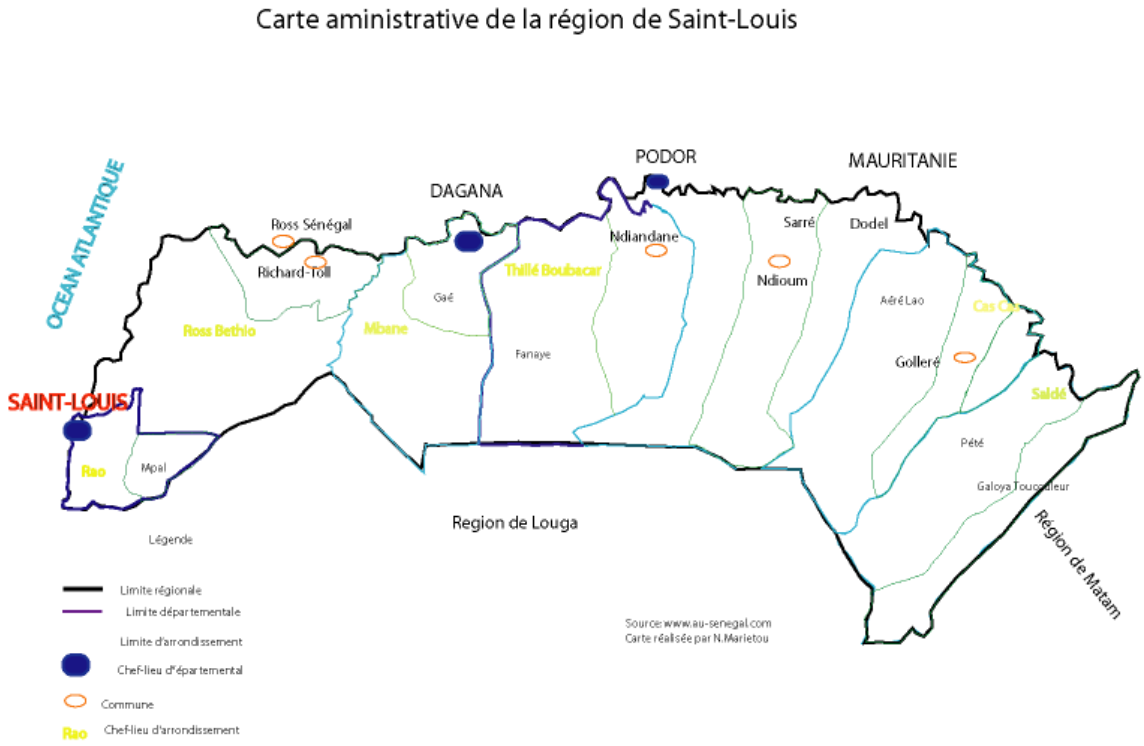
Source: http://www.communedesaint-louisdusenegal.com

La configuration naturelle de la région définit trois zones écologiques distinctes en fonction de leur emplacement par rapport au fleuve: **Le Walo** qui représente les terres humides qui bordent le fleuve Sénégal (delta et vallée du fleuve), propices à la culture irriguée et à la pisciculture. Les sols de la vallée sont plus ou moins argileux, d'origine alluvionnaire, classés en fonction de leur situation par rapport aux crues et aux fréquences d'inondations: Hollaldé, Falo, Diacré et Fondé. Les sols du delta sont, pour la plupart, des sols halomorphes contenant des sels solubles avec des formations végétales dominées par l'*acacia nilotica* ou gonakié tandis que celles du Delta sont des mangroves et quelques acacias. **Le Diéri** qui désigne les terres éloignées du fleuve, jamais atteintes par les crues, favorables au maraîchage et à l'élevage. Les sols de cette zone sont de type dior, plus ou moins dégradés, mais encore aptes aux cultures pluviales. La savane arbustive constitue la végétation avec un tapis herbacé au niveau de la strate inférieure et divers types d'acacias au niveau de la strate supérieure. Et la zone des Niayes ou le **Gandiolais,** située sur la frange maritime, connue pour les activités dynamiques de pêche maritime et de maraîchage. Dominée par la présence des sols dunaires du Gandiolais, on y rencontre plusieurs types de végétations en fonction de la salinité des sols. Le climat de type sahélien est caractérisé par:

- des alizés continentaux chauds et secs ou harmattan ;
- des températures moyennes annuelles élevées et relativement constantes avec cependant l'influence adoucissante de la mer et des alizés maritimes sur l'ouest du delta ;
- une pluviométrie faible et irrégulière dont l'intensité diminue progressivement de Matam (500mm) à Saint-Louis (250mm).

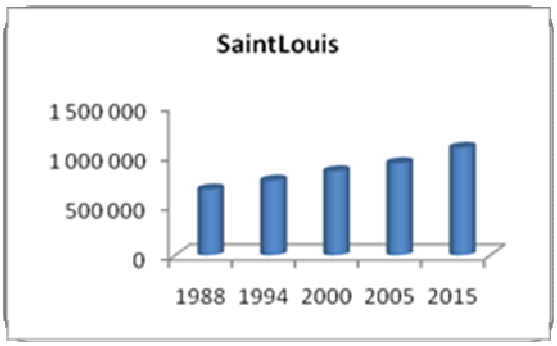
Le fleuve Sénégal coule vers l'ouest en direction de l'Océan Atlantique mais, depuis des milliers d'années, les courants et les vents ont amassé du sable dans l'embouchure, déviant ainsi son lit. Aujourd'hui, la dernière partie du fleuve coule vers le Sud, séparée de l'océan par une étroite péninsule: la langue de Barbarie. A l'ouest, ce cordon littoral a donné une forme générale au relief et à l'hydrographie. Seuls les terrains situées à l'est du site se trouvent dans les zones exondées. En géomorphologie, ce secteur, déprimé du littoral atteint par la mer à marée haute, constitue l'estran, c'est-à-dire l'espace soumis à la fluctuation des eaux. Cette caractéristique explique le phénomène d'inondation au niveau de la ville et du faubourg de Sor. Mais le site primitif est plutôt établi sur une flèche littorale. Le delta du fleuve sépare les dunes du Sahara des savanes de baobabs. Cette zone transitoire est caractérisée par l'émergence de quelques dunes fixées par des acacias épineux. Ces derniers sont pratiquement les seuls arbres qui subsistent encore naturellement, dans la région. Le sol sablonneux est fréquemment balayé par les vents, créant ainsi des tempêtes de sables qui peuvent durer plusieurs jours. Celles-ci se produisent, le plus souvent, lors de la période de l'harmattan (décembre à mai). Lors de la saison des pluies, quand le fleuve déborde de ses berges, Saint-Louis est entourée de bassins d'inondation. L'eau salée crée des zones de petites mangroves ou d'étangs. Quand le fleuve retrouve son cours et que les eaux s'évaporent, le sel s'y trouve concentré, donnant à ces bassins une couleur rosâtre comme le lac Retba connu sous le nom de Lac Rose, à Dakar. Une fois l'eau complètement évaporée, les villages environnants, tel Gandiol, récupèrent le sel pour le vendre au marché local. Saint-Louis est une zone particulière dans le sens que c'est une île très basse au milieu du fleuve, avec une altitude maximum de 2,8m.

Carte 26: Carte administrative de la région de Saint-Louis.

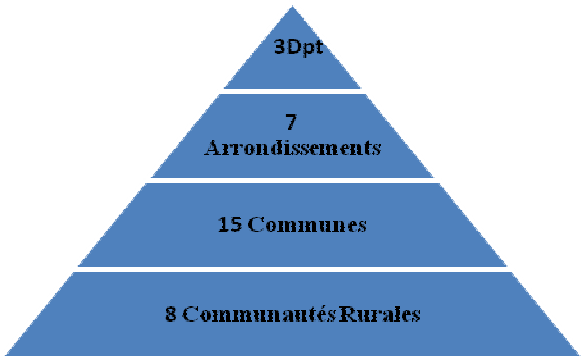


La population de Saint-Louis est passée de 500 000 habitants en 1980 à environ 800.000 habitants en 2002 avec une superficie de 20 000km² (RGPH 2002**) ;** et d'après les prévisions de 2015, on aura une évolution croissante dépassant le million d'habitants (cf. figure 20)[109].

Figure 20-21: Les données administratives et démographiques de la région de Saint Louis.



Source: CTSPAF, RGPH



Source uael.sn en juillet 2009

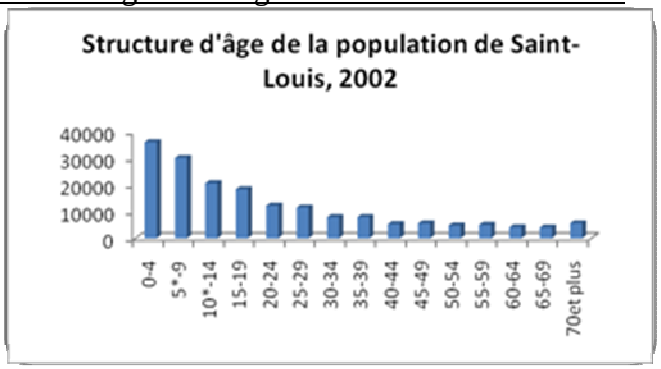
La région de Saint-Louis abrite des ressortissants de tous les groupes ethniques du Sénégal et de la sous-région en plus de quelques étrangers d'origine africaine et européenne. Une diversité ethnique est à relever avec des Pulaar (48,1%), Wolofs (43.4%), Maures (4.8%), Soninkés (1.4%), Sérères (0.9%), autres (1.4%)[110] avec une majorité de musulmans (98.6%), chrétiens (0.4%), autres (1%). Malgré l'érection récente de huit localités en communes (cf. annexe tableau 53), la population reste essentiellement rurale. Les douze villes que compte actuellement la région abritent seulement 292 910 habitants contre 525 650 pour la zone rurale, soit un taux d'urbanisation de 36%[111]. Cette moyenne cache des disparités entre les

[109] Jusqu'en 2000, la région de Saint-Louis comprenait les départements de Saint-Louis, de Podar, de Dagana et de Matam avant que ce dernier devienne une région.

[110]Source République du Sénégal région de Saint-Louis mars 2007 Avant-projet du Plan d`Action Environnemental Régional 26p.

départements: 61 % pour Dagana. La population rurale est éparpillée dans près de 900 villages à travers la région. Les gros villages sont situés dans le Walo et le long de la route nationale 2 tandis que dans le Diéri, existent plusieurs petits villages et hameaux plus ou moins isolés. La dynamique de la population repose sur deux déterminants que sont les mouvements naturels et la migration. Voici la répartition des populations au niveau des 16 communautés rurales de la Région avec une prédominance de jeunes comme en général dans les pays en voie de développement (cf.figure 22).

Figure 22: Structure d'âge de la région de Saint-Louis en 2002.



Source: DPS-SRS, 2002.

Or, Saint-Louis se caractérise par son sol imperméable et par l'absence d'assainissement et de système d'évacuation des eaux. Face la pression démographique, les populations se sont installées jusque dans des zones inondables comme les quartiers de Sor et Pikine. La population s'est développé «in situ» avec un taux d'accroissement naturel de l'ordre de 3 à 4 % par an pendant que les dimensions des quartiers sont limitées. L'accroissement de la population s'est fait sans investissements comme la construction de voierie, d'égouts et d'adduction d'eau.

3.3.1.2. Le tissu urbain de Saint-Louis.

Sur une île avec une position stratégique, près de l'embouchure du fleuve Sénégal, entre le continent et la Langue de Barbarie, une étroite bande de terre s'enfonce dans l'océan Atlantique. Ainsi, le site de Saint-Louis a une structure tripolaire: La Langue de Barbarie, l'île et le faubourg de Sor (cf. photo 19). La ville de Saint-Louis s'étale, donc, sur un territoire à «structure éclatée tripolaire» et se déroule sur 10 km. D'ouest en est, la Langue de Barbarie, l'Ile, le faubourg de Sor singularisent un périmètre fortement marqué par le relief du Bas Delta. L'alternance de terrains secs, sablonneux, d'espaces naturels et de plans d'eau, commande l'urbanisation de la ville et détermine largement les emboîtements spatiaux. Saint-Louis est caractérisée par la présence de plusieurs cours d'eau dont leur remplissage est fonction de la crue du fleuve. Le Fleuve se décompose en deux bras: le petit bras situé entre la Langue de Barbarie et l'Ile et le grand bras situé entre l'Ile et Sor.

Photo 19: Vue aérienne de la ville de Saint-Louis.

Source :Commune de Saint-Louis IAGU Avril 2005 Profil environnemental de la ville de Saint-Louis Agence de Developpement Communal (ADC) p23 .

Sur une superficie communale de 4579 hectares, la ville de Saint-Louis, hors eau, couvre 3632 hectares. Les plans d'eau inclus dans l'aire communale, représentent 20% du territoire de la ville (soit 943 hectares)[112].

- **La Langue de Barbarie.**

La Langue de Barbarie a été façonnée par la transgression marine qui a calibré le site en un cordon littoral. Elle apparaît comme une digue naturelle séparant l'Océan et le grand bras du Fleuve Sénégal. La Langue de Barbarie est une langue de sable large de 400m (cf. photo 20) avec une altitude maximum de sept mètres. Cette bande de sable est l'aboutissement d'une plage longue de près de 600km s'étirant depuis Nouadhibou en Mauritanie, jusqu'à Saint-Louis. La Langue de Barbarie sépare pendant 25km le fleuve Sénégal de l'océan Atlantique. A l'embouchure, les eaux se rencontrent avec force. Elle n'a que la largeur d'une dune bordée de plages. D'un côté l'agitation de l'océan: la barre créée par plusieurs bancs de sables auxquels doivent se heurter les pêcheurs. Sur l'autre berge, le calme du fleuve, fréquenté par une multitude d'oiseaux marins. La végétation se compose essentiellement de filaos, seuls arbres résistant à l'air marin, fixés depuis 1914. Depuis la mise en place du barrage de Diama à 30km de Saint-Louis en 1985, la Langue de Barbarie s'allongeait de 550m par an. En 2002, elle a atteint 30km de longueur.

Photo 20: Une vue aérienne de la langue de barbarie.

Source www.google.fr

La Langue de Barbarie, schématiquement, est divisée en trois zones:

- une zone d'ablation, d'érosion ou versant maritime;
- une zone de sédimentation ou d'accumulation correspondant au versant fluvial;
- et une zone intermédiaire, stabilisée et située entre les deux.

L'évolution morphologique de cette bande de terre est donc déterminée par le jeu de composantes de la dynamique littorale: érosion et alluvionnement. Le cordon de Barbarie forme une presqu'île allongée dans le sens nord-sud et s'entoure par la mer à l'ouest et le fleuve Sénégal à l'Est. Ce site abrite des habitats (cf.photos 21-22), des ports artisanaux de débarquement, des installations touristiques et un parc national de haute valeur environnementale.

[112] Source :Commune de Saint-Louis IAGU Avril 2005 Profil environnemental de la ville de Saint-Louis Agence de Developpement Communal (ADC) p220 .

Photos 21et 22: La Langue de barbarie avec son cimetière et occupée par des constructions.

Photo prise le 13 Janvier 2009 le cimetière musulman avec quelques reliques de végétation sur la Langue de Barbarie.

Photo prise en 2009 montrant des constructions sur la Langue de Barbarie.

C'est une ancienne zone de la ville, divisée en trois quartiers Goxxumbacc au nord, Ndar Toute au centre, Guet-Ndar au Sud. En bordure de l'agglomération de Saint-Louis, Guet Ndar est un ancien village de pêcheurs. Aujourd'hui, ce village s'est transformé en quartier avec 7ha et demi de superficie. Guet Ndar a l'une des plus grandes densités au monde et est composé de walo-walo et de maures (avec la proximité de la Mauritanie). Cause pour laquelle ces populations de Saint-Louis n'ont pas compris le scandale qui a éclaté entre le Sénégal et la Mauritanie en 1989[113], séparés par le fleuve Sénégal. Le quartier de Guet Ndar est le plus vieux quartier de la ville (cf. photos 23-24) et datant du XVIII ème siècle.

Photos 23-24 : Le quartier de Guet Ndar en photos.

Photo prise une rue de Guet Ndar où coexistent les charrettes, les camions frigorifiques, les pêcheurs, les touristes, et les femmes qui transforment le poisson.
Photo prise en Janvier 2009 le fleuve avec des ordures aux abords de Guet Ndar : village de pêcheurs à Saint-Louis.

Ce quartier est fixé sur la langue de Barbarie composée de dépôts lacustres, marins et éoliens. Le site est, donc, précaire et est même dangereux car la mer le submerge chaque année. Avec quelques nouveaux axes principaux, les rues se transforment en de simples voies de passage reliant de petites parcelles. Le plan de Guet Ndar diffère de celui des autres quartiers avec des rues transversales parallèles de direction ouest-est. Les rues longitudinales, moins nombreuses, s'étirent du nord au sud. Guet Ndar pourrait être comparé aux anciens faubourgs des villes européennes. De par son site, Guet Ndar est condamné à se confiner dans un espace bien délimité et qui se rétrécit avec le temps. L'habitat s'y présente sous une forme hétéroclite du fait des occupations spontanées.

Plus au Nord, le quartier de Goxxumbaxx fut créé en 1884 par les colons français, en vue d'une politique de décongestionnement de l'Île et de Guet Ndar. Dès 1924, un plan de

[113] Les Guet-Ndariens ne comprennent pas qu'on leur interdise les eaux mauritaniennes. Ces populations de pêcheurs ne reconnaissent pas le sens des frontières. Pour eux, la mer appartient à tout le monde, cependant leur mer n'appartient qu'à eux. Ils ont eu le même problème à Kayar, en Casamance et en Guinée. Il faut dire que les frontières sont les pures créations du colonisateur européen.

lotissement fut établi pour cette zone mais ne fut que partiellement appliqué. Cette année marqua le point de départ des conflits entre les populations de Guet Ndar et les autorités administratives qui voulaient administrer ce quartier en marge de la ville. La politique de décongestionnement de Dakar vers la périphérie à Pikine, n'est donc pas unique à la région de Dakar. Depuis longtemps, une volonté de gestion du territoire a toujours existé donc. Peu à peu, ce quartier a suivi l'évolution de la ville car il était, pendant longtemps, marginalisé. Les contours du quartier sont délimités avec le Domaine Public Maritime (DPM) à l'Ouest, le Domaine Public Fluvial à l'Est, l'avenue Servatius au nord et par le cimetière musulman au Sud. Au niveau de la Langue de Barbarie, les problèmes sont, essentiellement, liés à l'avancée de la mer menaçant des familles entières. L'unique alternative réside à la construction d'un mur de protection pour assurer la sécurité de ces populations, menacées, chaque année, par une érosion importante du littoral.

- **L'Île.**

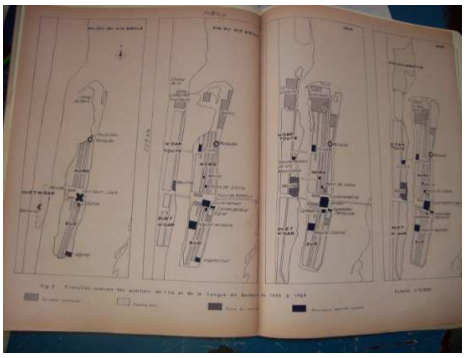
L'Île constitue le centre historique, administratif, culturel et commercial de la ville et qui, pendant la colonisation, a été très privilégiée. Cet espace est marqué par une promiscuité et une exiguïté avec des bâtiments vétustes. Pour l'étranger qui visite Saint-Louis, l'île est la ville avec son plan en damier, ses maisons à étage de style ancien et son palais du Gouverneur. L'Île est dotée d'un plan d'urbanisme en 1829 tandis que Guet Ndar en est pourvu en 1924, un siècle après. Son ensemble urbain et architectural est parmi les plus remarquables de l'Afrique de l'Ouest. Elle reste un exemple bien conservé des villes coloniales: les anciens comptoirs commerciaux. L'Île est un site marécageux qui émerge à peine de la nappe phréatique. Ce site a été choisi pour des raisons stratégiques en plus de sa proximité avec la mer et de sa facilité de défense. La vétusté de ces bâtiments pose un problème d'insécurité et un danger potentiel pour les populations locales et se trouve également au cœur des préoccupations des autorités politiques. Les travaux réalisés, ont permis la démolition des cinquante premiers bâtiments, les plus menacés. Et selon un recensement effectué par les services techniques de Saint-Louis, il reste environ 200 bâtiments à démolir. Le problème des immeubles en ruine nécessite un plan d'action prioritaire dont la réalisation sera progressive en fonction des moyens disponibles ou à rechercher auprès de certains organismes. Ce processus de conservation et de réhabilitation du bâti génère des problèmes socio-économiques et juridiques car les populations n'ont pas des moyens nécessaires pour entamer des actions de réhabilitation (cf. photo 25-26).

Photos 25-26: Deux anciennes maisons coloniales qui vont être réhabilitées.

Photos prises en février 2009 montrant une maison qui est en train d'être réhabilitée et une maison coloniale à Saint-Louis.

De part et d'autre du Fort, les différents aménagements, preuve du savoir-faire colonial en matière d'urbanisme, ont transformé la ville. La maîtrise du territoire urbain est devenue ainsi un enjeu majeur dans la mesure où la ville de Saint-Louis connaît maintenant d'énormes difficultés d'aménagement (cf. figures 23-24).

Figure 24-25: L'évolution spatiale des quartiers de l'Ile et de la Langue de Barbarie de 1843 à 1969 et en 2000.



Source Aidara, Abdoul Hadir**,** Octobre 2004 ; *Saint-Louis du Sénégal d'hier à aujourd'hui* Grandvaux 143 P.

Photo 27: Une rue du sud de Saint-Louis.

Photo prise en Janvier 2009 les rues d'un quartier de Saint-Louis: le Sud où les rues sont propres et bien quadrillées contrairement au quartier de pêcheurs, Guet Ndar.

- **Le Faubourg de Sor.**

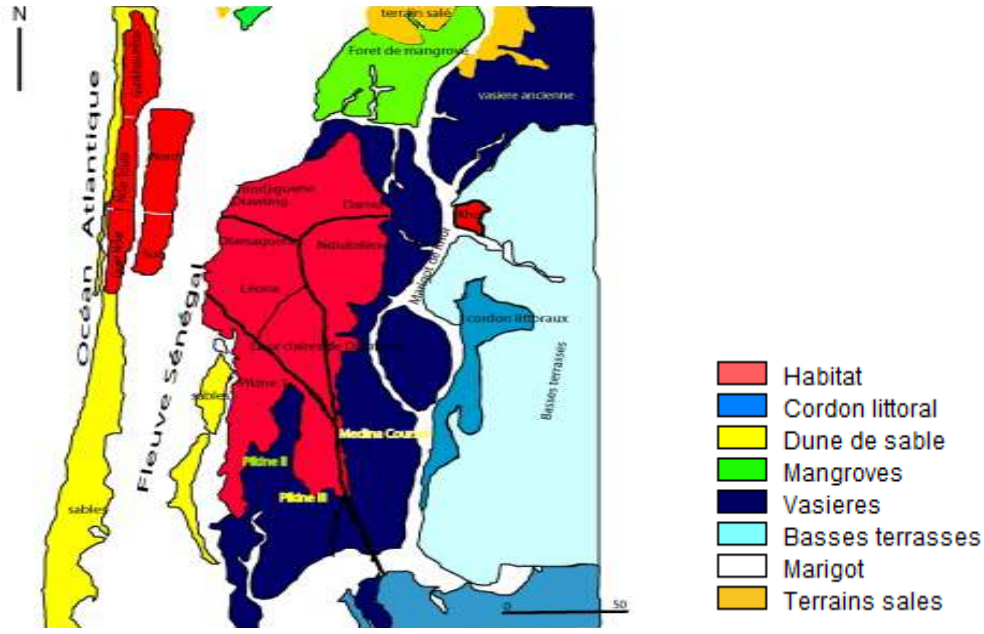
La construction du Faubourg de Sor date des années 1850 et constitue à nos jours l'unique zone d'extension urbaine de Saint-Louis. Les gens venus de l'Ile ou de la Langue de Barbarie s'y sont installés dès la construction du bac puis celle du Pont Faidherbe. Le faubourg est marqué par «des spécificités fonctionnelles et le plus souvent ethnologiques[114]». Les faubourgs conservent leur particularisme en dépit même de leur intégration dans l'aire d'urbanisation de la ville. Les quartiers de *Sor*, construits dans une cuvette, connaissent des inondations importantes pendant la saison des pluies. Les quartiers Pikine, Djaménar, Eaux Claires ont été sous les eaux en 1994, avec un retour pluviométrique, et ceci pendant des mois. D'après Monsieur Sarr, de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire (IFAN)[115], ces inondations ont eu comme conséquences d'importants déménagements. Situation similaire à Dakar. Le réseau hydrographique de Saint-Louis a été déterminant dans l'architecture du site. Le plan d'eau naturel du fleuve est soumis aux fluctuations saisonnières. Les crues peuvent atteindre une côte de 1, 80m. En saison sèche, le débit du fleuve est presque nul et le niveau moyen à Saint-Louis est celui de la mer. Dans le secteur de Sor, l'urbanisation s'est effectuée de manière progressive. Les critères d'aménagement de ces quartiers sont différents, selon leur mode d'occupation. Sor est caractérisé par un ensemble qui offre de réelles possibilités d'aménagement. Dans les zones aménagées, les occupations se sont faites suivant des trames régulières pendant que d'autres, par contre, sont tributaires des choix des options d'aménagement. Ce sont, entre autres, des plans de remembrement ou de restructuration orientés plus vers des impératifs sociaux que vers des normes urbanistiques compte tenu de la croissance démographique. Dans les zones périphériques comme Pikine (qui fait l'objet d'un remembrement et ceci depuis vingt ans), des quartiers spontanés sont, de plus en plus, nombreux et dénaturent gravement le tissu urbain.

[114] Pierre Georges 1970 Dictionnaire de la Géographie Paris PUF P176.
[115] Communication orale en Février 2009 tenue à l'IFAN à Saint-Louis.

3.3.2. Les différentes phases d'urbanisation de la région du Nord, l'occupation des sols avec une saturation de l'espace urbanisable.

La ville de Saint Louis n'a pas échappé à la vague d'urbanisation qui caractérise la plupart des villes en développement. Depuis quelques années, elle a reçu des vagues successives de migrants "chassées" par la longue et éprouvante période de sécheresse qui a décimé des zones rurales. Faute d'espace, les populations se sont installées sur les zones périphériques de la vielle ville où elles ont formé ce que nous avons appelé précédemment la périphérie urbaine d'occupation plus récente. Les densités ont beaucoup évolué allant de 241 habitants /ha en 1960 à 305 habitants/ha en 1976 et 370 habitants en 1988[116]. Les foyers de densités exceptionnelles sont notés dans les villes populaires: Guet-Ndar, Sor, Pikine, Champs de course…. En réalité la périphérie urbaine d'occupation récente est bâtie SUT des zones dépressionnaires et de vasières qui n'ont pas été bien remblayées avant leur occupation et en dehors du quartier lébou de Guet-Ndar, elle concentre d'impressionnantes concentrations humaines. Dans le faubourg de Sor se trouve la principale zone qui doit accueillir des aménagements et des extensions urbains. Cet espace urbain est un ensemble désarticulé et incohérent. Aucune planification spatiale, comme pour la plupart des villes africaines, n'accompagne cette installation humaine. 56,4% de la population saint-louisienne se trouve dans le Faubourg de Sor[117]. Les quartiers comme Balacos, Teen Jiggen, Ndioloféne sont de grandes zones d'extension urbaines au nord, en accueillant les premières vagues de migrations, à partir des années 1940. C'est le début des premières vagues de migrations. Ces quartiers sont devenus des zones de décongestionnement pour les habitants de la Langue de Barbarie et de l'Ile, qui étaient déjà saturés (cf.carte 27).

Carte 27: Tissu urbain de la région du Fleuve: Saint-Louis.



La population de la ville de Saint-Louis est inégalement répartie sur le territoire. L'Ile regroupe 17% de la population, la Langue de Barbarie 23,5%, le faubourg de Sor 56,4% et le péricentre communal 3,1%. Aux quartiers très peuplés succèdent des quartiers moyennement peuplés et des quartiers faiblement peuplés. Les quartiers très peuplés composés des quartiers de Pikine II et Diamaguéne (593 hbts/ha), Guet Ndar-Dack (755 hbts/ha), Goxumbacc et Guet Ndar- Lodo. La densité moyenne pour le reste de la ville s'élevant à 370 hbts/ha. Les quartiers moyennement peuplés composés des quartiers de Leona HLM, Ndiolofène –Sud, Balacoss,

[116] **Dia Aliou .M** 2000 Ecoulements et inondations dans l'estuaire du Fleuve Sénégal : le cas de la ville côtière de Saint-Louis DEA de Géographie Chaire UNESCO/UCAD P23.
[117] Profil environnemental de la ville de Saint-Louis.

Ndioloféne-Nord, Sor Nord, Pikine III, Haut Ndar Toute, Pikine I, Nord Centre, Bango, Bas Ndar Toute et Sud. Les quartiers faiblement peuplés concernent les quartiers du Haut Nord, Ngalléle, Khor Eglise et Khor Usine[118]. Quelques plans généraux de développement spatial ainsi que des projets de restructuration ont été mis en place même s'ils sont incapables de pallier les difficultés actuelles. Dans le Faubourg de Sor, ces quartiers sont sous-équipés en infrastructures urbains. Dans les années 1960, dans la partie Sud de Saint-Louis, la création de Diamaguéne, de Leona, de Diaminar constitue la deuxième aire d'extension et ce sont des quartiers à forte densité démographique. Le quartier de Diamaguéne enregistre, après Guet-Ndar, la plus forte densité de la ville sans plan d'aménagement également. Vu leur situation géographique, ces quartiers possèdent très peu de réserves foncières, pour une éventuelle extension spatiale. Pikine est une zone d'extension spontanée et a été créée dans les années 1970 et cette installation s'est effectuée sur un terrain appartenant à un marabout.

Bango, Ngalléle, Khor sont des zones de décongestion, avec des densités de peuplement les plus faibles, de la région de Saint-Louis. Les aménagements prévus sont des plans de lotissements, prenant en considération les zones déjà construites, la viabilisation des terrains et l'aménagement d'infrastructures de base. Et ceci dans un souci d'éviter des extensions spontanées et de créer une Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) qui est en cours. La saturation des emprises foncières dans le périmètre urbanisé et la «suburbanisation» des zones périphériques ont été des facteurs d'accélération de la dégradation de la mangrove où, en de multiples endroits, elle a été réduite en lambeaux résiduels (CORMER-Salem 1994). Une seule zone d'urbanisation nouvelle pour l'habitat pourrait encore être envisagée sur la langue de Barbarie au sud de Guet Ndar et Thiaka Ndiaye (cimetière des pêcheurs), mais cette zone serait réservée au futur port fluviomaritime. D'après le tableau 11, la majorité des habitations à Saint-Louis est représentée par des logements populaires (structuré: 35,90%, irrégulier: 28,75%).

Tableau 11: Répartition des ménages selon les caractéristiques de l'habitat en 2001.

Types d'habitat	**Effectif**	**0/0**
Standing	1404	7,81
Planifie	260	1,45
Colonial	1396	7,77
Populaire structure	**6450**	**35,90**
Populaire irregulier	**5167**	**28,75**
Village traditionnel	2435	13,55
Habitat Rural urbain	857	4,77
Total	**17969**	**100**

Source **:** PDU Saint-Louis Horizon 2025, Enquête socio-économique 2001.

Un tel aménagement ne pourrait que fragiliser davantage la Langue de Barbarie et aggraver ses problèmes sanitaires et environnementaux. L'espace disponible à Sor est encore plus réduit que sur le cordon littoral. Son occupation nécessiterait une gigantesque opération de remblaiement au détriment des surfaces inondables, dont les résultats, dans un contexte hydrologique incertain après le percement du canal de délestage sur la Langue de Barbarie, seraient mal assurés. L'unique marge d'extension demeure la zone Est au-delà du marigot de Khor en direction de Ngalléle, et probablement aussi vers le sud en direction de Gandon. Guet-Ndar, Pikine II et Ngalléle ont vu leurs populations augmenter considérablement même si on note une sensible augmentation de population pour les autres quartiers. Le cas de Ngalléle est cependant phénoménal. La ville de Saint Louis a connu plusieurs phénomènes accélérateurs de la croissance démographique. Trois facteurs importants : l'exode rural dans les années 1960 des populations de la Vallée du Fleuve vers la ville de Saint-Louis puis le

[118] Commune de Saint-Louis Avril 2005 Profil environnemental de la ville de Saint-Louis ONU-HABITAT, IAGU P30.

conflit entre la Mauritanie et le Sénégal en 1989, a entrainé un retour massif des Sénégalais expatriés en Mauritanie et enfin, les chantiers du barrage de Diama et de l'université Gaston Berger qui ont mobilisé une main d'œuvre très importante, existent.

3.3.3. Une planification nécessaire pour la gestion de la ressource foncière.

La régularisation du quartier de Pikine à Saint-Louis concerne une superficie de 180ha. Près de 6500 ménages y seront installés, soit une population d'environ 65000 habitants[119]. Le projet bute toujours sur des contraintes politiques et sociales et devrait être relancé avec la libération des emprises de voies, le relogement des personnes déplacées, l'aménagement de la voirie secondaire et la régularisation foncière des ayants droits. Pour faire face aux besoins de terrain à bâtir l'État a consenti à lancer d'importants efforts de viabilisation de parcelles à travers les Zones d'Aménagement Concerté (ZAC). Les tentatives d'aménagement initiées dans le cadre du projet de lotissement des zones d'extension de Saint-Louis n'ont pas eu les résultats escomptés. L'aménagement des quartiers irréguliers s'inscrit maintenant dans le cadre d'un Programme global de Restructuration et de Régularisation de l'Habitat Spontané (projet Direction de l'Urbanisme et de l'Habitat/GTZ). 200 bâtiments ont été recensés et l'État s'est engagé à en restaurer que douze. La structure spatiale de la ville est très influencée par les données physiques du site. Par conséquent, de graves problèmes d'espaces à construire existent ainsi que leur qualité de construction.

Des insuffisances existent dans l'analyse des données urbaines car les extensions urbaines ne sont pas suivies ni contrôlées. Des impératifs nouveaux ont bloqué les plans d'aménagement. Les zones urbanisables sont situées à la périphérie mais nécessitent des remblaiements. Ce faisant, l'élaboration d'un plan d'aménagement plus apte est plus que urgent pour venir à bout des problèmes d'urbanisation de Saint-Louis et un plan directeur d'urbanisme est en cours actuellement. Les espoirs d'un aménagement mâtrisé sont dirigés vers Ngalléle pour un développement équilibre et harmonieux. 2 000 parcelles loties ont été déjà réalisées avec le financement du Fonds pour l'Amélioration de l'Habitat et de l'Urbanisme (FAHU). Des contraintes comme l'éloignement touchent ce site de Ngalléle. Des équipements fondamentaux et de base comme la santé, l'éducation, l'eau, l'électricité doivent accompagner les travaux déjà effectués. Les villages comme Bango et Ngalléle, récemment rattachés à la commune de Saint-Louis, constituent la zone de décongestion (comme la banlieue de Pikine pour Dakar) et ceci à travers la création des Zones d'Aménagement Concerté (ZAC) en cours d'élaboration. Et depuis son classement en 2000 par l'UNESCO, la démarche de conservation et de rénovation a pris une dimension nouvelle. Les autorités locales, et la commune de Saint-Louis entreprennent une politique dynamique de protection. Un règlement Provisoire d'Architecture réglemente, depuis la même année, les permis de construire qui sont soumis à un Comité de concertation composé d'acteurs nationaux et locaux, le Bureau du Patrimoine Historique, le Bureau d'Architecture des Monuments Historiques, le Centre de recherche et de Documentation du Sénégal, la Commune, les Services déconcentrés de l'État, la société civile. L'espace public est ainsi devenu le lieu d'accueil de toutes ces activités[120]. Il existe, en plus, un conflit d'occupation des sols entre la Commune de Saint-Louis et la Communauté Rurale de Gandon. Les zones de l'Hydrobase, Sanar (Université) et Goxxumbac (Quartier Nord de la Langue de Barbarie) font l'objet de litiges entre les collectivités quant aux prélèvements des taxes foncières mais également pour l'habilitation de nouvelles constructions. En effet, il n'y a pas encore de plan d'occupation des sols qui permettrait de délimiter l'espace entre ces collectivités réglant ainsi les conflits. Depuis 1960, le périmètre communal de Saint-Louis a fait l'objet de deux évolutions.

[119] Rapport final mai 2005 Cadre de gestion environnementale et sociale Programme de renforcement et d`équipement des Collectivités Locales (PRECL) 187P.

[120] Utilisation de la Place Faidherbe pour des manifestations culturelles ; ce qui cause des désagréments à la circulation automobile et piétonne.

En 1961[121], 1 500ha sont couverts par le premier et avec le décret du 8 Mars 1967, la commune a vu sa superficie atteindre 4 580ha en englobant les villages traditionnels de Ngalléle (où se situe l'actuelle cité des professeurs éloigné de 10km du centre-ville) et de Bango (où se trouve l'école militaire). Dès 1962, la ville de Saint-Louis souhaita se doter d'un plan directeur d'urbanisme afin de gérer au mieux la croissance démographique hors des limites de l'île. Après constat, cet objectif n'a pas été atteint. Saint-Louis conserve toujours les anciennes limites de 1967, soit 4580ha. Le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) est élaboré en 1975 pour une période de 25 ans pour l'horizon 2000, avec pour objectif d'augmenter l'espace foncier à 12 800ha pour une population de 450 000 habitants. Cependant le SDAU n`a été pas approuvé pour des raisons juridiques. Le Plan d'Investissement Communal (PIC) de 1988, prévoyait la réalisation d'infrastructures urbaines qui concernaient la réhabilitation de la voirie, la construction d'équipements publiques, la mise en place d'un réseau d'assainissement en eaux usées et eaux pluviales. Ce qu'il faut retenir de ce PIC, c'est qu'il a été confronté à une contrainte majeure liée à sa non prise en charge institutionnelle. La Commune n'a pas été consultée pour savoir si elle était réellement en mesure d'assumer ces différents projets techniquement et financièrement. L'intervention de l'État dans la gestion foncière est apparue dès 1966 avec la loi sur le Domaine national portant sur le transfert de compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales. En 1996**,** le gouvernement du Sénégal opte pour une décentralisation et transfert aux différentes collectivités locales des compétences autrefois exercées par l'État. En 2003, la ville de Saint-Louis dispose d'un Plan de Directeur d'Urbanisme (PDU) en cours d'élaboration par le ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire. Ce document travaille sur une hypothèse d'extension du périmètre communal autour de 15 346ha dont 1132ha occupés par l'actuelle ville soit 7.4%[122].

Le PDU horizon 2025 axe ses priorités sur:

- la création d'une structure équilibrée qui intègre les quatre pôles de développement de la ville (Langue de Barbarie, L'Ile, Sor et Ngallèle) ;
- la priorité aux transports de masse en mettant en place un système de transport en commun hiérarchisé ;
- les besoins fondamentaux de la population par une programmation de l'espace en tenant compte des impératifs des différents groupes humains de la société ;
- les problèmes de voiries, d'assainissement, de la protection du patrimoine historique et de sauvegarde de l'Ile et prendre en considération les différents Plans d'Urbanisme de Détails.

Avant ce document, après les assises de Saint-Louis de 1998, la ville affichait déjà sa volonté d'élaborer un Programme de Développement Communal qui sera un outil de planification urbaine pour permettre à la ville de maîtriser son développement spatial. Bien que la ville se soit dotée très tôt d'outils de planification, ceux-ci semblent déphasés par rapport aux réalités de la gestion urbaine. Les villages traditionnels à l'extérieur de la ville (Bango et Ngallèle), rattachés à la commune de Saint-Louis sont utilisés comme zones de décongestion à l'aide de Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) de Maka Toubé. Ils ont besoin d'aménagements comme un plan de lotissement (restructuration des anciennes zones), une viabilisation des terrains, des infrastructures de base.

Conclusion du chapitre 3.

La structure de la ville de Saint-Louis s'est faite en lanières de terres. L'eau est partout présente dans le paysage, les zones habitées émergent d'à peine de la nappe phréatique: l'érosion des matériaux est visible avec la présence de l'humidité et le climat salin. Cette zone est marquée par une absence d'équipements et d'infrastructures de base. Les déchets,

[121] Commune de Saint-Louis 2005 Profil environnementale ONU-HABITAT, IAGU P119.
[122] idem

l’hygiène et la sécurité constituent les préoccupations majeures pour les populations locales. Les déchets servent, dans la plupart des cas, de remblai dans les zones inondables dans certains quartiers. Et, l’absence d’un aménagement du territoire ou bien le non-respect du cadre réglementaire a fini par engendrer de graves problèmes environnementaux: l’anarchie avec des inondations récurrentes comme dans la banlieue dakaroise.

Partie II : Problèmes environnementaux dans les Niayes et la politique environnementale au Sénégal.

La situation catastrophique de l'environnement de l'Afrique est due, entre autres, à l'étalement urbain dans des zones inondables, la déficience du cadre institutionnel, le non-respect du cadre légal se traduisant par une mise en valeur économique peu coordonnée et n'intégrant guère l'esprit d'un développement durable. Le phénomène, accentué dans des terres inondables par le retour des pluies, quand celles-ci sont transformées en espaces urbains ou périurbains, touche aussi l'agriculture, l'exploitation des ressources minières et le traitement des déchets. L'analyse de la situation démontre que la zone côtière fait l'objet de différentes pressions, dues à la dynamique des activités touristiques, agricoles et industrielles plus l'habitat par les populations, immigrées de l'intérieur. Malgré la variabilité climatique, cycles de sécheresse et de périodes plus pluvieuses, l'Homme est le principal responsable de la modification de l'espace côtière, fragile et convoité. Un autre problème est le développement de la culture maraîchère (extension anarchique des défrichements et des superficies horticoles) qui a fortement affecté la nappe aquifère déjà lourdement touchée par les déficits pluviométriques répétés et les pompages exorbitants de la SDE (Sénégalaise Des Eaux).

S'ajoute au déficit quantitatif, la détérioration qualitative de la ressource eau. Sur la Grande Cote, l`affaiblissement des écoulements entraîne une profonde pénétration des eaux marines changeant ainsi tous les bras de mer en estuaires. Les nappes phréatiques côtières se rétrécissent sous l'effet de l'avancée du biseau salé, accentuée par la forte évaporation. Ainsi, la baisse piézométrique qui s'en est suivie a favorisé la salinité des terres et la disparition progressive de la couverture végétale, notamment, des formations à affinée guinéenne (*Elaeasis guineensis).* La destruction des écosystèmes naturels, avec la suppression des lacs et de toute forme de végétation associée (par exemple le lac Mbeubeuss devenu lieu de déversement d'ordures; l'invasion des lacs Mbawane et Tanma par les cultures maraîchères acidifiantes) est le résultat d'une mise en valeur pensée à court terme.

Cette situation s'est aggravée, au cours de ces dernières années, à un point tel que l'on parle d'irréversibilité de la situation. Il ressort des événements de ces dernières années que les aléas naturels, désormais inscrits dans un contexte de changement climatique planétaire, n'épargnent aucun pays. Le Sénégal est touché avec notamment les inondations du mois d'août 2005 qui ont entraîné la perte pour les populations de la banlieue de Dakar et de certaines villes de l'intérieur de leurs habitations, de leurs moyens de subsistance sans compter la dégradation d'équipements et d'infrastructures. A ce jour, les inondations récurrentes ont des conséquences visibles sur l'environnement sénégalais.

Chapitre 4 : Conflits d'usages et problèmes environnementaux dans les Niayes au Sénégal.

De 1970 à 1980, le Sénégal a connu un déficit pluviométrique qui a occasionné un exode rural massif des populations rurales. La variabilité pluviométrique est une autre cause naturelle des inondations dans la région des Niayes. Les périodes de sécheresse et de réduction généralisée de la pluviométrie ont poussé les migrants pauvres à s'installer dans les dépressions asséchées. Ainsi, les périodes de déficit pluviométrique étant ponctuées par des années pluvieuses associées à une rapide saturation d'eau dans les dépressions, causent de sérieuses inondations. Aujourd'hui, nous assistons, d'une part, à la fin du dernier cycle de sécheresse et, d'autre part, au retour des hivernages particulièrement pluvieux. C'est cependant moins la quantité annuelle de pluies qui est en cause que la succession de fortes pluies sur une courte période (Mbow et al. 2008). Du fait de l'absence (ou du non-respect) de Plan d'Occupation des Sols (POS) ou de Plan Local d'Urbanisme (PLU) au niveau communal, les nouveaux arrivants se sont installés dans des zones périurbaines non habitables des grandes villes comme Dakar. Ainsi, certaines localités du pays vivent chaque année une situation très préoccupante avec la récurrence des catastrophes naturelles comme les inondations.

Les zones humides de Dakar sont actuellement menacées de disparition à cause d'une urbanisation anarchique. Les quartiers comme Pikine, Djiddah Thiaroye Kao, Médina Gounass sont au cœur des zones humides agressées par l'avancée de l'habitat. L'urbanisation non planifiée constitue la principale cause des catastrophes d'inondation dans cette région des Niayes.

4.1. Les inondations.

L'inondation se définit comme «*un phénomène de submersion temporaire naturelle ou artificielle, d'un espace terrestre*»[123]. Une inondation est un envahissement par les eaux de pluies, de mer, de fleuve, de nappe phréatique d'un territoire bien défini avec des installations humaines ou des surfaces cultivables. Elle se produit lorsque l'eau en excès, ne peut être évacuée par les voies naturelles (lit mineur ou voie d'eau) ou par les voies artificielles prévues à cet effet (réseaux d'assainissement…) comme à Dakar. L'eau est, donc, guidée par la géomorphologie du milieu, la gravité, le relief et la nature des sols. Si ces principes sont perturbés, il y a forcément risque. Le risque «inondation» n'est pas si naturel qu'il parait. De nos jours, le risque d'inondation se définit par:

- une réalité physique, l'aléa, marqué par son extension spatiale, sa fréquence, sa durée, sa saisonnalité (hivernage);
- un fait socio-économique et politique, la vulnérabilité, caractérisée par sa gestion et sa perception et par son coût psychologique et économique.

Par conséquent, le risque est un concept d'interface qui renvoie autant à la réalité physique par la nature de l'aléa qu'à la société par sa vulnérabilité et ses multiples réponses évolutives dans le temps. L'aléa inondation est comme un processus physique lié à la dynamique atmosphérique et terrestre, et influencé par les aménagements humains. Aujourd'hui, le principal agent déclencheur d'inondations, surtout à Dakar, est le facteur de développement des populations sur les zones à risques: les Niayes. Divers par les facteurs de déclenchement, leur rapidité d'évolution, leur fréquence, leur puissance, les inondations sont une contrainte difficile à intégrer dans les politiques de développement des territoires. Les choix politiques comme la politique de désengorgement de Dakar ajoutés à une absence de choix juridiques, sont autant de causes responsables des inondations à Dakar et sa banlieue que la pluviosité. Les pluies, l'imperméabilisation complète des sols, la disparition quasi-totale des cours d'eau, des zones humides et des voies d'eau (les zones naturelles de débordement) ajoutées à l'absence d'un réseau d'égouttage constituent les principales origines des inondations au Sénégal. Les pluies n'ont jamais été une mauvaise chose dans cette zone sahélienne à isohyètes très faibles. L'eau y est précieuse: la canaliser et la stocker pour un usage ultérieur et à bon escient serait bénéfique pour cette zone. Les eaux de pluies peuvent être utilisées pour une multitude d'usages à savoir l'alimentation contrôlée de la nappe phréatique, l'agriculture irriguée, le nettoyage du réseau d'eau de pluie après curage, le nettoyage de la voierie urbaine, l'arrosage public….

4.1.1. Les différents types d'inondations.

Trois types d'inondations peuvent être identifiés:

Les inondations de plaine ou de cuvette par remontée de nappe qui font, en général, peu de victimes car des mesures de protection et d'évacuation des populations peuvent être effectuées à temps. La banlieue dakaroise est concernée par ce type d'inondation car la majorité des maisons se trouvent dans des zones basses comme on a pu le voir avec des photos n°42 et 43 (p 133). On a constaté, déjà au mois de février 2009, à Djiddah Thiaroye Kao, une remontée de la nappe d'eau saturée combinée avec les eaux de pluies de l`année précédente, entraînant des maisons et des rues inondées. Ces eaux, par remontée, sont moins encombrantes que les eaux pluviales car les populations vaquent à leurs occupations habituelles sans se soucier de l'eau.

Les inondations rapides par débordement de cours d'eau ou de fleuve qui s'écoulent à une grande vitesse, et qui constituent une menace pour les personnes riveraines comme à Saint-Louis. Sur un plan écologique, l'occupation des abords immédiats du fleuve n'est pas non plus sans conséquences. En effet, un milieu vivant doit être considéré dans sa dynamique : la

[123] Helga-Jane Scarwell et Richard Laganier Risques d'inondation et aménagement durable des territoires Environnement et Société Septentrion Presses Universitaires P 21.

succession de crues et d'étiages, le transport solide, les transformations du lit, la diversité des habitats (nature des berges, largeur du lit, vitesse de l'eau, profondeur de la rivière, etc.) sont indispensables à son équilibre. Par ailleurs, il ne peut pas être séparé de son environnement: le bassin versant qui l'alimente, les abords de ses berges et en particulier son lit majeur, le sous-sol immédiat avec lequel il est en échange permanent (nappe alluviale), conditionnent son évolution et son fonctionnement. Or la ville ne cesse de couper la rivière de son environnement immédiat, de régulariser son lit et son régime. Et les sinistrés étaient logés à l'Université Gaston Berger à l'extérieur de la ville.

Les inondations urbaines qui empruntent les rues pour réoccuper les anciens lits urbanisés avec l'exemple de Nîmes en 1988 et les Niayes urbanisées de Dakar, depuis les années 2000 : inondations des grandes artères de Dakar. Ces inondations découlent des difficultés d'évacuation des eaux de ruissellement et de l'accroissement du volume d'eau ruisselée sur les surfaces imperméabilisées. Elles sont le résultat d'après Djigo (2009) d'une absence d'infiltration dans les espaces urbains soumis à des précipitations que les conditions accidentelles de l'accumulation soient d'ordre géomorphologique, hydrologique, topographique, anthropique ou météorologique.

Dakar est concernée par les inondations de plaine et les inondations urbaines. La région de Dakar est une presqu'île très basse avec une altitude moyenne de 20m au-dessus du niveau de la mer et avec plusieurs bassins versants remblayés pour des constructions, pour la majeure partie. Par ailleurs, les implantations humaines de Pikine, de Guédiawaye et de Thiaroye se sont faites sur un grand bassin versant de 87km² (CSE, 2006) avec un réseau hydrographique surfacique et souterrain très développé et très complexe, ajouté à la proximité de la mer. La presque totalité de ces territoires se localisent ainsi dans la plaine alluviale de l'ancien cours d'eau asséché (les niayes). Les lits majeurs de cette zone sont bien développés et difficilement repérables et une grande partie de Pikine est assise sur la nappe phréatique. Cette dernière était, autrefois, très basse mais, les précipitations étant de retour, l'eau a retrouvé son niveau d'antan, aujourd'hui. Maintenant cinq minutes de pluie suffisent pour que Dakar soit inondée. La stagnation de l'eau sur les chaussées en bitume, en plus des désagréments causés, contribue à l'accélération de la dégradation surtout des voieries sénégalaises, comme dans la plupart des pays en voie de développement. Ces inondations constituent des sources de danger potentiel donc de risque pour les populations pauvres. A ces répercussions, de multiples dégâts physiques et moraux, non quantifiables, sont également à prendre en compte. Ils perturbent durablement les populations avec la prolifération de maladies comme la diarrhée, la détresse, l'anxiété etc. en laissant des séquelles irréversibles. En survenant, les inondations atteignent une telle ampleur qu'elles sont considérées comme des crises ou des catastrophes.

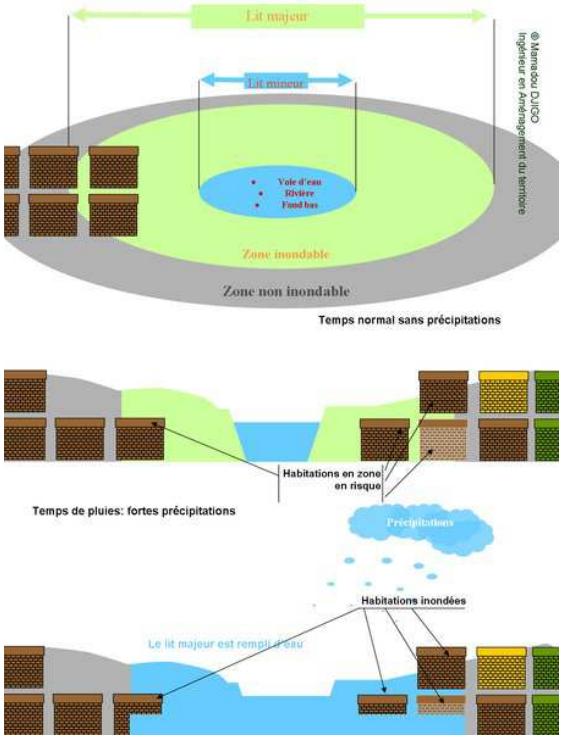
4.1.2. Les principales causes des inondations récurrentes dans les Niayes de la région de Dakaroise.

En milieu urbain, l'aléa inondation est fortement influencé par l'intensité et la durée de la pluie. On sait que Dakar n'est plus le Cap-Vert qu'on a connu auparavant car cette ville est devenue un «Cap Béton». D'innombrables immeubles poussent comme des champignons du fait de la forte pression foncière. Les changements de l'usage du sol affectent les processus hydrologiques par la modification des charges sédimentaires (et la morphologie des fleuves ou cours d'eau comme à Saint-Louis qui connaît également des inondations). Le caractère évolutif des villes, la densification du tissu urbain avec l'étalement des zones de bâtis et des infrastructures entraînent une modification progressive des termes du bilan de l'eau (cf. figure 25). A Dakar, les bassins versants de la zone inondée sont fortement urbanises. La figure ci-dessous montre les dix bassins versant des zones périurbaines de Dakar drainant vers de zones inondables et même des lacs dont plusieurs sont actuellement urbanisés (cf. carte 29). Cinq de ces bassins sont orientés vers le nord de la presqu'île avec une légère pente. Le plus grand est le bassin versant du lac Mbeubeuss avec une superficie de 28,6 km^2 [124] . Les cinq autres

[124] D'après ANSD Ed. 2009 Situation Economique et Sociale du Sénégal Assistance Sociale p 99.

bassins versants sont aussi légèrement inclinés, mais vers le sud de la presqu'île. Le plus grand étant celui du Marigot de Mbao avec une superficie de 34,7 km^2. Certains de ces bassins versants n'ont pas d'exutoire vers la mer en raison de la présence des cordons dunaires mais surtout de l'urbanisation anarchique et de la présence de nombreux obstacles tels que des routes, des bâtiments, maisons, etc.… (Ndiaye, 2009). Ces obstacles constituent véritablement les facteurs aggravant la vulnérabilité de ces territoires aux inondations urbaines. L'urbanisation perturbe l'ensemble des termes du bilan hydrologique (évapotranspiration, précipitations, infiltration, ruissellement).

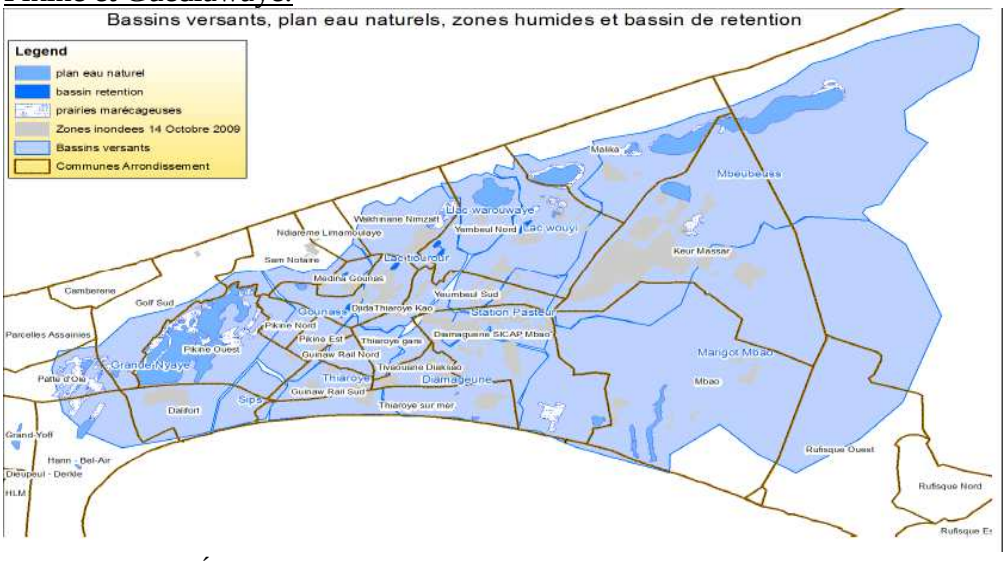
Figure 25: Schéma explicatif du système des inondations urbaines à Dakar.



Source : Mamadou Djigo Les inondations urbaines au Sénégal sont de plus en plus dangereuses et de moins en moins gérables : http://www.africadt.com/

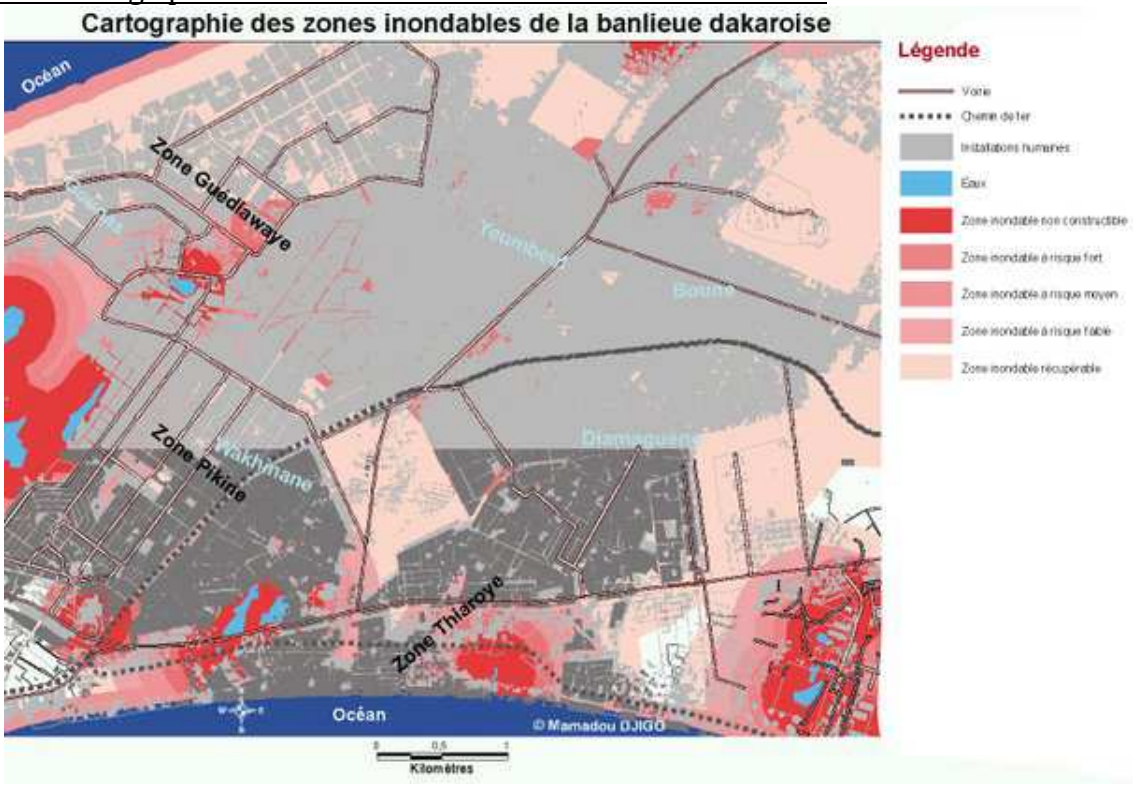
L'installation humaine, dans l'espace alluvial, conduit à saturer les réseaux existants par temps de précipitations et à augmenter très fortement le volume d'eau à assainir ou à évacuer. L'imperméabilisation tend, d'une part, à accroître les volumes évacués à l'aval et, d'autre part, à réduire le temps de réponse du fait de la création de chemins artificiels d'écoulement. La capacité d'infiltration des eaux est fortement limitée par l'emprise spatiale de ces zones imperméabilisées. Toute intervention sur la voie publique doit normalement faire l'objet d'une autorisation; cependant on constate l'existence de certaines installations humaines sur des dos d'âne, dans des parties basses, sans autorisation. Ainsi, certaines villes sénégalaises littorales comme Thiaroye/mer, Guédiawaye sont menacées par ces phénomènes «naturels» d'inondation. Les eaux pluviales envahissent les points bas grâce à l'imperméabilité des sols causée par une urbanisation ou à un remblaiement, très fréquent, qui a perturbé l'équilibre des Niayes. Les rues sont devenues donc, les réceptacles des eaux pluviales. Ces constructions courantes, dans notre pays, perturbent le système des ruissellements des eaux (cf.cartes 28-29). La disparition des zones naturelles d'expansion des eaux contribue à l'aggravation des risques d'inondation. Ces modifications ne peuvent être tenues toutefois comme seules et uniques responsables de ces inondations de forte ampleur et de fortes conséquences mais comme étant un facteur déterminant, dans ce processus.

Carte 28: Disposition des bassins versants et des points d'eaux dans les départements de Pikine et Guédiawaye.



Source: Situation Économique et Sociale du Sénégal Ed. 2009 | Assistance Sociale p 100.

Carte 29: Cartographie des zones inondables de la banlieue dakaroise.



Source : Mamadou Djigo Les inondations urbaines au Sénégal sont de plus en plus dangereuses et de moins en moins gérables : http://www.africadt.com/

Les inondations, explicables principalement par des facteurs climatiques et l'étalement urbain en zone de risque, sont renforcées par des aménagements inadéquats et un manque d'entretien du réseau d'évacuation. La chaussée est au même niveau voire plus basse que les terrains environnants comme peuvent en témoigner les photos prises en février 2009, dans les quartiers de Djiddah Thiaroye Kao et nombre d'autres quartiers qui ont utilisé le sable des dunes environnantes pour remblayer leurs maisons. Les eaux stagnent donc dans les maisons et ne peuvent pas en sortir.

Photos 28-29: La vie reprend son cours en dépit des rues inondées en février 2009.

Photo 28 en février 2009 Une zone *non-aedificandi* car humide mais qui a reçu des branchements en électricité comme en témoigne les poteaux d'électricité.

Photo 29 prise en 2009 Une maison envahie par des eaux et difficile d'accès. Ces populations ont fait de l'eau « contre mauvaise fortune bon cœur ».

En l'occurrence, c'est moins la vétusté du système d'évacuation fonctionnel des eaux de pluie qui est en cause sachant qu'il existe des réseaux beaucoup plus anciens dans le monde et qui sont toujours fonctionnels. Que l'entretien du réseau d'évacuation des eaux de pluie devrait être fait un peu plus tôt dans l'année avant la saison des pluies, de manière à garantir une bonne exécution des travaux et lutter contre l'ensablement conséquent du réseau d'évacuation des eaux. Le professeur Pape G.Lô, lors du colloque scientifique du 11 juin 2010, a démontré que certaines zones de la banlieue sont composées de sable argileux et présentent une nappe superficielle empêchant l'infiltration des eaux. Outre la morphologie des sols, l'obstruction des voies naturelles de passage des eaux, le remblaiement des réceptacles naturels, le faible volume cumulé d'évacuation des eaux des ouvrages, sont les facteurs déterminants des inondations. Ainsi pouvons-nous établir une formule simple:

Prédispositions géomorphologiques et hydrologiques, ajoutées à une variabilité pluviométrique et un non aménagement urbain = inondation

Les trottoirs en milieu urbain, s'ils sont traités, ne sont pas raccordés aux limites des maisons pour réduire l'ensablement de ces réseaux. Les bordures de la route et les accotements de la chaussée ne sont pas protégés du ruissellement des eaux de pluies. La plantation, sur les talus d'arbres et d'arbustes ou le processus de reboisement aurait été un moyen de protection des routes.

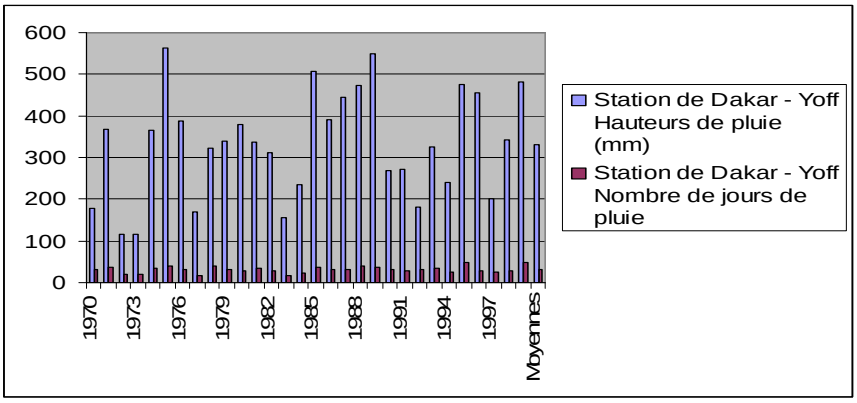
4.1.3. L'exemple de Djiddah Thiaroye Kao touchée par des inondations récurrentes.

Comme en témoigne l'histogramme en dessous, les inondations sont devenues problématiques depuis le retour des pluies, à partir de 1985 avec 507mm de pluies, et particulièrement en 1989 avec 550mm de pluies. Des années où certains quartiers (Mousdalifa 1, 2, 3 et 4 Djddah 1,2, Bagdah, Grand Pikine *Nietty Mbars* et Darouhramane[125] etc.) de la commune ont connu leurs premières inondations. Pendant plus d'une décennie, la pluviométrie, a été relativement faible par exemple en 1972 on n'a eu que 116mm de pluies. Le niveau de la nappe phréatique en avait subi une baisse sérieuse. Les seules concentrations d'eaux ruisselantes étaient observées au niveau des points les plus bas et elles s'évacuaient par infiltration et par

[125] Il faut noter que ces quartiers ont une forte connotation religieuse car ces derniers portent le plus souvent des mots musulmans à savoir Mousdalifa, Djddah, Bagdah, Darouhramane, Nimzat. D'après quelques anciens de ces quartiers interviewés, un grand marabout toucouleur du nord du Sénégal qui avait vu beaucoup de ses disciples et des habitants du nord quittaient leurs terroirs pour migrer à Dakar durant les sécheresses, avait demandé aux autorités politiques de « donner »des terres à sa communauté pour que celle-ci puisse avoir où s'établir et l'accueillir. Il faut rappeler que tous les toucouleurs (une ethnie du Sénégal) sont des musulmans. Donc ces communautés ont donné à leurs quartiers des noms musulmans.

évapotranspiration. Ces points de concentration des eaux ruisselantes se situaient principalement au centre de la commune. Cette période de sécheresse (années 1976-1985) est aussi une phase de construction très intense.

Figure 26: Pluviométrie et nombre de jours de pluie à Dakar de 1970-1999.



Réalisé: Ndao. Mariétou d'après l'Étude de la dynamique des unités d'occupation utilisation des sols dans la zone d'intervention du Projet d'Appui à l'Entreprenariat Paysan (PAEP) faite par Centre de Suivi Écologique en 2002 P8.

Des paysans, ayant fui leurs campagnes, se sont installées sans autorisation sur des espaces sensibles, sèches et disponibles: les Niayes. Mais, avec les premières pluies, leurs maisons sont inondées. Certains quartiers, implantés dans une dépression, devinrent le réservoir naturel des eaux de ruissellement des autres quartiers environnants. Le problème est donc double: celui de l'évacuation des eaux de surface amplifié par des ruissellements, le long des flancs abrupts du bassin versant et celui de la montée de la nappe au-dessus des seuils des maisons (voir les photos des maisons implantées dans des cuvettes et qui ont été remblayées). L'absence d'exutoire rend difficile voire impossible l'évacuation des eaux de ruissellement vers la mer. On a constaté dans le quartier de Lansar (cf. tableau 12) une hauteur d'eau maximale de 170cm. Cette inondation a duré 210 jours soit sept mois d'inondations et ceci sur une superficie de 17,7ha.

Tableau 12: Étendue, hauteur et durée des inondations à Pikine en 1989.

Lieu	**Superficie de la nappe d'inondation (en ha)**	**Hauteur Maximum observée (en cm)**	**Durée maximum de l'inondation (en jours)**
«Lansar»	17,7	170	210
Diameguene/Diaksao	12,8	80	90
Médina Gounass	8,7	130	180
«Guinaw Rail»	4,7	80	90
Entrée Pikine	14,2	80	10

Source: Jica 1994.

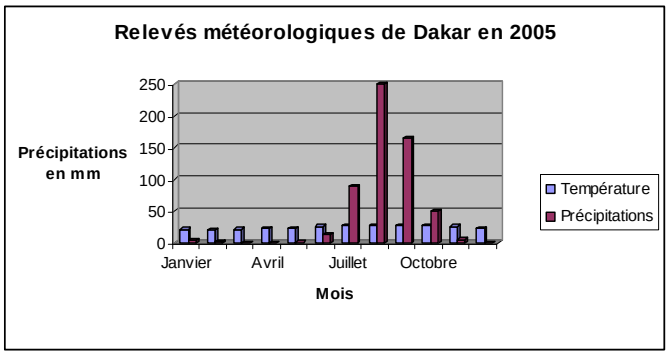
Parallèlement, la nappe phréatique, située dans des sables, proche de l'océan, remonta. Dès lors, les autres parties de la zone étaient épargnées et les populations riveraines vivaient dans une certaine sécurité. Cependant, cette situation n'a pas duré car lors des fortes pluies de l'hivernage de 1989, 550mm d'eau sont tombées en 36 jours inondant de vastes surfaces. Les données de ce tableau recensent l'étendue et la hauteur des inondations à Pikine en 1989. 1989 et 2005, étant les deux années les plus pluvieuses, ont provoqué les inondations les plus dévastatrices dans les quartiers comme Tivaouane-Diaksao, Djiddah Thiaroye Kao, Guinaw Rail Nord et Sud, au sortir des pluies en période d'hivernage. Une petite amélioration est cependant à noter avec ce bassin de rétention même si l'eau n'a pas complètement disparu de

ces quartiers. Et pourtant, il a fallu 17 voire 18 ans pour qu'un bassin de rétention puisse être construit dans chacun des quartiers. Les bassins de rétention ont une triple fonction à savoir l'amélioration de la recharge de la nappe phréatique, l'augmentation de la biodiversité. Le déficit de l'année 2004 s'explique par l'action conjuguée de la diminution de la longueur de la saison des pluies, de l'occurrence des jours humides, de l'intensité par jour de pluie et des extrêmes de précipitations (cumulées sur trois jours). Ce déficit est aggravé en raison d'une mousson concentrée sur les seuls mois de juillet et août et à une réduction du nombre de jours de pluie. Au moment où les météorologues prédisent d'autres pluies à venir, les rues, les maisons et même les chambres, dans plusieurs quartiers, sont envahies. La route nationale 1 n'est pas épargnée ; ce qui crée des embouteillages monstres et suscite la colère des habitants qui s'impatientent des secours d'urgence. Depuis 2005, en dépit de quelques saisons déficitaires, les inondations persistent dans certains endroits de la région dakaroise. Cette situation est devenue intenable en raison de son caractère répétitif pour les populations obligées de cohabiter avec les eaux stagnantes, les moustiques et autres désagréments. L'ingéniosité des habitants de la banlieue dakaroise est, donc, vaincue par la force des eaux.

4.1.3.1 Les inondations de 2005.

Des pluies torrentielles ont été enregistrées du samedi 29 au lundi 31 août 2005 avec 182 mm: un record pluviométrique jamais atteint, depuis soixante ans, selon les météorologues et 278mm en six jours[126]. Le pic de pluviométrie est toujours atteint durant le mois d'Août en pleine saison des pluies, avec les relevés météorologiques de Dakar en 2005 (cf.figure 27). Dans certains quartiers (Pikine, Thiaroye, et Sicap-Mbao), localisées dans les zones inondables, la situation est préoccupante étant donné que plusieurs maisons sont dans les eaux.

Figure 27: Relevés météorologiques de Dakar en 2005.



Source: Direction de la Météorologie de Dakar.

La Protection civile française a déclenché le *31 août 2005* une charte à propos des inondations qu'a connues le Sénégal, suite aux pluies diluviennes et particulièrement dans les zones les plus basses au Sud de Dakar. Le plan d'Organisation des Secours (ORSEC) est un dispositif d'urgence destiné à faire face à tout événement calamiteux d'ordre exceptionnel dépassant les possibilités opérationnelles de secours locaux. Ce plan fut élaboré par le chef du gouvernement. Les autorités locales reçoivent une formation minimale à la gestion des crises. Sur l'ensemble du territoire, les autorités sénégalaises ont réquisitionné toutes les motopompes disponibles appartenant à des privés pour lutter contre ces grosses inondations. En dépit de la disposition des 58 motopompes, des 12 km de tuyaux, des 10 000 litres de gasoil et des 24 000 sacs de terre, le ministre sénégalais de l'Intérieur de l'époque, Ousmane Ngom,[127]avait stipulé que c'était insuffisant pour faire face à cette catastrophe. L'Office

[126] Mademba Ndiaye, responsable de la communication pour le bureau de la Banque mondiale au Sénégal. Article extrait du magazine «Les Échos de la Banque mondiale». Numéro 3-Décembre 2005. Pour en savoir plus worldbank-senegal@worldbank.org

[127] Wal Fadjri de Dakar publié sur le web le 22 Août 2005.

National de l'Assainissement du Sénégal (ONAS) avec les sapeurs- pompiers ont procédé au pompage et au curage de toutes les zones sinistrées. Depuis le premier jour, dans plusieurs quartiers sinistrés, des opérations d'endiguement des eaux, de pompage en utilisant «les motopompes d'épuisement» et de mise en sécurité les sinistrées de Grand Yoff vers la cité Bellevue à Hann, sont en cours. Deux motopompes d'épuisement de 300m^3/h sont utilisés pour évacuer l'eau qui occupe les 65 villas de la cité Bellevue située à la lisière de l'autoroute Dakar Patte d'Oie. L'État sénégalais s'était engagé à débloquer 610 000 euros pour venir en aide aux sinistrées. Une partie de cet argent servirait à la réparation de motopompes pour évacuer les eaux pluviales vers la mer, à l'achat de carburant, au curage des caniveaux. Toutes ces mesures constituent des moyens de lutte contre les inondations. Le manque de matériels adéquats (les pompes, les véhicules), de communication et de coordination est, fréquemment, reproché aux autorités. Généralement, l'entre aide entre citoyens est la plus efficace. Ces interventions ont été menées dans l'agglomération de Dakar, mais également dans d'autres régions, a indiqué l'Agence de presse sénégalaise, citant des localités de Thiès à l'ouest.

La station de pompage, construite en 2005 à Médina Gounass (cf. photo 30), est en panne. Des quartiers, condamnés, ont disparu de la carte du département de Pikine. Ce sont des quartiers irrécupérables et dont la réhabilitation est impossible car se trouvant dans un état de délabrement avancé. Ces maisons en mauvais état ont été transformées en bassin de rétention au plus grand souhait des populations locales. Ainsi ces maisons se sont muées en zone de captage (cf. photo 31) avant d'être reliées par des canaux d'évacuation des eaux de pluie et avec l'aide des stations de pompage. Les eaux non pompées, stagnent dans les rues qui deviennent les lieux de prédilection des pontes d'anophèles responsables du paludisme et donc de santé publique. Les pluies tombées sur la ville et la banlieue de Dakar n'avaient rien d'extraordinaire car elles étaient attendues; c'était la période hivernage qui du Nord au Sud varie de trois à quatre mois au Sénégal. Pourtant, dans des situations économiques comparables, il pleut énormément à Abidjan beaucoup plus qu'à Dakar et par contre Abidjan ne connaît pas ce problème d'inondation comme le Sénégal. La capitale sénégalaise était isolée, pendant deux jours. Des sinistrés ont accaparé des écoles et pour la première fois le quartier Bellevue et de Wakhinane Nimzat situés dans la zone des Niayes étaient inondées et on a eu 16 familles dont 77 sinistrées Wakhinane[128] Nimzat possède un problème commun à tous les quartiers de la banlieue de Dakar: l'absence d'un système d'assainissement pour une évacuation des eaux usées et des eaux de pluie.

Photo 30: Une station de refoulement qui pompe et récupère les eaux pluviales débordantes dans le département de Pikine.
Photo 31: Un des quatre bassins de rétention crées à Pikine pour déverser les eaux de pluie pompées.

Photos prises le 23 janvier 2009.Ces bassins de rétention occupent d'anciens quartiers et qui sont également des lieux de dépôts d'ordures au lieu de faire développer la pisciculture.

[128] Wakhinane en wolof littéralement signifie *wakhi:* creuse *nane*: boire. En d'autres termes cela veut dire on creuse et on boit de l'eau. Cela montre l'humidité de la zone ainsi que l'affleurement de la nappe d'eau.

Le quartier de Thiaroye sur Mer était également touché et en plus le bassin de rétention d'eau de Touba, situé à 300km de Dakar avait débordé. Personne ne semble être alarmée par les constructions qui bouchent l'exutoire naturel des eaux de pluies de Thiaroye. Est-il important de rappeler que ce quartier localisé dans une cuvette, n'est pas adapté à des habitations car c'est une zone d'anciens champs.[129] D'énormes dégâts matériels ont été évalués à plusieurs millions de francs cfa sans oublier les pannes d'électricité. Et d'après le ministère de la santé sénégalais, environ 60 000 personnes ont eu à fuir la périphérie de Dakar. L'idée d'un relogement a resurgi après pour régler, définitivement, le problème de ces populations de la banlieue. Les familles qui ont abandonné leurs maisons à Yeumbeul, à Thiaroye, à Sicap Mbao, à Djiddah Thiaroye Kao se sont retrouvées à Keur Massar, à Keur Mbaye Fall, à Rufisque et à Sangalkham, de Louga et de Diourbel au centre, Saint-Louis au nord et à Matam à l'extrême nord.

- **Le Parc de Hann: Menaces sur le seul poumon vert de Dakar.**

Les grandes inondations de Dakar en 2005 n'ont pas épargné le parc zoologique de Hann. Ce parc zoologique et forestier couvre une superficie de 60ha et constitue l'unique réservoir naturel au beau milieu de la ville de Dakar, étouffée par une urbanisation anarchique et par des pollutions de toute nature. Les inondations ont gagné une superficie assez importante du parc zoologique au point de constituer une menace pour la santé publique. Le sol est en saturation permanente depuis lors, en dépit des efforts soutenus des autorités du parc. La récupération des terres inondées reste une véritable problématique pour les autorités, à cause de la remontée des eaux souterraines sur les parties basses. «*La nappe phréatique est saturée. C'est ce qui crée des remontées d'eaux régulières*»[130], justifie le responsable du parc, en ajoutant que l'eau ne peut pas être évacuée. L'espace situé à l'extrême nord, ainsi que trois enclos situés à l'extrême ouest sont encore la proie des eaux en 2009. Ces endroits qui, d'après le responsable, étaient «les plus beaux coins du parc», se sont transformés en petites lagunes humides et insalubres. La preuve, quelques poches sont sous les eaux. En plus, ce parc souffre d'un problème d'entretien qui cela nécessite des moyens financiers, matériels et humains non négligeables. Selon le directeur L.Guèye, des efforts ont été consentis par l'État pour venir à bout du problème: «*l'État a construit un canal qui part du parc vers la mer pour un financement de 90 millions F cfa. Il s'agit d'une canalisation d'une longueur de 415m de long et de 80cm de diamètre*». Cependant, cette réalisation est loin d'être un exutoire naturel. L'ouvrage, réceptionné depuis le mois de décembre 2008, n'a véritablement pas permis de venir à bout du problème. Et les endroits du parc, envahis par les eaux, ont pris une coloration verdâtre devenant un véritable nid larvaire pour les moustiques. La présence des plantes aquatiques témoigne que ces eaux ont longtemps séjourné sur les lieux. «*L'alternative est de faire une jonction entre cette zone basse et la canalisation qui est en dehors du parc, en créant un réseau secondaire en pente vers le bassin de rétention, avec un système de pompage*», a dit M. Guèye, notant que les fonds injectés dans le cadre de l'assainissement sont déjà en place pour entamer très prochainement les travaux.

- **Le Plan Jaxaay: Plan d'urgence crée au lendemain des inondations de 2005 par le Président Wade.**

L'État du Sénégal a pris l'engagement de prendre des mesures hardies pour réduire les risques d'inondations en mobilisant des moyens réglementaires, financiers et techniques au service de ce qui est devenu une véritable politique nationale. Cette politique concrétise une nouvelle vision qui se veut pragmatique et incitative. Par rapport aux années passées, ces efforts sont très importants. «Les colmatages traditionnels» sont stoppés avec la mise en place d'un plan spécial appelé le «Plan Jaxaay». Ce concept de «jaxaay» (l'Aigle), symbolise la hauteur des

[129] Sira Tounkara Sociéte-Afrique de l'Ouest Sénégal Catastrophe naturelle.
[130] Journal Wal Fadri Jeudi, 26 Mars 2009.

sites où seront dorénavant installées les populations sorties des bas-fonds de la Niaye : réceptacle naturel des eaux de ruissellement. Ce projet se donne comme objectifs d'accroître la résilience aux inondations des populations en investissant dans les constructions de logements et la valorisation de logements sociaux et la réalisation d'ouvrages hydrauliques et d'assainissement, en protégeant et en réhabilitant les écosystèmes de la Niaye. Les actions envisagées par le Projet visent, donc, à ralentir le rythme de dégradation des espaces urbains et de réduction des risques d'inondation, dans une perspective de développement durable. Ainsi, une approche a été définie et une méthodologie d'intervention adoptée avec une mise en application globalisante sur le terrain. Ces populations ayant fui leurs demeures envahies par les fortes eaux de pluie, s'étaient réfugiées sous des tentes de fortune, dans des différents sites comme celui de Bujumbura, situé dans le camp militaire de Thiaroye. Le Président Wade, voyant l'ampleur de la situation, avait déclenché un plan d'urgence en plus du plan ORSEC: le Plan Jaxaay[131]. Ces maisons, au préalable, étaient destinées aux sinistrés de la banlieue dakaroise surtout celles de Pikine et de Guédiawaye. En échange de la démolition des demeures inondées et pour un aménagement des terres dégagées, le Président avait, donc, proposé le relogement des sinistrées sur des terres hautes avec une enveloppe officielle de 52 Milliards de f cfa. Les autorités avaient prévu la durée des travaux à trente mois mais les travaux ont, par contre, duré deux ans et toujours pas de satisfaction du côté de beaucoup de sinistrées. A l'entrée de la Cité Jaxaay (qui porte le même nom que le Plan) à Keur Massar, existe un écriteau sur lequel on peut lire «Un toit, une famille». La route qui mène vers cette cité est cahoteuse et les maisons sont peintes en bleu et jaune[132]. Existent deux phases du plan avec Jaxaay 1 et Jaxaay 2. Certaines maisons sont occupées pendant que d'autres sont en construction.

Le Plan indique que 3 000 logements, en tranches de trois, devront être construits pour une valeur de 19 milliards de f cfa. Les travaux de la première tranche confiés à treize promoteurs immobiliers se sont, déjà, réalisés à 80%. Pendant que la deuxième tranche est à 60%, l'ultime tranche est faite à 28%[133]. Vu le coût financier de ces travaux, ils n'ont pas pu être entamés, en même temps. Par rapport aux 1800 sinistrés qui vivaient dans les camps, les 600 sont des locataires tandis que les 400 sont propriétaires. Le reste est plus un problème foncier ou de litiges fonciers qu'il faut régler auparavant. L'attribution des maisons est «discriminatoire» selon la plupart des populations. Une injustice pour certaines populations car des déplacés de la gare ferroviaire de Dakar et ceux de la Cité Capverdienne *Terou Baye Soggi* se sont vus attribués des maisons, alors qu'à la base celles-ci n'étaient destinées qu'aux sinistrés des inondations de la banlieue. Ces déguerpis ont vu leurs maisons démolies et détruites par l'État. Cette théorie soutenue par quelques sinistrées est démentie par le chef de projet Plan Jaxaay Mansour Ndoye qui explique dans une interview donnée au journal sénégalais Le Quotidien que «*lorsque le Président Wade lançait le Plan Jaxaay, il était destiné aux couches les plus défavorisées*». Et il argumente en ces termes que «*c'est un projet de constructions contre les zones inondables et les bidonvilles*». Mansour Ndoye stipule que ce plan ne se limitait pas seulement à la construction de logements mais aussi de l'assainissement et de la réalisation des bassins. Même s'il reconnaît qu'il fallait en priorité installer des infrastructures de base, l'urgence a été de sortir les populations des eaux. Ces maisons ont été construites dans «la précipitation» sans un équipement d'infrastructures de base comme hôpital, écoles, commissariat de police, marchés, routes bitumées…Il faut rappeler que ce plan a également montrer des failles et des insuffisances car en 2010 et en 2011, ce « Jaxaay» a été touchée par des inondations. Le problème a été dé mais déplacé n'a pas été réglé.

[131] Le Plan Jaxxaay pour le recasement des sinistrées a permis au Président de repousser les élections législatives de 2006-2007 mais le problème des inondations est toujours d`actualité.
[132] Bleu et jaune sont les couleurs du Parti Démocratique Sénégalais : le parti du Président Wade au pouvoir.
[133] Le Quotidien: Plan Jaxxaay : Ces maisons ne font pas toujours le bonheur de leurs occupants.

4.1.3.2 Les inondations de 2008.

La saison des pluies de juin 2008 constitue une aubaine pour l'agriculture rurale et un bonheur pour ces populations qui attendent avec impatience la venue des pluies. Ces pluies, souhaitées par les régions intérieures, constituent un calvaire pour la ville de Dakar et sa banlieue. La journée du jeudi 4 septembre 2008 restera longtemps gravée dans la mémoire des dakarois. Le Groupement National des Sapeurs-Pompiers (GNSP) a la redoutable tache de déployer d'urgence les moyens nécessaires pour faire réussir le Plan ORSEC, déclenché par le Premier Ministre Soumaré le même jour. Après une journée de «fortes pluies» sans arrêt combinées aux eaux de pluies des années précédentes, non drainées, les quartiers de Diamaguène, Diack Sao Walo, Diack Sao 1 et 2, Wakhinane, Lamsar Dêrba, Tableau Tivaouane, Thiaroye, Guinaw Rails Nord et Sud, Yeumbeul, Ben Barack, Médina Gounass, Djida 2, Parcelles assainies Unité 6, sont complètement dans les eaux. Le GNSP a procédé au pompage des eaux pluviales dans les 39 sites sinistrés dont 20 sont localisés dans la banlieue de Dakar. Les interventions se sont effectuées dans les quartiers de Pikine, de Thiaroye, de Diamaguene, de Guédiawaye.

Le président de la République et quelques autorités étatiques[134] se sont déplacés, sur le terrain, pour évaluer les conséquences des inondations. Un canal pour conduire l'eau vers le caniveau d'évacuation, disposé près de la route nationale, a été creusé par les populations locales. Toute une rue, sur une longue distance de près d'un kilomètre au plus, est prise par les eaux, mettant plusieurs familles dans une situation de précarité. Une seule motopompe, vieille et en mauvais état, est disponible pour évacuer les eaux. Ces populations, pauvres, sont obligées de subir la loi des eaux (cf. photos 32-39). Cependant, ces populations se sont battues pour diminuer l'intensité des inondations. Et, dans certains quartiers, des populations achètent des ordures ou des déchets à des charretiers pour remblayer afin de barrer la route aux eaux pluviales, mélangées avec les contenus des fosses septiques. La montée de la nappe phréatique de Thiaroye a provoqué le remblai perpétuel des rues et habitations si bien qu'aujourd'hui, on constate que le niveau de la commune a augmenté par endroit de plus de 2m. On remarque facilement dans la zone de Mousdalifa, par exemple, des habitations dont les fenêtres sont à moitié enfouies dans le sol. La procédure consiste à élever le sol, enlever le toit, rajouter quelques parpaings sur les murs existants et remettre le toit. Certaines familles ont dû pour des raisons financières abandonner leur habitation.

Ces dernières sont devenues pour la plus part des maisons en ruines, laissant place à la nappe phréatique, à la végétation ou des décharges spontanées. Sur le plan sanitaire, mais également sur le plan sécuritaire, ce sont des zones à risque. Une situation devenue intenable pour les populations qui sont obligées de cohabiter avec les eaux stagnantes, les moustiques et autres désagréments. Ces inondations installent chez les populations de la commune d'arrondissement de Djiddah Thiaroye Kao, l'inquiétude, la peur, l'anxiété en un mot le désespoir car elles peuvent durer plusieurs jours voire même des mois. Depuis 1989, en dépit de quelques saisons déficitaires, les inondations persistent dans certains endroits de la région dakaroise. Cependant, une nouvelle tendance existe à savoir la solidarité qui est une ressource interpersonnelle qui, sans quoi beaucoup de familles seraient tombées en désuétude. La solidarité qui n'est pas ici matérielle mais immatérielle. A Tivaouane Diaksao, le 09 Novembre 2009, les populations ont organisé un « *set sétal*[135]». Le maire a fait appel à l'ONG OXFAM pour sortir les eaux, remblayer et nettoyer ce quartier. Une autre opération est prévue pour la distribution des moustiquaires imbibées (moyen de lutte contre le paludisme) et de bouteilles d'eau de javel pour lutter contre le choléra, les périls fécaux.

[134] Le premier ministre avec les ministres de l'Urbanisme, de l'Intérieur, de l'Énergie, de l'Information.
[135] *Set setal* en langue wolof signifie une grande opération animée de nettoiement d'un quartier par les populations locales.

Photos 32-39 Une relique de maison avec l'affleurement de la nappe phréatique et des roseaux et des maisons inondées.

Photo 32 prise le 23 Janvier 2009 montrant une maison à proximité et ses abords qui est occupée par des ordures, par les eaux, et qui a des sacs en plastique.

Photo 33 en 2009 Il existe même un adressage pour ces constructions sur des zones humides. On note un adressage des maisons.

Photo 34 prise en 2009 Une maison abandonnée et construite dans une zone humide maintenant occupée par les roseaux. Au loin on aperçoit des habitations.

Photo 35 prise en 2009 Des maisons de Djiddah Thiaroye Kao inondées. Les eaux sont verdâtres et envahies par des ordures et on aperçoit au loin des enfants jouer.

Photo 36 prise en 2009 Une vieille conduite d'eau de la Société des Eaux (SDE) qui surplombe la terre et qui était il y a, plusieurs années, en profondeur. Cette conduite, en période d'inondation, constitue le seul moyen de communication pour ces populations riveraines. On aperçoit des enfants

jouer aux alentours. La nappe affleure et les personnes empruntent la conduite pour passer. Les roseaux que l'on aperçoit au loin séparent deux vies.

Photo 37 Une maison inondée même en période sèche au mois de Février.

Photo 38 prise en 2009 Des murs soit en construction soit abandon. Présence de roseaux et de l'affleurement de la nappe phréatique dans ces espaces sensibles.

Photo 39 prise en 2009 La conduite d'eau ici au même niveau que la terre. Des roseaux encadrent la piste inondée. Zone un peu viabilisée avec les branchements d'électricité

4.1.3.3. Les inondations du 24 Août 2009.

Djiddah Thiaroye Kao est une commune d'arrondissement de Pikine qui en compte seize. Les élus locaux qui se sont engagés, dans la lutte contre les inondations, ont surmonté une première étape importante à savoir la sensibilisation, la mobilisation et l'engagement aux côtés des sinistrées. Le Président du Conseil Régional de Dakar (CRD) a donné 34 motopompes gasoil à diamètre 80 et 100, le 23 Juillet[136] 2009, pour anticiper les inondations. Ces motopompes concernent les douze communes d'arrondissement les plus touchées qui se trouvent dans les Niayes. L'acquisition de ces motopompes s'est effectuée dans le cadre du plan entamé, depuis quelques semaines, par les élus locaux. En plus, lors des inondations de 2008, les motopompes «achetées» (car des doutes ont été émises à propos de leur qualité) sans compter le curage des caniveaux n'ont pas eu l'effet escompté. Ce ne furent, donc, pas des solutions durables vues que des inondations sont survenues en août 2009. La Société sénégalaise d'électricité (SENELEC) est soupçonnée de délestage et de court-circuit empêchant ainsi les pompes d'aspirer les eaux de pluies stagnantes.

Pendant le mois d'Août, des pluies se sont, ainsi, abattues dans la ville de Dakar (la nuit du dimanche 23 au lundi 24). Certaines maisons de Djiddah Thiaroye Kao et ses environs ne sont plus habitables (cf.photos 40-45). Beaucoup de maisons sont ainsi abandonnées. L'eau a dominé l'ingéniosité de l'homme, surtout de l'homme «pauvre» d'un pays en voie de développement car le scénario serait différent dans un pays développé. Les quartiers de la banlieue (Pikine, Médina Gounass, Nietty Mbars, Dalifort) inondées même, en période sèche, sont toujours sous les eaux. Le plan ORSEC a été déclenché le *Jeudi 27 août* par le gouvernement sénégalais, à savoir 72 h après les pluies. Les eaux de pluies ont envahi les artères de la ville de Dakar rendant impraticables les routes entraînant des embouteillages énormes d'après des témoignages de quelques populations locales enquêtées. La Nationale 1 est comme un «long fleuve» qui déborde de son lit.

Photo 40-45: Des débris de maisons abandonnées car inondées à Djiddah Thiaroye Kao avec coexistence de métaux, d'ordures ménagères et des roseaux: preuve d'une humidité.

Photos 40-41 prises le 23 janvier 2009 Des maisons envahies également par des roseaux. La nappe d'eau avec le retour pluviométrique a repris ses voies naturelles à savoir dans les points bas. La nappe d'eau est polluée. Le reliquat d'une toiture de maisons qui étaient construite s dans une partie très basse et sèche à l'époque. Et maintenant avec le retour pluviométrique, cette partie est occupée par des roseaux et ces maisons ne sont pas à la bonne hauteur par rapport à la maison en face. La nappe d'eau affleure et donc lors des inondations, ces maisons abandonnées sont recouvertes d'eau car elles sont au même niveau que la nappe.

[136] Juillet est le début de l'hivernage qui dure facilement trois mois et la durée varie du Nord au Sud.

Photos 42-43 prises en 2009: Des murs soit en construction soit abandon. Présence de roseaux et de l'affleurement de la nappe phréatique dans ces espaces sensibles. Le non-respect et la non observation des normes en matière de construction a eu comme conséquences les effondrements des bâtiments anciens et même des bâtiments en construction.

Photo 44 prise au mois de février 2009 Une rue du quartier de Djiddah Thiaroye Kao qui en saison des pluies est inondée. Ce quartier est complètement coupé du reste. Au loin après les roseaux existe la vie.
Photo 45 prise montrant une ancienne abandonnée et qui est devenu un dépôt d'ordures

Photo 46 prise en février 2009 Photo prise au- dessus de la conduite d'eau de la Société Des Eaux (SDE) et les populations surplombent les résidus des eaux de pluies de 2008 combinées à la nappe phréatique et des eaux usées. Ce qui constitue une menace réelle pour la santé des populations riveraines qui n'ont pas les moyens de déménager.

Au cours de ces dernières années, le niveau piézométrique de la nappe phréatique s'est beaucoup relevé. En période normale, le niveau de la nappe est entre 2 et 3 m de profondeur aux environs des bassins versants avoisinant les lacs (SONES, 2007). Les raisons expliquant le relèvement de la nappe phréatique sont nombreuses (Ndiaye, 2009) dont les plus importantes sont l'augmentation des apports pluviométriques, l'absence ou l'insuffisance du drainage des eaux pluviales, le défaut d'évacuation des eaux usées domestiques, et la diminution du pompage de la nappe pour l'alimentation en eau potable. Ainsi, le relèvement du niveau piézométrique de la nappe a des impacts très importants sur le comportement hydrologique des bassins versants (cf.image 8), et notamment la diminution de l'infiltration, l'augmentation du ruissellement et du stockage de surface (inondations).

Image 8: Distribution des zones inondables dans la zone des Niayes à Dakar.

Source : Image Geo Eye du 14 octobre 2009 Situation Économique et Sociale du Sénégal Ed. 2009 | Assistance Sociale p 103.

Cependant, Dakar et sa banlieue ne sont pas les seules à être inondées car Mbour à 80km et Kaffrine, situé à 260km de Dakar, avec 116mm de pluie sont également inondées. Mais les conséquences sont plus importantes comme on doit s'en douter dans la banlieue dakaroise car elle se situe dans les zones humides et fortement habitées. Des inondations existent partout. Les titres des journaux nationaux avaient comme grand titre les inondations le mardi 25 août. L'Observateur: un quotidien privé sénégalais affichait «*La banlieue submergée par les eaux de pluie*» tandis que le Journal mettait en gros titre «*Murs effondrés, mosquées inondées, cimetière envahi, stades gorgés d'eau, dans la banlieue de Dakar*».

4.1.3.4. Les inondations de 2010.

De fortes pluies se sont abattues pendant la saison des pluies, dans certaines régions, au Sénégal (2 victimes à Kaffrine dans l'effondrement de bâtiments). L'excédent des pluies a eu des conséquences désastreuses dans les bananeraies et les rizières et dans presque dans tous les secteurs de développement. D'après l'Agence de Météorologie du Sénégal (ANAMS), les pluies étaient deux fois plus fortes que la moyenne à Dakar, à Saint-Louis. Dans les deux départements et d'après le rapport de l'ANSD, la plupart des 21 communes d'arrondissements ont été touchées. A Pikine, 371 quartiers pour 28053 concessions inondées et Guédiawaye 27 quartiers pour 1587 concessions inondées[137]. Cette étude révèle, également, que trois mois après le début des inondations, plus de 800ha sont encore sous les eaux, en dépit des efforts du plan ORSEC. Dans le département de Pikine, en octobre 2009, la superficie inondée représente 12% de l'espace urbain avec 360 000 personnes soit 44% alors que dans le département de Guédiawaye elle était de 6% avec 22 000 personnes soit 7,2%. Et aucun secteur de développement n'a échappé aux inondations (cf. tableau 13).

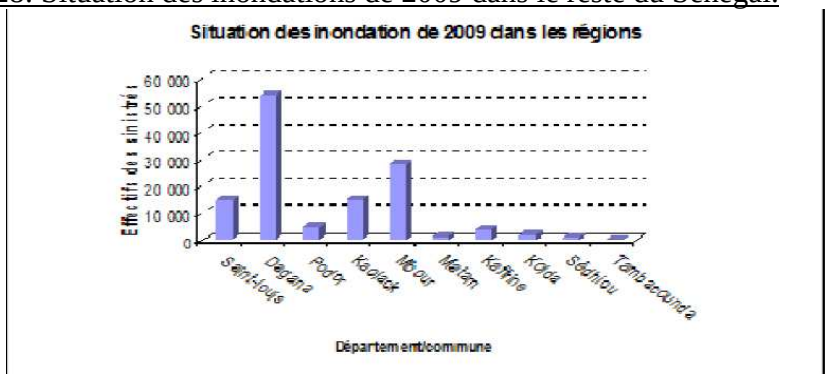
[137]Rapport de la Situation Économique et Sociale SES du Sénégal édition 2009-2010 réalise par l`Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie ANSD.

Tableau13: Récapitulatif des conséquences des inondations en 2010 dans la banlieue de Dakar.

Logements	**Éducation**	**Urbain**	**Santé**	**Eau et assainissement**	**Industries et commerces**	**Transports**
Plus de 30 000 Concessions et maisons abandonnées selon ANSD.	250 écoles avec 130 dans la région de Dakar, destruction des manuels, des équipements et mobiliers scolaires. Détérioration de l'environnement scolaire selon ANSD.	Bâtiments publics (hôtels de ville, foyer des femmes, centres sportifs, stades, marchés, gare routière) et bâtiments privés à usage public (mosquée, églises, centres culturels).	Disfonctionnements dus au manque de couverture sanitaire, pertes des recettes et des structures sanitaires inondées.	Dommages des réseaux d'eau potable et d'eaux usées, stations de pompage, des égouts, des voieries. Disponibilité de l'eau potable perturbée et difficulté d'évacuer les eaux usées et les déchets ménagers.	Entreprises et stocks de marchandises détruites avec des pertes importantes des chiffres d'affaires. Diminution de revenus des ménages affectés.	Accentuation des dégradations des routes avec l'action combinée des eaux stagnantes et du trafic important et continu sur certains tronçons.

Les mêmes répercussions des inondations ont été notées dans plusieurs régions sénégalaises dans les zones rurales tout comme dans les villes secondaires (Saint-Louis, Thiès, Mbour). Les inondations ont concerné plus de 18 000 familles autour de 125 000 personnes réparties de façon inégale dans les différentes zones. Le Rapport de la Situation Économique et Sociale (SES) affirme que les personnes et les zones inondées ont fortement augmenté, durant la décennie 1999-2009 contrairement aux décennies précédentes. Entre 2000 et 2009 inclus, le Sénégal a connu sept événements contre trois pour la période 1980-1992. Par contre, si il y a 20 ans, les inondations concernaient que quelques régions, elles touchent aujourd'hui toutes les régions du Sénégal (cf. figure 28) les milieux urbains et suburbains tout comme le milieu rural.

Figure 28: Situation des inondations de 2009 dans le reste du Sénégal.



Source: Rapport d'évaluations d'urgence des besoins, Croix Rouge Internationale 2009.

L'impact de ces inondations varie d'une région à une autre, mais l'agriculture, l'habitat et les bâtiments publics (les écoles et les centres de santé) et la sécurité alimentaire des ménages sont les plus touches. Ainsi, le département de Dagana au Nord a enregistré les plus grandes pertes,

dues d'une part à la destruction totale de plus de 1 500 hectares de rizières et d'autre part à l'inondation d'un stock de presque 500 tonnes de riz paddy. Dans le département de Tambacounda au Sud-est du pays, plus de 100 hectares de bananeraies ont été submergés par la crue survenue durant la période du 22 au 24 septembre 2009 au niveau de Gouloumbo (bassin du fleuve Gambie)[138]. L'évaluation des dommages et pertes dans le secteur de l'environnement dus aux inondations de 2009, a été effectué sur des sites témoins représentatifs de l'écosystème urbain. Il s'agit des massifs du patrimoine forestier de la région de Dakar que sont le parc forestier et zoologique de Hann, la forêt classée de Mbao, la bande de filao et quelques plantations d'alignement le long de la voirie inondées. Il a été aussi pris en compte les dommages sur le secteur industriel du fait de l'impact des inondations sur des stocks de produits dangereux, notamment les engrais, les pesticides, les composés sodiques et acides vis-à-vis de l'environnement naturel et du degré élevé du risque de contamination du cadre de vie des populations. Le montant des dommages et pertes subis par le secteur de l'Environnement s'élèvent à plus de 550 millions Fcfa répartis dans le tableau 14.

Tableau 14: Récapitulatif des coûts des dommages et pertes dans le secteur de l'environnement.

Description	**Valeur des dommages**	**valeurs des pertes**
Dégradation du patrimoine forestier (ressources et infrastructures)	43 150 000	
Augmentation des charges d'entretien (soins des animaux, carburant, recrutement main d'œuvre etc.)		5 700 000
Réfection ou remise en état d'ouvrages et d'équipements endommagés	17 500 000	5 500 000
Perte des revenus (arrêt des visites du fait des inondations)		31 200 000
Destruction de stocks de produits chimiques	200 000 000	
Gestion de l'impact industriel (pollution chimique)		45 000 000
Restauration du patrimoine forestier		900 000
Dégradation des cultures à l'intérieur des espaces protégés		117 000 000
Coût de réalisation d'une étude d'assainissement nécessaire pour l'évacuation des eaux pluviales		90 000 000
TOTAUX	**260 650 000**	**295300000**

Source. Evaluation des besoins post catastrophe 2010 Inondations urbaines à Dakar 2009 p 30.

Les causes sont toujours identiques avec la saturation de la nappe phréatique de ces zones, l'occupation anarchique de l'espace public et la mauvaise gestion de la politique d'assainissement défini par le gouvernement. En plus, un autre facteur est à tenir en compte à savoir l'incapacité des intervenants qui ne possèdent aucune expertise en matière de lutte contre les inondations. Le Conseil Économique et Social (CES) a rapporté que 146 milliards de f cfa

[138] Rapport de la Situation Économique et Sociale SES du Sénégal édition 2009-2010 réalise par l`Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie ANSD p 108.

seront «encore» déployés pour la lutte incessante des inondations et pour un programme d'assainissement. Pour pomper les eaux nauséabondes, le Sénégal est aujourd'hui en 2011 réduit à accepter une aide de 75 millions de f cfa de la Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO)[139].

4.1.4. Les conséquences des inondations dans la banlieue dakaroise: exemple à Djiddah Thiaroye Kao.

L'attractivité nationale et même internationale de Dakar explique la pression foncière et démographique qui a comme corollaire une densification et une consommation spatiale ajoutées à une détérioration des relations sociales. Les communes d'arrondissement de Médina Gounass, Djiddah Thiaroye Kao, Diamaguene Sicap Mbao, Tivaouane Diaksao et Thiaroye Gare subissent des pertes importantes de leurs surfaces «habitables». L'habitat spontané à trame irrégulière est le plus touché par le risque d'inondation puisque c'est une zone à risque très fort avec 160 000m^2, la nappe est entre 0 et 0,5m de profondeur. Et 260 000m^2 se trouvent dans une zone à risque fort et la nappe est entre 0,5 et 1m. La somme de ces deux classes fait 3,4% de la surface totale occupée par ce type d'habitat. L'habitat villageois traditionnel occupe la deuxième place avec 185 000m^2 [140] situè dans une zone à risque fort ou très fort avec un pourcentage de 20% de leur surface touchée par des inondations. La durée moyenne d'occupation des parcelles est de 13,4 ans et sur une intervalle de 1 à 40 ans. Beaucoup d'habitants se sont installés à une période où les inondations n'étaient pas aussi importantes (62%), alors que les autres qui s'y sont installés, récemmment, et ont vu ce phénomène s'accentuer. Car, au cours de ces dix dernières années, les inondations sont devenues aussi fréquentes à cause de la hausse des rejets domestiques et de la diminution des pompages dans le champ captant de Thiaroye. 94% des populations ont acheté leurs parcelles alors que les constructions en dur sont à plus de 90%[141] sur ces parcelles.

A Djiddah Thiaroye Kao, les quartiers concernés, le plus souvent par les inondations, sont: AÏnoumane, Mousdalifa 1 et 2, Mousdalifa 3, Médina 5, Médina 4, Manéré, Darou Rahmane, Léona 2, Gouye Salane, Lansar. La taille des quartiers varie entre 120 et 3000 parcelles avec une moyenne de 650 parcelles par quartier. On évalue à 16 250[142] le nombre de parcelles qui risquent d'être affectées. Ces quartiers sont caractérisés par une occupation spontanée de l'espace par les exclus du système moderne d'allocation de logements. La moitié de ces quartiers est traversée par une seule route bitumée. Aucun de ces quartiers n'est doté d'un système d'assainissement municipal, ni de plan d'urbanisme. Dans les sites inondables et inondés, les inondations se sont produites, depuis la création même des quartiers, même si le phénomène est devenu plus important, ces dernières années. Les inondations apparaissent, pendant la saison des pluies alors que dans certains sites, l'eau stagne, plusieurs mois, après la fin de l'hivernage. Et, l'inondation est, dans ce cas, essentiellement le fait de la nappe proche avec l'humidité du sol. Ainsi, les phénomènes d'inondation ont une telle ampleur, aujourd'hui, avec la croissance urbaine (occupation des abords des dépressions et le non-respect des règles d'urbanisme et la non viabilisation des zones à usage d'habitation (cf. carte 30)).

[139] Source Jeune Afrique n°2539.
[140] Modélisation de la nappe Modélisation des scénarios d'arrêt- Évaluation des impacts hydrogéologiques Avant-projet Sommaire Phases B et C Rapport provisoire A33129/A P40.
[141] idem
[142] Modélisation de la nappe Modélisation des scénarios d'arrêt- Évaluation des impacts hydrogéologiques Avant-projet Sommaire Phases B et C Rapport provisoire A33129/A P50.

Carte 30: La commune de Djiddah Thiaroye Kao dans une zone humide.

Source : **Enda Graf Sahel** Mars 2009 *Pikine aujourd`hui et demain : Diagnostic participatif de la ville de Pikine (Dakar, Sénégal)* P110.

Ces facteurs engendrent une crise environnementale. Ceci est devenu tellement répétitif que les populations sinistrées ont intégré le facteur eau dans leur vie quotidienne et elles font d'elle «contre mauvaise fortune bon cœur». C'est devenu une chose normale et banale, en dépit des effets collatéraux comme les pollutions et les nuisances échappant des immondices, des déchets ménagers et industriels, les maladies. Les embouteillages dus aux migrations pendulaires et la tension sociale ont abouti à une individualisation au détriment de la solidarité sénégalaise. Une insécurité urbaine avec la prolifération de reptiles (serpents, boas) et la rupture entre la capitale et sa périphérie en sont les principales manifestations. Beaucoup d'infrastructures collectives de certains quartiers ont été détruits[143]. La route de *Nietty Mbars* (cf.photo 47) qui traverse la commune d'arrondissement de Djidah Thiaroye Kao est inondée par endroit, et la circulation s'y trouve contraignante.

[143] Lors de notre visite sur le terrain, on s'est rendu compte qu'à Ainoumne, une des mosquées est agressée par les eaux de ruissellement, pendant l'hivernage, avec un ravinement à l'entrée de l'édifice. A Mousdalifa 1 et 2 une mosquée sur les trois est touchée, de plein fouet, par les inondations et est même fermée, pendant la saison des pluies. La Case de santé qui polarise les quartiers de Mousdalifa 1 à 4 n'est pas, par contre, concernée, heureusement. Une des deux mosquées de Mousdalifa 3 est, quant à elle, détruite par les eaux permanentes contrairement au marché qui y a échappé. Mais jusqu'à quand ? A Médina 5, une des deux mosquées est inondée, pendant la saison des pluies. Même exemple pour l'une des trois mosquées de Médina 4, construite en 1965, qui est totalement inondée, pendant l'hivernage. Localisée au point le plus bas du quartier, la mosquée de Manéré est inondée à la saison des pluies. Léona 2 posséde parmi ses trois mosquées, une qui est toujours inondée et qui est abandonnée et ceci depuis 2000. Les autres sont touchées par des inondations moins importantes, localisées dans la cour. A Darou Rahmane, une des trois mosquées est abandonnée, depuis maintenant dix ans, car elle était, tout le temps, inondée. A *Gouye Salame*, existent une mosquée, une école primaire et un poste de Santé. Ces équipements ne sont pas touchés par les inondations qui sont ici temporaires, pendant la saison des pluies. A Lansar, la mosquée construite, dans les années 1968, est abandonnée et envahie par les eaux. L'autre mosquée, datant des années 1966, est toujours soumise à des inondations en rendant l'accés difficile.

Photo 47: Une rue de *Nietty Mbars* qui est toujours inondée même pendant la saison sèche.

Photo prise le 23 janvier 2009. Les inondations de l'année précédente avaient complètement bloqué ces quartiers de Pikine.

Pourquoi, par contre, ces grandes inondations n'ont eu des conséquences désastreuses qu'au niveau de la banlieue de Dakar? Dakar ne reçoit pas seulement les eaux de pluie. Elle reçoit également quelques 390 000m^3 d'eau venant du Lac de Guiers situé à Richard Toll, au Nord du Sénégal qui alimente la nappe phréatique. Le Lac de Guiers qui dispose d'un plan d'eau de 390 millions de m^3, alimente la capitale à hauteur de 30%[144] (environ 80 000m^3 d'eau par jour). Pour l'horizon 2015, les prévisions en matière d'accès à l'eau et en assainissement sont de 88% des ménages de Dakar qui doivent disposer d'un branchement domiciliaire à l'eau potable contre 75,5% en 2002. Toute cette eau qui arrive à Dakar doit être retraitée et réutilisée, de façon permanente, afin de stabiliser la nappe phréatique. Cela pourrait se faire par le biais de la mise en place de forage et de système de retraitement et de recyclage des eaux de ruissellement et des eaux domestiques. Sinon comment expliquer ces inondations récurrentes avec des quantités d'eau de pluies moindres? Le problème des inondations est, donc, plus grave que ne l'évaluent les populations et les autorités étatiques car la configuration de la ville de Dakar y est également pour quelque chose. Des spécialistes avaient prédit cette situation. Dakar est une presqu'île entourée par l'Océan Atlantique et dont le niveau monte avec le réchauffement climatique. En plus de la proximité de la nappe d'eau avec la présence de marécages, de bas-fonds et de constructions sur les zones de captages des eaux, les inondations sont loin de disparaître ou de diminuer. L'analyse des inondations serait incomplète si on se limitait uniquement à évoquer les facteurs géomorphologique, hydrogéologique et pluviométrique. La plupart des chercheurs soutiennent que les inondations résultent aussi des déficiences dans **la planification et l'aménagement urbain** révélés par le retour de la pluviométrie. En effet, la forte variabilité climatique, observée depuis quelques années, a révélé les incohérences dans l'occupation du sol. Il convient d'ajouter que Dakar est à près de 40% constitué de terrains bas (altitude de moins de 7m) qui exposent les populations qui y ont édifié des maisons à des risques d'inondation. Le taux de croissance des populations urbaines à Dakar est aussi suffisamment élevé pour amplifier la vulnérabilité. Des déplacements de populations, des problèmes de relogement, la salinisation et la dégradation des sols, la pollution des eaux superficielles avec une dégradation progressive de la ressource eau sont les conséquences majeures de ce phénomène d`inondations. Cependant, au niveau administratif de la zone, les inondations ne sont que l'aboutissement de l'urbanisation accélérée qui a favorisé une occupation anarchique des terrains disponibles jusqu'aux abords et au centre des Niayes sans respect des dispositions prévues par le Plan Directeur d'Urbanisme

[144] www.lesoleil.sn Mamadou Kassé 14 Juin 2010 Inondations de Dakar - Redonner à la cuvette des Niayes sa vocation originelle.

(PDU). Ces inondations contribuent à la baisse des revenus des ménages et l'appauvrissement de ces derniers tout en augmentant l'insécurité et les conflits entre habitants qui aboutissent à la dégradation progressive des relations sociales. Pourtant, un simple respect des textes de loi sur l'occupation des sols aurait permis d'éviter ce spectacle désolant de Dakar sous les eaux, incapable de gérer ses eaux pluviales. Cette situation alarmante découle, donc, du non-respect de la politique foncière et surtout d'une absence de concertation entre les différentes autorités qui interviennent dans l'attribution des lotissements.

4.1.4.1. Le non-respect des normes urbanistiques.

Si les pays de l'Afrique équatoriale reçoivent deux, voire trois fois plus de pluies que le Sénégal, mais cette quantité d'eau trouve toujours un réceptacle naturel à travers des bassins naturels, des forêts ou des réserves foncières capables de recevoir le trop plein d`eau. A Abidjan en Côte d'Ivoire, il pleut beaucoup plus qu'à Dakar et, pourtant, on n'entend pas parler d'inondations aussi récurrentes. La capitale ivoirienne est, certes, sur une pente qui déverse sur la lagune et respecter la configuration de la pente pour drainer les eaux de pluie aurait simplement suffi. On peut en dire autant de beaucoup de villes se trouvant sous des latitudes particulièrement pluvieuses et qui ne souffrent nullement des inondations du fait de ruissellement naturel. En face de ces intervenants multiples (Ministère de l'Urbanisme, Ministère de l'Économie et des Finances, des gouverneurs, des maires des communes d'arrondissements) l'absence de Ministères en charge de l'assainissement et de l'équipement, qui n'est même consulté, constitue une grande lacune. Ce faisant, il serait impossible de déterminer les responsabilités de chaque acteur dans les inondations. Pour résoudre ces questions, concevoir et appliquer un plan directeur d'urbanisme de Dakar avec des lois et des règlements d'urbanisme opposables à tous les utilisateurs de la ville, deviennent urgents. La mise en place des plans directeurs, pour les différentes villes et chefs-lieux, devrait s'inscrire dans un plan plus global d'aménagement du territoire national. Les potentialités de chaque terroir seront ainsi, identifiées et exploitées au bénéfice des populations locales minimisant ainsi l'exode rural. Et pour l'habitat non planifié en zone inondable, la puissance publique devrait procéder à des recasements de populations et/ou à des réhabilitations de quartiers dans le cadre de programmes de partenariat populations/État/ONG/Coopération bilatérale.

Quelle que soit la position, si un minimum d'aménagement n'est pas effectué et un certain nombre de règles respectées en matière d'urbanisation, on risque de subir continuellement des inondations. Même située sur une pente naturelle et bénéficiant d'un réceptacle naturel, une ville doit aménager son espace, en se débarrassant de tous les obstacles physiques ou artificiels qui peuvent faire entrave à l'écoulement des eaux de ruissellement. Il en est ainsi des occupations anarchiques sans aménagements préalables, sans système d'assainissement adéquat et dimensionné pour évacuer les eaux. Les experts de la Banque Mondiale ont recommandé à l'État sénégalais de construire et -ceci très rapidement- des canaux d'évacuation entre la route Nationale 1 et la mer, qui, en cas d'inondations exceptionnelles, draineraient les eaux de pluies. Et pour ce faire, des populations devraient être indemnisées car des concessions seraient démolies. La Banque Mondiale préconise, de façon urgente, l'arrêt de toute nouvelle construction dans la zone naturelle de captage des eaux en provenance des anciens quartiers desservis par le canal de Front de Terre (Front de Terre, Sicap, Castors, Sodida); la démolition des immeubles se situant dans la cette zone (de part et d'autre du Technopole de Pikine à savoir l'axe Patte-D'Oie Mbao) et pour finir le reboisement de cette zone humide pour lui redonner sa vocation première d'infiltration et de régulation des eaux de drainage. L'instauration et l'application d'un programme écologique et de sauvegarde des Niayes constituent l'une des solutions incontournables, pour lutter contre les inondations. Désengorger Dakar et l'urbaniser véritablement pourraient constituer un début de solution. Au contraire, elle s'est rurbanisée faute

de volonté politique et de vision concrète à court, moyen et long terme. Quelle logique y'aurait-il à vouloir densifier davantage la ville de Dakar qui est déjà «pleine à craquer» et où chaque heure de la journée est une heure de pointe et où on met plus de temps pour en sortir que pour y entrer? Et si la solution n'était pas technique mais politique, avec une prise de décision radicale relative à un réaménagement du territoire national? Le Sénégal n'est pas Dakar.

4.1.4.2. La non-maîtrise de l'agglomération dakaroise en matière de gestion des eaux pluviales et des rejets unitaires.

L'État, et de façon globale et transversale, doit et détient le pouvoir d'intervenir dans la maîtrise de l'ensemble de son réseau hydrographique et hydro géographique; de voir l'évolution démographique ainsi que d'influer sur la mobilité «l'installabilité» des populations. Et pour finir, l'État doit avoir une maîtrise de l'évolution urbanistique de ses villes. Les mesures urgentes que l'État devrait prendre ces cinq prochaines années devraient être le délogement des populations installées sur des zones inondables «irrécupérables» et le relogement dans des zones sans risque; la restructuration des zones inondables «récupérables» avec une urbanisation durable. Les constructions en hauteur par exemple doivent être encouragées, dans le but de libérer l'espace et de préserver les champs et les capacités d'écoulement et d'expansion des eaux pluviales. L'interdiction de s'installer, sur des zones inondables irrécupérables, doit être formelle et respectée sans exception mais avec des inspections sur le terrain. Ce sont des mesures dures et difficiles à mettre en place cependant si on veut enrayer ce phénomène d'inondation, l'État, en collaboration avec tous ses services et partenaires, doit revoir les règles fiscales et financières relatives à l'urbanisme. Cet acteur étatique doit encourager l'investissement dans les autres régions dans le seul but de lutter et de limiter l'exode massif des sénégalais vers la capitale et éviter les concentrations massives de populations sur des zones sensibles à risque. Une gestion raisonnée des ressources et de l'espace devrait être une priorité dans les politiques sénégalaises. Les communes doivent être assistées pour gérer, et ceci de façon autonome, leur foncier avec des objectifs chiffrés de lutte contre l'utilisation progressive des surfaces inondables, d'avoir un seuil minimum de densité.

L'étalement urbain anarchique sera proscrit dans les zones à risque et l'urbanisme sera conçu, de façon durable, en harmonisant les documents d'orientation et de planification. Les impacts des inondations doivent être réduits par une politique qui allie la protection et l'aménagement de l'espace. Le Président sénégalais, dans une vision prospective, a pu comprendre que le combat contre ces phénomènes est pluridisciplinaire et multisectoriel qui exige, à la fois, la participation et l'engagement volontariste de tous les citoyens. Dakar pourrait être sauvée ou tout au moins protégée des eaux pluviales et des érosions si les grands équilibres qui avaient fait de Dakar l'un des plus beaux sites auparavant, sont rétablis. Si le colon avait installé le parc forestier et zoologique de Hann à l'entrée de la cuvette, c'est parce qu'il était conscient de l'importance stratégique de cette zone comme étant le réceptacle naturel des eaux de ruissellement: les niayes. En effet, si aujourd'hui, des inondations existent c'est plus parce que l'écoulement naturel de l'eau est obstrué par des constructions. Les flux et les reflux qui devaient s'opérer entre le domaine maritime et la cuvette des Niayes, sont brisés dans leurs manifestations cycliques par l'occupation de la zone par des palétuviers de Thiaroye, à l'entrée de Dakar; de l'occupation de la zone de Sotiba; du forail de Dakar et de Dalifort; des aménagements du technopôle et l'occupation des autres bas-fonds dont on dit qu'ils étaient, dans le temps, la zone de passage des piroguiers qui partaient en mer. Ainsi pour résoudre ce problème d'inondation, il faudrait donc respecter les différentes fonctions de ces zones sensibles et restaurer les équilibres naturels en faisant revivre les anciennes voies d'eau. Là où il est impossible de démolir des quartiers, la logique voudrait que l'on construise des canaux comme celui de la Gueule Tapée mais en les dimensionnant dans une perspective futuriste. La solution durable est le déménagement et la

libération de ces zones naturelles. Il faudrait aménager les bassins hydrogéologiques, les bas-fonds sans oublier les méandres du tracé des vallées fossiles d'antan pour une afforestation et un reverdissement dans le but d'en faire une opportunité écologique. La Niaye doit, et ceci de façon urgente, retrouver son lit naturel avec un plan d'eau qui va servir à de multiples usages et tout en redevenant une zone humide de référence dans le monde pour accueillir les oiseaux migrateurs. L'ampleur des inondations est indescriptible. On pourrait croire que des leçons n'ont pas été prises des années précédentes. L'État doit être prévoyant, « responsable » et surtout soucieux des intérêts et des conditions d'existence de ses populations surtout les plus vulnérables, qui sont les plus exposées et non attendre la période des élections pour s'inquiéter de leur état d'âme comme le font d'ailleurs tous les hommes politiques.

Les catastrophes n'ont pas de frontières et n'épargnent malheureusement aucun pays. Et même si toutes les régions du monde sont exposées aux catastrophes, il n'en demeure pas moins que les pays dits sous-développés ou en développement en sont les plus vulnérables, leur capacité à prévenir et lutter contre les situations d'urgence étant encore faible en dépit des initiatives prises, un peu partout, pour renverser cette tendance. Leurs conséquences sont dramatiques sur les populations, leurs biens et l'environnement. Et en plus des statistiques qui ne sont pas d'ailleurs mises à jour, les inondations ont des répercussions énormes et non négligeables sur l'environnement et donc sur le développement. Ces phénomènes dits «naturels» anéantissent d'un seul coup des années d'efforts en vue d'un développement économique et entraînent les populations dans une pauvreté extrême. Avec l'augmentation des grosses sommes allouées aux inondations (ou il faut dire aux désastres au lendemain des inondations), les orientations se mettent en place petit à petit. Remarque importante, l'implication et l'intervention de l'État se font toujours en aval des catastrophes et restent inégales voire quasi-inexistantes dans la prévention de ce phénomène. Ainsi, le Gouvernement a érigé la prévention et la réduction des risques majeurs de catastrophes au rang de priorité dans les plans – national et locaux – de développement. En outre, il s'est engagé dans l'élaboration d'un programme national de prévention et de réduction des risques majeurs de catastrophes (cf. annexe tableau 55) qui sera articulé aux stratégies, politiques et programmes de bonne gouvernance, de développement durable, de croissance accélérée et de lutte contre la pauvreté, conformément aux recommandations, résolutions et décisions adoptées au niveau des institutions internationales et des communautés économiques sous régionales et régionales. On les verra dans le sixième chapitre un peu plus loin.

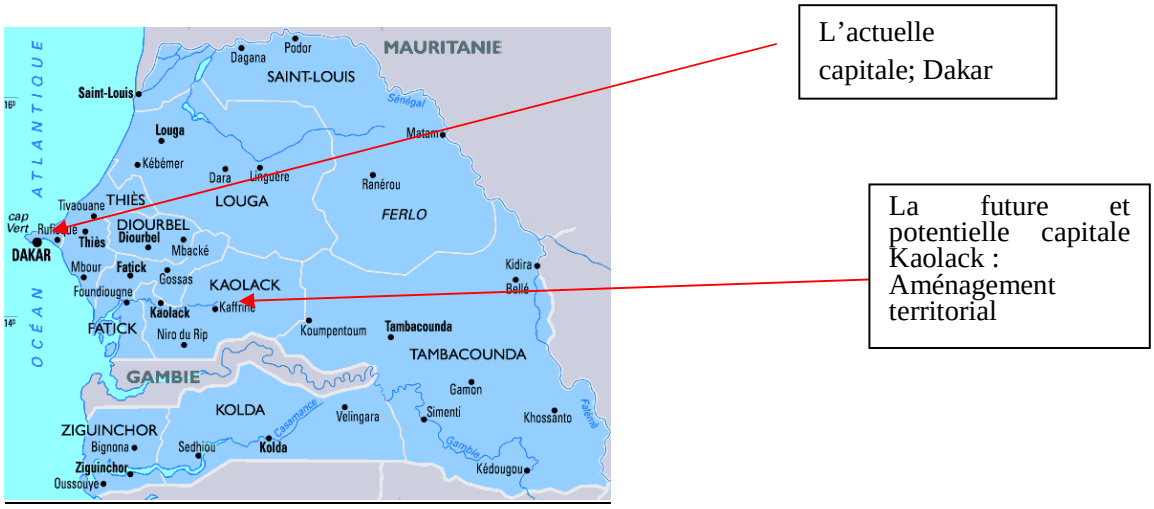
4.1.4.3. Un transfert de capitale: une solution aux inondations ?

La surpopulation de la Presqu'île du Cap-Vert est due à la sécheresse et la migration interne des populations rurales vers la capitale à la recherche d'un gagne-pain et d'une ascension sociale. Avec le retour des pluies, ajouté à cet exode rural et une imperméabilisation des sols trop forte, surtout dans la banlieue de Dakar, l'écoulement des eaux de pluies est ainsi perturbé expliquant ce phénomène d'inondation. L'eau reprend toujours ses voies naturelles comme disait un vieil adage. La seule prévention efficace consiste à établir des cartes des zones inondables donc à risque et ceci nécessite une véritable volonté politique et une synergie concrète entre les différents acteurs. Des cartographies des zones humides existent ainsi que des projets mais comme d'habitude, ces projets sont freinés par des problèmes financiers. Peut-être décharger un peu Dakar en transférant la capitale à l'intérieur du territoire sénégalais pourrait constituer un bout de solution? Il faut rappeler que Dakar concentre à elle seule, pratiquement toutes les activités politiques et économiques et ceci sur seulement 550 km² soit sur 0,3 % du territoire national. La macrocéphalie de Dakar est à noter par rapport au reste du pays qui est qualifié de désert ; autrement dit « Dakar et le désert sénégalais». Donc, si on délocalise la capitale au centre, à Kaolack peut être, des activités socio-économiques, des industries et quelques

administrations iront s'y installer ainsi que certaines populations. La surcharge des activités économiques et industrielles ainsi que la demande en ressources naturelles (surtout pour l'eau) sur cette zone sensible des Niayes pourraient être réduite et cela pourrait constituer l'occasion de mieux préserver ou de restaurer ces espaces «dégradés».

L'idée de la ville de Kaolack ne serait pas facile à appliquer du moment où le Président de la République sénégalaise a bien accepté l'idée d'un transfert de capitale mais toujours sur la Grande Côte à savoir du côté de Kébémer[145] ou Fass Boye ou à Lompoul. Les mêmes problèmes que connaît, aujourd'hui, Dakar (à savoir la surcharge, la surexploitation des ressources en eau et la surpopulation) seraient reconduits à la nouvelle capitale si cette dernière se trouve encore dans la zone des Niayes. La question fondamentale que l'on pourrait se poser est pourquoi la capitale du Sénégal est toujours obligée de se situer sur la Grande Côte car il faut rappeler que la première capitale sénégalaise fut Saint-Louis, au Nord et dans la zone des Niayes? Le transfert de capitale à Kaolack a comme avantage le désenclavement de certaines régions du Sud ou du Sud-est du Sénégal à savoir les régions de Kédougou, de Tambacounda et de Sédhiou. Le maillage du territoire en infrastructures de toutes sortes (les nœuds ferroviaires, les axes routiers, les carrefours portuaires et même aéroportuaires) pourrait être développé, en ce moment. Kaolack, la nouvelle capitale, n'est pas une zone à risque. Cette ville dispose de beaucoup de réserves foncières à urbaniser contrairement à Dakar. Des quartiers pourraient exister sans pour autant qu'il y est un souci de saturation des sols car Kaolack n'appartient pas à la zone sensible des Niayes. Et ce serait l'occasion de régler un problème d'aménagement du territoire mais surtout d'équilibre car Kaolack est à équidistance des autres régions du Sénégal. Dakar pourrait alors respirer et souffler étant donné que des populations vont suivre ces usines et ces activités économiques. C'est juste une autre et nouvelle politique de désengorgement de Dakar et de la zone des Niayes. Cette idée de transfert de capitale, au centre, à Kaolack (cf.carte 31), comme solution de réaménagement territorial a eu déjà beaucoup de partisans chez les scientifiques, quelques hommes politiques, et chez certaines personnalités et homme politique comme le professeur Iba Der Thiam[146].

Carte 31: Carte du Sénégal avec la future capitale potentielle Kaolack.



Aménager le territoire national revient à repenser les relations entre les grandes villes et les villes secondaires et remettre en cause les paradigmes coloniaux de l'aménagement du territoire car cet

[145] Kébémer où est originaire le Président actuel Abdoulaye Wade.
[146] Ancien ministre de l'éducation nationale du temps des socialistes de 1981-2000.

héritage est géré tant bien que mal. Le pire en est que Dakar est devenue une principauté comme celle de Monaco (en France) et ceci avec une hyper concentration de plus du quart de la population nationale[147]. Dakar pourrait rester la capitale économique tandis que Kaolack serait la capitale politique à l'instar de quelques pays (la Côte d'Ivoire, le Nigeria et le Brésil). Mais ce transfert n'empêche pas que des zones franches soient créées dans la nouvelle capitale.

Peut-être la ville de Kaolack possèderait des inconvénients mais quelle œuvre humaine ne comporte pas de désagréments? Mais cette politique pourrait permettre à Dakar et plus particulièrement les Niayes de souffler au lieu de s'étouffer voire disparaître avec des inondations récurrentes. La logique des années à venir et dans le souci de lutter contre la congestion de Dakar serait un «exode urbain» et qui serait nécessaire. Et les populations devront quitter tôt ou tard Dakar et ainsi les autres contrées lointaines du pays, pourtant plus clémentes, vont «exister». Des populations vont ainsi retourner dans leurs terroirs d'origine et y vivre paisiblement. Ce serait, également, un moyen efficace de lutte contre les migrations clandestines réduisant ainsi le nombre de victimes. L'image de Dakar, sous les eaux, est dans les journaux et à la télévision. L'occupation anarchique des Niayes coûte beaucoup plus chère[148] surtout s'il faut reloger les sinistrés et reconstruire après les inondations, avec le fameux Plan Jaxaay du Président Wade. L'argent que l'on utilise juste après le désastre, pourrait servir à construire de nouveaux hôpitaux, de bonnes routes et surtout construire ou même renouveler les réseaux d'évacuation et d'assainissement des eaux. Tant que, dans ces Niayes, ces infrastructures de «base» n'existent pas, on aura toujours et tout le temps des inondations et, ceci, au grand malheur des populations locales.

4.1.5. Les inondations récurrentes utilisées comme fonds de commerce politique au grand désarroi des populations locales?

Ces inondations constituent une manne et une providence pour d'autres et ne dit-on pas que le malheur des uns fait le bonheur des autres! Des personnes voient, en ces phénomènes, un gagne-pain et un fonds de commerce. Le gouvernement qui en userait pour collecter et lever des fonds via une aide publique au développement (cf. tableau 15) dont la destination pourrait souffrir de détournements d'objectifs. En 2009, le gouvernement italien sensible au calvaire des populations sinistrées du Sénégal et par le biais du Projet d'Appui à la Lutte contre les inondations (PALI) a débloqué près de 61 millions de francs cfa. Les communes d'arrondissements concernent celles des Parcelles Assainies, Yeumbeul Nord, de Thiaroye Gare, de Wakhinane-Nimzatt. Le protocole est signé entre l'ambassadeur d'Italie au Sénégal G.Calvetta et le ministre sénégalais de la famille N.K.Diop. Cette dernière a assuré une synergie des acteurs étatiques et non étatiques combinée au travail de l'équipe technique chargée d'accompagner la mise en œuvre de ce projet. Cependant, l'ambassadeur a demandé à ce que cette modique somme allouée aux familles vulnérables puisse être utilisée de la manière, la plus efficiente, pour le plus grand bénéfice des populations. Des politiciens sont véreux et en mal de reconnaissance par une clientèle de plus en plus responsable et avertie. Le règlement de comptes, sous la forme de vendetta de l'État, témoigne une indifférence totale et un attentisme pour «sanctionner» les mairies. Des agents étatiques y voient une occasion de passation de marchés juteux et pseudo transparents avec l'achat des motopompes, de groupes électrogènes, de carburants et de lubrifiants, de perdiems et de frais de missions. Certaines organisations non

[147] Mohamed Simon Ndéne 27 Août 2009 Les inondations, un fonds de commerce politique ? www.sudonline.sn

[148] **En 2005:** l'État sénégalais avait lancé un programme de 52milliards de franc cfa suite aux inondations ainsi qu'un plan Jaxaay qui prône la construction de cités pour reloger les sinistrés des zones inondées.
Fin Août 2008: l'État s'était engagé avec 400 millions de Francs cfa pour lutter contre les inondations dans la banlieue de Dakar (AFP/30 Août 2008).
Pour 2009: 2Milliards de Francs cfa ont été débloqués pour sortir les eaux des habitations.

gouvernementales (ONG) et autres organismes à but caritatif sont maîtres dans l'art d'abuser et d'utiliser les aides humanitaires. Les mécanismes de paupérisation et d'appauvrissement sont, ainsi, instrumentalisés.

Tableau 15: Liste des inondations survenues au Sénégal

Nature et lieu de la catastrophe ou de l'accident	**Années**	**Bilan**
Inondations á Saint-Louis	1950	D'importants dégâts matériels et des milliers de personnes sinistrées
Inondations dans la ville du Nord à Saint-Louis	1978	Ces populations sont touchées par la faim, le dénuement et l'épidémie de paludisme (3 000 familles dont un tiers dans la région de Saint-Louis).
Inondations de Saint-Louis, Joal, Kaolack, Fatick et Départements de Pikine et Guédiawaye	1994 à 2005	1200 familles sinistrées avec 16 865 personnes à Saint-Louis[149].
Pluies hors saison dans les régions de Saint-Louis et Louga (inondations et pollution des sols)	2002	30 personnes décédées, d'importants dégâts matériels dont des centaines de maisons effondrées, destruction des récoltes, pertes importantes sur le bétail.
Inondations dans la banlieue de Dakar	2003	50 300 personnes sinistrées avec des dégâts importants
Inondations	2004	200 000 personnes sinistrées et plus de 20 000 maisons effondrées ayant aboutit à un programme de relogement des sinistrés à Keur Massar
Grosses inondations dans les Niayes: Pikine, Guédiawaye	2005	Elaboration du plan Jaxxay, Mise en place du plan ORSEC avec 52 Milliards de f cfa, embouteillages monstres car toutes les artères de Dakar sont inondées.
Inondations récurrentes à Djiddah Thiaroye Kao, à Pikine, à Thiaroye	2008	250000 familles affectées, 814 familles déguerpies avec 500 maisons englouties, 7 morts par noyade, 88 écoles, 12 centres de santé inondées[150]: 400 Millions f cfa pour lutter contre les inondations
Des eaux envahissent les quartiers comme Pikine, Médina Gounass, Djiddah Thiaroye Kao, Dalifort, Niétty Mbars, Guédiawaye.	2009	2 Milliards de f cfa débloqués avec le plan ORSEC; 30 000 concessions concernées, 45 victimes dénombrées, 493 quartiers, 133 établissements scolaires, 38 établissements sanitaires inondés, 153 lieux de culte et 380ha de champs de riz, de bananes, de pastèques, de maraîchage détruits[151].

Source: Stratégie Nationale de réduction de la Pauvreté: Stratégie de Protection Sociale: Gestion des risques majeurs et catastrophes P3. Réactualisé par l'auteur.

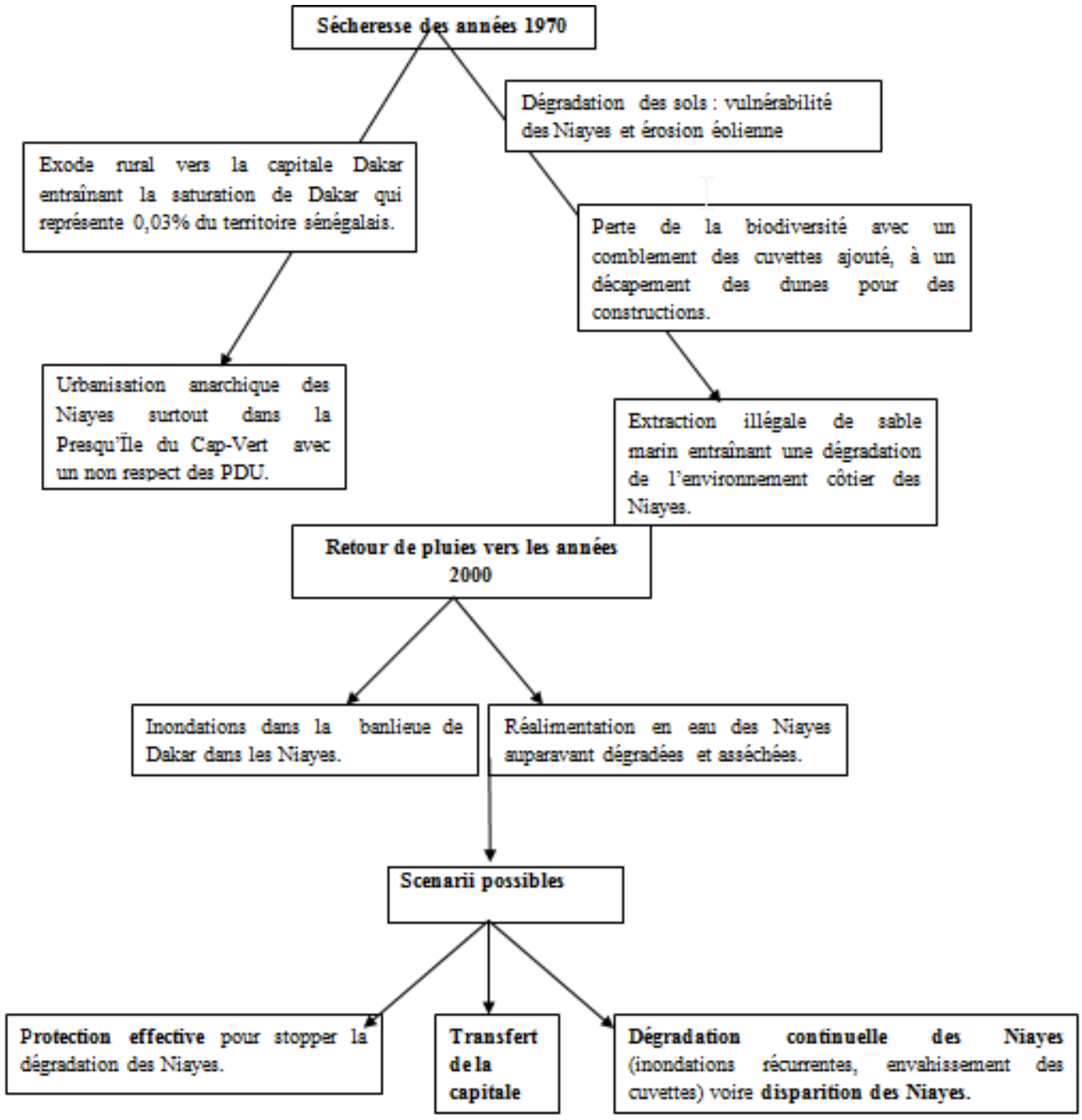
Les responsabilités sont partagées autant avec le pouvoir colonial d'alors, l'Etat-nation du Sénégal indépendant quelque soit le régime en place, les collectivités locales et les populations

[149] Le recensement du 26 Septembre 1994, du Ministère de la Santé et de l'Action Sociale a enregistré.
[150] Selon DSRP2
[151] D'après S.Touré, directeur de cabinet du ministre de l'Intérieur dans: Bilan des inondations de 2009: 310 043 sinistrés dont 45 victimes www.lesoleil.sn écrit par Mamadou Lamine Diatta le 03 décembre 2010 et consulté le 23 aout 2011.

elles-mêmes. Les responsabilités sont partagées, dans la mesure où personne n'a obligé les sinistrés à s'installer dans les sites à hauts risques encore moins de patauger, des années durant, dans le cycle infernal des eaux nauséabondes et insalubres, si ce n'est la grande sécheresse (facteur naturel). L'État a laissé se développer des quartiers spontanés en y mettant de l'eau et de l'électricité, des infrastructures de base. Et l'État revient incriminer et condamner ces populations pour justifier des manquements de gouvernance. Les partis politiques se rejettent la responsabilité. Le parti socialiste (PS) 1960-2000 avait bénéficié de la sécheresse. Il n'y a pas eu d'assainissement mais la zone de captage n'a pas été morcelée. Le Sénégal profitait des ouvrages coloniaux à savoir les canaux d'évacuation. En 2000, avec l'alternance et le nouveau régime: le Part démocratique sénégalais (PDS) a misé sur des infrastructures qui ne sont pas accompagnées de réseau d'assainissement fiable. En période d'hivernage, les routes et les ponts devraient jouer un rôle de digue donc de cassure à la continuité des eaux de ruissellement. Ce ne fut pas le cas car ces ouvrages dépourvus de canaux d'évacuation accentuent le phénomène de rétention d'eau et, donc, leur accumulation dans les zones basses. Les tracés des routes sont faits par les politiciens sans pour autant au préalable s'attacher de services d'ingénieurs spécialistes.

Aujourd'hui, les ingénieurs sénégalais sont passifs face à ce phénomène qui ne cesse de s'accroître de façon politicienne. Car ni le plan Jaxaay, ni les maisons préfabriquées, ni les tentes, ni les bassins de rétention, ni les pompages des eaux, ni le plan ORSEC (cf. annexe 7) ne régleront le problème de ces inondations. Ce sont des techniciens et des ingénieurs qui détiennent la solution de ces inondations et non les politiques comme dans son discours du 31 décembre 2010, le Président a réaffirmé «*son ferme engagement à corriger ces disfonctionnements, sources d'insécurité, en veillant au respect scrupuleux des principes qui régissent une bonne politique d'aménagement du territoire*». Les solutions sont consignées dans les documents d'étude que dispose le ministère de l'urbanisme mais ignorés par les autorités compétentes. La faute revient inéluctablement à l'État de ne pas avoir dressé des plans d'occupation de l'espace urbain dans son intégralité et non de manière parcellaire. Ces dits plans auraient empêché formellement l'occupation de certaines zones très dépressionnaires de la capitale comme l'État a empêché une occupation anarchique, dans certains secteurs en l'occurrence les Almadies où habitent des populations aisées. Les autorités publiques et politiques se posent la question cruciale du comment lutter définitivement contre ce phénomène des inondations: un mal écologique à Dakar qui constitue une cible potentielle suite aux conséquences issues des changements climatiques.

Figure 29: Schéma récapitulatif de 1970 à 2010.

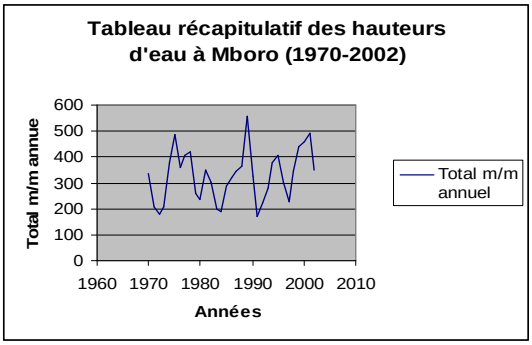


4.2. La «grande sécheresse » des années 1970 et ses répercussions sur l'agriculture.

La période sèche au cours des années 1970, 1980 et 1990 est marquée par une baisse des apports pluviométriques cf.figure 30). Au cours de cette période, l'évolution spatio-temporelle des Niayes est caractérisée par une diminution de la surface des zones humides, notamment par une disparition des zones inondées en permanence en faveur d'une extension spatiale des sols à hydromorphie partielle et à hydromorphie partielle avec salure. De tels changements

environnementaux sont le résultat d'une sécheresse persistante dont l'intensité, la durée et l'ampleur ont été uniques dans les registres climatiques des cinquante dernières années. L'assèchement des Niayes, accompagné d'une perte de la couverture végétale favorise la mobilisation de particules sableuses et l'accélération de la déflation éolienne. Les travaux du BRGM (1984) et de Dryade (1990) ont démontré que les dunes littorales sont sujettes à l'érosion éolienne, qui se manifeste par un ensablement progressif des Niayes. Celui-ci est plus remarquable aux pourtours des dépressions. Cette dynamique s'accompagne d'un processus de fractionnement, de développement de fente de retrait en surface et d'accumulation de sable dans les zones naguère inondées (BRGM, 1984). Les conséquences d'une telle évolution du milieu est l'appauvrissement des sols qui conduit à leur inexploitabilité et finalement à leur abandon.

Figure 30: Récapitulatif des hauteurs d'eau à Mboro (1970-2002).



Source : poste pluviométrique de Mboro.

Le secteur agricole est le premier touché par le stress hydrique des cultures et il se traduit par une forte baisse de rendements. Par exemple, la production d'oignon dans le secteur de Mboro est passée de 11 867 en 1988/ 1989 à 10 154 tonnes en 1990/1991 (Aguiar, 2002). Avec la baisse du niveau de la nappe, les paysans sont obligés d'approfondir les puits maraîchers. L'exploitation de l'eau de la nappe, de plus en plus mécanisée, se fait par des motopompes installées aux abords des puits traditionnels et des forages individuels dans les grandes exploitations. Ces nouvelles méthodes d'exploitation de la nappe réduisent davantage le volume d'eau exploitable. En 2000, la baisse du niveau de la nappe qui s'est accompagnée d'une intrusion des eaux marines le long de la côte de Mboro, a rendu la nappe impropre à la consommation et à l'usage à des fins agricoles (SGPRE, 2003).

4.2.1. La problématique des cultures agricoles et maraîchères.

La commune urbaine de Mboro se localise dans les Niayes et est traversée par une grande niaye, qui devient navigable lors des années de forte pluviométrie. Ceci explique qu'elle soit une zone privilégiée pour les cultures maraîchères et un important centre de collecte et de redistribution des produits maraîchers. Son marché est approvisionné par la production locale. Les activités agricoles, se localisent sur des sols fertiles et riches en matière organique. Ainsi on a une domination de sols hydromorphes sur les niayes car détenant un profil en permanence humide et qui n'exigent que de faibles travaux d'aménagement pour leur mise en valeur. Il s'en suit une agriculture dominée par le maraîchage et l'arboriculture fruitière. D'après le D.A.T en 1986, sur l'ensemble de la communauté rurale les superficies cultivées occupent 18 000ha. Les cultures sous pluies comme l'arachide et le mil pratiquées sur les sols dunaires et sur de petites surfaces, constituent des appoints au maraîchage. Le «village» de Mboro, ceinturé par des niayes, offre des opportunités d'emploi pour la majeure partie des populations. C'est une zone privilégiée pour les cultures maraîchères (oignons, tomates, aubergine amère et aubergine, piment, chou,

carotte, navet). C'est un important centre de collecte et de redistribution des produits maraîchers. Son marché est approvisionné par la production interne (celle de la ville), celle des villages environnants et celle provenant des autres régions. La redistribution, à partir de Mboro, ouvre un grand éventail allant du Sénégal vers la Mauritanie et la Gambie et, par ordre d'importance, dans les régions de Dakar, de Touba, de Nouakchott, de Thiès, de Kaolack, de Tambacounda, de Saint-Louis. La zone revêt une importance économique notable et constitue une zone attractive. Les activités agricoles, industrielles, commerciales en font un pôle d'immigration. Les filières jugées comme les plus intéressantes à étudier sont celles du manioc, des produits maraîchers (carotte, oignon et dans une moindre mesure piment et chou) et du bois (cocotier). Cependant, les cultures maraîchères dans cette zone industrielle connaissent des contraintes majeures.

4.2.1.1. Une agriculture en constante adaptation aux conditions climatiques et au contexte économique et technologique.

Les Niayes sont le lieu de production de 90% de produits horticoles et fruitiers vendus à Dakar selon CSE ce qui est révélateur de leur prépondérance économique au plan national. La forte croissance de la population pousse l'agriculture à produire de plus en plus pour satisfaire les besoins nourriciers. La commune de Mboro, au cœur des Niayes et à proximité de grands centres urbains du pays, s'inscrit dans un milieu constitué d'une succession de dunes entrecoupées par des bas-fonds. La ressource en eau, abondante et accessible, permet d'irriguer le versant de ces dunes ainsi que certains bas-fonds. Ce milieu est mis en valeur par différentes catégories de producteurs, principalement par des saisonniers, paysans originaires de zones déficitaires du pays qui viennent chercher en saison sèche un complément de revenu. Ils y cultivent, selon les moyens d'exhaure à disposition (moto pompe ou puisard), des légumes (tomates, choux, oignons, navets) et/ou de l'arachide de contre saison. Les vergers de manguiers, les cultures de bas-fonds et l'embouche apportent des compléments de revenus aux paysans de cette zone.

- **1970-1985: La culture légumière de décrue comme alternative pour les cultures pluviales; un milieu qui voit augmenter sa population.**

Les années 1970 sont marquées par deux années de sécheresse consécutives (1972 et 1973) abaissant le niveau d'eau des mares de la région et entraînant un assèchement complet à la saison sèche (mai). Cette grande sécheresse a modifié et a changé les modes de vies des populations paysannes dont la majorité a migré vers Mboro où les ressources foncières et fourragères étaient plus abondantes. De nombreux villages sont ainsi créés. La fumure minérale venait compenser partiellement la baisse de fertilité des sols *dior* consécutive au recul du temps de jachère et à la diminution de la densité du couvert arboré. Par ailleurs, les paysans sélectionnent et adoptent des variétés de céréales à cycle court et s'adaptent également à la baisse des ressources fourragères en diminuant la taille de leurs troupeaux. L'Etat continue sa politique de soutien à la culture d'arachide. Il subventionne les intrants et garantit le prix aux producteurs et les superficies cultivées en légumes dans les zones de décrue des eaux augmentent mais la culture reste toujours «extensive» (pas d'apport de fertilisants ni de traitements, pas d'irrigation). Les semences sont autoproduites. Une vaste campagne de greffage des manguiers avec la variété *Kent*, originaire des États-Unis, résistante à de nombreuses maladies et supportant bien le transport, est lancée dans la région par les services étatiques à partir de la station agricole de Mboro. La production de légumes (mangues et noix de coco) est écoulée par des *bana bana* qui l'exportent vers les marchés urbains comme à Dakar. Une partie de la production se vend aussi à Mboro puisque l'usine de phosphates de Taïba continue à recruter des ouvriers qui s'installent définitivement à Mboro avec leur famille. L'usine fait construire une cité pour ses ouvriers et cadres.

- **1985-1995: La culture irriguée de légumes: une autre solution pour pallier les cultures pluviales. Un net recul des exploitations familiales au profit d'exploitations capitalistes.**

Une nouvelle sécheresse intervient en 1983-1984, accentuant les tendances observées dans la décennie précédente. Certains bas-fonds se sont asséchés: les «cultures légumières extensives» descendent dans la toposéquence. Le gouvernement mobilise des moyens financiers et du personnel, mais ceci ne parvient pas à enrayer cette crise. Au contraire, l'Etat s'est endetté et, à la fin des années 1970, les taux d'intérêt des prêts contractés ont augmenté. La Banque Mondiale (BM) et le Fonds Monétaire International (FMI) imposent alors au Sénégal une politique de restriction budgétaire et d'ouverture des frontières. Le Programme d'Ajustement Structurel Agricole (PASA) et l'évolution irrégulière et aléatoire de la pluviométrie contraignent l'État sénégalais à réduire son soutien au secteur agricole et par conséquent entraînent l'ouverture des frontières aux importations de céréales (blé européen subventionné, brisure de riz d'Asie). Les paysans étaient obliges d`orienter leurs systèmes de production vers les cultures légumières, dont le marché est encore protégé par des droits de douane conséquents, et de diminuer considérablement la superficie des cultures pluviales. Par ailleurs, la densité de population augmente sensiblement. Progressivement, l'horticulture est intégrée complètement au marché. Le marché de légumes se développe rapidement à l'image des centres urbains sénégalais (Dakar, Thiès, Touba, Kaolack, Tambacounda…). A titre d'exemple, la population de Dakar passe de 236 000 habitants en 1955 à 860 000 en 1998 (Mbow, 2000). On continue à cultiver les légumes en saison sèche sur les zones de décrue mais, rapidement, les superficies disponibles dans cette partie de l'écosystème se révèlent insuffisantes pour approvisionner ce marché en pleine expansion. Aussi, certains paysans cultivent-ils désormais les légumes en amont de la couronne d'arbres, sur les sols *dior*, pauvres en matière organique et très perméables. Irriguer les parcelles quotidiennement et les fumer (engrais et fumier) devient indispensable. Les paysans creusent des *céanes* pour puiser de l'eau à l'aide de seaux dans la nappe phréatique située de 1 à 3m de profondeur (niveau fluctuant en fonction des mois considérés et de la position dans la toposéquence). Les maraîchers utilisent, de plus en plus, d'engrais et de produits de traitement (et des maladies commencent à apparaître) et achètent souvent un complément de fumier. Dans les villages moins densément peuplés, où la densité de bas-fond est moins importante qu'à Mboro (Neilou, Andal), subsistent encore de vastes espaces fourragers occupés par de nombreux acacias. En quelques années, les pratiques paysannes se sont modernisées avec de nouvelles compétences pour affronter cette crise profonde. L'usine de Taïba fusionne avec les Industries Chimiques Sénégalaises (ICS). Beaucoup de retraités des ICS achètent les terres qui se libèrent ainsi pour y implanter des vergers de manguiers, au niveau des sols *dior*, des agrumes et des cocotiers, sur les sols plus riches en argiles et en matières organiques.

- **1995-2004:Diversification des modes d'irrigation, multiplication des exploitations capitalistes et des vergers de manguiers.**

De nombreux projets de développement interviennent dans la zone durant cette période qui est aussi marquée par l'émergence et la consolidation de plusieurs organisations paysannes, chargées de prendre en charge les anciennes fonctions exercées par les services étatiques : approvisionnement en intrants, crédits court et à moyen terme,…. De nouvelles variétés de légumes, particulièrement des hybrides de chou pommé résistants à l'hivernage, sont désormais disponibles. Les paysans les plus aisés décident d'acheter une moto pompe en faisant appel à ces projets. L'irrigation manuelle se révèle en effet particulièrement exténuante et ce nouveau matériel d'exhaure permet d'alléger la pénibilité et la charge de travail. Il permet aussi d'irriguer des superficies nettement plus importantes (autour de 6000m² de légumes pour 2 actifs contre

800m² par actif pour les systèmes légumiers irrigués manuellement)[152]. A la culture d'arachide entre avril et juillet succède ainsi la culture de chou pommé (octobre-décembre), dont des variétés résistantes aux pluies tardives sont désormais disponibles, celle de tomates, de pomme de terre ou d'oignons (janvier- mars). Très rapidement, pour faire face aux risques de saturation du marché et aux baisses de prix qui leurs sont conséquentes, les paysans diversifient ces cultures. Cette évolution les contraint donc à cultiver les légumes à des périodes où le marché leur est plus favorable: d'avril à juillet, alors que les moto pompes sont mobilisées pour irriguer l'arachide, et pendant l'hivernage (juillet- octobre) alors que les moto pompes «sont au repos». Des producteurs s'orientent alors vers les cultures pluviales, plus extensives en travail. Compte-tenu de ces risques, les paysans ne fument plus leurs parcelles et choisissent d'ensemencer les parties de l'écosystème les plus favorables (zones de bas-fond plus riche en matières organiques et retenant mieux l'eau que les sols *dior*). Les cultures pluviales, en particulier le mil et le maïs, sont donc désormais implantées dans des parties plus basses de la toposéquence. La vente de mangues et de noix de coco, issus des vergers datant des années 1950 permet aux producteurs à la retraite et aux pauvres producteurs de compléter leurs revenus. Beaucoup de sols *dior* des versants des cuvettes sont convertis en jeunes plantations de manguiers (greffés avec la *kent*). Cela est d'autant plus facile pour les propriétaires d'une moto pompe. D'autres cèdent leurs terres à des «investisseurs» urbains. Ces derniers emploient des salariés pour gérer leur exploitation composée de mangues, d'arachide de contre saison et de légumes.

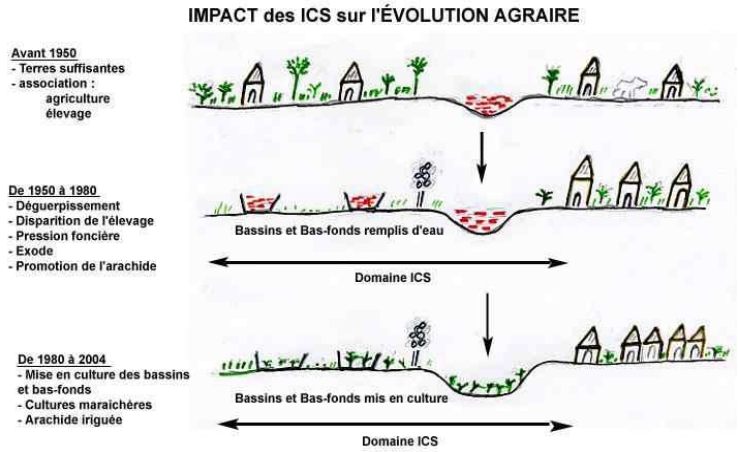
A partir du mois d'octobre, des travailleurs originaires du Saloum et de Casamance, immigrent dans cette région des Niayes pour y travailler comme métayer. Des propriétaires d'attelage des villages situés en bordure des Niayes affluent à cette même période pour louer leurs services et ainsi faciliter le transport des récoltes des zones de culture vers le centre de Mboro. Et pour des raisons agro- écologiques, ces légumes sont en effet principalement cultivés pendant la saison sèche froide (novembre- avril) tandis que l'arachide irriguée est récoltée entre juillet - septembre et que les manguiers produisent d'avril à septembre. Cette saisonnalité des productions explique les fortes variations de prix au cours de l'année. Ces derniers atteignent leur maximum courant novembre-décembre et concernent les légumes ensemencés en plein hivernage (chou, oignon, navet), période chaude et humide, peu propice à la culture légumière. Lors des fêtes religieuses musulmanes (*Tabaski*[153], *Gamou* et *Magal*), on observe des augmentations très ponctuelles de prix pour la pomme de terre. Malgré tout, nous n'observons pas d'augmentation des surfaces cultivées mais une intensification de l'agriculture avec l'utilisation de motopompes pour l'irrigation, de pesticides et d'engrais chimiques. Cette intensification de l'agriculture n'est pas sans conséquences. L'usage excessif de pesticides et d'engrais chimiques est nuisible à la santé et l'utilisation des motopompes, sans gestion équilibrée de la ressource eau, entraîne un gaspillage de la nappe phréatique. En même temps la croissance des espaces d'habitation menace les terres de culture. Les terres d'habitat et de culture sont devenues des ressources rares et ainsi sujettes à la compétition (cf.figure 31). L'agriculture est l'activité économique la plus importante dans notre zone de recherche car elle mobilise plus de 70% de la population et l'horticulture à elle seule, occupe plus de 60% de la population. D'autres activités y sont associées, telles que la commercialisation des produits, leur transport et toutes les activités liées à l'équipement agricole et au commerce des pesticides et engrais. Ensuite l'arboriculture fruitière ainsi que

[152]Joseph.H.Claude et Yvan Le Coq 2004 Y a-t-il une place pour la formation dans la réponse aux préoccupations exprimées par les agriculteurs de Mboro (Sénégal) ? Contribution a la réflexion sur la rénovation des dispositifs de formation agricole au Sénégal mémoire de Master p36.

[153]*Tabaski* c`est la fête de l`Aïd El Kabîr ou communément appelée la fête du mouton.
Gamou c`est la fête de commémoration du jour de la naissance du Prophète Mohamed (SAW) qui se fait a Tivaouane. *Magal* c`est la commémoration du retour du chef de la confrérie mouride Ahmadou Bamba lors de son exil qui se fait à Touba dans la région de Diourbel.

l'agroforesterie qui occupent une place importante, tandis que l'élevage et la pêche y jouent un rôle marginal.

Figure 31 Impact des ICS sur l'évolution agraire.



Source Kouassi Boitrin 2004, Diagnostic agraire dans la zone de Darou Koudoss – Sénégal : Une intensification agricole précaire en bordure des Niayes FONGS p55.

Les Industries Chimiques du Sénégal (ICS) implantées dans la zone depuis des décennies jouent un rôle important au niveau économique et social à Darou Khoudouss. Beaucoup de jeunes travaillent à l'usine qui est souvent sollicités par les acteurs locaux (ASC- groupements – GIE) pour appui financier ou matériel. Par conséquent, cette cohabitation agro – industrielle devient de plus en plus difficile entre les différents acteurs concernés. En effet, les produits libérés au niveau des ICS causent beaucoup de préjudices aux paysans. Les terres situées à proximité sont devenues inexploitables et l'eau non consommable. Conséquence: les habitants désertent la zone et vont à la recherche de terres propices à l'exploitation. La zone de Mboro est, certes, industrielle mais surtout agricole car la majeure partie des habitants exploite la terre. Cette partie du pays regorge de potentialités (ressources maritimes et fertilité des terres propices aux cultures hors saison). C'est une zone d'émigrants venus des autres villes pour travailler la terre. Ce n'est qu'avec la raréfaction des périmètres exploitables et leur rentabilité réduite que nombre d'entre eux se sont tournés aux ICS.

Les ICS ont été créées le 25 septembre 1996 de la fusion absorption de la compagnie sénégalaise des phosphates de Taïba (CSPT) par les industries chimiques du Sénégal. C'est une Société anonyme de droit sénégalais dont le capital est détenu à 85% par les Indiens et à 15%par l'État Sénégal. L'entreprise mère dispose de plusieurs composantes : un site minier avec des réserves totales prouvées de 60 millions tonnes correspondant à une exploitation de 2 millions tonnes par an pour 30 ans ; un site d'acides juxtaposé au site minier. Les installations du site acide constituent un important complexe chimique d'une capacité de production de 660 000 tonnes de P2O5 par an (production et commerce mondial). Le site engrais situé à Mbao est le 3ème pôle de production avec une capacité de 250 000 tonnes d'engrais par an toute formule confondue.
Source; Aliou Niane mercredi 3 novembre 2010 Le passif écologique et sanitaire des ICS.

4.2.1.2. L'agriculture maraîchère dans les bassins de stockage avec du schlamm: une nouvelle agriculture.

Les bassins occupent une importante place dans la chaîne de production car leur absence provoquerait une rupture dans le fonctionnement de la compagnie des phosphates. A travers l'évacuation des eaux schlammeuses, la CSPT cherche à recycler l'eau et à valoriser les

gisements. La compagnie utilise ces bassins pour la récupération de l'eau contenue dans cette pulpe dans le but de satisfaire une partie de ses bassins en eau industrielle. Les bassins sont des réservoirs aménagés dans les anciennes excavations de l'exploitation minière dans le but d'y stocker des résidus de phosphates arrivant sous forme de pulpe. Cette pulpe est appelée schlamm et elle est composée d'eau et de fines particules de phosphates. Le schlamm est obtenu au cours de la concentration de minerai; phase durant laquelle la séparation entre les grains de phosphates et les impuretés qui les accompagnent, est effective. Le phosphate remonte en surface pendant la séparation alors que le schlamm se dépose dans les zones inférieures des trois bacs de 14cm de diamètres chacun. Les eaux schlammeuses sont ensuite évacuées des bacs vers les bassins de Ndomor et de Keur Mor Fall par un réseau de conduites équipées de vannes. Il existe des bassins aménages à même le terrain naturel avec comme digues de fermetures des dépôts réalisés par le remblayeur.

Quand un bassin de décantation rempli de schlamm est laissé en herbe, les villageois progressent dans la boue de schlamm à l'aide de sacs remplis de foin ou parfois à la nage et ils délimitent les champs au péril de leur vie. Un risque de noyade existe car le schlamm ne possède aucune assise au début de son déversement. Le découpage du bassin en champs qui appartient légalement à la CSPT, se fait de façon anarchique. La taille des champs varie de 10 à 30 $m^{2.}$ Les activités agricoles effectuées par ces villageois dans les bassins sont du genre nouveau et particulier. Ceci s'explique par le fait que ces activités se sont faites sur un substrat schlammeux différent des sols dior à deck dior sur lesquels les paysans de la zone cultivaient auparavant. Les exigences, la rentabilité et les risques d'insécurité constituent la spécificité de cette forme culturale qui se pratique essentiellement dans les bassins de décantation et de stockage. Le maraîchage est très productif dans ces bassins à cause des composants du schlamm et des produits phytosanitaires. La composition du schlamm révèle la présence d'éléments minéraux indispensables au développement physiologique et racinaire de la plante. Ces réserves minérales fournissent aux végétaux une grande variété d'éléments nutritifs. Cependant, tous les éléments minéraux dans le schlamm ne sont pas tous indispensables à la croissance de la plante. Le carbone, le phosphore, le calcium et le magnésium sont des macro-éléments indispensables. Le phosphore et capital dans le bon fonctionnement des cultures car il est le constituant cellulaire de base et donc il bénéficie d'une importance capitale physiologique et agronomique considérable. Les activités de ces macro éléments sont perceptibles plutôt au moment de la phoptosynthèse, de la résistance des tissus, de la formation et de la maturation des fruits et des graines. Par ailleurs, les produits phytosanitaires sont associes au schlamm pour assurer un bon développement des cultures. A la suite de ce mélange, les plantes offrent une physiologie, un système radiculaire et une chlorophylle beaucoup plus fournies que chez des espèces mises en culture dans les zones de terroirs classiques. A la conjonction de facteurs agronomiques favorables en ressort une importante productivité maraîchère. Un terrain agricole de $60m^2$ est capable de produire 1000 melons dans l'année selon le paysan de Keur Mor Fall. Les paysans tirent des profits énormes à partir des petites surfaces.

Cependant malgré cette rentabilité, l'arrivée des cultures à terme est parfois compromise par les réutilisations de ces bassins sur lesquels travaillent ces populations. La compagnie a besoin des bassins de secours prêts à recevoir de la pulpe de schlamm et ceci de manière instantanée. Donc les bassins qui portent des cultures et quelque soit leur degré d'évolution, sont susceptibles de recevoir des déversements d'eaux schlammeuses entrainant de facto d'énormes destructions des champs et les paysans sont impuissants devant de telles pertes. Leurs plaintes n'ont jamais abouti. Le découpage initial du bassin devient nul et non advenu une fois que les champs sont recouverts de schlamm. Il faudra encore d'autres bousculades et des tiraillements pour détenir un champ dans le bassin et cela dès qu'il sera mis en herbe.

4.2.1.3. Les contraintes de la filière agricole et maraîchère.

La filière agricole à Mboro connaît une dégradation des sols combinée à une insuffisance des intrants et au coût très élevé des semences. Le manque de dotation en matériels agricoles (tracteurs) est à noter et même s'ils existent, ils sont distribués de façon discriminatoire. La pluviométrie y est irrégulière et pas toujours suffisante. L'eau n'est pas maîtrisée et est touchée par une salinité présente détruisant ainsi sa qualité et une réduction progressive des terres arables. La subvention agricole est quasi inexistante et d'énormes difficultés existent pour écouler la production du manioc car Mboro est marqué par une politique agricole inadaptée. Les produits importés tels l'oignon, la pomme de terre sont des produits concurrents. Le développement de ces activités maraîchères s'accompagne d'une forte pression sur les ressources en eau, d'une pollution des sols. Si les niayes jouent un rôle notoire pour le développement du maraîchage, celui-ci s'accompagne d'un usage en pesticides en progression afin d'intensifier la production. Ces produits circulent par les eaux d'irrigation qui percolent à travers la formation pour atteindre la nappe phréatique. Aux pesticides, s'ajoute la pollution due aux substances chimiques dégagées par les usines telles les ICS engendrant entre autres des maladies respiratoires. Cet écosystème de Mboro est ainsi dégradé et soutenue. Un autre danger lié aux industries chimiques est le transport des produits toxiques sur des routes et sur les voies ferroviaires. Une formation des maraîchers pour la transformation et la conservation des produits et des sols ajoutée à un encadrement aux techniques agricoles seraient un atout. Les paysans gagneraient en se regroupant en communauté système de marché collectif. Pour tous les programmes qui leur sont destinés, il devrait être possible de procéder au contrôle citoyen de l'action publique, il serait également souhaitable d'associer les communautés à la conception et à la mise en œuvre de ces programmes.

4.3. La pollution industrielle. L'exemple des Industries Chimiques du Sénégal (ICS) à Mboro.

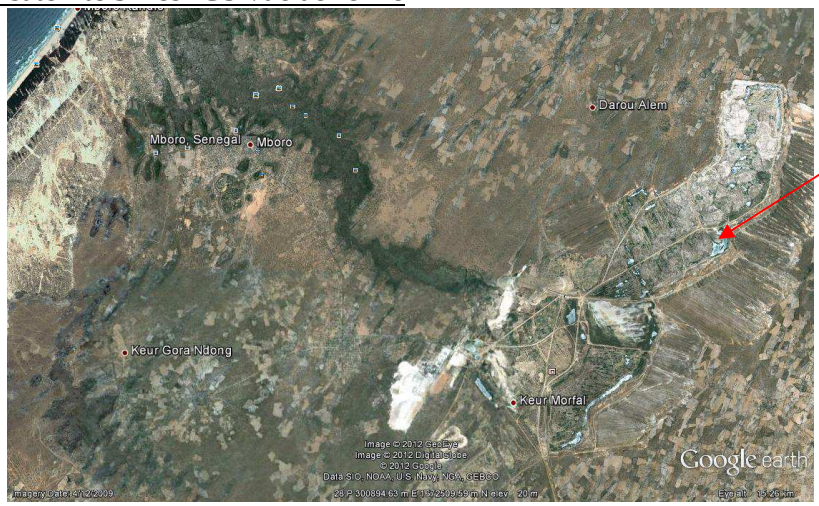
Les Niayes sont également menacées par la pollution industrielle et domestique, particulièrement à Mboro. Elles reçoivent, à la fois, des ordures ménagères, des cadavres d'animaux mais surtout d'énormes quantités de produits chimiques utilisés par les activités horticoles déployées dans niayes. Ces zones humides, maintenant occupées par des constructions, constituent le siège, par endroits, de véritables champs de culture de moustiques et microbes pathogènes. Le gisement de phosphates de chaux de Taïba, situé dans la zone des Niayes, a des réserves de phosphates de l'ordre de 100 millions de tonnes. La production de phosphates de ce gisement est de l'ordre de 1,5 millions de tonnes par an[154]. Les phosphates sont transformés sur place en acide phosphorique et en engrais. En 2000, une partie de cette production: 513 903 tonnes de phosphates, 84 716 tonnes d'engrais et 232 667 tonnes d'acides phosphoriques[155] est exportée. Les ICS sont des activités d'exploitation et de transformation du phosphate en engrais et en acide phosphorique. Leurs usines se localisent à une dizaine de kilomètres au sud-est de Mboro village afin de contribuer au développement de cette zone de province. La majorité des résidents de Mboro y travaillent de façon temporaire ou permanente. Les terroirs de Mboro et de Taïba Ndiaye sont industriellement exploités par la CSPT qui y exploite le minerai de phosphate au détriment des surfaces agricoles. Les zones, déjà mises en valeur, se localisent à l'est de la route Mboro-Tivaouane et sont à côté des champs qui portent des cultures en saison humide. A l'ouest de cet axe routier, se trouvent presque toutes les populations déplacées en plus des villages souches (qui n'ont pas été déplacés) qui pratiquent toutefois leurs activités agricoles à l'est où se trouvent des bassins et des terres qui ont échappé à l'avancée de la mine. Des conséquences néfastes sont à noter comme l'acidification par ces déchets de certains puits, des vergers

[154]Selon le Ministère de l'Environnement, CSE 2000.
[155] idem

«brûlés» par les gaz, des problèmes cutanés, des poissons morts sur la plage[156]. La pollution, pour certains acteurs politiques, constitue l'objet de revendication et de négociation auprès des ICS (cf.image 9) dans le seul but de financer des aides sociales en faveur des collectivités riveraines. Les ressources engendrées par les ICS avec les emplois générés, les aides sociales, les indemnisations et les rentes de la pollution constituent des enjeux majeurs.

Sur ce littoral, cette installation soulève, de nos jours, des questions d'ordre environnementales avec des risques de contamination chimique qui sont les rejets de gaz polluants dans l'air et le déversement en mer d'effluents industriels non traités. Des émissions de poussières sont constatées lors du déblaiement et du séchage de phosphate. L'exploitation à ciel ouvert entraîne un balayage constant de la zone par les masses d'air[157]. La circulation de ces vents surtout de l'alizé maritime empêche la stagnation des particules sableuses tout risque d'inhalation de poussières est écarté par ces flux

Image satellite 9 Les ICS vue aérienne



Les usines des ICS á Mboro.

Source google earth 2010.

4.3.1. Les risques de pollution.

La majeure partie de la population de Mboro prend conscience de la pollution qui règne sur tout leur territoire. Plusieurs types de pollution y existent comme les rejets atmosphériques, une éventuelle explosion des camions de phosphogypse (traversant cette ville et ceci à toute heure), la pollution des eaux de puits. La menace de dégradation de la qualité de la nappe phréatique est liée aux dépôts insalubres (ordures et excréments), aux pesticides et aux rejets industriels. La situation environnementale est marquée par de profondes perturbations des écosystèmes liées à l'exploitation minière. En effet, les activités industrielles sur le site ont augmenté provoquant un

[156] Rapport national sur le Sénégal p 36.[156] Nous n'avons pu accéder au site minier où l'exploitation se fait à ciel ouvert.

[157]Soufflant sur une altitude de 1000m et de direction nord à nord-est, l'alizé maritime issu de l'anticyclone des Açores est frais et humide et s'active durant la saison sèche sur une étroite bande d'une dizaine de km. Cet alizé est inapte à générer des pluies mais peut provoquer un abaissement des températures et il peut être déposé sous forme de rosée la nuit. Vers l'intérieur des terres, il s'assèche rapidement et acquiert les caractéristiques proches de l'harmattan. Mboro est également soumis à l'influence de l'alizé continental ou l'harmattan de direction Est dominante, ce flux est un vent chaud et sec qui s'accompagne de fines particules de sables et de poussières. L'harmattan ne peut engendrer de pluie mais une forte capacité d'évaporation accompagne sa sécheresse. Une augmentation brutale des températures et un déficit d'humidité en découlent. L'harmattan subit un mouvement ascendant vers le littoral et passe au-dessus de l'alizé maritime. La dernière masse d'air à agir, dans ce milieu, est la mousson issue de l'anticyclone de Sainte-Hélène, chargée d'humidité ; elle occasionne des pluies en entrant dans le pays en avril jusqu'en juillet-aout avant de retirer vers novembre.

recul des activités agricoles et maraîchères dû aux excavations occasionnant des pertes sur les réserves foncières et hypothéquant la qualité des terres ainsi qu'une aggravation de la concurrence entre la pêche, le tourisme, l'agriculture mais aussi l'habitat (forte demande en logement). La pollution affectant l'écosystème de notre zone de recherche, provient de l'agriculture, à travers l'utilisation excessive de pesticides et d'engrais, de la forte concentration humaine sur les terres sableuses associées à un assainissement sauvage et une mauvaise gestion des déchets avec des sous-produits des ICS. La pollution causée par les ICS paraît la plus évidente et la plus mal étudiée. Malgré le déficit d'études d'impact des ICS sur l'environnement de Mboro, sa présence dans ce milieu est source de diverses nuisances. (…) Par ailleurs, les ICS constituent un réel facteur de pollution atmosphérique et marine. De grandes quantités de soufre pur sont ainsi dispersées, le long des pistes entre son lieu de provenance, le port de Dakar, et les ICS à Darou Khoudoss. Ce qui est un danger pour la santé humaine et animale en raison des infiltrations et de la pollution de la nappe phréatique et pourrait également être la cause d'incendies. Les fumées acides et malodorantes rejetées par l'usine sont encore perceptibles à grande distance selon la direction du vent affectant les hommes, les animaux et la végétation. Les résidus d'acides sulfuro-phosphatiques, appelés «jus fluo», déversés à la mer, sur la plage de Khondio, menacent la santé à travers la consommation de poissons intoxiqués. Le transport de ces résidus par des camions citerne de 12m qui traversent la ville de Mboro, et son marché, constitue également un danger pour les habitants. Leur rythme de passage est très fréquent et représente un grand risque d'accidents. Ce sont des dépôts de gravats, d'ordures ménagères et des décharges clandestines de liquides et des produits de vidange de fosses septiques ajoutés à l'action néfaste de l'ICS car même si la plupart des eaux traitées sont jetées à la mer, il y a toujours des résidus polluants pour la santé des populations. Le fait que Mboro soit situé hors des axes touristiques sénégalais (inexistence d'un tourisme balnéaire de masse) explique que les préoccupations environnementales soient moins prises en compte que dans les haut-lieux touristiques.

4.3.2. La pollution dus aux déchets industriels.

Les déchets industriels résultent de la fusion du phosphate pour la production de phosphore et du traitement de celui-ci à l'acide sulfurique en vue d'obtenir de l'acide phosphorique Ceci engendre un fort tonnage de déchets dangereux. Selon le bureau régional de l'OMS pour l'Europe, le phosphore est le résultat final de la fusion du minerai de phosphate, de silicate et de coke mélangés dans un four électrique. Et chaque fois que l'on produit une tonne de phosphore, on obtient jusqu'à 13 tonnes de sous-produits répartis comme suit: 7,1 à 8,9 tonnes de scories de silicate de calcium, 0,09 à 0,38 tonnes de ferrophosphore, 0,01 tonnes à 0,25 tonnes de boues de phosphore, 0,06 tonnes de poussières des précipitations et 2,8 à 3,4tonnes de gaz de condensation[158]. L'eau phosphorée produite par la condensation des gaz produits par le four constitue un grave problème environnemental. Cette solution contient en dissolution et en suspension du phosphore élémentaire, des hydroxy-acides de phosphore, de l'acide hexa fluosilicique, de l'ammoniac et de la silice. Le principal dérivé du phosphore est l'acide phosphorique obtenu par traitement à l'acide sulfurique. Dans la production d'acide phosphorique, selon toujours l'OMS, environ 5,5 tonnes de sulfate de calcium brut (phosphogypse) sont produites pour chaque tonne de pentoxyde de phosphore et jusqu'à 1,5% de fluorure d'hydrogène. Et c'est exactement ce phosphogypse contenant des niveaux de radioactivité qui est déversé sur la plage de Mboro où il est solidifié. L'environnement est donc affecté durablement par ces rejets qui contiennent beaucoup de produits toxiques.

[158] Jean P Yvon Fall Août 2000.

4.3.3. La pollution liée à l'approvisionnement de l'eau.

A l'ouest de la route Thiès–Saint-Louis, de dépôts sableux et argilo sableux reposant sur le substratum marneux ou marno-calcaire du tertiaire composent l'aquifère (Kane, 1995). Étant un important réservoir d'eau qui coule par gravitation vers l'océan, ces eaux de bonne qualité, sont, cependant, sensibles à la pollution anthropique. Cette masse aquifère se différencie de par sa porosité et joue un rôle important dans la réalimentation de la nappe par infiltration dont l'efficacité dépend de la taille des particules du sol. En juin en saison sèche, un abaissement de la nappe est à noter et une remontée du niveau piézométrique à la fin de la saison des pluies (hivernage). Cependant les travaux réalisés en 1994 dans le cadre du projet «Gestion des nappes des niayes» et ceux effectués par le ministère de l'hydraulique avec le programme des Nations Unies observent une baisse générale de 7 à 10cm en moyenne par an. Cette baisse est due à la réduction de la pluviométrie et aux multiples usages sociaux. Celle-ci est touchée, de plein fouet, par l'utilisation intensive par des ménages et surtout des maraîchers et des industries chimiques.

Deux types de distribution d'eau existent avec ***l'eau de robinet*** L'eau est source de vie et l'approvisionnement des consommateurs doit être assuré avec une eau de boisson de bonne qualité. Cette ressource vitale provient essentiellement du réseau de distribution des ICS et qui n'alimente qu'une partie mineure de la population (environ 25% correspondant à 159 ménages dans les cités HLM, Mbaye Mbaye et quelques habitations proches des bornes fontaines). L'eau est gratuite et se trouve à la disposition de ces populations. Néanmoins les problèmes d'enclavement de certains quartiers font que ces ménages achètent l'eau aux charretiers en raison de 600f cfa le fut de 100litres. Cette eau, puisée à plus de 400m dans les grès du maestrichtien, est supposée être salubre. Et ***l'eau de puits*** Cette ressource, la plus accessible mais également la plus douteuse, est cependant la plus consommée sans être javellisée ni filtrée au préalable. Les puits sont nombreux et sont faciles d'accès. Les puits se trouvent dans les écoles, dans les maisons, dans les rues, dans les niayes. Ainsi avec les difficultés d'accès à l'eau potable des robinets, 75% des populations consomment l'eau de puits. L'étude de l'occupation spatiale est capitale si on veut déterminer le type et le degré de pollution des eaux souterraines par lixiviation des matières organiques. Les raisons de pollution sont multiples et diverses. En fait, les infiltrations des fosses d'aisance, la décomposition des ordures ménagères en surface, les eaux d'irrigation chargées d'engrais, l'intrusion marine contiennent des substances pouvant altérer la qualité de l'eau, donc sont des sources de pollution. Les pompages excessifs de l'eau à cause de la pression démographique combinée à l'importance économique et industrielle de la zone, expliquent cette intrusion saline depuis la mer. Concernant le problème hydraulique à Mboro, les problèmes[160] qui se posent sont:

- Une difficulté d'accès de l'eau potable soit par une baisse de niveau (Darou, Mboro) soit par une absence de forage et une discrimination des forages implantés; ajoutées à une pollution de la nappe phréatique par les ordures versées au niveau du centre d'enfouissement technique de Mont Rolland;
- Une salinisation et un assèchement progressif du Lac Tanma à cause du bouchage de la source de Thiaye et une présence de fosses septiques à Fass et à Diogo qui sont à la même profondeur que la nappe d'eau; et une indisponibilité de l'eau en dépit de l'existence de treize forages à Mont-Rolland.

Mboro est équipé de trois forages et de nombreux puits. Cependant, comme dans les pays en voie de développement, ces infrastructures (les forages) se dégradent par manque d'entretien. Une meilleure gestion dans la distribution de l'eau devrait se faire avec la multiplication des forages

[159] Enquêtes de Jean P Yvon Fall Aout 2000.
[160] Source: Ndao Mariétou d'après des ateliers d'échanges suivis de plénières à Tivaouane le 23/11/2008.

et une meilleure répartition dans leur implantation. Un débouchage de la source de Thiaye et un raccordement avec le Lac Tanma seraient un début de solution combines á une délocalisation du centre technique de Mont-Rolland qui nécessite des moyens financiers énormes mais qui est techniquement réalisable. Faire une étude pour trouver une solution au problème des fosses septiques qui se trouvent à la même profondeur que la nappe phréatique (Fass, Diogo) s`avère également nécessaire.

4.3.4. La pollution par les déchets.

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 1984, les déchets sont quelque chose que le propriétaire ne souhaite plus voir en un temps et en un lieu déterminés et qui n'a pas de valeur vénale actuelle ou apparente[161]. Aujourd'hui avec l'élaboration de la politique de régionalisation, la gestion de l'environnement et la prévention des risques entrent dans les compétences des élus locaux. La détérioration de l'environnement est visible par des déchets et est expliquée par la forte croissance démographique corroborée par des activités économiques. Les déchets domestiques sont les ordures ménagères, les eaux usées, les matières fécales. L'absence de système d'évacuation ou d'assainissement fait que la population s'en débarrasse mal en les enfouissant dans le sol à défaut de les déposer dessus. Dans cette commune, 87% des ménages ont recours aux dépotoirs tandis que 10% enfouissent leurs déchets et 3% effectuent une incinération[162]. L'enfouissement de ces ordures est problématique au niveau environnemental du moment où la nappe phréatique est toute proche. Les eaux usées de la cuisine et du linge contiennent d'importants constituants organiques et sont déversées dans la rue tandis que les matières fécales sont évacuées dans des latrines par 70% des ménages. Mais, dans la réalisation de ces ouvrages à fond libre, le niveau de la nappe phréatique n'a pas été pris en compte. Aucune norme de sécurisation des eaux souterraines n'est appliquée. L'augmentation de la population entraîne une consommation et une production de déchets. Par contre, un système de ramassage des ordures en raison de 50 f cfa par maison et ceci trois fois par semaine est instauré par certaines populations des quartiers de Lassére et de Ngaye Ngaye. La gestion des ordures est, alors, repoussée dans l'espace étant donné que les ordures collectées sont déversées un peu plus loin, à la limite des habitations aux abords des niayes, par les charretiers qui ne disposent pas de décharge. Des maisons inhabitées, des puits de quartiers abandonnés, des espaces vides font office de dépotoirs sauvages. Néanmoins, ce système de collecte d'ordures a l'avantage de fournir des emplois à quelques habitants.

Conclusion du chapitre 4.

A Mboro, une gestion réelle des déchets domestiques tout comme industriels existe car cette commune manque de moyens appropriés pour évacuer ses déchets dans des conditions de sécurité. Ainsi, les déchets sont tout simplement déversés dans la nature. Dans le milieu, les contraintes topographiques avec les dunes et les dépressions, le manque d'accès à l'intérieur des terres, la non maîtrise des cycles naturels du milieu par les populations, l'absence d'initiatives des élus locaux expliquent la situation environnementale à Mboro. Le point commun à nos trois sites d'études (Dakar, Mboro et Saint-Louis) est la difficile gestion des déchets et des ordures. L'essor démographique, conséquence d'une forte natalité et des migrations, augmente le coût des terres et encourage la spéculation foncière. Cette croissance urbaine va de pair avec une extension spatiale, dans les interstices du tissu urbain comme á Saint-Louis où les déchets sont utilisés pour rermblayer les zones hmides en vue d'une installation.

[161] Jean P Yvon Fall Août 2000.
[162] Jean P Yvon Fall Août 2000.

Chapitre 5: Les remblaiements et la ressource eau: véritables préoccupations écologiques et environnementaux à Saint-Louis.

Le remblaiement est une méthode, souvent, utilisée à Saint Louis lorsqu''on veut établir de nouveaux lotissements ou construire en zones dépressionnaires. Elle présente l'avantage de ne nécessiter aucune modification spéciale lors de la conception mais doit veiller à ce que les zones remblayées aient un niveau supérieur à celui des crues extrêmes. Tout Saint-Louis est construit sur des ordures en particulier les quartiers du faubourg de Sor. Les ordures (un ensemble d'ordures, de gravats et de sable) sont obtenues pour une somme dérisoire.

Point de vue :
« Ici à Pikine la population a l'habitude de choisir un terrain et de commencer à l'occuper en le remblayant avec des ordures. Ils font un mur autour du terrain et le remblaie avec des déchets pour avoir le même niveau que la route et stabiliser le sol qui est en sable. Parfois ils achètent même des camions d'ordures. C'est moins cher que d'acheter du sable .Après la première couche de déchets, ils les brûlent et les recouvrent avec du sable, recommencent jusqu'à ce que cela soit suffisant pour commencer à construire la maison. En général ils ne possèdent pas le terrain, mais après la construction ils peuvent demander la régularisation du bâtiment.»
Entretien avec M'Baye Babacar Gaye, habitant a Pikine, février 2010.Atelier international de maîtrise d'oeuvre urbaine Saint Louis du Sénégal du 10 au 24 avril 2010 www.ateliers.org

Un autre point sensible de Saint-Louis est l'érosion marine qui ajoutée à la poldérisation (Sêk) constitue l'élément aggravant et pouvant entraîner la disparition, à la longue, de la Langue de Barbarie. Depuis un certain temps on note un rétrécissement de la largeur de la Langue –un fait concomitant à l'ouverture d'une brèche en 2003. La population de Guet Ndar remblayait le petit bras du fleuve pour gagner des terres, pour y installer des baraques et des écoles coraniques. Ainsi, le petit bras du fleuve en se rétrécissant, risque également de disparaître un jour avec l'Île.

Les contraintes naturelles de Saint-Louis sont d'ordre topographique. C'est elle qui segmente l'espace saint-louisien et qui impose la réalisation d'infrastructures de transports adaptées (ponts notamment) et les risques liés à leur dégradation. L'harmattan, vent chaud et sec, souvent chargé de sable, a des répercussions négatives sur l'environnement, l`économie (les cultures) et sur la santé (avec des pathologies respiratoires). L'irrégularité et la diminution progressive de la pluviométrie accélèrent le phénomène de désertification et réduisent la qualité des cultures et des pâturages. L'omniprésence de l'eau alliée au phénomène de crue et à la faible altitude augmente les risques d'inondation et diminue la superficie des espaces urbanisables. Les eaux souterraines salées, à l'exception des lentilles d'eau douce du Gandiolais, et les sols halomorphes rendent plus difficile l'agriculture et fragilisent beaucoup de bâtiments à long terme. La dégradation continuelle de la végétation est outre le déficit pluviométrique, due à l'action anthropique et à la divagation du bétail (chèvres essentiellement).

5.1. Les remblaiements à Médina Darou (Saint-Louis).

Les remblaiements sont une pratique courante dans les zones inondables. Les acteurs sont les populations pauvres qui n'ont pas les moyens d'habiter dans des quartiers viabilisés ni de respecter les normes d'urbanisme. Dans ces zones inondables, un terrain coûte 80 000 f cfa[163]. Un terrain à Dakar coûte 40 000 000 f cfa alors que pour cette somme huit maisons peuvent être construites à raison de 4 000 000 f cfa à Saint-Louis en zone inondable, souvent pour les louer. A Dakar, en plus du terrain nu, les actes notariaux sont excessivement chers. Les populations habitent en zone remblayée (cf. photos 48 et 49**)** en attendant la réaction du gouvernement. Si des populations décident d'occuper spontanément une zone, l'État s'arrange pour mettre à disposition l'eau et l'électricité. Les populations possèdent des actes d'occuper, c'est-à-dire un acte de cession de vente. Les «vendeurs» de terres n'ont pas de preuves qu'ils ont vendu des parcelles inondables. Ils fournissent une «peine» pour délimiter et entretenir une parcelle. Ainsi, en «vendant» ces terres, ce sont des actes de cession de peine et pas des actes de vente qui sont délivrées. C'est la peine qui est vendue. En cas de litige ou le jour où l'État décide de viabiliser ces zones, les personnes acheteurs montreront cet acte de cession de peine.

Photos 48-49: Terrains et fondation entourés par un mur et remblayés par des déchets à Pikine.

Photos prises en mars 2009.

Le gouvernement ne peut pas empêcher cette occupation sachant pourtant qu'il s'agit d'une pratique irrégulière. Les services du gouvernement (domaine de l'urbanisme) sont au courant de ces installations irrégulières car ces populations vont au service du domaine pour s'abonner à la Société Des Eaux (SDE) et où on marque «zone irrégulière». La mairie donne des permis d'occuper. Ainsi elle en prend acte officiellement. Le gouvernement tolère ces occupations irrégulières à condition que les populations décident de remblayer elles-mêmes et ceci même si – à long terme- un projet de viabilisation existe. Le gouvernement même s'il a des zones à viabiliser; il faudrait beaucoup de temps. L'État va restructurer ce qui explique les projets de restructuration et de sécurisation foncière comme à Pikine qui existe depuis les années 1870 et dont le projet de restructuration a duré 20 ans jusqu'en 2008. Quand on habite en zone inondable ou encore en zone irrégulière, l'État peut faire déguerpir mais il paie des indemnités, à savoir le paiement des dépenses qui correspondent à la valeur totale des investissements réalisés. Le processus de viabiliser une zone est complexe. Le gouvernement sénégalais ne peut pas toujours construire des cités, des habitations viables, faute de «moyens financiers». Pendant les élections électorales, le gouvernement a fait installer des canaux d'évacuation des eaux en attendant de restructurer et de viabiliser ces quartiers. Des branchements sociaux existent surtout pour l'eau qui est vitale. Les populations paient 12 à 13 000f cfa pendant les élections alors qu'en dehors de cette période, d'après un habitant de Médina Darou, il fallait débourser 128 000f cfa pour avoir

[163] D'après un entretien avec un journaliste de la presse écrite locale et habitant, depuis 15 ans, à Médina Darou un quartier inondable qui n'a pas voulu être cité .

un branchement ordinaire. En 2008, le maire de Saint-Louis est venu dans le quartier de Médina Darou et des instructions d'adressage sont données. Un délégué de quartier est nommé afin de gagner des voix électorales. Il améliore le cadre de vie de ces habitants. Et, pour pallier à cet engorgement, les populations ont recours au phénomène de remblaiement progressif des rives du petit bras du fleuve par la généralisation des «Seks[164]». Face à ces difficultés, l'administration entreprit vers 1950, de faire déguerpir les habitants de la bordure fluviale et de les reloger soit au sud de Pikine, soit à Ngalléle. Cependant, ces sites présentent à leur tour des difficultés d'occupation considérables car le sud de Pikine est situé dans des marécages et Ngalléle est éloigné de la ville même de Saint-Louis et ne peut pas être habité par des pêcheurs qui tirent leurs ressources de la mer Pendant ce temps, les habitants du quartier occupaient tout l'espace habitable. Même si l'administration est consciente de ces occupations irrégulières comme à Dakar, elle n'entreprend aucune action pour lutter contre ou empêcher d'éviter un déguerpissement douloureux pour les populations et onéreux pour l'État. Les déguerpis de Guet Ndar se sont installés soit Goxxumbaxx, soit à l'hydrobase ou encore à Sor. Mais depuis 1976, les pouvoirs publics ont déployé des moyens d'amélioration des conditions de vie des populations. Les opérations de restructuration urbaine sont entamées avec comme corollaire le déguerpissement du Domaine Public Fluvial et le tracé du boulevard fluvial. Aujourd'hui, suite aux déguerpissements, les bordures du petit bras du fleuve ont été libérées et une partie de la population, depuis 1977, vit à Goxxumbaxx. Des projets à caractère économique sont ainsi prévus dans le Schéma d'Aménagement et d'Urbanisme de la ville de Saint-Louis. Ces réalisations devraient vont changer le visage de la ville.

5.1.1. La gestion des déchets solides et des eaux usées.

Au bord des routes qui contournent les quartiers, des digues et de la corniche, les habitants vivent au milieu des déchets. Les bennes bleues mises en place par la Mairie sont insuffisantes au regard de la quantité d'ordures produites chaque jour. Les déchets collectés par le service municipal sont actuellement acheminés à la décharge de Darou Marméal, mais, en réalité, une partie importante (non quantifiable) échappe à la mise en décharge sur ce site «officiel». La population de Ndiolofène et des autres quartiers préfère payer aux talibés (enfants qui étudient dans les écoles coraniques gratuites) 100 f cfa pour amener les poubelles aux limites du quartier plutôt que de prendre un abonnement auprès des GIE CETOM. Les enfants jettent les ordures généralement sur des terrains vagues ou au bord des digues. L'une des principales préoccupations des autorités de Saint-Louis est la gestion des ordures ménagères. Avec l'Agence de Développement Communal et de l'appui de la coopération décentralisée, cette ville dispose d'un « Plan Global de Nettoiement[165] ». Pour les années à venir, ce plan est un document qui planifie les actions de nettoyage en deux démarches: les zones urbanisées et certaines artères desservies par la Régie Municipale et les quartiers peu urbanisés et difficiles d'accès par les tracteurs de cette régie. Des charrettes à tractions équines existent dans ces cas-là et effectuent la pré collecte des ordures. Depuis 2004, la coopération technique belge intervient dans la prise en charge de ce plan. Le nettoyage des zones urbanisées et des grandes artères est assuré par la Régie Municipale assure le balayage sur l'île et les berges de Sor, la collecte sur l'île et le centre de Ndar-Toute (Langue de Barbarie) et l'enlèvement de bacs (containers de 4m^3) le long des sites relais des GIE. Le nettoyage dans la plupart des quartiers est assuré par des opérateurs privés communautaires organisés qui collectent de porte à porte en utilisant des charrettes à

[164] «Seks»: combler. Forme typique d'alluvionnement anthropique. C'est aussi le nom de la concession bâtie sur ces accumulations. On dirait comme les polders en Hollande avec comme but de gagner des terres à bâtir. La poldérisation sur le fleuve s'est faite avec des dépôts d'ordures, de gravats et de sable.

[165] **Quelques chiffres :** Matériel de la régie municipale, avant et après la mise en place du Plan de Nettoiement:
1999 : Aucun camion, 5 tracteurs, 3 bennes, 27 containers, 8 GIE (environs 10 personnes et 3 chevaux par GIE).
2010 : 2 camions, 6 tracteurs, 1 tracteur chenille, environs 20 bacs, environs17 GIEs, 2 véhicules légers (4x4).

traction équine, les GIE CETOM. Les déchets sont acheminés vers des sites relais d'où ils sont évacués par la régie municipale. Les GIE sont financées par les subventions de la Commune et les abonnements des populations (500 à 1000 f par mois selon les quartiers). Dans les quartiers Eaux Claires Diaminar, Darou, Ndiolofène et Pikine, existent des sites relais. Deux systèmes d'assainissement des eaux usées, à savoir le système collectif séparatif et le système autonome, existent. Le réseau collectif d'évacuation des eaux usées de la ville de Saint-Louis est peut-être ancien et vétuste car datant des années 1940, mais ne concerne que l'Île. En décembre 2000, le taux de desserte était de 30%, soit 3 271 branchements. La ville dispose de six stations de pompage, 35km d'égouts et une station d'épuration en lagunage et ceci sur une superficie de 70ha pour une capacité de 35 000 habitants.[166] Le système autonome touche les ménages qui utilisent les fosses septiques non connectées au réseau. Des soucis de vidange, avec la remontée de la nappe phréatique, touchent ces ménages. Les surfaces mal drainées sont estimées à 162ha, concernant l'évacuation des eaux pluviales et depuis 2000, la ville s'est dotée d'un Plan Directeur de Drainage des Eaux Pluviales. Ce plan est structuré en trois étapes: 2000, 2010, 2020. En dehors de quelques quartiers, des occupations irrégulières et anarchiques caractérisent Saint-Louis et avec comme corollaires la faiblesse de revenus des catégories sociales qui ont peine à satisfaire les besoins élémentaires. A Pikine à Saint-Louis, le revenu moyen annuel de 74 841f cfa illustre le degré de pauvreté. Néanmoins, la gestion des sacs plastiques a commencé à germer dans la conscience des pouvoirs publics et des populations locales. Outre l'aspect visuel, l'accumulation de sacs en plastique (cf.photos 50-51) augmente la mortalité des tortues marines venant pondre sur les rivages du parc de la Langue mais également du bétail.

Photos 50-51: Les grandes villes du Sénégal occupées par des sachets plastiques de Pikine à Saint-Louis.

Photos prises en mars 2009 à l'entrée de Saint-Louis et à Pikine à Dakar.

Les sacs plastiques non biodégradables, bouchent la porosité de la terre. Un budget de 35 millions de f cfa, selon les officiels, serait consacré à la lutte contre les déchets plastiques. Certaines artères du pays vont être nettoyées. Une politique de sensibilisation des populations sur le danger de ces sacs plastiques accompagne ce projet. Il s'agit néanmoins d'une approche sectorielle car l'Etat s'attaque aux effets et non aux causes de ces plastiques dont la production annuelle est de 32,486 tonnes, soit 8,5% de la quantité totale des déchets produits annuellement à Dakar[167]. Le milieu marin échappe aux actions de nettoiement et de ramassage. Le plastique, au lieu de le gérer écologiquement, est incinéré dégageant une substance cancérigène: la dioxine. Depuis des décennies, des stratégies ponctuelles et des politiques sectorielles de la gestion des ordures n'ont pas réussi à éradiquer ce fléau. La solution réside dans une gestion globale de ces

[166] **République du Sénégal** région de Saint-Louis mars 2007 *Avant-projet du Plan d`Action Environnemental Régional* 26p.

[167] Ahmed Diamé 9 mai 2011 Gestion des déchets plastiques : la vision réductrice de l'Etat www.lagazette.sn consulté le 19 juillet 2011.

plastiques impliquant les commerces, les industries et l'éducation car les notions de collecte, de tri et de recyclage sont encore méconnues des populations locales. Un exemple illustrant cette approche globale est la région de Kaolack où un projet avec l'aide de l'Union Européenne a vu le jour le 24 Décembre 2009 pour la transformation des sacs plastiques par une machine. C'est le début du recyclage des ordures et des sacs plastiques et un premier pas à franchir vers le développement durable. Une autre initiative est celle du groupe Total qui a remplacé les sacs plastiques dans ces différentes boutiques par des sachets biodégradables. Une goutte d'eau mais c'est un effort à noter et à suivre.

5.1.2. La ville de Saint-Louis sujette aux inondations.

La ville de Saint-Louis localisée en bas du delta du fleuve Sénégal, au point le plus bas du réseau hydrographique, est tributaire d'inondations d'origines multiples: les pluies, les crues du fleuve et la remontée de la nappe phréatique. Les populations plus démunies se concentrent dans les quartiers inondables, caractéristique commune dans les pays en voie de développement et constituent les principales victimes. Outre le risque inondation, les extensions urbaines sont limitées par l'existence de nombreuses zones marécageuses. Cette restriction en espace constructible conjuguée au besoin en zones urbanisables se traduit par l'émergence de quartiers spontanés dans des zones inondables et insalubres et une densification excessive des zones urbanisées. Le site de Saint-Louis bloque ainsi le développement de la ville en dépit des politiques mises en place car la présence des deux bras du fleuve expose la ville à des inondations fréquentes. La diminution des zones d'épandage, consécutive aux constructions, augmente le risque d'inondation. Les quartiers de Sor ont été construits dans une cuvette et connaissent de fréquentes inondations pendant la saison des pluies de juillet à octobre. La côte de 1,80m peut être atteinte par les crues. Cependant, en saison sèche, le débit du fleuve est presque nul et le niveau moyen à Saint-Louis correspond à celui de la mer.

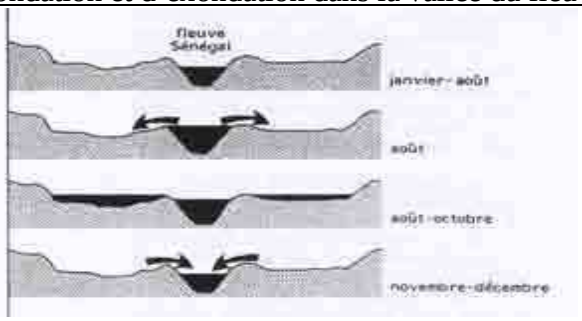
La contrainte majeure du site de Saint-Louis est sa configuration topographique. La ville se trouve dans une zone de formation quaternaire particulièrement basse et plate. La forme de ce site résulte d'un alignement dunaire peu élevé, orienté nord-est, sud-ouest sur la partie continentale. L'architecture de cette ville est marquée par l'empreinte du réseau hydrographique (le fleuve et ses défluents, le Lac de Guiers, les terres irriguées du delta et de la vallée). Le plan d'eau naturel du fleuve est soumis à des fluctuations saisonnières. Les données physiques comme la géomorphologie, l'hydrologie, l'hydrodynamique fluviale du site de Saint-Louis expliquent un certain nombre de contraintes majeures. La localisation dans une cuvette de cette ville semble être déterminante. Une cuvette a besoin d'être protégée par une digue mais aussi d'être drainée par un système cohérent d'assainissement aussi bien des eaux pluviales que des eaux usées. Ces deux volets sont inséparables. Or, actuellement, à Saint-Louis aucun des deux n'est fonctionnel. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle la ville constitue une vaste zone de stagnation des eaux pluviales, entraînant ainsi des inondations dans les quartiers situés dans les zones de dépression et qui ne peuvent pas offrir aux eaux de pluie un autre exutoire que l'infiltration dans un sous-sol pratiquement saturé ou l'évaporation. De ce fait, une grande partie de la ville est inondable indépendamment des crues du fleuve. En cas de crue du fleuve, la faiblesse des pentes et des altitudes fait que les eaux débordantes du fleuve envahissent rapidement les zones environnantes dont l'étanchéité ou l'imperméabilité du substrat empêche l'infiltration des eaux dans un sous-sol où la nappe phréatique est pratiquement affleurante (-20cm dans certains quartiers de la ville). Les plans d'aménagement devraient être conçus en tenant compte de ces contraintes inhérentes aux données physiques du milieu. Ceci permettrait, pour le moins, d'atténuer le risque d'inondation dans la ville.

5.1.2.1. Le fleuve Sénégal: identité de cette ville du nord.

L'omniprésence de l'eau constitue une menace importante pour la ville de Saint-Louis qui est traversée de part et d'autre par le fleuve Sénégal et se trouve aux abords de l'Océan Atlantique. Le *fleuve Sénégal*, un des cours d'eau les plus importants d'Afrique Occidentale, s'écoule sur près de 1 790km du sud-est au nord-ouest. Il draine une étendue de 290 000 km² partagée entre quatre pays (Guinée, Mali, Mauritanie et Sénégal). Le profil en long révèle un gradient de pente assez notable entre le haut bassin jusqu'à Bakel, tandis que l'aval est caractérisé par une pente très faible. En revanche, le lit majeur inondable devient plus important dans cette dernière partie, *la Moyenne et la Basse Vallée*. Le fleuve Sénégal est l'un des rares fleuves qui se jette à la mer par une seule et unique embouchure. Cette dernière, située à environ 30km, en aval de la ville de Saint Louis, est caractérisée par sa mobilité. Le fleuve Sénégal présente les caractéristiques des cours d'eau du domaine tropical sec avec une alternance d'une longue saison sèche et d'une saison des pluies assez courte. Son débit est principalement fonction des quantités d'eau précipitées dans *les montagnes du Fouta-Djalon*. Son régime a été affecté par la construction de deux barrages dans les années 1980. Il s'agit du *barrage Hydroélectrique de Manantali* qui se situe dans les hauteurs du bassin et du *barrage antisel de Diama* qui se trouve dans la Basse Vallée. Le cordon littoral ou Langue de Barbarie qui sépare le fleuve de l'océan ne fait que s'allonger, repoussant, de plus en plus, l'embouchure vers le sud.

La position de l'embouchure a connu des évolutions spectaculaires car d'anciennes embouchures ont été repérées au nord de la ville de Saint Louis. L'ouverture à proximité de Saint Louis date du milieu du XVII^{eme} siècle et depuis 1850 il n'y aurait jamais eu de nouvelles communications fleuve/océan au nord de la ville. L'embouchure du fleuve s''est alors acheminée très régulièrement vers le sud, avec par intermittence des replis de 4 à 5km[168] vers le nord. Le cordon littoral extrêmement mobile ne s'est ni élargi, ni surélevé, mais n'a pas cessé de s'étendre et de reprendre inlassablement après chaque rupture sa progression vers le sud. L'histoire du fleuve Sénégal est ponctuée d'inondations relatées par des auteurs qui avaient visité cette ancienne colonie française. Les fortes crues datent de 1683, 1789, 1860, 1879, 1890 et 1950 sont illustrées par Galliéni, J. De Rochefort, Adanson et le colonel Frey. Le Fleuve Sénégal est pollué. On note des conflits d'usage entre les activités qui utilisent le fleuve comme une ressource et nécessitent donc, une bonne qualité de l'eau (la pêche, la baignade, l`irrigation et la ressource en eau potable) et les activités économiques directement liées au fleuve et dont les effets secondaires polluent ce fleuve avec l'usage abusif des intrants et des pesticides de l'agriculture intensive. Le déversement des eaux usées et d'effluents agricoles par l'industrie agroalimentaire, les décharges de déchets solides constituent une autre forme de pollution fluviale.

Figure 32: Cycles d'inondation et d'exondation dans la vallée du fleuve Sénégal.



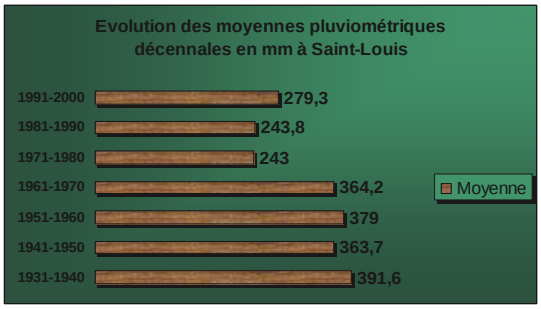
Source : 1998 Projet Biodiversité Mauritanie Sénégal, Unité de Coordination régionale : Caractérisation de la zone et des sites du Projet CSE P73.

[168] Dia Aliou .M 2000 Ecoulements et inondations dans l'estuaire du Fleuve Sénégal : le cas de la ville côtière de Saint-Louis DEA de Géographie Chaire UNESCO/UCAD P36.

5.1.2.2. La pluviométrie : facteur non négligeable dans les inondations à Saint-Louis.

L'impact de la sécheresse est également perceptible dans l'évolution des moyennes décennales (histogramme figure 33). Les décennies 1931-1940 et 1951-1960 restent les plus humides avec respectivement 391,6mm et 379,0mm. Durant les décennies 1971-1980 et 1981-1990, la baisse de la pluviométrie est constante avec 243mm. En revanche, au cours de la décennie 1991-2000, on a noté une sensible remontée des moyennes pluviométriques avec 279,3mm. Cette amélioration sensible ne permet pas de parler de retour de la pluviométrie à un niveau satisfaisant ou encore de supposer la fin de la sécheresse et il est assez difficile de dire s'il s'agit d'une période humide ou tout simplement d'une phase de transition climatique.

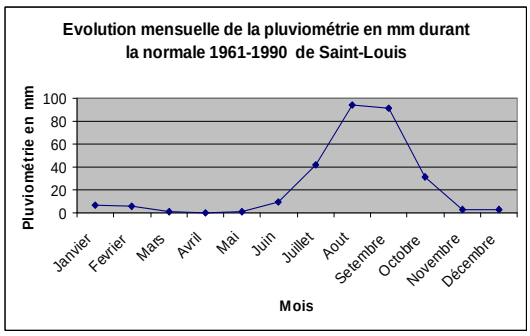
Figure 33: Évolution des moyennes pluviométriques décennales en mm à Saint-Louis.

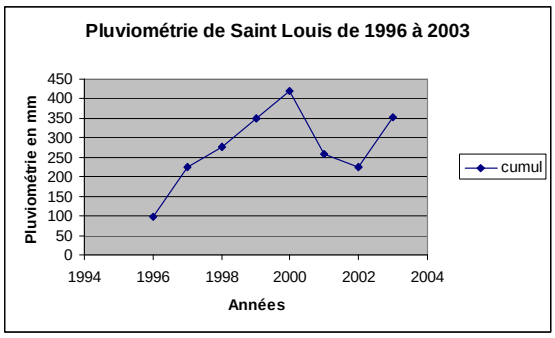


Source: Projet Biodiversité Mauritanie Sénégal P 26

L'urbanisation, entreprise notamment durant les décennies sèches, ne tient pas compte de cette variabilité climatique dans le bassin ce qui engendre des inondations. Dans le passé, il fallait des crues beaucoup plus fortes qu'aujourd'hui pour que les eaux de crue déferlent dans la ville. En 1965, la crue avait atteint 3,30m. Dorénavant, la côte d'alerte est maintenant fixée à 1,75m. Sans compter que les nombreux ouvrages hydrauliques et aménagements hydro agricoles ont rendu le delta du fleuve très endigué. Ainsi, les passages des eaux du fleuve sont, pour la plupart, bloqués. Il s'y est ajouté récemment la remontée de la nappe phréatique avec les années pluvieuses avec le pic en 2000 qui a enregistré 420,7mm (cf. figure 34-35), qui complique la situation. L'évolution mensuelle enregistre une ascendance de Juillet à Septembre avant de chuter en Octobre. Dans le même temps, l'embouchure du fleuve se déplaçait toujours plus au Sud.

Figure 34-35:L'évolution mensuelle de la pluviometrie à Saint-Louis de 1961-1990 et de 1996 à 2003**.**





Source:1998 Projet Biodiversité Mauritanie Sénégal P 25. Source : Rapport Final du CGES du PSOAP 2 Nov. 2005

On note en moyenne, une répartition mensuelle unimodale avec un maximum qui intervient en moyenne au mois d'août (à savoir en pleine saison des pluies: hivernage qui varie, selon la durée, du Nord au Sud.

5.1.2.3. La variation pluviométrique conjuguée au fleuve Sénégal: deux facteurs de risque d'inondations à Saint-Louis.

Ainsi, la ville est soumise aux inondations périodiques provenant des crues (du fleuve et de la mer) et des précipitations :

- **L'inondation fluviale**: l'inondation est le fait de la crue du fleuve combinée à un niveau de la mer plus ou moins élevé bloquant ou ralentissant l'évacuation de la crue. La perturbation du régime hydrologique provoque des fluctuations de niveau d'eau qui dépendent fortement des précipitations reçues dans le haut bassin du fleuve Sénégal.
- **Inondation de type pluviale combinée à une remontée de la nappe**: concerne les zones dépressionnaires non atteintes par la crue du fleuve. Les précipitations locales irrégulières et pouvant être très intenses se concentrent dans les cuvettes argileuses déjà soumises à une nappe sub-affleurante. La stagnation des eaux de pluies dure plusieurs mois, contrôlée par le jeu de l'évaporation. Ces phénomènes sont accentués par l'imperméabilité des sols et l'absence ou la défectuosité du réseau de drainage.

L'inondation est le phénomène occasionnel qui peut noyer de vastes parties du lit majeur ou de la plaine, à la suite du débordement des eaux. Il s'agit d'un phénomène naturel périodique qui n'est exceptionnel que quand les débits deviennent considérables par rapport à son modelé: en ce cas seulement on parlera d'inondation des zones riveraines. La formation des crues et des inondations proviennent avant tout de conditions d'alimentation des cours d'eau par les pluies. Les inondations ont lieu à Saint-Louis pendant la saison des pluies, d'août à octobre. La hausse du débit du fleuve en période d'hivernage; l'écoulement difficile des eaux fluviales à cause de la Langue de Barbarie; la stagnation des eaux pluviales en ville en passant par la remontée des eaux du fleuve par les eaux marines lors de fortes marées et le relief plat de la ville sont les principales raisons explicatives des inondations à Saint-Louis. D'autres facteurs comme l'effet bouchon amplifié par l'ensablement du lit du fleuve et l'allongement de la «Langue de Barbarie»; le non dragage du fleuve qui permettait le passage des bateaux et enfin la construction sur le fleuve en 1986 du barrage de Diama dont l'impact est encore peu connu, aggravent le phénomène d'inondation. Par conséquent, les sédiments se sont accumulés et les eaux de crue ont du mal à s'évacuer. L'insuffisance et/ou le manque d'infrastructures d'assainissement et l'installation anarchique dans certains quartiers modifient considérablement les caractéristiques d'écoulement des eaux de pluies exceptionnelles (fortes et continues) et accentuent l'érosion des sols. Les ensablements des voies routières, les écroulements d'habitats, la dégradation des sols, les glissements de terrain sont les conséquences les plus fréquemment observées. Dans ces conditions, les pluies ne s'infiltrent pas, elles restent dans les zones de dépression. Les inondations ont été observées bien avant l'avènement des barrages, c'est le cas de celle de 1950 (cf. photo 52). Ensuite Saint-Louis a connu plusieurs décennies sans inondation majeure. Cependant, depuis 1994, malgré une décennie de sécheresse, une reprise des inondations est observée dont la plus spectaculaire est celle de 1999. Des témoins ont affirmé que l'inondation de 1999 a envahi une grande partie de la ville (cf. photo 56). En 2003 elle a été amortie par la réalisation d'un canal de délestage mais néanmoins une partie du cimetière musulman était sous les eaux (cf. photo 57).

Photo 52: Inondation de Saint-Louis en 1950.

Source : Mouhamat Seck Inondations à l`embouchure du Fleuve Sénégal: Hydraulique fluviale et aménagements *(Ingénieur- IST)* Le 14 décembre 2004 à l'EIER.

5.1.3. Petite chronologie des inondations à Saint-Louis.

- **1978.**

Le débit de ruissellement des eaux pluviales augmente en fonction de l'imperméabilisation des surfaces construites pour l'habitat. Ce phénomène d'imperméabilisation des sols est la première conséquence visible de l'urbanisation étant donné qu'il évite aux eaux de pluies de s'infiltrer et entraîne une augmentation des volumes d'eaux ruisselées. Cet élément est le plus souvent cité comme la cause des inondations urbaines. La deuxième conséquence directe de l'urbanisation ou de l'aménagement des espaces périurbains, bien que moins évidente, est sans doute beaucoup plus déterminante dans l'augmentation des risques d'inondation. Construits sur des zones *non-aedificandi*, la plupart des quartiers de la ville connaît des problèmes d'évacuation et de drainage des eaux pluviales et usées. Le mélange entre eaux usées et eaux pluviales contribue à accentuer le phénomène. L'évacuation des eaux usées et pluviales connaît des problèmes liés à l'insuffisance des ouvrages d'évacuation, à l'imperméabilisation rapide des sols du fait de la prolifération des constructions et de la nature même du substrat. L'ensemble de ces éléments est méconnu pour la plupart des populations de la ville. Seuls, les habitants de l'île bénéficient d'un réseau d'évacuation des eaux, même si ce dernier n'est pas tout à fait fonctionnel. La Langue de Barbarie est particulièrement exposée aux inondations. La pression de vagues s'y exerce de manière différentielle. En 1978, la partie la plus menacée de Saint-Louis est Guet-Ndar (avec 230mm pour Guet-Ndar et 370mm pour Ndar-Toute). Cette concentration des perturbations, sur une partie de la Langue de Barbarie, a abouti à l'écrasement du mur tout le long de cette distance. Cette année, des tempêtes violentes touchèrent Guet-Ndar et emportèrent la digue. Les tempêtes de 1978, selon les anciens, furent remarquables par leur durée (de février en avril). Une embouchure a failli être creusée, par la mer. Une vague avait traversé la Langue de Barbarie pour rejoindre le fleuve Sénégal et par la même occasion, a entraîné la destruction de plusieurs maisons. Un certain nombre de témoins affirment que le fleuve venait autrefois à moins de vingt mètres de l'actuelle rue Bou-El-Mogdad. En hiver, pendant la crue, les occupants des «Sekks[169]» ont l'eau parfois jusqu'aux chevilles. Cependant, ces dernières années, la crue est limitée et n'a pas pu engendrer de dégâts. La mer est devenue très agitée dans la zone de la nouvelle embouchure, ce qui a considérablement augmenté les noyades et le risque d'inondation.

D'après Wade, C.S. (1995), suite au retour des fortes crues de ces dernières années, toutes les zones basses ont été envahies par les eaux de divagation du fleuve. Ainsi des quartiers comme

[169] Les maisons construites sur des remblaiements d'ordures : phénomène fréquent à Saint-Louis pour gagner des espaces à habiter et ceci depuis plusieurs années.

Darou, Diamaguène, Cité Vauvert, Diaminar, Pikine Extension, Champs de course, Khor, etc. sont exposés à des inondations périodiques car comme le dit si bien l'adage wolof «*ce sont les hommes qui n'ont pas de mémoire mais l'eau en a car elle reprend toujours son chemin d'antan*». Ces quartiers se localisent sur des sites bas qui ne sont autres que les zones de débordement du fleuve. Saint-Louis présente une situation semblable à celle de Dakar à savoir de nombreuses difficultés d'urbanisation ainsi que des possibilités d'extension limitées. L'anarchie de cette urbanisation se remarque dans la non structuration de quelques quartiers, en l'occurrence le grand Sor et surtout dans l'inexistence d'un réseau d'assainissement viable pour Saint-Louis (situation similaire à la banlieue de Dakar comme les villes de Yeumbeul, Pikine, Guédiawaye). La conséquence directe est l'occupation du lit majeur du fleuve ainsi que des marigots ceinturant la ville. Les quartiers les plus exposés sont, donc, Sor et le Nord de La Langue de Barbarie, même si des aménagements ont été réalisés pour atténuer le problème de ces eaux stagnantes comme des bassins de rétention, des digues de protection à Pikine[170]. Si ces digues protègent, dans une certaine mesure, la ville, elles servent également de dépôt d'ordures sauvages (cf. photos 53-54).

Photos 53-54 Le long du fleuve Sénégal: un dépôt d'ordures, en face de l'Institut Fondamental de l'Afrique Noire (IFAN).

Photos prises en mars 2009 : Sur celle de droite, on aperçoit la Langue de Barbarie au fond.

- **Octobre-Novembre 1994: grosse inondation dans la région du Nord.**

Mercredi 22 septembre 1994, le Plan Organisation de Secours (ORSEC) régional est déclenché à Saint-Louis. Les sapeurs-pompiers, le Directeur de la Sûreté Nationale, le Directeur des Travaux Publics se sont réunis (le Journal du jeudi 20 octobre 994). Pour évacuer Saint-Louis des eaux, de gros moyens ont été utilisés comme le pompage des eaux au niveau de Diaminar et l'usage des sacs de sable pour l'infiltration du bras du fleuve (de Pikine Tableau Walo). L'armée française a envoyé une cinquantaine de militaires, trois motopompes et des tentes. On rappelle, au passage, que cette situation interpelle non seulement les populations et les autorités locales mais l'État. Depuis trente ans, il était question de la digue de protection; une digue route qui ceinture la ville de Saint-Louis, du Faubourg de Sor, de Guet-Ndar, de Goxxumbax. Le relèvement des berges, la construction de digues, qui ceinturent Pikine, constituent les travaux de lutte contre les inondations comme celles que Saint-Louis a connues dans les années 1950 et dont parle Birago Diop dans le Tome III de ses souvenirs intitulés «A rebrousse-gens».

[170] Il faut rappeler que Pikine est un des anciens quartiers de Saint-Louis. Pikine de Saint-Louis et de Dakar sont deux villes différentes.

Photo 55: Saint-Louis lors d'un débordement du fleuve en 1994 dont les digues n'ont pas su arrêter l'avancée des eaux.

Source : Mouhamat Seck 2004 Inondations á l'embouchure du fleuve Sénégal: hydraulique fluviale et aménagements *(ingénieur- ist)* á l'EIER

Ces inondations ont été également enregistrées au niveau du delta et envahissant des terres agricoles et rompant les diguettes par la même occasion. Les villages du département de Dagana sont touchés, de plein fouet, par les crues ainsi que des dizaines d'hectares de riz au stade d'épiaison. A Mbane, chef-lieu d'arrondissement, le forage équipé de pompe éolienne qui alimente les populations locales en eau potable est sous les eaux et menace même de s'écrouler. Pendant plusieurs jours, des sinistrés cherchent des sites dans les zones hautes pour y installer des abris provisoires. Perturbées dans leur existence quotidienne, ces populations sont touchées par la faim, le dénuement et l'épidémie de paludisme qui sévit surtout chez les enfants et les personnes âgées (3 000 familles dont un tiers dans la région de Saint-Louis). Des sites d'accueil comme les établissements scolaires ont été saisis par les populations sinistrées reportant l'ouverture des classes, prévue pour le 10 Octobre à plus tard. 39 écoles n'ont pas fait la rentrée[171]. L'État, les collectivités locales, les partis politiques, la société civile, tous, ont mobilisé des moyens importants tels que les denrées alimentaires, les médicaments, des tentes, des couvertures…Le recensement du 26 Septembre 1994, du Ministère de la Santé et de l'Action Sociale a enregistré 1200 familles sinistrées avec 16 865 personnes. A cette crue, il faut ajouter les égouts avec la boue. En Novembre 1999, des inondations (mais cette fois moins importantes que celles de 1994) sont survenues avec le débordement du fleuve. L'Île qui, pendant longtemps était épargnée par les inondations, est menacée par la crue du fleuve Sénégal avec la saturation de la nappe phréatique et les pluies diluviennes. Les canalisations étaient en mauvais état. Le responsable du barrage de Diama: Moctar Diéye a affirmé dans le journal «Le Soleil» du vendredi 7 octobre 1994 que «*depuis 10 jours, on enregistre à Bakel une baisse constante du niveau du fleuve. Le débit est passé de 2 200 m^3 à 1 540 m^3. Une baisse qui se fera sentir au niveau de la commune de Saint-Louis que dans 15jours*».

Au niveau de Sor-Dague, pendant les inondations, une écluse a été fermée avec des sacs de sable comme (cf. photo 55). La digue était renforcée pour protéger les habitations. Les opérations de pompage s'effectuent normalement et les militaires utilisaient même des sceaux en complément des motopompes. Les anciens de la ville avaient proposé la nécessité pour protéger la ville, envahie par les eaux, la construction d'un boulevard moderne dans les quartiers de Guet Ndar, Ndar Toute, Goxxumbaxx que l'avancée de la mer risque d'engloutir à long terme. Ce qui n'a pas été fait. Il faudra également construire des boulevards fluviaux endiguant le petit bras du fleuve, de l'hydrobase à Goxxumbaxx en longeant le petit bras du fleuve, de la Pointe Sud à la Pointe Nord: la construction réalisée, d'une route corniche ceinturant l'Île de Sor. Mais en ceinturant la ville, il faudra obligatoirement revoir le système d'assainissement de Saint-Louis pour lui permettre de ne pas hypothéquer son avenir et son développement. Depuis 1994, le passage de la crue est souvent caractérisé par une montée excessive du plan d'eau dans la vallée

[171] Journal Le Soleil du Lundi 17 Octobre 1994 consulté à l'IFAN de Saint-Louis en Février 2009.

et dans le delta du Sénégal. Le phénomène s'explique par plusieurs facteurs. Suite aux sécheresses persistantes précédentes, le champ d'inondation du cours d'eau est, de plus en plus, occupé par les périmètres irrigués et l'urbanisation non contrôlée. La désertification en cours sur l'ensemble du bassin versant du Sénégal, depuis plusieurs décennies, augmente de façon significative le débit des collecteurs secondaires de sorte que les pluies, à peine ressenties auparavant, prennent actuellement des allures catastrophiques. La nappe phréatique subaffleurante voire affleurante dans des faciès plutôt argileux traduit la saturation rapide, donc la stagnation des eaux de diverses origines. La prolifération des végétaux aquatiques entraîne l'engorgement des plans d'eau et la réduction de la capacité de stockage des axes hydrographiques fonctionnels. Des inondations ont été signalées également à Dakar et à Kaolack. Ce faisant, le Plan ORSEC national fut déclenché. Les conséquences des inondations, parmi tant d'autres, sont la forte détérioration du bâti, une augmentation des maladies liées à l'eau stagnante et un ralentissement des activités économiques telles la pêche.

- **Les grosses inondations de 1999.**

Lors des périodes de fortes crues (1999), le fleuve avait envahi une bonne partie de l'île en débordant au-dessus des quais. Des témoins (Mr. Aidara, Directeur du CDRS) nous ont même raconté que lors de l'inondation de 1999, les eaux provenant du grand bras ont croisé celles du petit bras, en pleine ville.

Photo 56: Inondation de 1999 : Pointe sud de l'île.

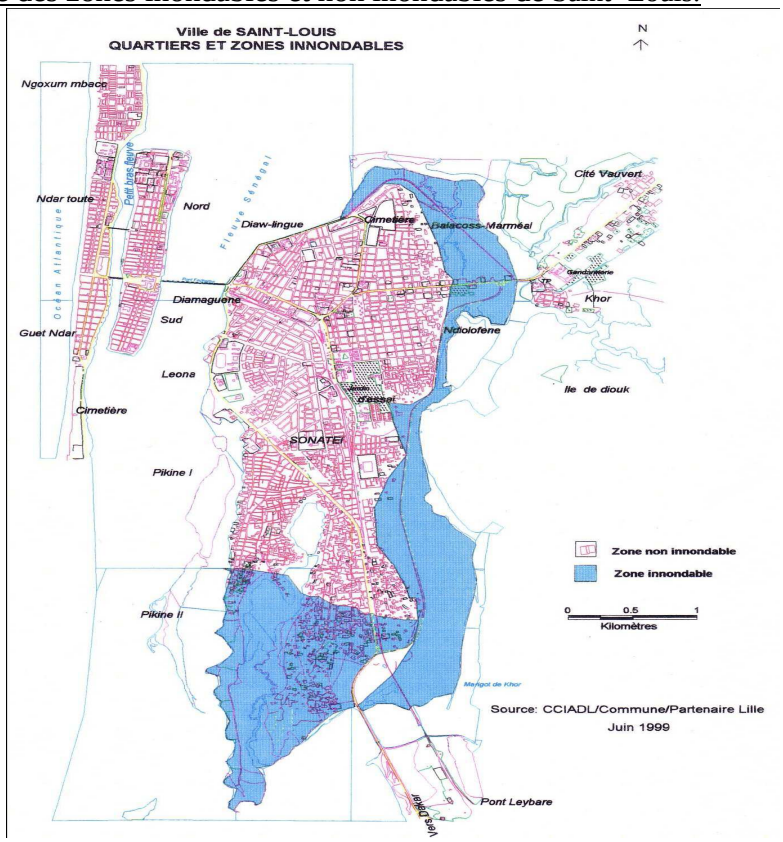
Source : Mouhamat Seck 2004 Inondations à l'embouchure du fleuve Sénégal: hydraulique fluviale et aménagements *(ingénieur- ist)* à l'EIER

L'importance des inondations par les eaux de pluies et les débordements du fleuve en période de crue, cachent les difficultés que les populations locales connaissent dans le domaine de collecte, de drainage et surtout d'évacuation des eaux usées. 18%[172] est le taux de branchement à l'égout dans toute la commune de Saint-Louis. L'extension du réseau d'évacuation des eaux usées dans les quartiers dépourvus, une politique de branchements sociaux moins chères pour certaines couches sociales, l'aménagement d'infrastructures sur les terrains situés à Bango pour une gestion des déchets et la création d'un système de traitement des eaux usées; devraient constituer les actions prioritaires pour une amélioration du cadre de vie des habitants de Saint-Louis. Un programme de réfection des rues s'impose également dans le souci de collecter les eaux en raccordant les bords des caniveaux et ceux des rues et faciliter le ruissellement des eaux. Une mauvaise occupation de l'espace (les constructions en zones inondables cf. carte 32) et les décisions prises en matière d'urbanisme (manque d'un contrôle satisfaisant et de responsabilités claires) ont accentué le risque d'inondation, comme dans la banlieue dakaroise. Une tâche qui est difficile du moment où elle doit composer avec le poids du patrimoine existant dans les zones exposées et qui se heurte à de fortes oppositions locales. L'État n'ayant pas su faire intégrer ce

[172] www.communedesaint-louisdusenegal.com site réalisé par cyber-prod 2003.

risque, reste défaillant. En effet, il y a une faible utilisation des arrêtés du code de l'urbanisme pour le refus ou la délivrance des permis de construire, une quasi-inexistence du contrôle de légalité sur les décisions d'octroi des permis et une absence de contrôle de la mise en œuvre des prescriptions constructives exigées par les plans d'exposition aux risques (PER).
Ce phénomène d'inondation à Saint-Louis s'explique aussi par l'insuffisance des rues bitumées, ajoutée à une absence de trottoirs stabilisés dans les quartiers de la ville en dehors de l'Île. Pour réduire les phénomènes d'inondation, de l'entrée de Saint-Louis au Pont de Khor, à la sortie Est de la ville et ceci sur une longueur de 4 500m, l'État sénégalais a fait construire de 1994 à 1995, une grande digue qui a modifié la relation entre les hauteurs du fleuve et l'extension des inondations. Cette digue a été suivie par une autre, plus courte (2 100m) qui part du Pont de Khor à la Corniche.

Carte 32: Carte des zones inondables et non inondables de Saint- Louis.



Source:Commune de Saint-Louis 2005 Profil environnmental de la ville de Saint-Louis ONU-HABITAT, IAGU, 220p.

Cette digue de Sor construite en 1994 présente indéniablement une certaine efficacité, puisque les inondations des années 1997, 1998 et 1999 ont été moins importantes qu'en 1994 (Laperrière, Lucchetta, 2003), malgré des niveaux du fleuve plus élevés. Les deux principaux leviers pour atténuer le risque d'inondation sont la digue route et l'assainissement. Si l'on admet que la cote d'alerte des inondations de la ville de Saint-Louis se place autour de 1,20m (PNUE, 2002), cette cote est à moduler en fonction du contexte dans lequel s'inscrit l'événement. N'empêche que la crue de septembre octobre 2003, même majeure, n'est pas exceptionnelle si l'on se réfère au maximum limnimétrique enregistré à Saint-Louis, la cote IGN de 2003 est de 142cm. Elle est largement dépassée en 1999 avec 164,5cm, sans omettre celle de 1950 qui était de 179cm. Force est d'avouer que même si des crues se sont répétées à Saint-Louis à partir du milieu des années

1990 á 1994 (126,5cm), 1995 (120,5cm), 1997 (128,5cm), 1998 (143,5cm)[173], en revanche elles sont totalement absentes durant les deux décennies précédentes (depuis 1974). L'intensité d'une inondation n'est pas seulement liée à la cote maximale atteinte par le fleuve mais aussi à la durée de débordement, aux précipitations sur le site, à l'édification des digues. Ce faisant, on doit pouvoir passer d'une gestion d'urgence à une gestion raisonnée et informée des problèmes d'inondation qui se sont manifestées à nouveau suite à celles de 1994 et de 1999.

Photo 57: Inondation de 2003: cimetière au sud de Guet Ndar.

Source : Mouhamat Seck 2004 Inondations à l'embouchure du Fleuve Sénégal: Hydraulique fluviale et aménagements *(Ingénieur- IST)* à l'EIER.

On peut distinguer deux zones menacées annuellement par les inondations (cf.carte 33): celles menacées par les eaux de pluies et celles menacées par les eaux de crues. Certaines zones ne devraient pas être habitées, le risque d'inondation y étant très élevé. Les zones menacées par les eaux de crues sont celles qui sont proches du fleuve et des marigots à savoir Ndiolofène, Cité Niakh, Médina Course, Goxxumbacc, Darou, L'île, Pikine. En effet, dès que le niveau du fleuve augmente, ces zones sont immédiatement touchées par les eaux (eaux du fleuve et remontée de la nappe phréatique). Les zones menacées par les eaux pluviales sont essentiellement les quartiers qui sont à l'intérieur de Sor et qui ne disposent pas de système fonctionnel d'évacuation des eaux de pluies comme Diawling et Balacoss, Léona et Diamaguène, Eaux-Claires/Diaminar et la Langue de Barbarie (Ndar Toute et Goxxumbacc) (cf. photo 58). Les quartiers les plus touchés par les inondations sont généralement ceux occupés par les couches les plus défavorisées de la population.

Aux contraintes naturelles viennent se greffer d'autres aspects d'ordre anthropique:

- l'installation de la population dans les zones inondables et la présence de nombreuses remontées capillaires d'eau salée (nappes phréatique salées et sub-affleurantes) principalement au bas des murs et qui s'infiltrent dans la maçonnerie créant de sérieux désagréments ; ajouté à un manque de moyens de certains propriétaires privés incapables de restaurer les bâtiments dans les normes requises
- la non adaptation des systèmes d'assainissement mis en place qui ne s'accommodent pas au contexte hydrogéologique corrobore par un manque de moyens financiers de la Commune et de l'Etat pour la réalisation des infrastructures nécessaires de lutte contre les inondations
- un manque d'information des populations sur ce phénomène d'inondation avec l'extraction par les populations de sable au niveau des berges du fleuve et du littoral à des fins de remblais. L'utilisation des ordures ménagères comme remblais dans les zones

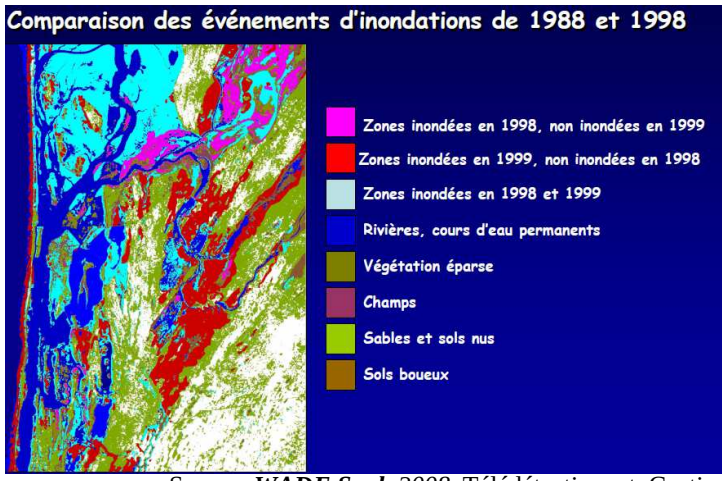
[173] M.Mietton et al. 2008 Le delta du Fleuve Sénégal : Une gestion de l'eau dans l'incertitude chronique P7.

inondables accentue l'imperméabilité des sols (forte présence de sachets plastiques dans les ordures) et l'insalubrité des quartiers.

Photo 58: Tissu urbain de la région de Saint-Louis et zonage des principaux quartiers vus du ciel.

Source:http://www.saintlouisdusenegal.com /geographiedesaintlouis.php.

Carte 33: Comparaison des événements d'inondations de 1988-1998.



Source ***WADE.S,.al*** *2008* Télédétection et Gestion des Catastrophes Naturelles : Applications à l'étude des inondations urbaines de Saint-Louis et du ravinement lié à l'érosion hydrique à Nioro Du-Rip (Sénégal). Vol 8 n° 3 UCAD P 203-210.

5.2. L'impact des barrages de Diama et de Manantali sur le risque inondation.

Les eaux de surface sont constituées principalement par le fleuve Sénégal et ses défluents, le Lac de Guiers et de nombreux marigots et mares temporaires. Constituant un important potentiel hydraulique, avec la mise en service des barrages de Diama et de Manantali, la région dispose présentement d'un potentiel important en eau de surface. En effet, le débit moyen interannuel du fleuve est de 732m^3/s, soit un volume d'eau correspondant à 23 milliards de m^3. Les eaux souterraines sont, dans l'ensemble, abondantes. Elles sont constituées de plusieurs types: les nappes phréatiques peu profondes mais sujettes à la salinisation et l'importante nappe du Maestrichien dont la profondeur varie entre 50m au Nord et 250m au sud-est. Cette dernière présente une certaine salinité à l'ouest de la région et alimente l'ensemble des forages du Diéri avec des débits d'exploitation variant entre 20 et 110m^3/ h. Pour remédier aux effets de ces conditions climatiques défavorables, réduire les écoulements et, par la même occasion, assurer une meilleure maîtrise des ressources en eaux, d'importants travaux d'aménagements ont été réalisés sur le fleuve Sénégal, à savoir le barrage anti-sel de Diama, sur le cours aval du Sénégal, en 1985 pour bloquer l'intrusion saline dans la basse vallée du Sénégal au moment des basses eaux et le barrage hydro électrique de Manantali en amont en 1989. Le barrage de Diama inonde 23 500ha avec une retenue de 250 millions de m^3 permettant d'irriguer les périmètres aménagés du delta et de recharger convenablement le lac du Guiers. Ces aménagements vont jouer un rôle «déclencheur» dans les inondations. La ville reste protégée tant que le niveau de l'eau reste inférieur à celui des digues et des quais mais si la crue augmente, elle se trouve brusquement submergée.

Par conséquent, l'évolution des inondations à Saint-Louis est á mettre en relation avec l'effet régulateur des ouvrages hydrauliques (les barrages de Diama au Sénégal et de Manantali au Mali

en 1986 et 1988). En aval du barrage de Diama, le système fluvial est constitué de marigots, du Djeuss stoppé en aval de Dakar-Bango, de petits affluents comme la Khor et le Marmeal qui recoupent le fleuve en amont de Gandiol. Au niveau de la ville, le Grand Bras du fleuve traversé par le pont Faidherbe sépare le continent de l'île et à l'ouest de cette dernière le Petit Bras qui la relie à la Langue de Barbarie, flèche sableuse où se trouve l'embouchure du fleuve Sénégal. Au sud de la ville s'y ajoute un complexe lagunaire entre Saint-Louis et Gandiol. Cependant, le rapport de l'atelier de réflexion sur la problématique des inondations à Saint-Louis (OMVS, 2002), a exclu tout impact direct des aménagements structurants, notamment le Barrage de Diama. Mais cette affirmation est-elle fondée? Selon (Duvail et Hamerlynck, UICN, 2003 :18), l'ouvrage de Diama contribue aux inondations de Saint-Louis. Au niveau du delta, l'inondation dépend entre autre des ouvertures et fermetures des vannes de Diama. Le barrage de Diama permet donc l'irrigation des terres du delta et remplit les lacs et dépressions à savoir le lac de Guiers au Sénégal et le lac Rkiz en Mauritanie. Le premier lâcher important du barrage de Manantali depuis sa mise en service en 1988, s'est déroulé en 1994 et les gestionnaires du barrage de Diama n'avaient pas anticipé cette onde de crue exceptionnelle, conformément à leurs directives (minimiser les frais de pompage de l'agriculture irriguée). De plus, la pointe des crues coïncida avec une pluie torrentielle sur le bas delta et la suite de la montée des eaux dans la retenue, les gestionnaires procédèrent à un lâcher d'urgence, dont la vague emporta la digue de protection construite par l'armée en 1989 et inonda toute la ville de Saint-Louis.

Les influences du barrage de Diama sur le risque des inondations

La gestion du barrage comprend des enjeux importants par rapport au risque d'inondation de la ville. En effet, la coordination de l'arrivée de la crue avec l'ouverture des vannes du barrage est un enjeu considérable. Si le barrage est levé trop tôt, l'objectif de l'ouvrage n'est pas atteint (l'agriculture est pénalisée); s'il est levé trop tard, l'arrivée de la crue peut surprendre et avoir des conséquences sur l'inondation à Saint-Louis. La présence du barrage et la gestion du niveau d'eau restent donc un potentiel « risque » important pour la ville de Saint-Louis en matière d'inondation ou de catastrophe (rupture du barrage). Le comité de gestion du barrage, la SOGED (Société de Gestion des Eaux de Diama) et la Commune de Saint-Louis devraient rester en étroite collaboration.

Source: Commune de Saint-Louis Avril 2005 Profil de la ville de Saint-Louis ONU-HABITAT, IAGU P 148.

Quoi qu'il en soit, la modification de la dynamique de l'estuaire du fleuve Sénégal constitue un aspect essentiel pour comprendre les inondations à Saint-Louis. Il faut rappeler l'état des lieux avant la construction de ces aménagements de protection. Le milieu naturel oppose alors à un développement durable des contraintes graves: une grande variabilité climatique (grands écarts de pluviosité, et dans l'ampleur, la hauteur et la durée de la crue), une fragilité des sols vis-à-vis de la salinisation (remontées de la nappe phréatique salée dans les terres du delta et du biseau salé dans le fleuve), une difficile maîtrise de l'eau à cause de la platitude du relief et la nécessité d'ouvrages complexes et coûteux pour assurer aussi bien la protection contre les inondations que l'apport des eaux d'irrigation ou l'évacuation des eaux de drainage. L'Océan, deux bras du fleuve et des chenaux d'eau entourent la vielle ville de Saint-Louis. Elle est, ainsi, soumise aux aléas des inondations par le fleuve. En termes de vulnérabilité, l'analyse révèle une augmentation des superficies bâties dans les zones inondées dès le début du XIX^{eme} siècle mais le récent étalement urbain en zone inondable devient particulièrement préoccupant d'autant plus que les autorités publiques ont fait le choix d'une stratégie fondée sur des aménagements structurels. A long terme, cette approche de la gestion du risque d'inondation pourrait se révéler catastrophique en cas de rupture majeure des digues dans la mesure où l'endiguement s'est accompagné d'une forte urbanisation dans les secteurs inondables situés en arrière des aménagements de protection (Mbaye, 2003)**.**

La ville est une vaste zone de stagnation des eaux pluviales donc de dépression. N'étant plus habituée à la présence de l'eau, elle révèle alors sa vulnérabilité accrue et tout se conjugue pour transformer la crise en catastrophe. Les inondations de la ville de Saint-Louis sont donc aggravées par une mauvaise occupation de l'espace car les constructions en zones inondables n'ont pas été maîtrisées, et les décisions prises en matière d'urbanisme, faute d'un contrôle satisfaisant et de responsabilités claires, ne tiennent pas assez compte du risque d'inondation. La crue du fleuve peut, par ailleurs, créer des dommages importants pour les populations. Les conséquences peuvent devenir catastrophiques. Une politique de planification d'aménagement raisonné de l'espace (déguerpissement et relocalisation de populations menacées, restructuration des quartiers irréguliers) devrait être menée pour atténuer le calvaire de populations occupant des zones *non-aedificandi*. L'impact de l'urbanisation sur l'écoulement naturel des eaux pluviales se manifeste par la modification de la qualité, du débit de ruissellement et du volume d'eaux pluviales qui entrent dans le réseau naturel de drainage. Comme dans toutes les zones urbaines du Sénégal, le ruissellement n'est plus retenu par les petites dépressions mineures, la couverture végétale ou les voies naturelles indirectes suivies auparavant par les eaux de surface. C'est donc l'action combinée de plusieurs facteurs qui provoque les inondations, parmi lesquelles les plus dévastatrices ont été celles de 1994 et de 1999. Les hauteurs de crête des digues construites, se sont révélées insuffisantes pour éviter les débordements des eaux du fleuve en crues. Le dragage de ce fleuve et de ses deux bras devait contenir les eaux dans leur lit naturel en facilitant ainsi leur navigabilité.

En terme de solutions plus concrètes, des champs d'expansion devraient être multipliés afin d'amortir les mécanismes d'ondes de crue. C'est adopter notamment les usages dans les zones à risque en créant trois grandes zones :

- des zones inondables proprement dites avec un risque maximum doivent être laissées à la nature et doivent servir de zones d'étalement des crues d'expansion ;
- des zones rarement inondées peuvent accueillir des activités adaptées (les saisonnières de type agricoles ou élevage) et
- des zones exceptionnellement inondées pourraient accueillir des emprises économiques. Ces zones peuvent tolérer un risque minimum devant le phénomène d'inondation.

5.3. Les impacts socio- économiques et sanitaires des inondations.

Les populations qui vivent dans ces quartiers du fait de leur situation précaire sont très faibles d'un point de vue économique; après chaque inondation, la pauvreté qui était déjà latente connaît des proportions importantes car les populations sont davantage fragilisées. Du fait de leur migration forcée, ces populations perdent le peu qu'ils avaient. En général l'Etat à travers ses services sociaux les prend partiellement en charge; il y a aussi quelques bonnes volontés qui leur apportent un soutien ; mais un bon nombre de ménages se retrouvent tout de même en situation socio-économique très précaire. Les établissements scolaires accueillant des sinistrés, l'année scolaire se trouvent alors réduite à quelques mois avec des conséquences sur l'instruction des enfants et entraînant également le ralentissement des activités économiques de la population (les lieux de travail se trouvant sous les eaux). Une grande partie des travaux de la Commune est impropre à la construction, due à la salinité du sol et surtout aux eaux stagnantes lors des inondations. L'imperméabilité du sol face au déficit des équipements d'assainissement et de drainage des eaux pluviales ont comme conséquence la stagnation des eaux où se développent des larves, occasionnant ainsi une recrudescence du paludisme et des affections cutanées. Les enfants souffrent de diarrhées qui viennent s'ajouter à une malnutrition déjà chronique. La forte concentration de personnes a pour principale conséquence la rapide contamination de certaines infections comme la dermatose surtout chez les enfants. Il se pose une accentuation de

l'insalubrité dans les zones inondées; à côté des eaux usées et des eaux pluviales, s'ajoutent l'accumulation des ordures ménagères entraînant ainsi une dégradation de l'environnement et une imperméabilisation du sol dont les conséquences sanitaires sont néfastes. Pour améliorer leur condition de vie, la population utilise des solutions alternatives en créant des remblais devant leur maison ou des sacs remplis de sable pour faciliter leur déplacement. La topographie est ainsi modifiée. Devant cette situation, la gestion de l'environnement devient une urgence dans les stratégies de mise en œuvre des politiques de développement.

5.4. Les acteurs et les programmes d'action.

La gestion des inondations est au centre de la problématique du développement de Saint-Louis. L'ensemble des programmes d'aménagement de la ville étant directement liés aux problèmes des inondations de par la localisation du site de la ville. Plusieurs programmes de gestion des inondations existent avec trois niveaux d'action:

- **Mesures à court terme avant chaque hivernage.**

Depuis juillet 2001 une Commission Nationale de Gestion Prévisionnelle (CONAGPI) a été créée au niveau national. Elle a pour objectif de dresser l'état des lieux des régions concernées par les inondations, favoriser une synergie entre les différents acteurs pour chercher des solutions à plus ou moins long terme et apporter une aide financière. Depuis 2001 le problème des inondations a été transféré de la Direction de la Protection Civile au Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement qui préside la CONAGPI. Chaque année, avant l'hivernage, se tient une réunion, présidée par le Gouverneur, à Saint-Louis du Comité Régional de gestion et de prévention des inondations, créé à partir de la CONAGPI. Sont alors réunis des représentants de l'Etat au niveau régional et départemental, les chefs des directions régionales des services déconcentrés, les élus des collectivités locales et des représentants d'ONG. L'objectif est de contrôler l'état d'avancement des aménagements de protection prévus par l'Etat, et de définir les mesures à prendre à court terme pour l'hivernage à venir. Un plan d'action régional est alors arrêté, il se décline en plans départementaux et locaux. Il définit le coût des actions à réaliser, la structure responsable et un délai d'exécution. Sont également définies les mesures techniques: fonctionnement des réseaux d'assainissement, l'alimentation en carburant de pompes mobiles, la préparation de sacs de sable dans le but de construire des digues de fortune. Ce plan prévoit aussi des mesures de sensibilisation sur les mesures d'hygiène à prendre avant l'arrivée de l'hivernage; et des mesures sociales pour l'assistance des sinistrés.

- **Mesures d'urgences durant l'hivernage suivant l'importance des inondations.**

Le **plan ORSEC** est déclenché lorsque l'ampleur des inondations dépasse un certain seuil jugé critique par les autorités. Il est déclenché au niveau départemental, par le Préfet ou, au niveau régional par le Gouverneur ou encore au niveau national (selon la gravité de la situation). Il a été déclenché le 15 octobre 1994 à l'échelle nationale (premier événement important depuis la période de sécheresse). Pour les inondations de 1998 et 1999, il a été déclenché à l'échelle régionale. Il comprend une *commission technique* (mise en place de la logistique destinée à l'assainissement et l'évacuation des eaux par motopompes, transport des sinistrés, chargé de l'hygiène par traitement des eaux). Chapeauté par les sapeurs-pompiers, elle comprend les représentants des services techniques de l'Etat et de la collectivité locale concernée et une *commission socio-médicale* (prise en charge des sinistrés, mise en place de site d'accueil, collecte/distribution des dons). Présidée par le Service de l'Action Sociale, elle implique la Région Médicale, le District Sanitaire, la Croix Rouge et le service chargé de la coordination des ONG et une *commission communication* (médiatisation de l'évènement auprès des organes de presse). Ces différents programmes (pré-hivernage et d'urgence) montrent la volonté des

autorités à s'organiser. Quant à leur fonctionnalité, elle reste à être évaluée; le manque de moyens financiers et de ressources humaines étant le frein principal à leur fonctionnement.

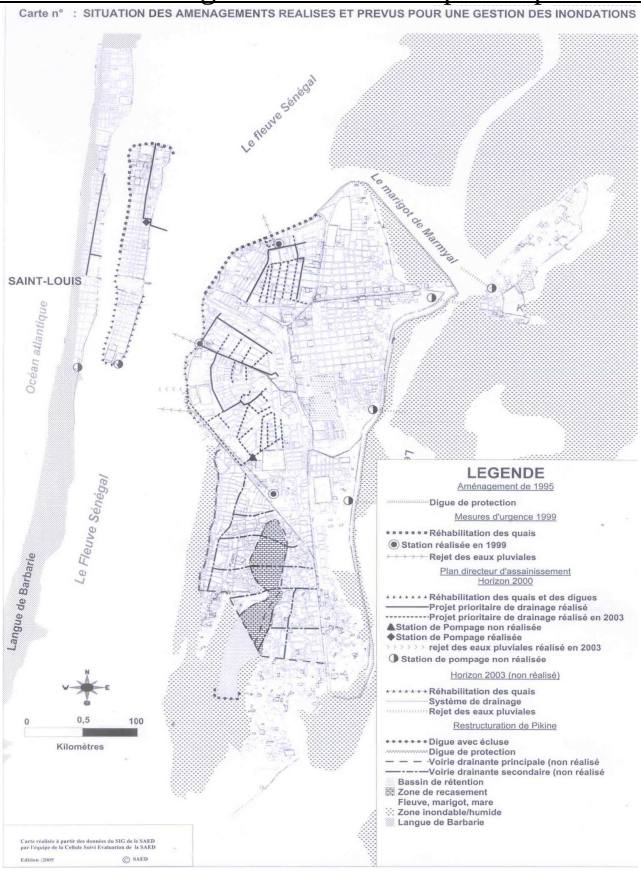
- **Mesures à long terme.**

Dans le cadre d'une gestion à long terme du problème des inondations à Saint-Louis, des aménagements sont réalisés. Ils nécessitent le déploiement de moyens importants par l'Etat sénégalais. Les programmes d'aménagement pour lutter contre les inondations engagés depuis 1994 par l'Etat sénégalais sont étroitement liés aux projets d'assainissement et donc de restructuration des quartiers, ce qui demande des moyens colossaux. La gestion à long terme revient à deux ministères: ***Le Ministère de l'Hydraulique*** a permis plusieurs actions en faveur de la lutte contre les inondations. La digue de protection à l'est de Sor, réalisée suite aux importantes inondations de 1994 par l'AGETIP (Agence d'Exécution des Travaux d'Intérêt Public) d'une longueur de 6,6 km. Une partie des vasières du marigot de Khor se retrouve ainsi protégée des eaux fluviales ce qui favorise l'extension de l'urbanisation. Mais la digue n'empêche pas la remontée de la nappe phréatique en relation avec les variations du niveau fluvial. Le Programme d'Urgence de lutte contre les inondations (janvier 1999) mis en œuvre par l'ONAS (Office National de l'Assainissement) a permis la réalisation et la réhabilitation du quai Corniche à Sor et du quai Giraud sur la bordure nord-ouest de l'île sans omettre la construction de deux stations de pompage, une à Léona-Diamaguène, une à Diaminar, et réhabilitation d'une troisième station de pompage à Diawling-Balakoss**.**

Le Plan Directeur d'Assainissement qui est un plan à long terme pour les horizons 2000-2010 a démarré en 1998 et il s'inscrit dans le Projet Sectoriel Eau financé par la Banque Mondiale (cf.carte 34). *Ouvrages réalisés entre 2000 et 2003*: réhabilitation des quais de l'île de Ndar et des digues ; construction de deux stations de pompage (une sur l'île, l'autre à Goxxumbacc (quartier nord de la Langue de Barbarie); un réseau de canalisations principales des eaux pluviales dans les quartiers lotis (les quartiers spontanés n'ont pas bénéficié de ce réseau pourtant ils sont exposés aux eaux stagnantes). *Ouvrages prévus (horizon 2010)*: réalisation de canalisations secondaires de drainage; mise en place de stations de pompage le long de la digue de ceinture de l'est de Sor (permettra de résoudre les problèmes d'eaux stagnantes qui concernent les vasières protégées par la digue).

Le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire est concerné par le grand projet de restructuration du quartier de Pikine. Ce projet, entrepris par l'Etat sénégalais, dure depuis dix ans. Pikine est un quartier spontané aux habitations anarchiques dont la population dépasse les 50 000 habitants, au sud-ouest de Sor. Il est fréquemment inondé par les eaux du marigot qui remontent à l'intérieur du quartier. L'objectif du programme est donc la viabilisation de l'ensemble du quartier par une régularisation foncière des habitants. La première phase des travaux était destinée à protéger le quartier des inondations.

Carte 34: Situation des aménagements réalisés et prévus pour une gestion des inondations.



Source: Commune de Saint-Louis 2005 Profil environnmental de la ville de Saint-Louis ONU-HABITAT, IAGU, 220p.

En 2000 et 2001, une digue a été construite à l'ouest le long du grand bras du fleuve à une altitude à environ 1,7m. Au sud, le marigot de Pikine a été barré par une digue comportant une écluse, ouverte après le passage de la crue et destinée à évacuer les eaux pluviales du bassin de rétention situé en amont. Ces travaux doivent se poursuivre dans une seconde phase par la réalisation d'une voirie drainante destinée à évacuer les eaux pluviales. Cela nécessite un alignement et un élargissement des rues qui entraînera le délogement de toutes les familles établies sur le tracé. Les populations seront relogées sur une zone de recasement aménagée sur le marigot de Pikine. Un remblaiement de sable a été déjà réalisé. Aucune population n'y est encore installée car les travaux de la voirie drainante n'ont pas commencé. Le terrain est ainsi soumis à la déflation éolienne. La première phase a coûté 4 milliards de f cfa financés par le FED (Fond Européen de Développement). Le bureau de restructuration de Pikine essaie d'impliquer les populations par la mise en place de cinq GIE (Groupement d'Intérêt Economique). Ces GIE étaient chargés de récolter les droits de superficie que doivent payer les habitants pour régulariser leur situation, malheureusement ces structures échouent dans leur mission. La restructuration de Pikine reste actuellement un sujet très sensible et problématique en matière de gestion urbaine à Saint- Louis.

❖ Vers un Comité local de concertation pour une meilleure gestion des inondations?

Une consultation locale sur les désastres naturels a eu lieu à Saint-Louis les 13 et 14 avril 2004, sur le thème des inondations. Le principal objectif était d'initier un programme d'information et de sensibilisation des autorités locales, nationales, les Organisations Non Gouvernementales (ONG) et les agences internationales sur la relation entre l'urbanisation, le changement

environnemental et l'accumulation des risques liés aux désastres naturels ainsi qu'à leurs conséquences sur le développement. Ce projet faisait suite à un Atelier Régional à Nairobi (Kenya) en janvier 2003 où l'ONG sénégalaise ENDA était présente. Un projet de Plan d'Action[174] a alors été élaboré afin que les acteurs locaux s'organisent autour des questions techniques (cartographie, réseaux de drainage, dragage du fleuve), de restructuration, de nouveaux concepts d'urbanisation adaptés au contexte et de l'information, de l'éducation, de la sensibilisation, de la répression. On peut donc souhaiter que la gestion des inondations soit prochainement prise en charge par les différents acteurs de la ville, dépassant ainsi les difficultés liées à une coordination des différents services concernés. La gestion du barrage comprend des enjeux importants par rapport au risque d'inondation de la ville. En effet, la coordination de l'arrivée de la crue avec l'ouverture des vannes du barrage est un enjeu considérable. Si le barrage est levé trop tôt, l'objectif de l'ouvrage n'est pas atteint (l'agriculture est pénalisée) ; s'il est levé trop tard, l'arrivée de la crue peut surprendre et inonder Saint-Louis. La présence du barrage et la gestion du niveau d'eau restent donc un risque potentiel important pour la ville de Saint-Louis en matière d'inondation ou de catastrophe (rupture du barrage). Le comité de gestion du barrage, la SOGED (Société de Gestion des Eaux de Diama) et la commune de Saint-Louis devraient rester en étroite collaboration. Cette gestion spatialisée du risque inondation doit s'inscrire dans le Plan de Prévention des Risques (PPR) qui va servir d'outil réglementaire et de cadre légal notamment dans l'acquisition des terrains les plus exposées aux risques. Le projet de restructuration de Pikine répond à ce souci et détient pour principal objectif la viabilisation du quartier. La gestion des inondations est au centre des réflexions du développement de la ville. Les acteurs politiques et les populations se sont, donc, mobilisés en octobre 2003, pour proposer des remèdes (un canal artificiel que l'on traitera dans la troisiéme partie).

Conclusion du chapitre 5.

Le Sénégal est, aujourd'hui, le théâtre de l'impact croissant des catastrophes issues de la combinaison des aléas naturels et des vulnérabilités. Les moyens de subsistance de ces populations pauvres, pour la majeure partie, sont menacés avec des conséquences néfastes sur les progrès socio-économiques. Ce constat a suscité une prise de conscience de la communauté internationale qui reconnaît, de plus en plus, l'impérieuse nécessité de réduire considérablement l'impact accru des catastrophes et qui s'engage à œuvrer davantage, dans ce sens. Cette prise de conscience a amené les États membres du Conseil Économique et Social des Nations Unies (ECOSOC) à exhorter tous les États à mettre en place, maintenir et renforcer des plates-formes nationales multisectorielles pour la prévention des catastrophes naturelles et pour l'atteinte des objectifs de développement durable, en mettant à profit les moyens scientifiques et techniques.

[174] Pour soutenir ce plan, ENDA a à charge d'établir un Comité de Concertation (les termes de références et la Charte) qui réunira les divers acteurs locaux: Mairie, la coopération décentralisée de Lille, l'Agence de Développement Communal (ADC), les Services Techniques Régionaux, les Organisations Communautaires de Bases (OCB), les ONG, les Sapeurs-Pompiers.

Chapitre 6 : Les changements climatiques et la politique de gestion environnementale au Sénégal.

Le Sénégal connaît des problèmes d'inondation, d'élévation du niveau de la mer et d'érosion côtière dus aux impacts négatifs des changements climatiques. L'environnement et les activités économiques (pêche, agriculture, urbanisation,…) sont affectés. Le directeur du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) Mr.B.D.Camara, parle du Sénégal comme faisant «*partie des pays dont toutes les données géographiques prédisposent à plus de vulnérabilité aux changements climatiques*». Il est situé sur la bande sahélienne «*au voisinage d'un grand désert avec une côte maritime longue de 700km. C'est pourquoi ici, au Sénégal, les conséquences des changements climatiques ne relèvent plus de spéculations: ce ne sont plus des phénomènes à venir et dont on devrait préparer l'avènement*». Les manifestations des changements climatiques sont, déjà, présentes car le relèvement du niveau de mer est une réalité; dans certains secteurs de Dakar, Rufisque et Saint-Louis, les côtes sont systématiquement agressées par les vagues déferlantes de la mer et détruisent progressivement les constructions.

L'appauvrissement des écosystèmes ruraux précarise les établissements humains de l'intérieur et accentue les migrations dues à la pauvreté tandis que les inondations dans les zones périurbaines impropres à l'habitat aggravent la morbidité et posent des problèmes de prise en charge adéquate par le budget de l'État. Actuellement, le dérèglement du régime des pluies est la cause des inondations qui affectent les populations les plus pauvres de la banlieue. Ce dérèglement multiple les risques de santé publique. Les pertes économiques, ainsi, occasionnées aggravent la situation de pauvreté des populations. Par conséquent, le Sénégal propose d'entreprendre des analyses stratégiques environnementales des différentes politiques de développement pour assurer une évaluation et une prise en charge de ces impacts des changements climatiques.

L'évolution des conditions climatiques est au centre des préoccupations environnementales car elle est perçue comme une cause et/ou une conséquence de la modification des activités humaines. La gestion des changements climatiques et des inondations récurrentes constituent un défi écologique, environnemntal et socio-économique. Ces exemples cites montrent que la gestion de l'environnement est l'affaire de tous. Une approche participative et interdisciplinaire est nécessaire pour élaborer une stratégie globale et mettre en œuvre une politique locale de développement viable. Une politique de planification d'aménagement raisonnée de l'espace (déguerpissement et relocalisation de populations menacées, restructuration des quartiers irréguliers) doit être menée pour atténuer le calvaire des populations occupant des zones *non-aedificandi*. Dans le domaine de la prévention des risques et de la lutte contre les catastrophes, le gouvernement sénégalais avec les collectivités locales, a initié un partenariat avec le secteur privé, les ONG, les organisations de la société civile et les partenaires au développement. Ce partenariat a abouti à l'élaboration d'un programme de prévention durable des inondations (cf.annexe tableau 55) et à la mise en place d'un plan d'intervention en cas de survenue d'une situation d'urgence humanitaire. Réagir aujourd'hui, c'est travailler pour que les générations futures soient en mesure de disposer d'un environnement «viable» et valorisé. Réagir aujourd'hui, c'est aussi construire les fondements d'un monde où l'humain devient plus humaniste.

6.1. Les changements climatiques: une menace réelle et facteur de déséquilibre pour les écosystèmes sensibles.

Les changements climatiques se mesurent par la différence dans une ou dans plusieurs propriétés statistiques entre deux états climatiques. Pour définir et évaluer le changement climatique, les variations climatiques et la variabilité du climat, une période de référence doit être établie comme le calcul pour les statistiques climatiques (Bonn, 1996). Les événements climatiques, à court terme, sont des ensembles d'événements atmosphériques dont les durées totales varient de plusieurs semaines à une décennie comme la grande sécheresse du Sahel des années 1970. Les changements climatiques sont à l'origine des phénomènes tels que les inondations, l'érosion côtière, la modification des schémas de végétation, les raz-de-marée et les ondes de tempêtes. Les catastrophes ont augmenté en intensité et en fréquence en Afrique sub-saharienne et dans la zone sahélienne, au cours des quatre dernières décennies. Le visage du Sahel s'en est trouvé transformé. Partie la plus avancée sur la côte occidentale et adossée à l'Océan Atlantique, la capitale sénégalaise possède une côte constituée de sable fin et de falaises aux pentes abruptes. Cette côte termine les dunes de sable qui servent de plateau surplombant, légèrement, la mer. La montée du niveau des mers et des océans, accompagnée de la fonte des glaciers provoque la dilatation thermique des eaux (une eau chaude est plus volumineuse et plus mobile qu'une eau froide) engendrant ainsi une accélération de l'érosion côtière, une perte des surfaces cultivables, une submersion des zones d'implantations humaines et une inondation de cimetières comme à Rufisque et à Mbao, des quartiers et des villes. Les observations menées jusqu'à présent démontrent que le niveau global des eaux marines ne s'arrête pas de s'élever et que la moyenne tournerait, aujourd'hui, autour de quatre millimètres par an[175]. Selon la même source, l'élévation du niveau marin provoquait un retrait côtier de plus de un mètre par an. Les 700km de côtes sénégalaises sont menacés par l'érosion sachant que plus de la moitié de la population vit à moins de 2km des côtes[176]. En 1966, et d'après la même source, le Sénégal avait 28 km² de zone urbanisée en zone côtière alors qu'en 1997 celle-ci a triplé (94km²).

A Saint-Louis, dans le Gandiol, le niveau d'eau a augmenté et menace les écosystèmes comme la Langue de Barbarie dont la surface aurait diminué d'un quart. Le canal a changé et a perturbé, également, l'écosystème. Une protection dérisoire (les crétines) pour lutter contre l'érosion fluviale existe. La ville de Saint-Louis n'est protégée contre les furies de l'Océan Atlantique que par une étroite bande de terre qu'est la Langue de Barbarie. Et le processus naturel d'érosion se concrétise par un recul permanent du trait de côte ou de la ligne de rivage naturelle. De la presqu'île de Dakar jusqu'à Goxxumbaxx à Saint-Louis, les constructions débordent sur la mer (même phénomène sur la Petite Côte sénégalaise (Ndao, 2005)). Le code de l'environnement existe mais il n'y a pas d'application. La loi des 200m n'est pas respectée. L'État ne se soucie pas de l'environnement, de l'écologie. Une relation de causalité très forte existe entre l'action de l'homme sur son environnement terrestre et ses conséquences sur l'environnement marin. Plus grave encore, les catastrophes naturelles, et l'érosion côtière en particulier, sont d'après certains scientifiques, dues à une rupture d'équilibre entre la terre et la mer. Les changements climatiques pourraient entraîner dans la Presqu'île dakaroise actuelle la formation d'une baie, puis à une péninsule avec un isthme pour finalement en une île; l'île de Dakar comme celles de Ngor ou de Gorée. La question cruciale que l'on devrait se poser est le temps que ce processus pourrait prendre avant de se concrétiser. Les effets du climat se font sentir à toutes les échelles, du global

[175] Source Mamadou Djigo Les inondations urbaines au Sénégal sont de plus en plus dangereuses et de moins en moins gérables : http://www.africadt.com/

[176] D'après Dia Mamadou, Université de Bordeaux, Spécialité Environnement, dans une émission intitulée Le Sénégal : l'État d'urgence ; sur la cinq en France en Octobre 2009.

au local. Tout en contribuant à la productivité des écosystèmes, ces effets climatiques participent à leur fragilité si les conditions d'équilibre sont rompues ou sont modifiés rapidement.

L'adaptation aux variabilités et aux changements climatiques est une question centrale dans les récents travaux du Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC). Le Sénégal a, donc, la nécessité de mettre en place des programmes d'adaptation aux changements climatiques qui doivent être intégrés dans les plans de développement économiques et sociaux, les Objectif du Millénaire pour le Développement (OMD), la stratégie nationale de développement durable et toute autre action de lutte contre la pauvreté (Document de Stratégies pour la Réduction de la Pauvreté - DSRP). Parmi les instruments de planification stratégique, le Sénégal a mis en place la «Stratégie nationale de mise en œuvre de la Convention Cadre sur les Changements Climatiques». Avec le dernier rapport mondial sur les changements climatiques, l'humanité est consciente que l'environnement dont l'équilibre et l'harmonie, qui sont plusieurs fois millénaires, est pris aujourd'hui au piège des actions anthropiques. Le rapport mondial souligne «*que pour la première fois, du fait du mode de vie des hommes de notre génération, l'on risque d'atteindre ce qu'il est convenu d'appeler le point de basculement*». Les changements climatiques constituent une menace pour les conditions de production et donc pour la sécurité alimentaire. L'alimentation étant le premier des droits humains, c'est, par conséquent, le point de départ de la lutte contre la pauvreté[177].

6.1.1. La problématique du risque d'inondation en Afrique sahélienne.

Les risques de catastrophes deviennent récurrents et constituent un domaine d'action pour les politiques de développement comme l'Organisation des Nations Unies (ONU). L'augmentation de ces catastrophes est, spécialement, due aux changements climatiques mais également à l'étalement urbain dans les zones inondables. Le développement des villes et des espaces périurbains entretiennent des liens au point que la fréquence et l'intensité des inondations ont augmenté en fonction de la croissance et de la densité urbaine, des mouvements de populations qui se déplacent sous la pression immobilière vers des zones à risque comme les Niayes[178]. Les inondations qui ont touché l'Afrique de l'Ouest, depuis juillet 2007, ont fait d'énormes dégâts ainsi que plusieurs victimes. D'après les Nations Unies, il y a eu 60 morts et un demi-million de personnes sinistrées[179]. L'année précédente, à la même date, 65 000 personnes ont été concernées par des inondations dans les douze pays de l'Afrique de l'Ouest, comme l'a affirmé en substance la porte-parole du Bureau de coordination des affaires humanitaires de l'Organisation des Nations Unies (ONU): Elisabeth Byrs. Selon la même source, la situation avait été catastrophique au Ghana (6 morts avec 260 000 sinistrés); au Burkina Faso (avec 33 morts et 35 000 sinistrés) et pour le Togo (20 morts avec 20 000 morts). Par contre, en 2009, l`Afrique de l`Ouest a enregistré 159 morts et les inondations ont touché 600 000 personnes du Sénégal au Burkina Faso d`après le Bureau de la Coordination des Affaires Humanitaires des nations Unies (OCHA) (le Niger 67 000 personnes concernées, le Ghana 55 000, le Benin. 20 000, la Guinée Conakry 15 000, la Gambie 8 700, la Mauritanie de 8 000 à 10 000, la Côte d'Ivoire 2 000, la Sierra Léone 1 500 selon les estimations collectées par l`ONU. Ces intempéries ont détruit des routes et des ponts tout en coupant des villages entiers du reste du monde. Des milliers d'habitations et des hectares de cultures ont été, ainsi, détruites mettant ces populations dans la précarité extrême. Ainsi, les périodes de déficit pluviométrique étant

[177] Changements climatiques : Le Sénégal particulièrement exposé, 04-12-2008, article écrit par Safiétou Kane, www.lequotidien.sn.
[178] Helga-Jane Scarwell et Richard Laganier Risques d'inondation et aménagement durable des territoires Environnement et Sociéte Septentrion Presses Universitaires P 75.
[179]Infos du Maroc : Monde, Inondations en Afrique publié le 16 Septembre 2007.

ponctuées par des années pluvieuses associées à une rapide saturation d'eau dans les dépressions, causent de sérieuses inondations. Cependant, c'est moins la quantité annuelle de pluies qui est en cause que la succession de fortes pluies sur une courte période (Mbow et al. 2008). Les catastrophes naturelles ont un effet durable qui s'étend sur plusieurs décennies et réduit à néant des années d'effort en matière de lutte contre la pauvreté.

L'impact réel de l'urbanisation sur la formation des inondations dépend, en fait, de facteurs multiples. Cet impact est assez faible en milieu rural, sensible en milieu urbain et très fort sur en milieu périurbain et ceci d'autant plus quand la périurbanisation s'est effectuée en zone sensible. Ainsi la nature du site et l'orientation des infrastructures et du bâti jouent un rôle fondamental sur l'écoulement des eaux. Ceci n'a pas été pris en compte, ni par les urbanistes ni par les populations locales qui s'y sont installées. La planification et l'occupation du sol sont des facteurs aggravants et beaucoup de villes africaines ont été dépassées par l'arrivée massive des populations en quête d'un bien-être et d'une ascension sociale. L'aménagement et l'urbanisation ont toujours ignoré le risque, alors que tout aménagement du territoire ne saurait ignorer l'impact possible du mode d'occupation des sols sur le fonctionnement des milieux. L'État n'est plus le seul promoteur de l'aménagement. La vulnérabilité est l'importance de la perte subie par un élément ou une série d'éléments exposés à la suite de la survenue d'un aléa. C'est également la difficulté d'un groupe humain à anticiper un phénomène destructeur, à l'affronter, à lui résister et à récupérer après son passage : ce qui n'est pas le cas de ces pays africains. Identifier les facteurs favorisant le risque inondation revient à comprendre les processus qui les produisent et les enchaînements qui en découlent.

6.1.2. Des solutions de lutte et de gestion des inondations.

L'aménagement du territoire constitue un ensemble de dispositifs, de techniques, d'actions et d'interventions qui visent à assurer une répartition adéquate de la population, des constructions, des activités socio-économiques et des infrastructures, tout en considérant les contraintes naturelles, lors de leur implantation. La réalisation des bassins de rétention ainsi que l'octroi de motopompes ne constituent pas une réponse à la problématique des inondations. Aujourd'hui, des solutions juridiques, structurelles, organisationnelles et surtout préventives doivent être prises. Par conséquent, une approche transversale, tant sur le plan des acteurs concernés que sur les solutions proposées, est indispensable dans le but d'élaborer un programme de lutte contre les inondations. La gestion des inondations ne peut pas, ni ne doit être l'affaire des seuls acteurs de l'État ou des collectivités locales; elle doit devenir une préoccupation participative nationale clairement définie par une loi d'orientation. Un territoire est un espace construit et habité par des populations qui ont des besoins sociaux, économiques, culturels. Pour comprendre et gérer un territoire, ses aspects géomorphologiques, climatiques, démographiques, socio-économiques et environnementaux, à la fois dans l'espace et dans le temps, doivent être étudiés. Selon la formule de Pierre-Mendes France si «gouverner, c'est prévoir», les pouvoirs publics doivent prendre au sérieux les risques surtout la vulnérabilité des sociétés face aux aléas hydrologiques. Les pouvoirs publics doivent engager des actions précises de gestion du risque d'inondation. La prévention est une dimension essentielle dans la gestion du risque. L'État doit, par conséquent, se prémunir de dispositifs techniques et juridiques pour anticiper et limiter les risques. Prévenir c'est également annoncer et informer. Par exemple, dans les Niayes, la pluie est l'une des principales causes qui déclenche les inondations, de par son intensité, sa durée et son extension spatiale. L'étude du facteur climatique est donc primordiale tout comme la mise en place de procédures pour atténuer les conséquences. L'une des techniques réside dans la prévision des conditions météorologiques mais surtout l'acquisition des informations le plus en amont, afin d'avoir des données de suivre son évolution et savoir à quel moment le seuil serait atteint.

❖ **Solutions de lutte à l'échelle sous régionale.**

En Afrique de l'Ouest, les inondations ont, également, fait de nombreuses victimes et la congestion urbaine est évoquée comme la principale cause. Selon B.Sanhouidi (le représentant de PNUD à Dakar interroge par AFP) ces inondations suite a des pluies abondantes «*sont une manifestation concrète des changements climatiques et ceci peut aussi concerner des sécheresses, des éboulements, une montée des températures et la plupart de nos pays et de nos villes ne sont pas préparés à faire face à ce genre de catastrophes*». A Freetown, à Sierra Léone, la cause des inondations serait « la construction irréfléchie» sur la ceinture verte à savoir les terres non exploitées, d'après M.Kamara[180], directrice de la gestion des catastrophes au Bureau de la sécurité nationale. Concernant le Nigeria, la surpopulation a amené les gens à construire leurs maisons dans les lits des cours d'eau et les systèmes de drainage naturels sont ainsi bloqués par des ordures, d'après Hassan Musa, écologue à l'Université Bayero de la ville de Kano au nord du pays. Les populations rurales touchées, de plein fouet par la pauvreté, migrent vers les zones urbaines et s'installent sur des terres inadaptées à l'habitat, ou ensuite elles seraient exposées à des catastrophes « naturelles» telles que les inondations, les risques industriels. Et quant les populations s'installent sur les cours d'eau et que le gouvernement ne fait rien pour les en empêcher, on assiste à un cercle infernal d'inondations et de démolitions. Les scénarios sont partout pareils que l'on soit au Sénégal ou dans un autre pays sous-développé. Des initiatives hardies et sans précédent doivent être prises pour favoriser, l'érection de la prévention des catastrophes en priorité et l'intégration de celle-ci dans les plans de développement économique et social et dans les programmes de développement durable et de lutte contre la pauvreté. En effet, pour lutter plus efficacement contre les récurrences de ces situations de crises, une volonté commune et plus large doit se dégager en vue, d'une part, de favoriser la promotion de la prévention des risques et, d'autre part de développer des relations solides de partenariat entre notamment les gouvernements, les collectivités locales, les organisations du secteur privé et celles de la société civile, les organisations humanitaires, les ONG et les partenaires au développement. En outre, dans le but d'atténuer les effets des catastrophes, de renforcer les capacités des gouvernements, des collectivités locales et des populations à faire face aux situations d'urgence, la prévention des risques et la préparation à la gestion des catastrophes s'avèrent nécessaires.

Le renforcement du cadre juridique, la mise sur pied d'une cellule nationale pour la maîtrise des catastrophes majeures, le renforcement des capacités de l'administration, des chefs d'entreprises, des organisations patronales, des travailleurs et des syndicats sont des axes prioritaires de lutte contre les inondations avec la création d'un institut d'études et de recherches doté d'un observatoire de la prévention, de l'information et de la sensibilisation des populations. Toutefois, la mise en œuvre de tels programmes intégrés de prévention des catastrophes et de plans d'intervention en cas de situation d'urgence humanitaire requiert la mobilisation d'importants moyens techniques et financiers qui dépassent souvent les capacités des pays sous-développés. Ces derniers sont aussi interpellés par d'autres défis et priorités non moins importants. Cette contrainte majeure conduit les pouvoirs publics à faire des arbitrages budgétaires se traduisant par des allocations de ressources financières qui ne sont pas proportionnelles à l'ampleur ni à la gravité des risques auxquels sont confrontés ces pays sous-développés. Dans le cadre des réunions régionales préparatoires à la conférence mondiale Le groupe des pays africains a formulé à Johannesburg, en juin 2004 , de pertinentes recommandations pour l'élaboration d'une stratégie régionale africaine de prévention des catastrophes qui prend en compte les objectifs du Millénaire pour l'ONU et ceux du Nouveau Partenariat pour le Développement NEPAD - Tout en souhaitant que ces recommandations soient prises en compte dans la déclaration finale et le

[180] www.seneweb.com La croissance urbaine mise en cause dans les inondations le 19 Septembre 2009.

document de stratégie internationale qui seront adoptes, la délégation sénégalaise voudrait appeler l'attention de la conférence sur deux préoccupations qui lui semblent essentielles dans le cadre de la mise en œuvre de la stratégie internationale et des stratégies régionales. Il s'agit d'abord de la nécessité de veiller à une mobilisation, par les États et la communauté des partenaires au développement, de ressources financières plus substantielles, en vue de soutenir les programmes nationaux, sous régionaux et régionaux de prévention des catastrophes. Ces programmes pourraient concerner:

- le développement d'une culture de la prévention notamment par l'information, la sensibilisation des populations, l'enseignement de la prévention dans les écoles, la promotion de la recherche et l'exploitation des résultats dans ce domaine;
- le renforcement des capacités nationales et sous régionales á la prévention des catastrophes et la mise en place et le développement de systèmes efficaces de surveillance des zones à risque et de réseaux d'alerte, en cas d'imminence de la survenue d'une catastrophe.

Ces équipements qui sont indispensables à une politique de prévention et de préparation face aux catastrophes, sont quasi - inexistants dans les pays sous-développés, compte tenu surtout de leur coût financier. Cause pour laquelle une assistance financière et un appui technique plus conséquents sont-ils attendus des partenaires au développement, en vue de permettre la réalisation d'investissements technologiques appropriés tels que les satellites qui contribuent à la réduction de la vulnérabilité aux risques. L'autre préoccupation concerne l'assistance sollicitée auprès des partenaires au développement de la Stratégie Internationale de Prévention des Catastrophes (SIPC), pour la mise en place d'une part, de plateformes nationales SIPC et d'autre part, de cadres de concertation sous régionaux chargés de la mise en œuvre et du suivi de la stratégie internationale et des stratégies régionales. Pour des raisons de limites budgétaires, seuls neuf pays de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (Mali, Côte d'Ivoire, Burkina Faso, Cameroun, République Démocratique du Congo, Bénin, Niger, Sénégal) sont concernés. Le partage d'information et l'identification des risques de catastrophes et les stratégies mises en œuvre au niveau régional, national et local pour prévenir, réduire et gérer ces risques de catastrophes sont les objectifs globaux de ce programme: le Réseau *Habitat et Environnement Durable* (HSEN)[181]. La prévention et la réduction des risques de catastrophes dans les zones urbaines et rurales doivent être un objectif prioritaire, en vue de favoriser le développement de communautés émergentes et résilientes aux catastrophes, à l'horizon 2015. A cet effet, les communautés doivent s'organiser à prévenir les risques et se préparer à résister aux catastrophes. Des stratégies régionales[182] de réduction de risques naturels, des risques hydrogéologiques, de l'érosion côtière, des risques liés aux variations climatiques et géologiques sont les thèmes les plus développées.

- **Solutions á l'échelle nationale.**

Depuis environ 2005, les inondations dans les Niayes sont devenues, de plus en plus, récurrentes et difficiles à gérer malgré quelques solutions proposées avec le plan Jaxaay avec des politiques de recasement. Ces catastrophes ne sont que les conséquences d'une politique d'aménagement du territoire incoherente et d'une méconnaissance absolue du phénomène. Les inondations constituent un facteur bloquant le développement car elles génèrent des crises sociales et

[181] Les changements climatiques et leurs multiples conséquences: les initiatives locales sur la réduction des risques de catastrophes en Afrique de l'Ouest et du centre Février 2007. 10P.

[182] Tout récemment s'est tenue à Abuja une conférence (courant mars 2009) sur les réductions de risques des catastrophes sous l'égide de la CEDEAO et de l'ISDR. Au cours de cette conférence plusieurs pays de la sous-région ont manifesté leur désir d'être accompagné par le Sénégal dans la mise en œuvre de leur programme en RRC, ainsi il exhorte le PAPNGRC à maintenir la dynamique et de mieux faire connaître le Sénégal. Selon le représentant de la CEDEAO le meilleur reste à venir pour le PAPNGRC.

perturbent le système éducatif et d'énormes pertes économiques qui sont estimables à des milliards de Francs cfa. Pour lutter contre ces inondations périodiques, deux actes majeurs, qui dépassent les capacités des collectivités locales, doivent être effectués: un programme d'assainissement de grande envergure des zones inondables par des travaux de terrassement, de levée de terrains et de nivellements et un réseau de canalisation opérationnel, capable de drainer rapidement les eaux de pluie vers la mer. Un tel programme serait un moyen efficace de lutte contre ces inondations mais nécessiterait des moyens énormes et doit être élargi vers les autres villes telles Saint-Louis. Afin de mieux gérer le risque d'inondation, les services de l'État et les collectivités locales doivent se baser particulièrement sur une fine connaissance des événements pluviométriques. L'intensité, la durée et la fréquence des pluies constituent et pendant longtemps, de véritables indicateurs de base pour assurer la gestion des eaux de pluie. Le suivi de l'occupation du sol ne peut donc faire l'économie d'une connaissance précise des politiques générales et locales relatives à la maîtrise de l'eau dans les Niayes. Un partenariat interdépendant entre l'État, les collectivités locales et les populations doit être élaboré pour une bonne gestion des inondations.

Le gouvernement sénégalais a pris des mesures pour prévenir les risques et atténuer ainsi les conséquences des catastrophes. L'installation d'une commission supérieure de la protection civile avec des démembrements au niveau régional et départemental et des commissions interministérielles de gestion des risques a vu le jour. L'élaboration du plan ORSEC et des plans d'urgence pour la gestion des inondations ainsi que l'adoption et l'application des textes législatifs et réglementaires ont accompagné la formation des élus locaux. Le recensement national des risques pour créer la carte des risques (qui n'est pas respectée ni appliquée) est à noter. Et la réalisation d'un «guide des ministères sur la prévention des risques et la gestion des catastrophes» et d'une «brochure portant sur les missions des collectivités locales dans la Prévention des risques» favorisent le développement du partenariat entre les collectivités locales et le secteur privé. Le programme national de prévention des inondations comporte, entre autres, les activités suivantes: la construction et la réalisation de digues de protection, l'aménagement de bassins de déversements latéraux, la construction de canaux et de stations de pompage, le transfert de certains villages exposés aux risques d'inondations par une crue du fleuve Sénégal ou du fleuve Gambie, l'intégration de l'assainissement et des normes environnementales dans les travaux de construction de routes et ponts. Le ministère de l'Intérieur, ministère de tutelle en charge de la prévention des risques, développe avec ses homologues, des actions sectorielles et dans le domaine des inondations. Cependant, l'adhésion des autres ministères en charge comme celui de l'équipement, de l'Habitat et de la Recherche pourrait constituer un point positif dans la lutte contre ce fléau à savoir les inondations.

Pour faire face aux inondations au Sénégal, il faudrait faire une évaluation des actions déjà entreprises, en occurrence le Plan Orsec, le Plan Jaxaay ainsi qu'une planification axée plus sur les résultats. Un test régulier du plan Orsec qui est un plan de réponse à une catastrophe doit être effectué. Une formation et une implication des acteurs et des populations locales dans la prévention et dans la participation aux actions, en cas d'inondation, doivent être effectives. Une incompréhension des mesures à prendre, un manque d'information et un faible niveau de conscience de l'importance des risques caractérisent ces populations locales, pourtant les principales victimes. Point important: un système de communication et d'information régulier et fonctionnel corroboré avec une synergie entre les différents partenaires au développement et les acteurs nationaux doivent exister. Et pour finir, il faudrait renforcer les capacités des acteurs à savoir les populations, les ONG, les acteurs étatiques avec une formation dans le domaine de la prévention et de la réduction des inondations. Le plan ORSEC n'est pas adéquat et ne détient ni le pouvoir ni la mission de lutter efficacement contre les inondations car d'après K.Niang,

sociologue sénégalais, ce plan ne procède pas forcément à une cartographie. Le plan ORSEC est très différent du Plan de contingence proposé par O.Seck, Le plan de contingence est la seule réponse efficace aux éventuelles inondations. Pour lui, le plan de contingence est une piste par rapport au plan ORSEC. «*Le plan de contingence national est un dispositif qui a été conçu avec l'ensemble des partenaires de développement et les acteurs de la société civile, il y a aussi les acteurs étatiques et non étatiques*». Son intérêt réside dans le fait qu'il permet d'identifier les risques et d'en faire une cartographie et les conséquences qui pourraient en découler sur le plan humain, social, économique et d'évaluer les moyens qu'il faudrait pour faire face aux inondations. Pour lui, ce plan constitue le seul instrument de lutte permettant de faire face et de façon efficace aux inondations (dans une interview datant du 3 Juillet 2008[183]). Cependant, il faut rappeler au passage que Sané de la Société Des Eaux (SDE) à Pikine avait cartographié les zones inondées de la commune de Pikine et que cette cartographie aurait été utilisée dans le cadre du plan ORSEC.

Pendant les quinze dernières années au Sénégal, la réduction des risques de catastrophes est devenue une affaire transversale, complexe et fait appel, entre autres, à un engagement sur les plans politique et juridique, à des systèmes d'alerte précoce axés sur les populations et à des mécanismes efficaces de réponse aux catastrophes. Et une Plate-forme nationale doit apporter et mobiliser les savoirs, les savoir-faire et les ressources nécessaires à la gestion des risques de catastrophe et leur intégration dans les politiques, les programmes et les projets de développement. Malgré les engagements pris aux niveaux sous régional, régional et international pour la réduction des risques et catastrophes (notamment dans le Cadre d'Action de Hyogo en janvier 2005) et les efforts réalisés avec le soutien du PNUD pour mettre en place le «Projet d'Appui au Programme National de Prévention, Réduction des Risques Majeurs et Gestion des Catastrophes Naturelles», force est de reconnaître que la Plate-forme nationale du Sénégal n'est pas toujours fonctionnel. Malgré les efforts considérables consentis par l'Etat et les partenaires, la recherche de solutions pérennes se pose toujours avec acuité. Mieux, ils envisagent une interconnexion des lacs, des bassins de rétention des eaux et le déversement des eaux sur les bas-fonds. La finalité est d'obtenir des mesures durables pour lutter de façon efficace contre les inondations, à travers un nouveau programme qui comporte le déplacement des populations, l'extension des réseaux d'ouvrage d'évacuation des eaux. La réalisation de tous les travaux de ce programme devrait coûter 167 milliards de f cfa[184]. Toutefois, l'installation de motopompes dans les zones menacées par les inondations pour soulager les populations risque de rencontrer des difficultés d'application. En effet, l'évacuation des eaux est impossible face au relèvement de la nappe phréatique qui menace les maisons construites de manière anarchique sur les talwegs ou les lignes de réunion (ou collecte) des eaux de drainage. Il faut alerter l'opinion publique et les autorités étatiques sur la nécessité de l'élaboration d'un plan de prévention des risques majeurs naturels, en consultant les populations et en responsabilisant les maires pour régler les défaillances à l'origine du problème. Par conséquent, prendre exemple sur les autres pays pour la lutte contre les inondations s'avère indispensable.

6.2. La nécessité d'une politique globale de prévention.

La prévention est l'ensemble des dispositions qui visent à réduire le risque ou les impacts d'un phénomène naturel ou d'origine anthropique: la connaissance des aléas, la réglementation de l'occupation du sol, des mesures actives et passives de la prévention, des informations aux

[183] www:lesoleil.sn

[184] Malick Cissé 28 Juillet 2010 Sénégal: Inondation - Un Plan de prévention des risques majeurs naturels et anthropiques dans le journal Sud Quotidien.

populations concernées. Cependant, une absence de prise de conscience en amont des inondations est à noter chez les communautés tout comme chez les autorités. Des politiques et des stratégies d'éducation en faveur de la prévention des risques ainsi qu'une véritable culture de risque doivent être inculquées aux populations locales. Un expert avait recensé 80% des écoles de la banlieue dakaroise construites dans des zones inondables démontrant que la prévention des risques n'a pas été un critére pour les urbanistes. L'éducation aux risques devrait être initiée à l'école et continuée jusqu'à l'Université pour qu'un futur dirigeant de commune ou de collectivité locale ait cette «culture du risque». L'exigence pour le développement passe par l'éducation civique de toutes les couches sociales. La gestion prospective du risque de catastrophe doit être intégrée dans la planification du développement durable. La prévention et la réduction de risques d'inondations sont considérées comme un enjeu international pour la protection de l'environnement et des populations. Une évaluation des risques, une politique d'information et une limitation des constructions en zone inondable sont nécessaires à la démarche préventive des risques d'inondation. Mais elle serait incomplète si elle ne prenait pas en compte la gestion de crise elle meme. Car les inondations engendrent des comportements émotionnels surtout pendant les épisodes longs d'inondations comme à la périphérie de Dakar, depuis 2005. Les pouvoirs publics ont le rôle de rassurer les sinistrés et la gestion de crise consiste aussi à re-fabriquer le plus vite possible, des repères, des logiques de sortie de crise. La gestion de crise nécessite une gestion du temps, de l'espace et des acteurs et favoriser un retour à la normale et de dresser une «cartographie» de la situation pour enfin mobiliser tous les relais d'opinion et d'action qui vont relayer les décisions avec le plan ORSEC (cf.annexe 7). La gestion publique de crise suppose, de la part des autorités publiques, une organisation et une mise en œuvre de moyens appropriés. Le plan ORSEC recense les moyens publics et privés qu'on pourrait mettre en œuvre en cas de crise et définit les conditions de leur emploi par l'autorité compétente pour diriger les secours. Lors de chaque inondation, le plan ORSEC[185] , qui est une approche globale, est déclenché dans les Niayes. Une fois la crise survenue, il devrait étre accompagné par une politique de prévention qui coûte moins chère et qui se fait dans le calme tandis qu'en période de crise, toutes les actions se font dans la précipitation avec un minimum de réflexion. Et pour finir comme l'a stipulé, en substance, Jean-Marie Pontier (2003), ce n'est pas la prévention qui s'est appliquée aux risques d'inondation, mais au contraire le risque d'inondation qui a imposé une redéfinition de la prévention. Les principaux leviers de la prévention des risques sont d'empêcher les constructions qui font obstacle au libre écoulement des eaux de façon naturelle (exemple la banlieue dakaroise) et de conserver ou recréer les champs d'inondation des cours d'eau comme à Saint-Louis.

6.2.1. La cartographie de prévention des risques d'inondation: un outil d'information à découvrir.

L'«Atlas des zones inondables» représente la première étape de l'information et de la connaissance des inondations. Ces cartes permettent une identification des zones de stockage à préserver et une meilleure appréciation des enjeux. La cartographie constitue également un outil d'aide de gestion de l'espace et doit être pris en compte dans les procédures réglementaires (PDU). Elle est élaborée à partir des informations existantes comme la bibliographie et les archives, des études topographiques et hydrauliques. Elle rassemble donc, l'information disponible à un moment donné. La cartographie est un outil de réflexion et de concertation pour une prise de décision mais surtout outil de spatialisation des enjeux liés à l'eau dans un but de communication. L'«Atlas des zones inondables» est un inventaire qui ne possède pas la même

[185] Le plan ORSEC est déclenché dans les Niayes et pour la plupart des cas par le premier ministre et est effectué par le Groupement National des Sapeurs -Pompiers (GNSP).

valeur réglementaire qu'un plan de prévention des risques d'inondation. Les observations de terrain s'effectuent à partir:

- d'une délimitation précise des secteurs inondables avec l'évaluation des dommages à craindre tant sur le plan matériel qu'humain;
- d'une typologie des inondations avec la durée, la récurrence, l'intensité ;
- l'ampleur de l'inondation possible et la période de retour.

Les représentations cartographiques sont effectuées, à la demande d'acteurs ayant une stratégie en fonction de la gestion à conduire et ceci pour des objectifs variés comme l'étude faite sur les Niayes[186] par le Centre de Suivi Ecologique (CSE) à Dakar. L'analyse des cartes peut être considérée comme un « discours » (Harley in Bailly, 1995), étant donné qu'elle est souvent présentée comme une réalité objective. L'«Atlas des zones inondables» tout comme le Plan de Prévention des Risques pourraient être considérés comme un langage de pouvoir, un processus de contrôle par les cartes. L'objectif des «Atlas des zones inondables » est de contribuer à la diffusion des connaissances dans le souci, de développer une culture du risque à l'échelle locale. Ainsi, cette carte a plus une fonction politique et symbolique qu'informative. La carte des risques d'inondation est soit informative soit réglementaire et elle est souvent présentée comme une construction instructive pour l'avenir. Elle rassemble des données issues de mesures et de modélisations traduites sous forme graphique et ceci au lendemain d'un long travail critique des données. Elle constitue un véritable document perfectible nécessitant par ailleurs, un contrôle et un suivi dans le temps par l'analyse des inondations à venir (pour le futur). La cartographie constitue l'une des démarches prioritaires pour dégager un inventaire des espaces à risque et conduire par la même occasion, une politique de prévention basée sur la sensibilisation des populations. En outre, une cartographie adéquate est moins coûteuse que des études de modélisation hydraulique.

6.2.2. Le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI).

La représentation spatiale du risque d'inondation est liée à la maîtrise de l'usage du sol. La cartographie réglementaire s'est imposée comme un instrument de prévention contre les inondations. Le plan de prévention, approuvé et annexé au Plan d'Occupation des Sols (POS) ou Plan Local d'Urbanisme (PLU), est opposable au tiers. Un plan de prévention du risque est composé de trois documents:

- une notice de présentation qui expose l'ensemble des éléments utiles à la compréhension de la démarche globale de gestion des inondations (diagnostic territorial de chaque région) ;
- un recueil de documents graphiques qui permet de préciser l'aléa d'inondation et de déterminer le zonage réglementaire (une cartographie précise des zones inondables)
- et un règlement qui énonce les prescriptions, les interdictions et les recommandations afférentes à chaque secteur du zonage qui sont des zones exposées à des risques et des zones indirectement exposées car l'utilisation du sol pourrait provoquer ou aggraver des risques avec l'exemple des Niayes.

Le repérage et la description des zones critiques autour de la ville, notamment à Saint-Louis, nécessitent au préalable l'établissement de cartes topographiques pour déterminer les différentes unités. Certaines parties de la ville sont particulièrement sensibles, soit par leur proximité aux champs d'expansion des crues, soit parce qu'elles ne sont qu'insufisamment protégées par les ouvrages prévus à cet effet (les digues). II convient donc, d'opérer à un repérage exhaustif de

[186] L'Etude de la dynamique des unités d'occupation-utilisation des sols dans la zone d'intervention du Projet d'Appui à l'Entreprenariat Paysan (PAEP) faite par Centre de Suivi Ecologique P.

toutes ces zones critiques et d'y faire un état complet de l'occupation des sols accompagné d'un zonage des pentes. Les champs d'expansion du fleuve autour de la ville de Saint-Louis constituent des régulateurs naturels qu'il faut impérativement conserver et protéger. Ils font partie intégrante des périmètres inondés dont ils ne représentent évidemment qu'une fraction. Ces zones fonctionnent comme des réservoirs latéraux recevant l'eau progressivement à partir d'un certain niveau de débordement et la relâchant peu à peu à la décrue. L'eau s'y accumule sur des épaisseurs variant de quelques cm à plus de 1m (et parfois beaucoup plus). Le plan de prévention des risques permet de préconiser des mesures portant sur l'urbanisation, la construction et la gestion des zones menacées. Avec ces plans et leur application, l'urbanisme et les constructions dans les zones à risques seraient maîtrisés. Le PPR sera d'autant plus efficace, et les populations d'autant mieux préparées à en accepter les orientations, que le sens de la démarche dans laquelle il s'insère, apparaîtra clairement. Pour les inondations, le plan de prévention des risques réglemente, de manière pérenne, les usages du sol dans les zones concernées par des risques. Il s'insère dans le dispositif actuel de prévention qui vise également l'information des populations, la protection des vies humaines, ainsi que l'entretien et la restauration des cours d'eau comme à Saint-Louis. Il marque la volonté de l'État d'accompagner les actions de sensibilisation et de porter à connaissance le risque d'inondation. L'État n'est pas le seul acteur de la prévention, et il ne saurait s'afficher comme tel. Si la prise en compte du risque dans les documents régissant l'occupation des sols est intégrée à travers le PPR, sa vocation n'est pas de se substituer aux populations, aux associations de propriétaires, aux collectivités ou leurs groupements, pour définir une stratégie de protection, même à travers les mesures collectives de prévention qu'il pourrait prescrire dans le PPR. Les PPR doivent répondre du principe de précaution et celui de la correction des aléas à la base. Les PPR viseront à réduire la vulnérabilité dans l'avenir, à diminuer le coût global des catastrophes naturelles et à limiter les facteurs aggravants des risques (comme par exemple l'urbanisation des champs d'expansion). Rappelons qu'ils doivent être complétés par des plans d'exposition aux risques (PER) et des plans de surfaces submersibles (PSS) qui puissent suivre les évolutions urbaines et hydrologiques. Ces différents plans auront pour objectif de délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou de prescriptions. La gestion du bassin fluvial dans la zone estuarienne et l'optimisation de l'occupation des sols autour de la ville sont des outils importants de prévention. La préservation des champs de divagation du fleuve à Saint-Louis et des milieux naturels annexes contribuerait ainsi à la prévention des risques.

6.2.3. Un Plan de prévention des risques majeurs naturels et anthropiques (PPRMNA).

Ces inondations sont des risques majeurs et l'État ne doit plus attendre la survenance d'une inondation pour déclencher un Plan d'organisation des secours (un plan ORSEC). Au contraire, les ministères de tutelle devraient autoriser les autorités administratives locales à élaborer un Plan de Prévention des Risques Majeurs Naturels et Anthropiques (PPRMNA) pour le renforcement de la protection de l'environnement et de la sécurité civile. Cet outil administratif est un instrument essentiel de l'action de l'État en matière de prévention des risques majeurs. L'objectif principal du PPRMNA est la protection des biens et des personnes par la prévention. En priorité, il réduit l'intensité des risques sur les périmètres qu'ils couvrent, tout en se proposant d`atténuer la vulnérabilité des personnes et les biens. Néanmoins, ce plan n'est ni un programme d'aménagement, ni un programme de travaux. Une fois approuvé, il constitue une servitude d'utilité publique et c'est un document. Son domaine d`intervention est l'Urbanisme, notamment en rendant inconstructibles les terrains les plus exposés ou encore en édictant des mesures constructives. Cartographier les contours des zones à risques pour déterminer les niveaux d'aléa, en général (faible, moyen et fort) doit être fait dans le cadre des études dites d'aléas. Puis, les enjeux humains de la commune soumis aux risques d'inondations seront déterminés. Et enfin par

croisement, établir un plan de zonage de risque auquel est associé un règlement définissant les règles applicables dans chaque zone. Après l'enquête d'utilité publique, l'approbation d'un PPRMNA génère une servitude d'utilité publique opposable au tiers. Au Sénégal, le service régional ou départemental de l'urbanisme, est chargé de l'élaboration du dossier de PPRMNA. Il en assure le pilotage au nom du sous-préfet d'arrondissement ou du préfet de département, sous le contrôle du gouverneur. Les chefs des services techniques et les élus responsables des collectivités sont associés, au nom du maire, à l'élaboration de ce document. Mieux, les maires seront mobilisés par les préfets et sous-préfets, sur un ensemble de communes ou communes d'arrondissement constituant un bassin de risque. Ensuite, les résultats des études seront remis à la commune par le service de l'urbanisme sur fond cadastral au 1/5000. L'arrêté portant élaboration du PPRMNA pourrait relever de la compétence du gouverneur, du préfet ou du sous-préfet pour les raisons suivantes :

- une meilleure connaissance de l'existence d'événements récents ou historiques au niveau local sur la base des études universitaires réalisées dans ce domaine car il est plus que temps de rompre avec le fatalisme religieux qui consiste à omettre la responsabilité de l'Homme dans ces risques et de dire que c'est le destin;
- la possession d'un dossier départemental des risques majeurs fournis conjointement par les services déconcentrés de l'État, les collectivités locales et les services de défense et de sécurité ;
- le bilan des arrêtés interministériels de constat de l'état de catastrophe naturelle pour permettre aux collectivités d'obtenir des moyens d'actions avec le concours d'entreprises locales pour favoriser l'emploi.

Cependant, l'obstacle principal est qu'il n'existe pas de concertation entre l'État et les populations pour «la gestion de leurs propres affaires», sous le contrôle des services déconcentrés. La première phase de la concertation est la cartographie d'aléas provisoire. Une cartographie d'aléas provisoire avec une notice explicative est déposée en mairie et aussi disponibles sur le site Internet du service départemental de l'urbanisme. La population est invitée à faire parvenir les informations et remarques qu'elle juge utiles pour ce service déconcentré de l'État. Un formulaire est également disponible. Cette phase marque le début de la concertation publique. Elle dure jusq'à la seconde phase de concertation publique, mais ne donnera pas lieu à un bilan de concertation. La deuxième phase de concertation concerne le dossier complet du PPRMNA (aléas, enjeux, zonage) qui sera déposé en mairie à cette occasion. Les documents sont également disponibles sur le site Internet du service départemental de l'urbanisme. Un registre sera par ailleurs déposé en mairie afin de recueillir les observations du public. La concertation durera un temps limité, à priori un mois. A l'issu de la concertation, un bilan des observations et des suites données sera adressé par le service départemental de l'urbanisme. Il sera diffusé en mairie et sera remis à titre informatif au commissaire enquêteur (une personne, indépendante, en général choisie par le président du Tribunal Administratif et chargée de conduire les enquêtes publiques imposées par la loi) du projet de PPRMNA avant l'enquête publique. Par ailleurs, la concertation ne remplace pas juridiquement l'enquête publique qui se déroulera par la suite selon les formes prévues par le Code de l'environnement. Des réunions publiques peuvent être organisées sur le bassin à risques du PPRMNA lors de la concertation. En outre, le dossier de PPRMNA est soumis à enquête publique avant approbation par le préfet ou le sous-préfet. Les seuls documents définitifs sont les éléments du dossier du PPRMNA approuvé par cette autorité, représentant l'État. La consultation en mairie est le moyen le plus simple pour les populations et les associations. Les documents doivent être disponibles à la préfecture, sous-préfecture ou sur le site le site Internet du service départemental de l'urbanisme voire par la presse.

6.2.4. Le Plan d'Exposition aux Risques (PER).

Les plans d'exposition aux risques sont constituées de cartes de localisation des inondations et de leur extension qui précisent les valeurs des paramètres significatifs; de cartes d'aléas visant la traduction, à quelques niveaux, de la manifestation potentielle des inondations et enfin de cartes de vulnérabilité résultat du croisement du niveau d'intensité de l'aléa avec une résistance de l'objet qui lui est soumis. Un nouvel outil réglementaire -le Plan de Prévention des Risques (PPR)- est prévu, pour pallier les difficultés rencontrées dans la réalisation des Plan d'Exposition aux Risques (PER). Cependant, l'élaboration d'un plan de prévention par ruissellement des eaux est insuffisante pour résoudre ce problème d'inondation d'autant plus qu'il s'avère encore difficile d'évaluer la fréquence et l'extension de ce phénomène dû au ruissellement urbain. Et la prévention des risques d'inondation ne pourrait pas se développer, sans au préalable, une prise de conscience et une mobilisation des acteurs, des citoyens, des associations, des élus, des collectivités locales, des représentants de l'État. Les moyens politiques, techniques et institutionnels se sont tellement médiatisés et ancrés dans la conscience collective. Le SIG inondation a pour objectif de renseigner sur l'aléa du phénomène des inondations c'est-à-dire sur leur ampleur et leurs causes. Il doit aussi indiquer les régions à risque, susceptibles d'être affectées par les inondations, comme le bâti ou les zones urbaines par exemple. La conjonction de ces deux couches d'information renseigne sur la vulnérabilité, c'est-à-dire sur l'éventuelle gravité d'une inondation dans une zone donnée. La vulnérabilité d'une zone sera d'autant plus forte que les inondations y seront très probables et amples (aléa très fort), et les biens et personnes susceptibles d'être atteints nombreux (risque fort). La cartographie peut être un instrument d'aide à la décision. Les cartes et les atlas sont des éléments constitutifs d'observatoires urbains.

6.2.5. Un observatoire: outil facilitant la gestion environnementale.

La notion d'observatoire est un concept très ancien et aujourd'hui on assiste à la naissance de nombreux observatoires et ceci dans des domaines variés et où l'information est au cœur des processus de décision (Dzeakou et al. 1999). Les principaux enjeux des observatoires sont l'étude ou l'analyse d'un processus, le suivi des évolutions ou des transformations et l'accès d'informations nécessaires pour une meilleure compréhension dans le but de produire des connaissances additionnelles. Les notions d'observatoire et de système d'information sont indissociables. Observer signifie surveiller l'évolution d'un phénomène ou d'un ensemble de phénomènes et en rendre compte. Et en tant que système d'information, un observatoire urbain peut être considéré comme un outil d'aide technique à la décision, un outil de planification de la gestion environnementale. Le problème d'un observatoire est d'acquérir l'information de la traiter et surtout de la communiquer à celui qui en a besoin et surtout en la mettant sous une forme compréhensible. Un observatoire où les questions environnementales seront essentielles devra permettre le stockage et la concentration des informations sur les villes ainsi que l'élaboration d'un tableau de bord donnant une vue d'ensemble des équipements et de l'action des communes. La participation des citoyens pour faciliter le travail des élus et des administrations devrait se faire également. L'essentiel est de constituer, le plus vite possible, une base de données et de la traiter avec des techniques informatiques modernes. Pour les petites villes, quelques cartes suffisent pour les administrateurs de la ville comme :

- une carte sur la configuration physique et les contraintes du site;
- une carte des voieries et des réseaux divers ainsi qu'une carte sommaire d'occupation du sol;
- une carte du patrimoine public et des principaux équipements ainsi qu'une carte économique avec les commerces, les transports, les marchés.

Les pouvoirs publics ne sont pas toujours dotés de moyens techniques et juridiques. Ils ne possèdent pas non plus d'outils informatiques d'aide à la gestion urbaine (Mouafa, 19991)[187]. Au Sénégal, le Centre de Suivi Écologique (CSE) à Dakar est une structure privée a travaillé et travaille sur la cartographie du Sénégal et plus exactement sur la zone des Niayes. Ainsi, des cartographies sur l'occupation des Niayes de 1989 et de 2000 ont été réalisées par cette structure. On peut citer également Union Mondiale pour la Nature (UICN) qui a l'environnement comme domaine d'action. Et quand l'information existe et de bonne qualité, la diffusion de celle-ci constitue le seul hic alors que l'on sait que la communication, aujourd'hui, est la principale «clé de voûte» de l'action. Des rencontres scientifiques se sont tenues, en Afrique comme par exemple le colloque *Systèmes informatiques pour la gestion de l'environnement* (SIGE) organisé à l'Université de Douala du 22 au 25 Octobre 2001 qui relativise le retard qu'accuse l'Afrique dans le domaine de gestion environnementale. La question que l'on pourrait se poser est de savoir comment ces documents cartographiques s'inscrivent dans l'espace public et les cartes ne sont pas évidemment pas rédigées uniquement pour les chercheurs mais elles doivent être, surtout et en même temps, un instrument au service des décideurs. Les services publics ou les élus locaux ne sont pas les seuls concernés mais les cartes participent au mouvement de démocratisation de la vie publique également. Les cartes doivent être des outils accessibles à un maximum de citadins-citoyens qui sont acteurs de la ville. Les cartes sont des documents d'un grand intérêt et un outil pédagogique pour une planification urbaine. L'essentiel est que les archives, les plans directeurs d'urbanisme, la localisation des titres fonciers qui sont difficiles d'accès, soient consultables.

6.2.6. Engagement politique et aspects institutionnels.

Le gouvernement sénégalais a initié des politiques, des stratégies et des législations nationales relatives à l'atténuation des risques de catastrophes comme la maîtrise des inondations. Ces stratégies visent à développer une culture de la prévention des catastrophes, un dispositif coordonné de prévention placé sous l'Autorité du Ministre de l'Intérieur a été élaboré (cf.figure 36). Dans la politique de prévention des risques, les organes crées sont :

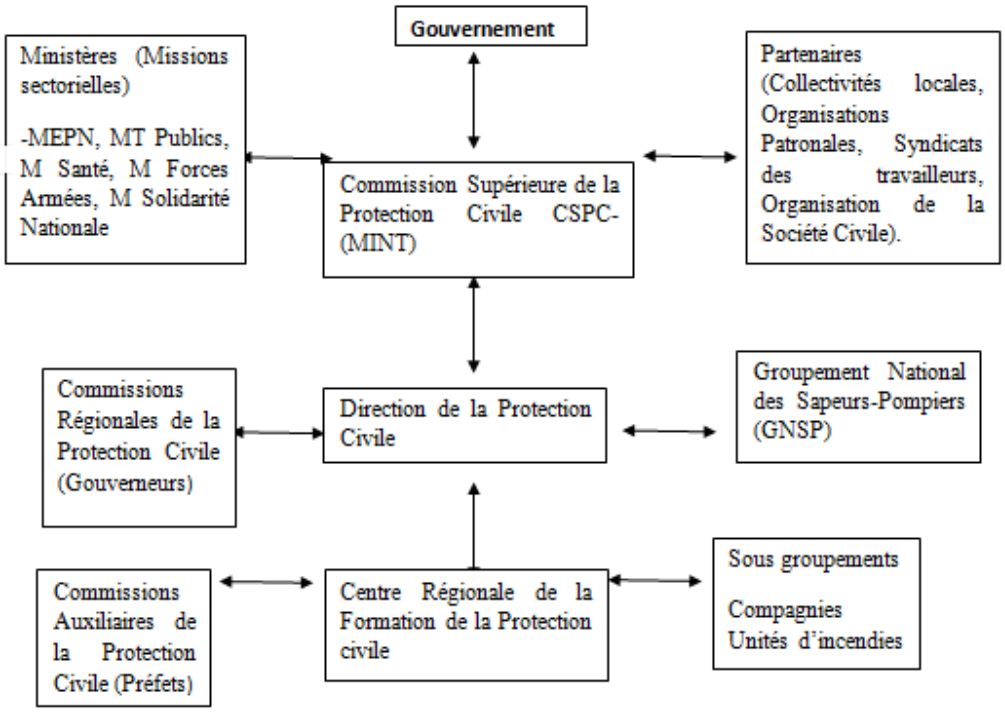
- *La Commission Supérieure de la Protection Civile* (CSPC) est l'organe de consultation privilégié du Gouvernement. Cette commission est présidée par le Ministre de l'Intérieur et est composée de représentants des ministres, des collectivités locales, du secteur privé et des organisations de la Société Civile (cf. décret n° 99-158 du 22 février 1999).
- *La Cellule Nationale de Prévention et de Lutte contre les Inondations* (CNPLI*)* dirigée par le Ministre de l'Intérieur (cf. décret n°2004-1153 du 18 aout 2004 modifiant ainsi le décret n° 2003-685 du 13 Novembre 2003).

Au lendemain des concertations organisées avec les acteurs concernés, le gouvernement sénégalais a défini deux actions à savoir un plan d'actions nationales de la prévention des risques en intégrant les politiques et les programmes dans la stratégie du développement durable et un programme national à court et moyen termes de prévention des inondations et de protection des localités exposées à ce risque « naturel » (2004-2007). Ce programme est composé d'une construction de digues de protection dans les localités exposées aux risques de crue à Saint-Louis ; de canaux et de stations de pompage comme à la banlieue dakaroise. L'aménagement de bassins de retenues collinaires accompagné du transfert sur des sites à viabiliser de quartiers ou de villages implantés sur des zones inondables comme le Plan Jaxaay sont également des actions menées dans cette politique de prévention des inondations. Dans les programmes multisectoriels,

[187] René Joly Assako Assako (ed) Mars 2007 Observatoires urbains et environnementaux en Afrique: Des théories aux applications géomatiques p 19.

des mesures ont été définies pour une intégration de la prévention des risques dans les priorités des plans de développement socio-économique et dans les programmes de lutte contre la pauvreté en passant par les plans nationaux de mise en œuvre des objectifs du millénaire de l'ONU. En 2010[188], au Ministère de l'habitat existe un projet d'un site viabilisé de 50ha et de 600 maisons préfabriquées promises le 23 juillet et le 29 juillet le lancement imminent d`un programme de 100 000 logements sociaux en partenariat avec des Saoudiens et des Chinois. Au Ministère de l'Intérieur a élaboré un programme d'éradication définitive des inondations qui a été arrête en avril 2010.Un programme de 167 milliards de f cfa destine ***«à la réalisation de bassins de rétention, à la réhabilitation et à la revitalisation des lacs, des mares et des marigots et à la réalisation d`ouvrages de connexion et d'interconnexion***». Mais en attendant la concrétisation de ces programmes, les inondations continuent de faire des ravages considérables.

Figure 36: Organisation du système de prévention des catastrophes.



Source : Contribution du Sénégal à la conférence mondiale sur la Prévention des catastrophes Kobé-Hyogo Japon 18-22 Janvier 2005 51P.

Cependant, les images des populations sinistrées par des inondations, dans la banlieue dakaroise, que nous montrent les médias (journaux quotidiens, Internet,) sont plus que dramatiques et interpellent la conscience et la responsabilité de chacun de nous. Les contraintes identifiées au Sénégal dans le domaine de la prévention et la gestion des catastrophes naturelles relèvent :

- du degré de vulnérabilité du pays aux catastrophes telles les inondations, l'érosion côtière et d'une absence de dispositif technique efficace pour le suivi de ces phénomènes naturels même s'ils sont aggravés par des actions anthropiques;
- d'une organisation insuffisante d'exercices de simulation et de difficultés dans la mobilisation des moyens de secours et des moyens d'assistance comme les plans ORSEC

[188] Nicolas Ly 22 août 2010: reportage. Maisons, écoles et mosquées inondées au Sénégal consulté le 15 février 2011.

mais surtout d'un manque de synergie entre les différents acteurs concernés ajoutés aux difficultés majeures de coordination et de mobilisation des moyens lors des situations de crise ;

- de la faiblesse, voire de l'inexistence d'un cadre institutionnel approprié de vision stratégique dans le domaine de la réduction des risques majeurs de catastrophes et d'un système de communication, d'alerte précoce et de prévision faibles ainsi que d'une insuffisance de ressources humaines qualifiées et des moyens matériels et financiers.

Le développement économique, la croissance des activités industrielles et l'explosion démographique mondiale de la deuxième moitié du vingtième siècle ont marqué sinon modifié très fortement les paysages. La dégradation de l'environnement et la pénurie des ressources naturelles préoccupent, de plus en plus, l'humanité. Ceci a suscité une prise de conscience planétaire de la fragilité de notre environnement. Tous les pays occidentaux s'arment de lois sévères pour la surveillance et la gestion de l'environnement avec l'exemple de la loi pollueur payeur. Les pays de l'Est et du Sud, avec leurs propres moyens et avec l'aide de certains pays occidentaux sont tournés maintenant dans le suivi de leur environnement ainsi que de leurs ressources naturelles. La perception de l'évolution de la protection de l'environnement et du développement durable varie beaucoup entre les pays du Nord et ceux du Sud.

6.3. La politique de gestion environnementale au Sénégal.

Les côtes sénégalaises sont soumises, dans leur ensemble, à des phénomènes d'érosion côtière qui se manifestent par des destructions d'habitats et des infrastructures. Cependant, s'il est impossible de lutter, au niveau national, contre des causes naturelles comme l'élévation du niveau marin, les houles fortes, il est, par contre, possible de lutter et de réduire les causes humaines et, par la même occasion, prévenir certaines conséquences des changements dites ''naturelles''. La Grande Côte sénégalaise, du fait de sa position géographique et de son histoire géologique et géomorphologique, est une région à fortes potentialités naturelles. En quelques décennies, elle est devenue un enjeu socio-économique, politique et scientifique de première importance, et a fait l'objet d'une attention particulière de la part des autorités politiques, des ONG depuis que des études d'envergure ont fait état de la richesse des milieux naturels. Outre l'importance de l'agriculture pluviale et des activités halieutiques, cette région, aujourd'hui, densément peuplée, au paysage riche et varié, fournit près de 95% de la production horticole du Sénégal. Cette production provenant pour l'essentiel des terres fertiles des lacs (au nombre de cinq) et des bas-fonds appelés «niayes» (au nombre de 389 comptabilisés entre Dakar et Saint–Louis)[189] associée aux autres activités, confère à ce milieu un statut particulier qui exige une gestion[190].

6.3.1. Les acteurs de l'environnement.

Depuis la prise de conscience des problèmes environnementaux au début des années 1970, les concepts et les modes de gestion de l'environnement firent leur apparition : loi, extension des périmètres de protection, études d'impact etc. Quelle que soit la voie retenue, la gestion de

[189] Etude de la dynamique des unités d'occupation – utilisation des sols dans la zone d'intervention du Projet d'Appui à l'Entrepreneuriat Paysan (PAEP) P 42.

[190] Le Sénégal a adhéré à la Convention relative des zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine (Convention de Ramsar) en 1977. Le Sénégal a aussi adhéré à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) en juin 1977. Il a signé et ratifié la Convention sur la conservation des espèces migratoires appartenant à la faune sauvage (Convention de Bonn) en 1971 et 1983. Pour la Convention de Berne, elle a été signée en 1971 et ratifiée par le Sénégal en 1987. Le Sénégal a signé (juin 1992) et ratifié (juillet 1994) la Convention sur la Biodiversité (CSE, 2000 Annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles).

l'environnement s'avère être un sujet complexe de par la multitude des facteurs en question, les perceptions et les représentations ; l'idée des rapports entre les sociétés et la « nature » et les ressources renouvelables, une organisation étatique et de l'espace (Di Méo, 1991). C'est l'utilisation rationnelle, prudente et planifiée des ressources disponibles, et ceci dans un souci de durabilité. C'est en ce sens que Dia Mamadou définit la gestion comme une notion qui peut-être étroitement liée à celle de développement durable. Le décret 96-1134 du 31 Décembre 1996 portant application de la loi portant transfert des compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales, en matière de gestion d'environnement et de gestion des ressources naturelles, la définit aussi comme «*un mode d'intervention qui consiste à utiliser et à valoriser une catégorie de ressources naturelles ou de l'environnement en vue de satisfaire des objectifs préalablement définis et sans compromettre les possibilités et capacités de renouvellement*»[191]. Telle sont également les préoccupations du développement durable, concept qui a émergé sur le terrain des sciences prônant une utilisation rationnelle des ressources du littoral. Deux types de gestion coexistent : une dualité que l'on observe tant sur le plan international que national :

- les États nationaux avec des orientations diverses et un poids diplomatique inégal ;
- les différentes institutions internationales (politiques, financières, juridiques, de développement, économiques); les entreprises privées avec leurs grands lobbies, les diverses communautés scientifiques; les organisations non gouvernementales (ONG) internationales, les églises et les congrégations religieuses.

Les acteurs au sein des sociétés sont nombreux et leurs logiques, d'après Babin et *al* (1997) différents. Au Sénégal, on peut distinguer :

- les collectivités territoriales décentralisées comme les communes et les communautés rurales avec des sous-préfets structurés en modèle lignagers;
- les organisations paysannes (OP) fondées et soutenues par des organismes de développement et ou des bailleurs de fond et les institutions locales, les congrégations religieuses etc.
- les organisations non gouvernementales (ONG): régionales, nationales ou internationales et les opérateurs économiques multiples et variés qui sont en concurrence;
- les services administratifs déconcentrés avec des fonctionnaires livrés à eux-mêmes et sans moyen. L'absence de moyens découle du transfert des compétences issu de la décentralisation ;
- les courtiers locaux de développement qui sont, d'après Bierschenk, les acteurs sociaux implantés dans une arène locale et qui servent d'intermédiaire pour drainer des ressources extérieures vers l'espace social correspondant à cette arène. Les ressources qui découlent de «l'aide au développement» et enfin les individus de tout âge et de toutes les positions sociales.

Pour une gestion locale et efficace de l'environnement, la pluralité des acteurs est à prendre en compte. Les champs d'intervention de ces différents acteurs ne se chevauchent pas et ne sont pas identiques. La complexité de leurs relations reflète tout aussi bien la complexité et la pluralité de la vie sociale locale. Pour que ces multiples acteurs concernés puissent travailler en synergie, quelques principes doivent être respectés comme la représentativité, la clarté des rôles pour chaque acteur concerné, la transparence, l'information, le contrôle sans oublier le rapport efficacité/coût. Au niveau national et ou local, des difficultés persistent dans l'harmonisation et

[191] Gueye Rokhaya 2007 *Développement local et Problématique de la gestion du littoral dakarois à l'endroit de la Commune d'arrondissement de Fann-Point E-Amitié* Mémoire DEA Chaire UNESCO Université Cheikh Anta Diop 77P.

la coordination de plusieurs activités surtout si celles-ci impliquaient davantage les populations locales, l'intervention des organisations étatiques ou non gouvernementales. Une gestion rationnelle des ressources naturelles implique la participation de tous ces différents acteurs. Une synergie des acteurs.

6.3.2. L'historique des politiques de gestion au Sénégal.

La politique environnementale du Sénégal s'est déroulée dans une logique foncière originale où se côtoient des régimes juridiques différents, celui de la domanialité nationale, concernant plus de 95%[192] des terres du territoire national, celui du domaine public et privé de l'État et celui de l'appropriation privée. Avec l'adoption d'une réglementation de la pêche dans les eaux continentales, puis d'un code forestier en 1965 (qui sera remplacé en 1974), d'un code de la chasse et de la protection de la faune en 1967, de la création d'une commission consultative de la protection de la nature et de la conservation des ressources naturelles en 1968 et d'une commission nationale de l'environnement le 30 avril 1971, l'environnement a retenu l'intérêt du législateur sénégalais, dès 1963. Mais, c'est surtout dans les années 1980, qu'émerge une réelle préoccupation environnementale donnant lieu à un ensemble de codes en l'occurrence: le code de l'eau, le code de l'environnement, le nouveau code de la chasse et de la protection de la faune, le code de la pêche maritime, le code minier. L'engagement des autorités nationales dans un processus de protection environnementale, déjà concrétisé par la création en 1991 d'un ministère du tourisme et de l'environnement qui deviendra le 7 juin 1993 le ministère de l'environnement et de la protection de la nature, puis par la création du conseil supérieur des ressources naturelles et de l'environnement en 1993, du conseil supérieur de l'eau en 1998 et de nouveaux codes, comme le code forestier, celui de la pêche maritime et le code de l'environnement ont été adoptés pendant les années 1990. Cette phase fait apparaître une réelle planification nationale : la lutte contre la désertification, la protection de l'environnement et des eaux ainsi que la conservation du littoral et de la biodiversité.

Dans le domaine de la gestion des ressources naturelles et de l'environnement, les objectifs prioritaires suivants sont retenus:

- la préservation de la faune et de la flore avec la valorisation des ressources sauvages ainsi que la protection de l'environnement et la lutte contre la désertification;
- la recherche d'un point d'équilibre entre la satisfaction des besoins des populations et le maintien de la biodiversité en plus d'un accroissement de l'accès des populations pauvres aux énergies de substitution et l'amélioration du cadre de vie en milieu urbain et rural;
- la valorisation des ressources forestières (l'exploitation rationnelle et durable, la diversification des combustibles, la réduction des pertes à la consommation);
- le renforcement des capacités en gestion des ressources naturelles et de l'environnement (GRNE) par la sensibilisation, l'alphabétisation, la formation, l'éducation,
- l'optimisation des interventions de l'État, conformément au Code de l'Environnement.

La gestion environnementale s'appuie sur des politiques, des programmes et des pratiques respectueuses de l'environnement dans un processus continu, pour un usage raisonnable des ressources. Le domaine politique est marqué par un enchevêtrement institutionnel : héritage d'une multiplicité de procédures, de législations complexes dans les différents champs sociaux (et plus particulièrement dans le domaine environnemental), de dispositifs de l'action publique qui, en outre, constituent des contraintes à l'action et aux comportements de différents acteurs. L'évolution de la politique nationale de protection des ressources environnementales ainsi que

[192] Monique Caveriviere, Marc Debene 1988 Le droit foncier sénégalais Collection Mondes en devenir P 266.

l'augmentation des principes internationaux souscrits par le Sénégal expliquent la réactualisation du Code de l'environnement en 2001.

- **Le code de l'environnement.**

L'environnement sénégalais est un patrimoine national et constitue une partie intégrante du patrimoine mondial. Parmi les facteurs qui ont conforté cette refonte de ce code de l'environnement; on pourrait citer:

- la mise en œuvre des principes et mesures énoncés dans l'agenda 21 et le transfert des compétences de gestion des ressources naturelles et de l'environnement aux collectivités locales (depuis 1996);
- L'adoption de nouveaux instruments de planification stratégique ainsi que l'adoption de nouveaux textes juridiques en 1997 et 1998;
- L'importance des études d'impact comme aides à des décisions environnementales et la conformité du droit national aux conventions internationales ratifiées par le Sénégal;
- La prise en considération de plusieurs principes importants en matière de préservation de l'environnement à savoir le développement durable, utilisation durable….

La mise en place de ce cadre juridique, pour une bonne gestion de l'environnement, constitue l'une des préoccupations des pouvoirs publics au Sénégal. Ainsi, en raison de son importance stratégique dans la planification du développement économique et social, la gestion durable des ressources naturelles se situe au centre des principales préoccupations des pouvoirs publics sénégalais. Elle est basée sur certains principes directeurs tels que la participation, la responsabilisation, le partenariat et la ''bonne'' gouvernance. La gestion des ressources naturelles et la protection de l'environnement pour un développement durable forment une dimension majeure. L'État va ainsi, créer un environnement fiscal, institutionnel, législatif et réglementaire. Les orientations stratégiques sont de promouvoir la bonne gouvernance et de renforcer l'État de droit et, par la même occasion, renforcer le développement local par l'approfondissement de la décentralisation. Il faudrait accélérer la mise en place des infrastructures de base afin d'élargir l'accès, pour tous, aux services sociaux de base pour une meilleure valorisation du capital humain et poursuivre le renforcement de la dynamique d'intégration sous régionale et de la coopération internationale. L'information pour le développement et l'utilisation des résultats de la recherche et des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) doivent être favorisées. La prise en charge des groupes vulnérables doit être renforcée pour améliorer leurs capacités productives et poursuivre la gestion rationnelle des ressources naturelles et de l'environnement pour un développement durable.

De nombreuses institutions sont concernées par la gestion des ressources côtières. En dehors des collectivités locales situées le long du littoral, peuvent intervenir désormais mais selon leurs compétences générales ou spéciales, un certain nombre d'institutions étatiques. Parmi les institutions à compétences générales: la Direction de l'Aménagement du Territoire, la Commission Nationale d'Aménagement du Territoire, la Commission du Développement Durable, La Direction de l'Environnement et des Établissements classés, la Direction des Eaux et Forêts. Et par ailleurs, l'importance de certaines structures sous régionales, pour la gestion des ressources, est à noter comme l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS), ou l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Gambie (OMVG), la Commission sous régionale des Pêches (CSRP). Plusieurs ONG internationales et nationales s'activent également dans cette gestion de l'environnement côtier et marin des Niayes. Parmi les ONG internationales, on pourra citer UICN, WWF, Wetlands International et parmi les ONG nationales, on aura CONGAD, WAAME, APIL, ENDA, SOS Environnement. Ces organisations

ont initié beaucoup de projets différents. Pour faire face à la dégradation de l'environnement biophysique et pour mieux contrôler les actions et les activités anthropiques, le Sénégal a, depuis son indépendance en 1960, adopté des politiques de développement présentes dans de nombreux documents de planification et de plans nationaux. Quelques- unes peuvent être nommées à savoir:

- l'étude prospective Sénégal 2015 ;
- le Plan National d'Aménagement du territoire (PNAT) et Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE) ;
- document d'orientation générale du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature 1994-1998.

Les deux premiers documents concernent les orientations générales de la politique du gouvernement alors que le document d'orientation stipule que les préoccupations environnementales majeures sont les pollutions, les nuisances, la dégradation rapide des ressources naturelles, l'état des réserves naturelles classées sans oublier le contexte de mise en œuvre de ces politiques.

- **Le Plan National d'Aménagement du Territoire (PNAT).**

Le Plan National d'Aménagement du Territoire (PNAT) fut instauré et approuvé en Conseil Interministériel le 23 janvier 1997. Trois éléments clés déterminent sa réalisation à savoir: les pôles de développement régional, les axes de communication desservant les villages et les principaux pôles de développement socio-économique et pour finir la préservation et la mise en valeur optimale des ressources et potentialités tout en préservant l'environnement. Le PNAT propose entre autres, les actions suivantes:

- la lutte contre l'érosion éolienne en plantant des brise-vent et une amélioration de la qualité des sols avec la valorisation des ressources en eau pour l'installation de diguettes afin d'optimiser cette ressource dans les périmètres de cultures irriguées ;
- la lutte contre les feux de brousse et une augmentation de la superficie des plantations d'anarcadiers et la sensibilisation des conseils ruraux sur la nécessité d'affecter des terres pour le reboisement sans oublier l'éducation et la formation des populations pour la lutte contre la désertification, pour la préservation des milieux dégradés. On le verra plus loin avec un exemple concret de reboisement villageois à Mboro dans la troisième partie.

Le PNAT déclare qu'aucun développement réel ne pourrait se réaliser s'il est accompagné d'un gaspillage des ressources rares et une dégradation de l'environnement. La Direction de l'Aménagement, en vue d'une meilleure implication des populations locales, a instauré une méthodologie adaptée, tandis qu'un plan foncier fut élaboré sous l'égide du Ministère de l'Agriculture.

- **Le Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE).**

Le Plan National d'Action pour l'Environnement, quant à lui, est un cadre stratégique global qui harmonise les différentes politiques sectorielles en matière de gestion des ressources naturelles et de l'environnement. La prise en compte de la dimension environnementale dans la planification du développement économique et social constitue l'un des principaux objectifs. La stratégie nationale et le plan national d'action, pour la conservation de la biodiversité, découle du PNAE qui a été validé par un forum national et adopté par un conseil interministériel. La conduite de ce processus de planification environnementale, a permis d'articuler trois grandes séries d'activités: consultations et concertations décentralisées, études thématiques dans le cadre de groupes pluridisciplinaires de réflexion et concertations par catégories d'acteurs. L'intégration et la synthèse des résultats issus de ces travaux ont débouché sur l'adoption de ce PNAE, articulé aux exercices de planification nationale et devant faire l'objet d'une actualisation périodique. La politique d'aménagement du territoire a comme objectif un développement équilibré et durable

du territoire sénégalais. Ce faisant, les autorités politiques ont procédé à la mise en place de stratégies adéquates pour promouvoir le développement des régions ainsi que des collectivités locales et, ceci, afin de sauvegarder dans la mesure du possible les ressources naturelles.

6.3.3. Une gestion locale : instrument incontournable vers un bon développement durable.
Le développement local est le processus selon lequel un groupe d'individus, liés à un sentiment d'appartenance à un même territoire, prônent et luttent pour le développement de leur localité. L'économie, le social, la culture et l'environnement au sens large, constituent les quatre thèmes du développement local. C'est la contribution qu'un petit territoire peut apporter, en termes de plus-value économique, sociale, culturelle et spatiale au grand mouvement de développement. Le développement local implique une idée d'association et de la participation des populations dans l'élaboration des politiques locales de la protection de l'environnement. Les associations sont les relais d'intervention et des instruments de gestion. Une bonne implication de certaines couches sociales sous forme de mouvements associatifs tels les Associations Socio-Culturelles (A.S.C), les Groupements d'Intérét Economique (G.I.E) ; sont à noter témoignant de l'intérêt que la population locale porte à leur environnement. Des comités de quartier et de la population civile s'associent à la gestion de leur territoire, à l'amélioration de leur cadre de vie. Cette dynamique associative est très présente dans les régions littorales où des associations de défense de l'environnement côtier ont émergé. Et ne dit-on pas que les populations locales sont les plus concernées et qu'elles sont plus disposées à préserver leur environnement local du moment où elles sont les premières à exploiter les ressources de cet environnement ? Une politique de gestion environnementale aboutit, plus facilement, dans un cadre de concertation avec les populations concernées. Les politiques pratiquées doivent correspondre ou tout au moins recueillir l'adhésion des populations qui doit les accepter, les financer, les maintenir et les utiliser.

Dans le cadre de la planification du développement, les options de base retenues accordent une place de choix à l'organisation de concertation avec les principales catégories d'acteurs (les opérateurs économiques privés, les producteurs ruraux, les élus nationaux et locaux, les ONG, les syndicats, les associations de jeunesse, les organisations féminines etc.). La participation des acteurs impliqués, dans la mise en œuvre du développement durable, est sollicitée par les institutions publiques, pour plusieurs raisons. Elle permet de valoriser les compétences locales, de garantir la prise en compte des préoccupations des populations dans la définition des lignes d'actions et de procéder à une délimitation concertée des rôles et des responsabilités de chaque catégorie d'acteurs, dans la mise en œuvre des programmes de développement. Le contexte sociopolitique qui prévaut dans le pays et l'existence d'un mouvement d'organisation de la société civile particulièrement dynamique, sont propices au renforcement de la collaboration institutionnelle entre l'administration et les acteurs non gouvernementaux. Aujourd'hui, le développement local a amené à privilégier le plan local accompagné d'une plus grande implication des populations locales, à la gestion de leurs propres ressources naturelles.

Les Organisations Non Gouvernementales (ONG) demeurent très actives dans le domaine de la gestion de l'environnement urbain. Elles interviennent aussi bien à Dakar que dans les villes secondaires du pays. Leurs actions portent généralement sur l'amélioration du cadre et des conditions de vie des groupes pauvres. Par exemple, Enda tiers monde dispose d'une expérience suffisamment éprouvée en matière de participation communautaire, son champ d'intervention privilégié restant l'assainissement individuel et la gestion des ordures ménagères. L'appui de Sen environnement, dans le cadre de la dépollution de la baie de Hann est à noter de 2006 à 2007. Cette politique de dépollution s'est effectuée de la baie de Hann jusqu'à 13 voire 14 km et ceci, jusqu'à quatre mètres de profondeur. L'aide des populations locales pécheurs est à noter et où

des pneus, des carcasses de bateaux africains tout comme européens, des sacs plastiques ont été enfouis[193]. Des montagnes d'ordures ont été enlevées et déposées à la décharge de Mbeubeuss. L'année d'après, les populations ont recommencé à dépolluer, elles-mêmes, cette zone avec des râteaux et elles se sont organisées en battue.

- **Un projet dans les Niayes à Gandiol, dans la région de Saint-Louis s'inscrivant dans une gestion participative avec de réels atouts et de vraies difficultés**.

La communauté rurale de Gandiol occupe une position stratégique par rapport à la capitale régionale de Saint-Louis et entretient avec la région d'importants échanges dans des domaines aussi variés que ceux de la commercialisation de la production agricole, de la santé, du tourisme. Gandiol, une des quatre zones de la communauté rurale de Saint-Louis, se trouve à une demi-heure en voiture au sud la ville de Saint Louis. La zone est composée de 27 villages (sur les 81 de la communauté rurale), de 35000 habitants[194] de Gandiol, dont certains se situent au bord du fleuve Sénégal et d'autres à l'intérieur des terres, parfois isolés. Les plus grands villages ne dépassent pas les 2 000 habitants. Les principales activités de Gandiol sont le tourisme, le maraîchage, la pêche, l'élevage, l'extraction du sel. Les sols sont alluviaux et sableux; la pluviométrie est irrégulière et mal répartie, dans le temps et l'espace. La zone a été partiellement électrifiée fin 2006. Outre le Parc National de la Langue de Barbarie (PNLB), Gandiol bénéficie d'un autre lieu protégé, la réserve de Guembeul, abritant de nombreux animaux et oiseaux, dont des tortues de mer et des flamants roses; des gazelles ont été introduites en avril 2007. Néanmoins, malgré ses atouts, la zone est relativement pauvre et enclavée, sans points d'eau suffisants, pour les maisons et l'agriculture. A cela s'ajoute que l'eau douce est devenue plus salée entraînant la disparition de pans entiers de cultures maraîchères et la raréfaction des poissons et l'exode des pêcheurs qui descendent un peu plus au sud vers Kayar, dans la région de Thiès, comme émigrants clandestins. Une situation liée à l'accélération du mouvement de salinisation de la nappe. En outre, pendant l'hivernage, ajouté aux multiples contraintes des populations, la route dans cette zone est coupée, en certains endroits, ce qui ne facilite pas le passage des citernes d'eau dans le but de ravitailler les populations. Par ailleurs, Gandiol connaît de sérieuses difficultés dans des registres différents: la saturation des marchés agricoles; la baisse des revenus dans les secteurs de la production et de l'artisanat; l'insuffisance des services de santé; la prolifération des maladies (diarrhée, paludisme, dermatoses, bilharziose…); la malnutrition; les absences prolongées des pères de famille; l'illettrisme; la scolarisation problématique des enfants, avec une centaine de talibés; le manque d'activités sportives et de loisirs, voire d'encadrement; harcèlement des touristes par les enfants, les problèmes d'hygiène avec des déchets et des eaux usées non traités, les ordures jetées dans le fleuve et les sacs en plastique largement répandus dans la nature au point de faire partie intégrante du paysage. Les dégradations écologiques, dues notamment au problème des déchets et à une salinisation croissante de l'eau douce du fleuve et l'emploi aléatoire sont des défis majeurs.

Parmi ces raisons, le Projet Gandiol se présente comme un ensemble d'actions de développement, visant à soutenir des activités dans les villages de la zone, favorisant le travail sur place et attirant davantage de touristes, pour des activités et des rencontres authentiques, au-delà de l'offre classique qui existe déjà (ballades en pirogues, soirées sénégalaises…). Le rôle actif des habitants de Gandiol et l'utilisation des savoir-faire locaux sont les conditions sine qua

[193] Informations recueillies lors d'un entretien avec une personne travaillant avec Sen environnement qui est une ONG qui a des antennes en Arabie Saoudite, en Amérique du Sud et au Maroc. Sen Environnement est une filiale de Le Floch depollution en Bretagne.

[194] Carole Dane 1er septembre 2009 Projet ``Pour l`environnement et le développement du Gandiolais`` Un week-end de retrouvailles, 15-16 août 2009 www.lesoleil.sn consulte le 1er mars 2010.

non de réussite des processus de développement. Le projet *Pour l'environnement et le développement de Gandiol: un week-end de retrouvailles* aura contribué aux objectifs de développement local, faisant ressortir plusieurs pistes de nature diverse pour l'avenir. En 2009, les premiers résultats du projet 2009 :

- la valorisation de l'image de Gandiol, grâce à la forte médiatisation de la radiotélévision nationale (RTS), mais aussi pour les populations locales ;
- la mobilisation d'un bon nombre d'habitants qui ont acquis de nouvelles compétences tout en agissant ; une véritable formation et le désir exprimé par plusieurs jeunes de s'organiser à leur tour ;
- l'émergence de nouvelles ressources humaines et matérielles (dans la région de Saint Louis et Gandiol avec la circulation de plus d'argent sur une zone où l'argent faisait défaut) ainsi que le renforcement des connexions nationales ; de nouveaux partenariats exemplaires ;
- les efforts de sensibilisation et de pédagogie, notamment en matière de sport et d'environnement et les rapports intergénérationnels renforcés avec une contribution à la socialisation des plus jeunes.

L'association française *Développement Inventif Sénégal (DIS, www.dis-asso.com)* a financé le GIE en 2009 à 90 %. D'autres sponsors ont aidé, dont le Syndicat d'initiative de Saint Louis et l'Hôtel de La Résidence. Chacun des partenaires du GIE a également trouvé des soutiens. Ce bilan va maintenant reprendre tous les volets du programme, comparant ce qui a été annoncé et ce qui a été réalisé, avec des préconisations pour l'avenir. Le GIE pourra également participer à des projets de développement impulsés et pilotés par d'autres organisations. Ainsi, il est question d'un festival *Banlieu-S'Art* à Saint Louis, début avril 2010, autour de la culture et en faveur de l'emploi des jeunes des zones défavorisées. Gandiol, bien qu'en zone rurale, pourrait y participer avec des groupes de jeunes (pour la promotion de Gandiol, pour la musique, pour des contacts avec les employeurs). Ceci contribuerait à désenclaver Gandiol. S'agissant des acteurs sur la zone, outre les pouvoirs publics, il existe de nombreuses structures de types différents, sénégalaises et étrangères: organismes communautaires de base, cadre local de concertation d'organismes de producteurs (CLCOP), plusieurs ONG, des commerçants, des entreprises touristiques, une association de parents d'élèves, une association d'étudiants ressortissants de Gandiol…Leur volonté d'agir est un atout et il importe de rechercher ensemble les synergies pour permettre un développement durable. Et ceci dans un but bien défini : promouvoir l'écotourisme en optimisant les potentialités de la zone en lien notamment avec les services de l'État, le Conseil régional, la Communauté rurale, la ville de Saint Louis, le Parc national de la Langue de Barbarie, l'Université Gaston Berger de Saint Louis, d'autres GIE et des associations…

Par rapport à 2008, une dimension scientifique existe et a présente des travaux universitaires relatifs à l'évolution de l'environnement du Gandiolais et les enjeux écologiques. Une sensibilisation des populations au meilleur traitement des déchets et à l'assainissement des eaux ajoutées à un renforcement des démarches participatives, existe déjà dans la communauté rurale. Toujours dans la perspective du développement du Gandiolais, le groupement d'intérêt économique (GIE) explore également d'autres pistes afin de valoriser l'environnement et de créer des activités génératrices de revenus telles:

- Les diverses activités partenariales promouvant l'écotourisme: plaquette sur Gandiol; participation à la création d'un accueil local des touristes ;
- Les samedis de Gandiol (une fois par mois): circuits à l'intérieur des terres, randonnées, repas avec les villageois pour mieux connaître Gandiol; expositions/ ventes d'artisanat régulières….

- Un programme de plantation d'arbres avec les Brigades vertes, association qui en a fait don de l'arbre symbolique accompagné d'une amélioration du traitement des déchets et des eaux usées; étude des besoins prioritaires.

Ces pistes seront étudiées en profondeur d'autant plus qu'elles sont susceptibles de s'inscrire dans les projets actuels de l'État sénégalais pour le développement des zones côtières du nord du pays, y compris pour la Langue de Barbarie. De surcroît, le système écologique de Gandiol est en pleine mutation suite à la construction du canal de délestage pour éviter la répétition de l'inondation de Saint Louis pendant l'hivernage de 2003. Ce faisant on a pu noter «*des effets néfastes sur l'environnement. Notamment sur la mangrove et les palétuviers qui sont très affectés par la baisse du plan d'eau*», fait observer le Professeur Isabelle Niang Diop. Signe de la dégradation de l'environnement dans la Langue de Barbarie. Car le Gandiolais, avec la Langue de Barbarie et son Parc national, sont gravement menacés, après la construction d'une nouvelle embouchure du fleuve Sénégal, qui laisse pénétrer l'eau de mer dans le fleuve, détruisant des cultures maraîchères et des poissons, créant une forte érosion et inondant déjà des maisons. Le projet du GIE crée en 2006 de Carole Dane[195], avec ses activités, aura effectivement contribué à jeter des bases pour le développement durable de la zone, permettant déjà, et paradoxalement dans un premier temps, à ce «petit paradis» de survivre.

❖ **Les contraintes liées à une gestion environnementale dans la zone des Niayes.**

De nombreux projets internationaux ont ainsi vu le jour et constituent des observatoires environnementaux. A ce titre, on peut citer l'UNESCO qui a participé à la mise sur pied de l'Observatoire du Sahara et du Sahel. Les évolutions climatiques, les transformations dans les modes d'exploitation des ressources sont les thèmes majeurs. Ce programme s'articule autour de la maîtrise de l'information sur l'environnement, sur le renforcement de la connaissance de base, sur la participation des populations et la diffusion de l'information. Avec l'importance de la pollution, de la désertification, de la dégradation ou raréfaction de la biodiversité ajoutée à la saturation de l'espace (comme à Dakar), la préservation de l'environnement est devenue une priorité. Par contre, cinq facteurs contribuent à la détérioration des ressources naturelles au Sénégal[196]:

- *La péjoration climatique*: les sécheresses et les phénomènes hydrodynamiques avec une réduction ou une irrégularité des pluies qui sont à la cause d'une chute des recharges naturelles des nappes ainsi qu'un tarissement des mares comme c'est le cas à Mboro dans la région de Thiès et le lac de Mbeubeuss. Lors des périodes davantage pluvieuses, on constate des inondations et une érosion.
- *Les actions anthropiques* sur le milieu comme les défrichements anarchiques, le développement des phénomènes d'érosion, la destruction des habitats, la surexploitation des ressources et la disparition des jachères: des phénomènes accentués par l'exode rural.
- *Les contraintes socio-économiques,* des problèmes d'écoulement et de stockage et de conservation des produits halieutiques, l'émigration et la perte de main-d'œuvre agricole ;
- *Les perceptions et l'insouciance des populations locales* par rapport au respect des lois (une faible implication des populations dans la gestion des écosystèmes) ;

[195] Carole Dane, est Présidente du GIE Sport, Environnement et Développement de Gandiol en 2009. Elle compte passer le relais à des Sénégalais fin 2009, mais en attendant, cette double casquette facilite la communication et le pilotage des actions. Le Vice-président du GIE, Monsieur Papa Cheikh Thiam, vient d'être élu Président de Djeben-Gandiol, un des secteurs géographiques de la nouvelle communauté rurale.

[196] Rapport National Biodiversité du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature du Sénégal Décembre 1997 P 8.

- *Les contraintes institutionnelles* avec une forte absence de concertation et de synergie des approches des multiples acteurs à savoir l'État, les ONG, les Collectivités locales combinées au manque de moyens logistique et humain.

Néanmoins, l'action de l'homme est la plus déterminante concernant la dégradation de l'écosystème, J.Arrignon[197] a établi la typologie de l'action de l'homme suivante :

- l'action anthropique directe qui se traduit par une réduction, dans le court terme, du couvert végétal et de la destruction des sols;
- l'action anthropique indirecte suscitée par la pression démographique, les migrations humaines et la transhumance, l'inadaptation de la gestion des ressources naturelles;
- l'action anthropique qui dérive de la conjugaison des deux premiers facteurs.

Cependant, les principales contraintes, dans la gestion de l'environnement des Niayes, sont plus liées à une absence de cadre de gestion intégrée du littoral et d'un cadre institutionnel cohérent de gestion. Un non-respect de certaines dispositions réglementaires et des études d'impact environnemental ajoutés à une insuffisance de synergie entre les différentes conventions sont également à prendre en considération. La complexité réside, d'une part, dans le nombre important d'interactions entre les différentes composantes de l'environnement et d'autre part, dans la multiplicité des acteurs intervenant dans ce domaine. Quand le champ d'action de chaque acteur et leurs interfaces est mal défini, la politique de la gestion environnementale est, de ce fait, compromise. Certains acteurs s'approprient de larges pouvoirs ou le plus souvent ceci engendre une mauvaise coordination des actions et une confusion des textes et des missions. Les programmes sous régionaux et régionaux, n'étant pas articulés entre eux, entraînent des difficultés de financement de ces mesures structurantes.

6.4. La politique de fixation des dunes littorales dans les Niayes par des filaos.

Les Niayes constituaient la grande partie des espaces non encore habités dans la région de Dakar, juste avant la grande sécheresse des années 1970. Elle est fortement menacée par l'avancée des dunes côtières et des efforts importants ont été consacrés à la fixation des dunes en plantant le *filao* (*Casuarina equisetifolia*). L'ensemble des pressions évoquées ont conduit à des atteintes graves à la couverture végétale exposée à une menace de destruction à terme. Dès lors, il est nécessaire de la protéger et de la restaurer par divers moyens ; certains mettent en œuvre la réglementation et les plans d'aménagement (interdictions diverses, exploitation rationnelle, etc.), d'autres insistent sur les programmes de reboisement et une politique d'éducation des populations. C'est dans ce cadre que, pour pallier la baisse de productivité des systèmes de production naturels, une politique de reforestation intensive a été menée de façon volontariste à partir de 1968. Ces mesures visent également la conservation des habitats naturels, la préservation de leur diversité .et des actions à mener pour éviter l'extinction des espèces. La perte de la biodiversité ainsi que la dégradation des écosystèmes dans l'ensemble sont le plus souvent dues par des pratiques d'utilisation non durable des sols qui sont exercées par des institutions gouvernementales, par la population locale et par les entreprises également. Ainsi, le Sénégal marqué par une croissance démographique galopante au cours du XX^{éme} siècle et d'une urbanisation anarchique, la disponibilité d'informations régulièrement mise à jour constitue une prélude pour une gestion durable de l'environnement. Néanmoins, l'échec de plusieurs politiques environnementales s'explique par le manque d'informations de qualité afin d'alimenter les processus décisionnels. Les gestionnaires de l'environnement ne disposent pas et ceci dans la plupart des cas de système de collecte de données et d'informations adéquat.

[197] J.Arrignon, 1987 Agroécologie des zones arides et subhumides, Paris Maisonneuve et Larose P21.

6.4.1. Démarches citoyennes: de nouvelles lois?

Les arbres ayant une fonction déterminante dans la vie des populations riveraines et des visiteurs, sont agressés et anéantis, stipulait en substance Amadou Baldé, ingénieur agricole et membre de SOS Littoral, qui vit le long de la côte. C'est une situation décourageante et intolérable pour les habitants. Le bois du filao, idéal pour la cuisine, est préféré par les gérants des rôtisseries dakaroises (dibiteries) et sert également à fabriquer des meubles. Les aiguilles de l'arbre sont utilisées comme engrais par les maraîchers. La multiplication actuelle des initiatives prises à l'échelle locale en vue de protéger la côte illustre l'ampleur des dégâts causés dans la région. «Les charretiers sont de jeunes gens très agressifs et souvent armés [de matraques en bois]», a indiqué M. Baldé, l'ingénieur. «Ils viennent la nuit ou pendant la semaine quand nous sommes au travail [pour tenter de lever les barrières]». En tentant de s'opposer aux individus qui s'adonnaient à l'extraction du sable marin ou à la coupe du bois, les habitants des quartiers côtiers couraient le risque de provoquer des bagarres. Aujourd'hui, ils commencent à changer de tactique, privilégiant désormais un système d'alerte communautaire. Depuis le début de l'année 2008, 30 personnes ont été arrêtées pour extraction illégale de sable marin et 36 charrettes tirées par des chevaux ont été immobilisées par la gendarmerie, selon D.Diop, porte-parole de la gendarmerie nationale. M. Diop a expliqué que la gendarmerie disposait désormais d'une nouvelle brigade de défense de l'environnement, épaulée par les sections environnementales des zones côtières, qui patrouillent à moto ou à cheval le long de la côte. «Je me réjouis de la collaboration […] des populations, qui immobilisent les charrettes avant notre arrivée et nous informent [en appelant un] numéro vert», a-t-il dit. Les habitants se portent volontaires pour monter la garde et patrouiller, afin de pallier le manque d'agents des eaux et forêts, selon les observateurs. «*Deux agents ne suffisent pas pour surveiller les huit kilomètres de forêt classée [situés au nord de Dakar*», selon M. Bèye, président de SOS Littoral. «*Les autorités doivent multiplier ce nombre par trois ou quatre*». Malgré tout, les environnementalistes locaux ne disposent que des moyens d'actions limitées. Ils luttent en créant des comités de surveillance, en lançant des campagnes de sensibilisation et en dressant des barrières de fortune. Et en collaborant avec les forces de sécurité.

Le ministre sénégalais de l'Environnement D.Kâ en 2010[198] a promis d'affecter un plus grand nombre d'agents dans la zone avec les ressources et les moyens nécessaires pour dresser un mur de clôture pour sauver cette forêt classée. A la mi-novembre 2008, les membres du comité parlementaire sur l'environnement se sont rendus dans la zone côtière. L.Thiam, qui dirigeait la délégation, a déclaré à la presse que les membres du comité appelleraient le gouvernement à mettre en place «un programme spécial de gestion du littoral, et à mettre suffisamment de fonds à la disposition des ministères chargés des questions environnementales». Selon M. Thiam, «la lutte contre l'érosion du littoral est une question environnementale délicate et la gestion des côtes sénégalaises, une priorité». M. Thiam a également expliqué que les lois sur l'environnement faisaient à l'heure actuelle l'objet d'une révision pour déterminer leur efficacité à protéger la côte. Au lieu de se contenter de faire appliquer la loi, M. Baldé, ingénieur agricole, pense qu'il est possible d'autoriser de nouveau les chevaux et leurs propriétaires à se déplacer sur le littoral: «*Nous pouvons envisager de transformer cette bande verte, de remplacer les charrettes par des calèches qui transporteraient les promeneurs pour qu'ils puissent visiter la forêt, fouler le sable et respirer l'air marin*». Les organismes internationaux travaillant dans le domaine de la préservation de la biodiversité comme Wetlands International[199], de l'UICN et de WWF étaient

[198] On précise l'année car au Sénégal des remaniements ministériels existent le plus souvent. Et donc des ministres se succèdent et n'ont pas le temps de finir les projets entamés.

[199] Wetlands International est une organisation mondiale à but non lucratif. C'est la cheville ouvrière de la lutte pour la conservation des zones humides depuis quarante ans. La mission de Wetlands International est de conserver et de restaurer les zones humides, leurs ressources et leur biodiversité pour les générations futures, par la recherche,

conviés à cette cérémonie. Et ils ont exprimé leurs attentes par rapport au travail des parlementaires. R.Kâne, chef de mission de l'UICN, estime que les parlementaires, devraient travailler à élaborer des textes dans le but de renforcer la protection de ces écosystèmes. En effet, avec une cinquantaine années d'expérience,Wetlands International est l'une des principales organisations mondiales pour la conservation des zones humides. Ses principaux objectifs sont: maintenir, restaurer et conserver les milieux humides dans le monde entier. Ce faisant, leur gestion doit être conçue de manière intégrée dans le cadre de projets de développement durable et d'aménagement raisonné. L'année 2008, le thème retenu par la Communauté Internationale dans le cadre de la célébration de cette Journée mondiale des zones humides est: «*Santé des zones humides, santé des populations*». On y perçoit l'urgence d'une gestion raisonnée de ces écosystèmes. Le réseau des parlementaires pour la protection de l'environnement au Sénégal tire ainsi la sonnette d'alarme. A travers la voix du vice-président A.Fall, représentant le président de l'Assemblée nationale M.Sall, le 5 Février 2008, lors de la cérémonie marquant la célébration de la Journée mondiale des zones humides, les parlementaires ont montré leur engagement dans le processus d'élaboration de la politique nationale des zones humides. Mais aussi, de concert avec les partenaires au développement, ils se sont interrogés sur l'état et le devenir des zones humides: les Niayes.

Tableau 16: Structuration de la vulnérabilité des Niayes.

Nature de la vulnérabilité	**Facteur**	**Zone concernée**	**Biens ou activités exposées**
Erosion côtière	Extraction de sable marin et de dépôts d'ordures au niveau des plages	Toute la Grande Côte notamment à Malika	Le foncier Le tourisme et la nappe phréatique affleurante
Inondations	Densification du bâti sur le DPM et les zones *non aédificandi* Urbanisation anarchique et retour de pluies	Banlieue de Dakar avec les villes de Pikine, Guediawaye, Rufisque et Saint-Louis	Les constructions, l'agriculture, les routes
Pollution par les ordures et surtout par les sacs plastiques par les hydrocarbures par les industries	La décharge de Mbeubeuss Le canal à ciel ouvert dans la zone portuaire Les industries chimiques (ICS)	Les communes environnantes à la décharge et la périphérie de Dakar et par Saint-Louis Baie de Hann Mboro dans la région de Thiés	Les cultures maraîchères, l'aviculture, la porciculture et les récupérateurs Eau à usage domestique La nappe phréatique et la santé des populations locales

De nos jours, les aménagements agricoles, les barrages hydrauliques, les constructions anarchiques d'habitats constituent le lot de menaces qui pèsent quotidiennement sur ces zones humides (cf.tableau 16). A ce jour, plus des deux tiers des zones humides ont disparu. Et «*si on n'y prend garde, notre pays risque d'hypothéquer durablement les bénéfices, tant scientifiques*

l'échange d'informations et les activités de conservation dans le monde entier. Le bureau de Dakar (Sénégal), ouvert en 1998, a en charge le développement des activités en Afrique de l'Ouest dans le cadre d'un Protocole d'Accord avec le Gouvernement de la République du Sénégal (Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature). Wetlands International est une organisation sans but lucratif, dirigée par un conseil des pays membres, d'organisations internationales et de spécialistes des zones humides. Elle opère à travers seize bureaux en Afrique, en Amérique du Sud, en Asie du Sud en Europe centrale et de l'Est et en Océanie. Son siège central se trouve à Wageningen, aux Pays-Bas.

qu'économiques, que nous tirons de ces milieux naturels uniques», alerte le député A.Fall. Soulignant que les zones humides constituent également pour les populations des sources de revenus avec l'agriculture, la pêche, l'élevage, l'artisanat, et depuis peu le tourisme, le vice-président de l'Assemblée nationale explique qu'il est donc de notre «devoir, nous législateurs qui avons approuvé les instruments de ratification par la loi 77-393 du 10 avril 1977, vous de l'exécutif qui mettez en œuvre la politique environnementale, vous les partenaires financiers et techniques qui apportez votre soutien à nos actions et vous les populations, utilisatrices et bénéficiaires des ressources naturelles, de nous retrouver régulièrement pour évaluer les conséquences de nos actions sur ces sites, que nous avons librement choisi d'inscrire au patrimoine de l'humanité». Selon lui, l'urgence est la sauvegarde de ces écosystèmes, sources de vie à l'exemple des mangroves et des niayes. L'amélioration des conditions de vie des populations reste toutefois l'objectif final et pourrait conditionner l'accession à un développement de base surtout dans les pays en voie de développement. Ainsi, les pays du Sud ont droit à un développement élémentaire: le droit d'évoluer dans un cadre de vie sain et disposant d'éléments de base en l'occurrence l'accès à l'eau potable et l'assainissement des eaux usées.

6.4.2. Les ouvrages de protection des Niayes.

La partie occidentale de la région des Niayes est dominée par la présence de système dunaires stables (dunes ogoliennes) et instables (cordons littoraux). Les vents de secteur NNW dominants contribuent à l'ensablement des cuvettes maraîchères et à la réduction des surfaces cultivables. Les dunes rouges, depuis leur mise en place à la période ogoliennes (d'où leur nom de dunes ogoliennes), ont joué un rôle très important dans la survie des Niayes. Ces formes géomorphologiques constituent un erg important du Sud-ouest de la Mauritanie jusqu'à l'Ouest du Sénégal. Les dunes rouges continentales ont servi, pendant la transgression Nouakchottienne, le lieu de piésage des eaux et ont favorisé ainsi la création de lacs et de dépressions inondables. Elles sont un cordon de protection pour l'ensemble des Niayes. Ces dunes étaient occupées et fixées par une végétation importante et spécifique à la savane arborée. Le ruissellement des eaux de pluie vers les zones de collecte était facilité aussi par les dunes rouges. Ce processus entraînait l'infiltration de ces eaux pluviales et rechargeait la nappe phréatique. Cependant, aujourd'hui avec les sécheresses qui se sont accompagnées de la disparition de la couverture végétale, ces dunes sont menacées et depuis 1950, exposées aux projets d'aménagement. Pour les populations locales, les conséquences de ces aménagements, sont néfastes. Les habitats sont fissurés à cause des fines particules de sable des dunes. Ainsi, ces aménagements déstabilisent et fragilisent le fonctionnement des dunes. Ces unités géomorphologiques sont devenues également des dépotoirs d'ordures ménagères et solides. Les déchets solides sont nuisibles et les municipalités ont, cependant pris des dispositions pour ramasser et collecter ces ordures ménagères. La plupart des familles « préfèrent » déposer leurs ordures au niveau des franges des dunes. Ces pratiques deviennent de plus en plus fréquentes d'autant plus que le passage des véhicules de ramassage d'ordures est de plus en plus rare. Et ces dunes, ainsi, détruites ne permettent plus le ruissellement des eaux et empêchent l'existence de n'importe quelle végétation. La prolifération du bâti et des déchets, dans cette partie de Dakar, nous amène à nous poser des questions sur le risque de rupture des écosystèmes d'intérêt naturaliste.

Depuis plusieurs décennies, les autorités politiques, les Organisations Non Gouvernementales (ONG), les chercheurs et les acteurs locaux tentent de freiner l'envahissement par le sable dunaire des terres de production agricole. Malgré les efforts considérables consentis depuis la période coloniale en termes physiques (investissements humains : reboisement) et/ou financiers (fonds mobilisés), le problème reste entier et s'accroît d'année en année. Touré (2002) estime à 7450 ha la superficie totale des lacs de la grande côte en 1978 contre seulement 2189 ha en

2000. Cette réduction est liée essentiellement aux phénomènes d'ensablement. Le matériel sableux des dunes, très meubles, avance frontalement vers les dépressions lacustres. Deux niveaux d'avancement sont observés : au niveau des dunes blanches voisines du trait de côte et sur les dunes jaunes semi-fixés qui surplombent directement les lacs. En raison de l'absence ou de la faible couverture végétale, le premier niveau est beaucoup plus dynamique avec 5 à 7 m de progression par an (Touré, 2002). Par contre, les dunes jaunes se déplacent sous l'effet combiné du vent et du piétinement. En plus, l'ensablement est une réalité vivante, un phénomène particulièrement menaçant pour les écosystèmes lacustres et pour la survie des populations locales. Pourtant, jusque-là il n'a pas fait l'objet de quantification précise, mais il est clairement identifié par le biais d'études sédimentologiques, d'observations directes et de travaux très localisés.

6.4.3. La conservation des sols par le reboisement: les projets de fixation des dunes.

Au Sénégal l'impact de la bande de *filao* (*Casuarina equisetifolia*) sur l'accroissement et la diversification des cultures maraîchères et des terres cultivables et de l'arboriculture fruitière a été aussi démontré. Sur un horizon de près d'un demi-siècle, les efforts du gouvernement sénégalais et de ses partenaires au développement ont permis de fixer des dunes sur une superficie évaluée à 9000ha. Les impacts de ces aménagements sont économiques, environnementaux et sociaux. La bande de *filao* a permis non seulement de fixer les dunes et de protéger les cuvettes maraîchères, mais aussi de créer les conditions favorables à l'activité économique et à l'implantation définitive des populations qui investissent dans des constructions en dur, signe d'une relative aisance relative de ces populations rurales. Les ménages de la zone ont ainsi augmenté le nombre de champs de 1 à 3. Les superficies cultivées par exploitation ont été multipliées par 2 à 3 tant au niveau des villages satellites que ceux qui sont plus éloignés de la bande de *filao*. Les superficies moyennes par exploitation au niveau des villages riverains sont ainsi passées d'un peu moins de 0,4 ha/exploitation en 1986 à près de 1,2 ha/exploitation en 2006 avec des variations respectives de 0,2 à 1ha et 0,4 à 3ha. La sécurisation du milieu par la fixation des dunes a fortement contribué à l'investissement dans des systèmes d'irrigation plus pérennes et notamment la construction de puits. Les investissements dans les systèmes d'irrigation ont ainsi été multipliés par 5 en 1995 et par 9 en 2006. La bande de filao a aussi fortement contribué à l'essor des activités maraîchères tout en la diversifiant par le développement de l'arboriculture fruitière. Il convient en effet de rappeler que la production maraîchère est l'activité socio-économique de base dans la zone des Niayes. En effet, avec la raréfaction des ressources maritimes, le maraîchage a été la principale option de sortie de crise des exploitations de la zone. Celles qui disposent de superficies agricoles importantes ont pu ainsi développer des stratégies alternatives et diversifier leurs revenus pour faire face à la crise.

- **La fixation des dunes par les filaos.**

Selon les spécialistes forestiers et de l'environnement, l'équilibre écologique est tellement fragile dans cette poche, qu'il faut considérer l'aménagement de la bande de filaos comme un rideau naturel pour y sauvegarder la vie des hommes et de toutes les autres espèces animales ou végétales. C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet de restauration du milieu naturel et de promotion des systèmes de production agricole durable dans la zone des Niayes au Sénégal. Deux types de fixation peuvent être envisagés selon Bonn, 1996 à savoir :

Une fixation mécanique par grille synthétique et des panneaux avec d'autres matériaux ; la grille installée a pour effets de conserver l'humidité et donc de créer des conditions favorables pour la régénération du manteau végétal et de stabiliser la dune qui se déplace.

Une fixation biologique obtenue par plantation d'espèces végétales, elle complète la fixation mécanique.

L'objectif de ces techniques est de fixer ou de stopper au moins l'érosion verticale. Les techniques mécaniques permettent d'augmenter la rétention de l'eau dans le sol tant en diminuant qu'en stoppant l'érosion du sol. Les techniques biologiques utilisent des êtres vivants, les végétaux pour des fonctions de protection et de restauration de l'environnement. La régénération naturelle, la régénération assistée, le semis et la plantation constituent les trois méthodes biologiques que le Sénégal avait choisies pour se protéger de l'avancée des dunes dans la zone des Niayes. Le filao *(Casuarina equisefolia),* l'eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis),* le prosopis *(Prosopis juliflora),* le Kad (*Acacia faidherbia),* l'anacardier *(Anacardia occidentale)* dominent au niveau des différents sites de reboisement.
Casuarina equisetofolia est un arbre à large amplitude pluviométrique (25 à 2000mm/an) qui supporte la sécheresse. Sa résistance aux embruns marins apportés par les alizés, à la sécheresse, son adaptation aux sols peu évolués et minéraux bruts ainsi que le caractère traçant de son système racinaire en font le ligneux le plus approprié pour fixer le sol sur les dunes littorales et autour des «niayes» comme brise vent (cf.photo 59). Les points faibles du filao sont sa faible longévité (30 à 60ans), et son intolérance contrairement à d'autres arbres tels le prosopis. **L'*Eucalyptus camaldulensis*** plus connu sous le nom d'eucalyptus est une plante aux faibles exigences édaphiques (il est adapté aux sols pauvres) et climatiques qui réussit mieux sur les dunes jaunes à ravivage intense même si des fois on le rencontre au niveau des dunes rouges. *A* cause de son système racinaire pivotant, cette plante fixe moins le sol que le filao. **Le prosopis** est une légumineuse qui supporte le déficit hydrique, la salinité, la pauvreté des sols et les fortes températures. Cette plante, à grande faculté de régénération, à croissance rapide, et à longévité élevée (100 ans) se développe, pour l'essentiel, sur les dunes rouges à l'instar du *kad*. ***Acacia faidherbia*** est également une légumineuse qui, en raison de sa capacité à résister à la sécheresse, figure parmi les espèces les mieux indiquées pour la conservation des sols dior. Quand à ***Anacardium occidentale***, on le trouve sur les dunes rouges mais également sur les dunes jaunes en raison de sa forte résistance aux maritimes (cf.tableau 17).

Photo 59: Une plantation de filao sur le littoral à Guédiawaye.

Photo prise en février 2009.

Tableau 17: Impacts environnementaux et socio-économiques du CTL.

Situation avant les aménagements	***Situation après les aménagements***
Milieu hostile pour le développement des activités économiques mais également à la survie des populations. Ensablement (ensevelissement) des cuvettes : Utilisation 1/5ème des superficies	La bande de filao a permis à travers la fixation des dunes, ➢ de protéger les cuvettes maraîchères, de créer des conditions plus propices aux activités économiques (agriculture), ➢ de sécuriser le cadre de vie avec l'implantation définitive des populations (constructions en dur)

❖ **La politique de filaos depuis les années 1960.**

Les premières actions de lutte contre l'ensablement des cuvettes maraîchères ont été entreprises dès 1925 par le service de l'agriculture. Les premières tentatives de reboisement au Sénégal remontent à 1936 avec les plantations de teck et de gmélina en Casamance, puis en 1947 avec le démarrage des opérations de fixation des dunes du littoral nord de Dakar. Après 1960, les actions populaires sont initiées: semaine de l'arbre, distribution de plants aux populations rurales et urbaines, réalisation de plantations d'alignement le long des voies de circulation, etc. En 1948, le service forestier décide d'intervenir massivement. La stabilisation des dunes littorales par filaos (*Casuarina equisetifolia*) a concerné une bande de 200m de large, dans la zone de Malika, et d'une superficie de 423ha couvrant les périmètres de Cambérène, Yeumbeul, des lacs Mbeubeuss et Retba jusqu'au sud de Kayar (Andeke-Lengui et Dommergues, 1983). La fin de la décennie 1960 et les données climatiques plus défavorables marquent la mise en place d'une première vague de projets de développement forestier prenant en considération la nouvelle situation écologique et fixant des objectifs multiples définis à la hauteur du phénomène. En 1975, se met en place, dans le secteur centre des niayes, le projet de fixation des dunes de Kébémer financé par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), qui a pour objectifs la fixation des dunes vives (par reconstitution du couvert végétal), la mise en place d'un réseau de brise-vent pour protéger les cultures maraîchères et l'introduction d'espèces forestières pour la régénération des sols et la production de fourrage aérien. Au début des années 1970, le gouvernement met sur pied le projet P.N.U.D-SEN 73/ 012 qui sera suivi en 1976 par le projet de Fixation des dunes et Protection des cuvettes maraîchères du Gandiolais. En 1979, le Projet Autonome de Fixation des Dunes du Gandiolais démarre avec pour mission la fixation des dunes du secteur nord des "niayes". Deux ans plus tard, le Projet de Fixation des Dunes de Kayar, financé par l'USAID, s'installe dans la partie méridionale des niayes, avec les mêmes objectifs. En 1981, débute dans la région de Thiès (Kayar, Mboro…), le projet de fixation des dunes de Kayar dénommé PL 480 qui va se fondre en 1988 dans le projet de Conservation des Terroirs du Littoral Nord (C.T.L.Nord) (en 1988, ces deux projets seront fusionnés pour former le Projet de Conservation des Terroirs du Littoral (CTL)). Pendant la même année, le Sénégal réalise une planification du secteur à travers un plan directeur de développement forestier qui dégage les orientations d'une politique à long terme avec comme stratégie d'intervention :

- l'aménagement des formations naturelles indispensable à une gestion raisonnée des ressources et la multiplication des chantiers nationaux de reboisement destinés à renforcer le capital ligneux du pays à des fins de protection et de production ;
- l'exécution massive de plantations communautaires ou individuelles en milieu rural comme en zone urbaine et périurbaine. Toutefois, le plan directeur commence à prendre de l'âge tant dans son diagnostic que dans ses options de planification ; il importe en conséquence de faire le point de la situation pour consolider la stratégie et réactualiser la programmation.

Les projets de reboisement de plus en plus nombreux et ambitieux ont vu le jour dans le pays avec une participation de plus en plus marquée des populations rurales organisées au sein de groupements. Les réalisations, d'abord timides, progressent vite à partir de 1977; elles se chiffrent ainsi à 2 450 ha/an entre 1977 et 1981 contre une prévision de 7 500 ha/an soit un taux de réalisation de 33 %. Entre 1981 et 1985, 9 784 ha/an sont réalisés pour des prévisions de 10 000 ha/an ; en 1986 et 1987 les superficies plantées dépassent les prévisions annuelles de 14 000ha[200]. En dépit de ces bons résultats, une évidence s'impose : les reboisements ne se feront pas assez vite pour faire face aux besoins, notamment en combustibles ligneux; cependant,

[200] Paul Ndiaye, 1992 La politique de l'environnement : analyse d'une gestion Codesria P 148-150.

l'accroissement constant des besoins nationaux justifie la poursuite des plantations. L'évolution progressive des surfaces plantées au Sénégal est le résultat de la popularisation des efforts qui se traduit par le fait que les plantations communautaires villageoises et individuelles rattrapent à partir de 1981 les plantations en régie, pour les dépasser nettement depuis lors. Une inversion de tendance s'est produite ainsi, en partie justifiée par les coûts de réalisation particulièrement élevés des travaux en régie. Cette situation a une influence sur le Code Forestier, publié en 1965, qui est en cours de révision pour s'adapter aux nouvelles orientations de la politique de développement forestier; il doit garantir la propriété privée de biens forestiers, le rattrapage du coût des produits forestiers pour traduire leur valeur économique dans l'optique d'une mobilisation accrue des populations dans les activités agro-forestières. Le bilan de cette intervention dans les Niayes est d'abord la création le long du littoral, entre Dakar et Saint-Louis, d'un front vert de filao, large de 200m, grâce au reboisement de plus de 11 000ha de dunes vives littorales. La plantation en masse de filaos, en bordure de la côte atlantique, érige aujourd'hui sur 200km une véritable barrière verte qui s'étend de Dakar à Saint-Louis. Les filaos fixent les dunes et préservent les zones de cultures maraîchères (les niayes) de l'envahissement par le sable. En effet, face à la progression rapide du désert, les hommes se mobilisent et conjuguent leurs efforts. D'autres actions ont été réalisées au niveau des dunes intérieures (2 900ha) et des dunes stabilisées des secteurs sud et centre (4 800ha) sans compter la protection des axes routiers (121km) et celle des cuvettes maraîchères (1 433km), les espèces utilisées étant principalement l'eucalyptus, divers acacias, l'anacardier ainsi que *Prosopis juliflora*, *Pourpatria birrea* et *Balanites aegyptiaca*.

Tableau 18 : Plantations reboisées entre 1981 et 1997

années	**Plantations massives**	**Plantations en régie**	**Plantations communautaires**	**Mis en défens/régénération naturelle**	**Plantations linéaires en km**
1981	9300	4835	4465	-	195
1982	9711	4900	4811	-	221
1983	9800	4700	5100	-	234
1984	8172	1524	6648	-	218
1985	23140	5740	17400	-	246
1986	22849	4239	18610	-	229
1987	19370	2264	17106	-	378
1988	19932	1908	18024	-	393
1989	21327	1605	19722	-	321
1990	17584	6142	11442	-	3513
1991	20684	9112	11572	-	2006
1992	15915	8620	7295	7295	2543
1993	8793	958	2974	4861	5292
1994	9862	378	4992	4492	2436
1995	8722	230	4273	4219	2754
1996	8807	409	4063	4335	2373
1997	7267	173	4085	3900	2106
moy	14190	3396	9564	4702	1498
max	23140	9112	19722	7295	5292
min	7267	173	2974	3900	195

Source : Rapport Annuels DEFCCS, Division Suivi, Evaluation 2000.

On note une augmentation sensible des plantations lineaires en km de 1981 á 1997 passant de 195km á 2106 soit une progression dix fois plus grand. Les plantationsd massives également ont passé de 9300 á 7267 (cf.tableau 18). Une véritable volonté de protection des niayes et une fixation des dunes se sont faites sentir.

Ainsi, dans le but de freiner l'avancée du sable compromettant les potentialités des Niayes, un accroissement des aires ravivées au rythme de six à neuf mètres par année est à noter (Sall, 1982) au niveau des dunes jaunes. Sur les dunes blanches, l'absence de couverture végétale efficace contribue à la propagation du sable du haut de plage vers l'intérieur. Les mesures effectives montrent une progression annuelle de cinq à sept mètres (Blouin, 1990). Cependant, on se rend compte que l'accroissement des dunes blanches se poursuit et que l'effet du processus éolien continue à se faire sentir en arrière de la bande boisée compte tenu de l'effet protecteur associé au périmètre de reboisement qui ne dépasse généralement pas dix fois la hauteur des arbres. Dans la lutte contre l'ensablement, la fixation des dunes (principales zones d'alimentation des niayes en sable) demande un travail en continu. Par ailleurs, des efforts ont été faits en direction des populations locales par la mise en place d'un volet foresterie rurale et la gestion collective des pépinières et boisements villageois. Cependant, ces plantations sont actuellement très vieilles. Les reboisements villageois comportent un volet formation axé sur l'alphabétisation fonctionnelle, la sylviculture, la préservation des ressources forestières et des sols entre autres.

L'objectif du projet est d'affiner la base des résultats antérieurs, les capacités de régénération ainsi que les possibilités d'élargir la base génétique du filao. Le colonel T.Fall, chef de l'inspection des eaux et forêts de Dakar, affirme que "*le choix a été porté sur le filao pour lutter contre l'avancée des dunes et l'ensevelissement des cuvettes maraîchères, car il peut régler la forte préoccupation qui est de fixer les dunes maritimes, protéger la cuvette maraîchère. Parce qu'on est dans une zone où 80% de la production horticole vient de cette zone qu'il faut sécuriser mais aussi protéger les infrastructures. C'est une espèce mise en place depuis les années 40, dont le repeuplement est vieux à certains endroits et ne se régénère pas. Aussi, compte tenu de l'importance de cette menace, on s'est dit qu'il faudrait mettre en place ce plan d'aménagement pour prendre en compte d'abord les préoccupations des populations limitrophes. C'est à eux de dérouler leur projet, nous les accompagnons techniquement et exigeons en retour qu'ils veillent à l'application dudit plan, à son renouvellement et de bénéficier totalement des produits après exploitation avec en charge la prise en compte entière de la plantation à savoir sa régénération*". L'ONG SOS-Sahel afait également une campagne de reforestation des Niayes pour protéger la zone de Thiès, lors de la journéé mondiale de la terre en 2010. 1 million d'arbres seraient plantés pour fixer les dunes.

6.4.4. Promouvoir l`utilisation et la protection des zones humides.

- **A Dakar et sa banlieue.**

Les Niayes de Pikine-Guédiawaye contiennent une mangrove veuve, des zones de pâturage à longueur d'année, d'importantes roselières. Une pêcherie traditionnelle de petite envergure mais productive y est pratiquée. La côte rocheuse au niveau de la ville de Dakar est surplombée de falaises. C'est une zone très urbanisée avec des implantations croissantes près du rebord des falaises (Yoff, Ngor, Almadies). Les Niayes de Malika ou Lac Wouye, menacés par l'urbanisation et la salinisation, servent également au développement du maraîchage. A Dakar, des enrochements de la base de certaines falaises ont été effectuées, le long de la corniche Ouest, et ceci à plusieurs reprises. La dernière opération date de 1994, des blocs utilisés sont, en général, en latérite. A Mbao, un mur de 115m est entamé et il sera renforcé par un enrochement et un brise-lame devra être réalisé (cf.photos 60-61). Cette méthode de fixation a pour objet de

stabiliser les dunes côtières de manière à préserver un stock sédimentaire mobilisable en cas d'érosion côtière. Différentes méthodes existent notamment celles consistant à utiliser soit des panneaux de bois, soit la végétation, ces deux techniques ayant pour but de fixer les sables. D`importants travaux sont en cours sur le marigot de la forêt classée de Mbao sous la direction des Bassins de rétention et des Lacs artificiels. Cette restauration, s'inscrivant dans le cadre d`un développement durable, redonne une dynamique lacustre au marigot et favorise le retour des conditions favorables à son utilité sociale, économique et environnementale. Les échanges existants entre l'Océan et le marigot seront ainsi arrêtes, ce qui empêcherait l'assèchement du marigot. Des berges de protection des eaux et un creusement du lit du marigot sont en cours de réalisation. Une autoroute à péage est en train d'être construite et un pont permettra la traversée du marigot.

Photos 60-61: Les travaux de protection du marigot dans la forêt classée de Mbao.

Photos prises en avril 2010.

Une étude d'impact environnementale a eu lieu afin de minimiser les impacts de celle-ci sur la forêt classée de Mbao et sur le marigot. Ce projet de promouvoir l'utilisation durable de ces zones humides, rassemble les populations de Malika et de Pikine, les ONG et les volontaires autour d'un programme pour la sensibilisation, la restauration pratique des sites, le développement des mécanismes de gestion communautaire et l'amélioration de la productivité naturelle des zones humides pour les besoins des maraîchers et autres utilisateurs locaux de la zone. Les principales activités comprendront quatre étapes: une campagne de sensibilisation autour de la propriété communautaire; une fixation des dunes de Malika et mise en place d'un système de surveillance communautaire; une amélioration des revenus des maraîchers à travers la sauvegarde de l'intégrité de leur zone humide et la disponibilité de l'eau et une élaboration des plans de gestion des sites communautaires. L'amélioration du cadre de vie des populations locales par la restauration des sites est également recherchée**.**

Le ministre de l'environnement en 2011 réaffirme l'importance de protéger les filaos et encourage l'idée «*qu'il faut un million d'arbres à Dakar par an d'ici 2 ans car il faut faire de Dakar une ville verte parce que Dakar est envahie par le béton. Elle est mangée par le béton. On a de belles rues, très magnifiques mais il n'y a pas d'arbres. Dakar est un désert*.»[201]. Il affirme en plus que «*les périmètres de reboisement protègent les villes, les villages et les champs et ils font partie intégrante du patrimoine du Sénégal*».

[201] Chérif Faye 31 mars 2011 Menace sur la bande des Niayes : Djibo Kâ sonne l'alerte www.rufisquenews.com consulté le 12 juin 2011.

❖ **A Saint-Louis.**

La zone du Nord à Saint-Louis**,** avec un peu plus de trois kilomètres de littoral est extrêmement dépendante de sa zone côtière parce que celle-ci abrite des écosystèmes particuliers, très productifs et des activités économiques qui contribuent pour une part importante à la formation du produit national brut. Cependant, malgré son importance et en raison de sa position basse, le littoral de la zone Nord, notamment vers la zone de Saint-Louis, connaît des problèmes environnementaux directement liés aux changements climatiques. Comme solution à ce phénomène, les actions suivantes sont envisageables :

- le long de Ndar Toute, un mur de gabions existe rempli de roches disposées sur la haute plage. En 1975, ce mur qui, à l'origine était haut de 5m, enregistrait déjà un processus d'ensablement;
- l'exploitation des sables du plateau continental (0 à 200m de profondeur de la mer). Ce sable pourrait être utilisé à des fins de construction, de nourriture artificielle des plages en particulier à vocation touristique. Les zones d'extraction potentielles devront être étudiées ainsi que les modalités de prélèvements du sable, notamment pour le sable en mer;
- l'aménagement du trait de côtes vers le niveau de la langue de Barbarie, (quartiers de Goxxumbay, Guet-Ndar, hydrobase de Saint-Louis). L'ouvrage technique de type « champs épis», couplé avec une plantation de filaos pour plus de durabilité est préconisé à ce niveau.

Des ouvrages d'aménagement accompagnant ce mur de filao sont à mener pour atténuer les problèmes d'érosion. Des études de faisabilité devront être faites pour permettre de connaître les transits sédimentaires, les courants, afin de déterminer les paramètres de conception des ouvrages. Les ouvrages de protection identifiés sont de deux types : champs épis: 2 800 000 f cfa/m linéaire, et digue de protection: 3 200 000 f cfa/m linéaire. Dans la zone des Niayes, le reboisement protège les côtes contre l'érosion côtière mais il permet, en particulier, de protéger les cuvettes maraîchères des processus d'ensablement. La réalisation d'études montrant les zones prioritaires pour la réalisation d'ouvrages d'enrochements des bas de falaise et les types d'ouvrages à installer seront à mener. Une urbanisation galopante existe dans la zone et le développement des infrastructures immobilières requiert des matériaux de base dont le sable marin qui est très prisé par les entreprises du bâtiment. Ainsi, des quantités importantes de sable marin sont prélevées sans contrôle sur les côtes, fragilisant le littoral et exacerbant le processus d'érosion côtière. Pour limiter cette dégradation, Il s'agira de mettre en œuvre:

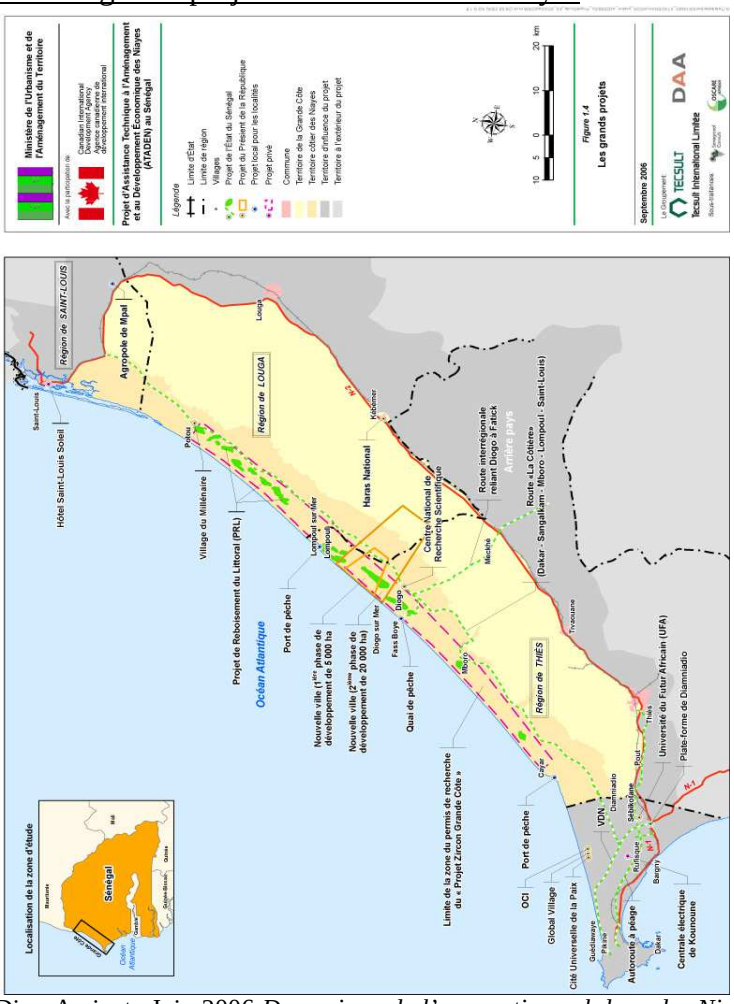
- une campagne de sensibilisation et d'information sur les problèmes engendrés par l'extraction non maîtrisée de sable marin et sur la possibilité d'utiliser d'autres types de sables, notamment le sable continental comme alternative dans la construction. Des campagnes de sensibilisation et d'information relatives à l'occupation des côtes se feront au niveau de chaque région concernée.
- un fonds d'appui à la reconversion des extracteurs frauduleux de sable de plage et pour la surveillance de l'exploitation frauduleuse du sable marin.

Il s'agira, par conséquent, de procéder à une campagne de sensibilisation sur les effets du non-respect des lois sur les côtes. En effet, au niveau de la Corniche dans la Région de Dakar, le problème présent lié à l'érosion côtière est d'ordre institutionnel à savoir, le non-respect du domaine maritime. Ces mesures institutionnelles et de gestion des zones côtières devront permettre l'intégration des lignes de retrait dans les plans de développement des zones côtières non encore occupées, faciliter le respect de la loi sur le domaine maritime et l'introduction de contraintes pour les autorisations de construire. Les acteurs principaux seront les occupants et les utilisateurs de ces milieux. La situation actuelle est d'autant plus alarmante que les collectivités

locales qui devraient mettre en application les mesures de sauvegarde de l'environnement prises par le gouvernement, sont les premières à y déroger.

Afin d'honorer ces objectifs, il faudrait assurer une bonne diffusion de l'information suffisante et surtout une synergie entre les partenaires gouvernementaux et non gouvernementaux, y compris les communautés locales. La diffusion des informations sur la gestion intégrée des zones humides est nécessaire; et ces informations s'accompagneront de documents techniques décrivant les enjeux et les priorités pour les mesures de conservation régionales, nationales voire même locales (cf.carte 35). La préservation des sols dans les dépressions interdunaires des niayes a nécessité l'implantation de brise-vent qui présentent l'avantage d'accroître les condensations nocturnes, mais également et surtout de réduire l'évapotranspiration et le dessèchement de la partie superficielle du sol. Par ailleurs, le choix des espèces végétales utilisées pour la stabilisation des systèmes dunaires et la conservation des sols est fonction des unités morphopédologiques. L'objectif de ces politiques de fixation des dunes est de consolider et de reconstituer le couvert végétal, créer un réseau de coupe-vent pour introduire des espèces forestières qui vont améliorer les sols. Ces politiques de fixation des dunes par des filaos créent un pont, un obstacle à la désertification de Dakar à Saint-Louis (cf.tableau 19) surtout de 2005 á 2009.

Carte 35: Les grands projets dans la zone des Niayes



Source Diop Aminata Juin 2006 *Dynamique de l'occupation sol dans des Niayes de la région de Dakar de 1954 à 2003 : exemples de la Grande Niaye de Pikine et de la niaye de Yeumbeul* Mémoire de DEA UCAD 90p.

Tableau 19: Bilan des réalisations en matière de reboisement entre 2005 et 2009

Année	Nombre de pépinières	Production de plants	Plantations massives (ha)	Plantations linéaires (km)
2005	2 578	30 132 936	14 144	3 389
2006	3 383	27 883 352	12 688	4 088
2007	3 941	22 170 527	10 147	2 471
2008	2 853	19 740 153	12 351	1 979
2009	2867	20 945 286	12 812	2762

Source : DEFCC[202]

❖ **Les mesures de préservation des écosystèmes préconisés par le PASDUNE.**

C'est un programme initié par le Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat (Direction des Espaces Verts Urbains (DEVU)) qui fait suite à une volonté gouvernementale exprimée depuis les années 1990. Devant la situation catastrophique de l'environnement urbain de Dakar, le PASDUNE est une initiative qui participe ne serait-ce qu'un peu à l'amélioration du cadre de vie et de la qualité de vie de ces populations. Le PASDUNE est un programme d'action pour la sauvegarde et le développement urbain des Niayes de Dakar et des zones vertes. Par le décret 2042 du 15 octobre 2002, le gouvernement sénégalais a pris cette initiative et ordonne ainsi sa mise en œuvre. Ce faisant, un outil de gestion du PASDUNE: un Plan Directeur d'Aménagement et de Sauvegarde des Niayes et zones vertes de la région de Dakar (PDAS) fut élaboré par le Ministère de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire. Ce programme constitue un éventuel apport dans le cadre de la conservation et de la restauration des Niayes surtout au niveau de la région de Dakar.

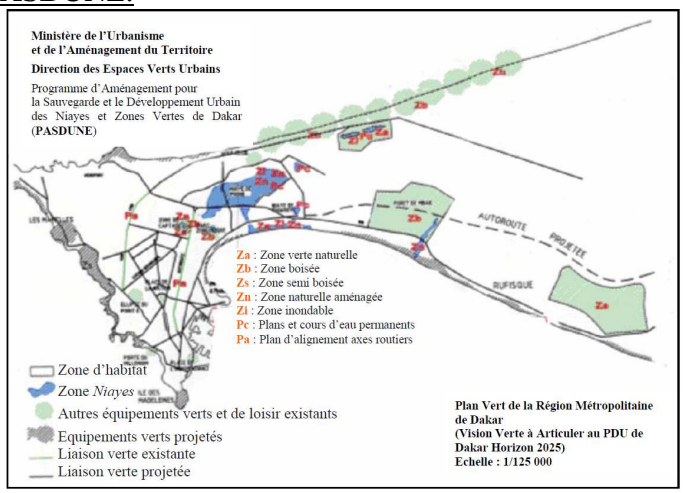
Ce programme de pré-verdissement devrait se faire sur les cordons dunaires à travers trois zones bien délimitées à savoir: Les niayes longeant la Corniche de la Cité Fadia, le château d'eau de Guédiawaye et la rue 10 de Pikine; les Niayes situées entre la cité Builders Patte d'Oie et le centre commercial Seydina Limamoulaye de Cambérene et la zone inondable de Dalifort-Niayes de Thiaroye-Marigot de Mbao. L'intérêt de ces espaces dans l'amélioration du cadre de vie et du développement socio-économique avait poussé les autorités sénégalaises à mettre sur pied le PASDUNE. Un programme ambitieux qui avait entre autres objectifs de lutter contre l'absence de gestion durable des zones vertes dans la région de Dakar. Faute de mécanisme de concrétisation, le PASDUNE fut un mort-né. Le Plan d'Aménagement et de Sauvegarde (Pdas) élaboré pour relancer le Pasdune souffre de son absence de décret d'application jetant les populations et les défenseurs de la nature entre espoir et inquiétude. Le PDAS est un projet qui vise à redonner à la capitale sa valeur d'antan en réaménageant des espaces naturels. Le concept de biosphère urbaine lancé par l'UNESCO, dans le cadre du programme Hommes-êtres humains-Biosphére, est en train de trouver son application dans l'espace territorial du Sénégal, à travers le Plan d'Aménagement pour la Sauvegarde et le Développement des Niayes et zones vertes du Grand Dakar. Le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du territoire a décidé, après une longue période d'études et de concertation, une gestion durable des Niayes et des zones vertes dans Dakar et ses environs. Pour combattre le minéral, le végétal est en mesure de lui faire face. Le végétal protège les sites sensibles, leur redonne vie et permet aux populations et surtout aux dakarois de mieux respirer et de s'épanouir. Mais surtout ce sera l'occasion de léguer un patrimoine naturel commun et universel aux futures générations.

Les mesures de préservation des Niayes s'effectuent autour des orientations relatives à l'assainissement. Ainsi les objectifs résident à la réalisation d'ouvrages de captage et de

[202] Situation Economique et Sociale du Sénégal Ed. 2009 | ANNEXES p 277.

traitement/recyclage des eaux de pluie, l'élaboration d'un système de drainage vers des centres de captage ou vers la mer ; la promotion et surtout l'extension du système de puisards au niveau des quartiers urbains localisés aux alentours des Niayes et la valorisation des eaux traitées/recyclées pour des buts de rationalisation de l'eau potable dans la région (cf.carte 36).
La réalisation des ouvrages de captage et de traitement des eaux de pluie, comme la station de captage des eaux pluviales de Castors et de Grand Yoff qui sont des exemples concrets ; mais ceci pourrait être étendu jusqu'à Pikine sur la route des Niayes, à Médina Gounass, à Guinaw Rail. Ces constructions sommaires de bassins de captage jumelés à une station de pompage et d'épurement des eaux pluviales pourraient être complétées par des aménagements de réseaux de drainage de ces eaux qui vont valoriser davantage leur portée et leur utilité. Un système de drainage complémentaire des eaux pluviales vers des centres de captage ou plus exactement vers la mer devrait s`effectuer et ceci par l'intermédiaire de système de canalisation de surface fermées ou souterraines. Si le rôle de ces ouvrages est la récupération des eaux de pluies qui inondaient les quartiers environnants situés dans les bas-fonds des Niayes mais c'est également l'occasion d'irriguer l'agriculture urbaine surtout l'horticulture.
La promotion et l'extension du système de puisards dans les ménages urbains aux alentours des Niayes permettraient d'améliorer les conditions de vie de ces populations mais l'objectif premier est l'assainissement du réseau hydrographique. Des ouvrages de retenus afin de faciliter le drainage des eaux usées de ces ménages devraient être effectués car le dénivelé ne favorise pas un bon écoulement des eaux. Ces constructions se sont faites dans des bas-fonds qui constituent des contraintes à l'évacuation des eaux.

Carte 36: Le PASDUNE.



Source : PASDUNE, DEVU Décembre 2002

- **Les principaux problèmes de PASDUNE.**

Comme tous les programmes dépendant de l'autorité administrative, le PASDUNE est confronté dans son exécution et sa mise en oeuvre à des conflits d'intérêt, des contraintes financières et juridiques. De multiples acteurs interviennent dans la gestion des écosystèmes. Dans l'étude de la dynamique des acteurs et de la conservation des écosystèmes, l'identification des perceptions et des représentations sociales de ces acteurs différents est indispensable à étudier. Les perceptions et les représentations des acteurs locaux sont déterminées par la culture, la tradition, les facteurs socio-économiques et politiques. C'est un atout à la compréhension des enjeux et des intérêts mais aussi et surtout des pressions et des conflits. Ces acteurs différents témoignent de la complexité des relations entre les différents usagers de cet espace sensible à savoir les

maraîchers, les entrepreneurs et les promoteurs immobiliers. L'espace géographique est donc perçu de différentes manières selon le sens que chaque acteur lui donne. Pour beaucoup, l'espace correspond à un produit de consommation et donc tout ce que cet espace produit doit être utilisé, donc servir. Le jeu des acteurs s'exprime dans la complexité des combinaisons sociales entre les stratégies d'exploitation, les techniques, les pratiques, les usages, les représentations et les règles. En plus de ces conflits d'intérêts, existent des problèmes juridiques et institutionnels.

Le PASDUNE comme les projets précédents est approuvé mais jusqu'à ce jour n'a pas été mis en œuvre. Les procédures administratives sont longues et parfois décourageantes. On croirait même que certains hommes politiques approuvent la lenteur de ces procédures et se plaisent à faire ralentir l'exécution de tels projets. Ceci est une des causes de l'anarchie qui règne ainsi dans ces espaces urbains et périurbains. La question fondamentale que l'on devrait se poser est la suivante, pourquoi des hommes politiques prennent plaisir à retarder l'application de tels projets ou bien ont-ils des intérêts spécifiques à préserver dans les Niayes? En plus des conflits d'intérêts et des problèmes juridiques, des problèmes financiers occupent une place importante dans la non application des projets. Pour une bonne réussite des programmes, il faut nécessairement des moyens logistiques et humains. Ce qui est normal si l'on sait que dans nos pays le sous-développement est le principal emblème, les préoccupations environnementales n'ont pas toujours été au premier plan. L'objectif de la sensibilisation des populations, les principaux acteurs de destruction des Niayes, repose sur la nécessité de construire un ensemble cohérent qui s'intègre dans le plan d'aménagement urbain de Dakar. La sauvegarde de la Niaye passerait impérativement par l'application d'un plan d'aménagement concerté conciliant les intérêts des différents acteurs, la fonctionnalité et les valeurs accordées à cet écosystème fragile. Son statut juridique devrait être établi et clarifié avec des droits et des devoirs. La mise en place d'une Autorité chargée de la gestion et de la préservation devrait accompagner l'adoption du PASDUNE. La sauvegarde, la protection et la conservation des Niayes (fragiles et vulnérables mais exploitées) sont les préoccupations majeures des principales autorités publiques, privées, non gouvernementales et locales.

Certaines mesures légales et institutionnelles doivent être faites afin d'asseoir une bonne gestion durable des zones côtières. Une redéfinition des limites et des activités autorisées du Domaine Public Maritime (DPM) ainsi qu'une application concrète des réglementations (comme les mesures contre les prélèvements de sable des plages, l'occupation du DPM, et la non attribution des permis de construire sur ces espaces sensibles, mais surtout les études d'impact) doivent être respectées. Une rédaction d'une loi littorale et une réalisation des plans directeurs des villes côtières doivent être faites tout en prenant en compte l'évolution de ces zones dans le but de définir des plans d'occupation, chargée du suivi des dynamiques des Niayes, doit également être créée. Parmi les solutions, l'urgence est de déterminer d'abord le statut juridique de cette zone et ceci doit intégrer l'application du programme PASDUNE. Cette mise en œuvre nécessite une synergie entre les différents acteurs mais surtout une collaboration entre les ministères et les services techniques concernés, les collectivités locales riveraines. Une campagne de sensibilisation et d'information s'impose, pour toutes les classes sociales, du rôle important des Niayes dans le tissu urbain comme éléments architectural et esthétique, les effets positifs sur le bien-être de l'individu et sur la qualité de vie. Ceci est d'autant plus vrai que l'on sait qu'une décision en milieu urbain nécessite de prime abord, la connaissance de la configuration du site, du foncier, des infrastructures, des équipements en passant par des problèmes environnementaux. Les gestionnaires et les décideurs urbains ont besoin des informations. Les pouvoirs publics ont comme rôle principal la réglementation, le contrôle de l'occupation et de l'utilisation de l'espace tandis que les populations sont des acteurs consommateurs des biens et des services. Beaucoup de lois environnementales existent au Sénégal; le seul hic est l'application qui n'est pas

conséquente. Ces textes sont dispersés, et en dehors des zones urbaines, leur diffusion n'est pas totalement assurée mais aujourd'hui avec les nouvelles technologies comme Internet, la documentation est accessible malgré que le territoire ne soit pas totalement couvert. La politique nationale d'aménagement et de développement durable d'un territoire permet un développement équilibré de l'ensemble du territoire alliant le progrès social, l'efficacité économique et la protection de l'environnement. Cette politique minimise les inégalités territoriales tout en préservant les ressources disponibles pour les générations futures ainsi que la qualité et la diversité des milieux naturels.

6.4.5. L'éducation environnementale: principal outil de développement durable.

Pour les pays du Sud détenant une biodiversité riche, l'environnement constitue une des bases du développement. Cependant, l'information sur le droit doit s'intégrer dans l'éducation environnementale qui est l'attitude à avoir dans le cadre du développement durable. L'absence d'information et de communication envers les populations locales, explique le fait que celles-ci ne s'en préoccupent guère. L'information et la connaissance des normes environnementales (les connaissances, les compréhensions et les applications de ces normes), dans les pays sous-développés et de surcroît au Sénégal, ne constituent pas des actions prioritaires par rapport aux obstacles économiques ajoutés au fort taux d'analphabétisme (1 enfant sur 2 (UNDP, 2003, P.92) n'est pas scolarisé alors que l'éducation est la voie vers le développement). Des mesures régulatrices et normatives ne seraient efficaces que si elles sont bien véhiculées et comprises par les populations. L'accès à la connaissance et à l'éducation environnementale sont nécessaires et permettent la participation et l'implication des populations aux questions environnementales. L'éducation environnementale doit responsabiliser et ''conscientiser'' toutes les populations. Les comportements des populations doivent évoluer vers une gestion et un développement durables des ressources naturelles corroborés à un élan national de respect de la vie environnementale (cf.tableau 20). Ainsi, les populations actrices, jouent un rôle important dans les prises de décision et á l'élaboration des normes. Ces acteurs doivent, ainsi, en amont détenir des notions de droit environnemental pour comprendre les enjeux de la décision ainsi prise. Des normes environnementales seront contrôlées et facilement applicables. La diffusion des normes environnementales avec des personnes ressources comme dans des organisations non gouvernementales (ONG) pourrait se réaliser.

Dans les pays du Nord, la diffusion des normes environnementales est assurée par le journal officiel tandis que dans les pays sous-développés et au Sénégal, le journal officiel n'est pas accessible pour tout le monde. Les documents juridiques sont insuffisants et ne sont pas facilement disponibles, pour la plupart des populations, alors que la documentation juridique, (Lafond, 1985) détient un «*rôle non négligeable dans le développement des pays Africains* ». Et en plus, cette documentation, à défaut d'exister, n'est pas toujours réactualisée et découle non pas du droit local mais du droit français (surtout dans les anciennes colonies françaises comme le Sénégal). La meilleure solution de traiter les questions environnementales est d'assurer la participation de tous les citoyens concernés, au niveau qui convient. Chaque personne devrait détenir les informations touchant l'environnement que possèdent les autorités publiques. Chacun devrait coopérer au renforcement des connaissances, des ressources et des possibilités de choisir en matière de développement durable. Les autorités doivent faciliter et encourager la sensibilisation et la participation du public en mettant les informations à leur disposition. La transition vers le développement durable serait plus facile si ces différents groupes choisissent de coopérer au lieu de travailler indépendamment (comme ce fut le cas toujours) de son côté et dans des directions contradictoires. En milieu régional et dans les communautés locales, une prise de conscience et une appropriation du concept développement durable existent. Les autorités devraient asseoir des stratégies de développement sur des bases scientifiques, dans le

souci de comprendre les effets de la dégradation environnementale sur l'économie locale et mondiale ainsi que les effets des comportements économiques et sociaux sur l'environnement.

Tableau 20 Faiblesses et forces d`une éducation environnementale.

Forces/Opportunités	Faiblesses	Menaces	Priorités
ÉDUCATION ENVIRONNEMENTALE ET SENSIBILISATION			
• Code de l'environnement et les textes réglementaires. • Ratification des traités et conventions internationaux. • Mécanisme de planification environnementale. • Initiative d'embellissement et d'assainissement. • Exécution de programmes (PAMU, PELT, ENERBAT, bois d'école, PASDUNE, Agenda 21, etc.). • Partenariat public/privé (exemple : APRODAK/AMA). • Engagement et mobilisation de l'UAEL pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme d'appui conseil aux collectivités locales pour l'amélioration du cadre de vie.	• Difficultés d'application du code de l'environnement et des textes. • Gestion des déchets (solides, liquides, biomédicaux, dangereux). • Taux de raccordement à l'égout; • Application des plans d'urbanisme. • Coordination des actions des acteurs concernés. • Information, éducation et communication (IEC) en matière d'environnement.	• Comportement des populations. • Manque de moyens (techniques, humains, financiers) surtout des collectivités locales. • Manque de coordination entre les structures évoluant dans le cadre de l'environnement. • Non-application ou ignorance des lois et règlements de la décentralisation.	• Vulgarisation du code et d'autres textes. • Application rigoureuse des textes et amélioration des vides juridiques. • Mise en place d'une police de l'environnement. • Mise en place d'un cadre de coordination et d'échanges des acteurs. • Amélioration de la gestion des déchets. • Amélioration de l'accès à l'eau potable.

Source : Profil urbain national du Sénégal ONU-HABITAT p38.

L'évaluation des impacts environnementaux de tout projet susceptible d'endommager l'environnement est un des instruments les plus importants de la pollution et de prise de la décision. En Afrique tout particulièrement au Sénégal avec le Centre de Suivi Ecologique (CSE), le désir de la formation locale devient un besoin urgent d'après les décideurs. Mais, l'expertise locale et les ressources financières et matérielles pour assurer cette formation sont malheureusement très insuffisantes. Avec cette technologie, les techniciens essaient de résoudre quelques problèmes à savoir :

- Une couverture cartographique quoique incomplète et ancienne et des fois inexacte comme au Sénégal et dans la plupart des pays sous-développés ;
- Une information abondante sur le milieu comme sur la zone des Niayes mais le plus souvent dépassée ;
- Une exigence aiguée des besoins nouveaux en information sur le territoire tels l'archivage, l'échange de donnée et d'expertise, des outils traditionnels inadaptés ;
- Et pour finir des coûts de fonctionnement élevés en général.

Tableau 21: Récapitulatif des éléments d'une politique de protection de l'environnement intégrée.

Conservation des terres humides et de la biodiversité
Gestion et conservation des sols
Gestion de la pollution de l'eau
Reboisement, agroforesterie
L'éducation environnementale et une sensibilisation à l'environnement
Gestion et protection des parcs et des réserves naturelles
Promotion de l'agriculture écologiquement durable
Renforcement institutionnel pour faciliter une coopération et une synergie entre les différents acteurs

- **Le programme Zones Humides et Ressources en Eau en vue d'un développement durable.**

Initié en 1989, le programme zones humides régionales financé par la DGIS concernait le Burkina Faso, le Mali, la Mauritanie, le Niger et le Sénégal et où l'Union Mondiale pour la Nature (UICN) s'était impliquée dans des activités de conservation et de développement durable. La mise en place de programmes nationaux pour les zones humides ne s'est pas faite, en même temps pour ces cinq pays dans la mesure où les activités ont démarré en Mauritanie et au Sénégal dès 1989. La gestion des zones humides pour une bonne protection de la diversité biologique régionale est privilégiée, alors qu'au Burkina Faso, les activités n'ont pas débuté avant 1993 lors du démarrage de la phase II du programme. Dans ces derniers pays, le programme visait essentiellement à établir des groupes d'experts nationaux des zones humides, chargés d'examiner les questions en rapport avec ces écosystèmes dans le cadre de plans d'action nationaux spécifiques à chacun d'eux. Au niveau régional, le programme vise à renforcer les capacités techniques de plusieurs institutions gouvernementales et non gouvernementales dont les mandats couvrent la gestion des plaines d'inondation et des zones humides intertidales (qu'elles soient protégées ou non), ainsi que la planification du développement. Parmi ces activités régionales figurent la mise en place de programmes de formation destinés aux gestionnaires des zones humides et aux décideurs, l'établissement d'un groupe d'experts des zones humides sahéliennes (couvrant l'ensemble du Sahel ouest-africain, du Tchad et du Nigeria au Sénégal et à la Gambie) chargé de préparer un manuel et des directives pour la gestion des plaines d'inondation sahéliennes, et la production d'un ensemble de matériels de formation et de document de sensibilisation. La phase III du programme de "*Renforcement des capacités institutionnelles pour la gestion des ressources des zones humides en Afrique de l'Ouest*" s'est s'achevée en décembre 1999 et, conformément à ce qui avait été prévu dans le programme, une mission d'évaluation externe a été entreprise en février 1999.

Les objectifs de cette phase III entre 2000 et 2004 étaient:

- la préservation de la biodiversité régionale accompagnée d'une gestion des espaces humides (avec des conseils d'experts, des fournitures d'équipement et de matériels de formation pour les communautés locales voisines et les grandes institutions responsables des zones humides inscrites à la Convention de Ramsar) ;
- une gestion rationnelle des zones humides dans une optique de développement durable qui peut participer au bien-être des communautés rurales qui utilisent les ressources de

ces écosystèmes pour satisfaire leurs besoins. Une bonne collaboration avec les communautés locales pour les activités, à petite échelle, dans les zones tampons autour des zones humides protégées devient donc indispensable ;

- le renforcement des capacités des institutions nationales et régionales dans le souci de conserver les écosystèmes humides les plus importants de la région et la gestion des ressources naturelles d'une manière durable, en coopération avec toutes les parties impliquées ;
- l'accroissement de la capacité technique et financière des institutions ouest africaines concernées en matière de gestion de ces espaces; avec des cours de sensibilisation auprès des décideurs, des planificateurs ainsi que des ingénieurs).

Beaucoup de projets existent pour la protection de l`environnement et surtout pour l`erosion cotiere et les consequences des changements climatiques. Avec tous ces multiples projets: oú est passé cet argent ? Beaucoup d`argent disparait sans pour autant que les manifestations de changement climatique ne soient arretées, ni attenuées. Et les populations les premiéres victimes ne voyant pas ces projets se concrétiser sur le terrain, continuent ainsi de subir les effets de ces catastrophes.

Conclusion du chapitre 6.

Dimension régionale, innovation et respect de l'environnement s'affirment comme les axes majeurs qui guident l'exploration de nouveaux modèles de développement. Les gouvernements des pays sous-développés cherchent à sortir du giron des pays occidentaux et commencent à s'autonomiser dans la gestion de leurs ressources. Des institutions, en fonction des nouvelles technologies, commencent à se mettre en place. L'intégration de la télédétection et des SIG, dans les processus de gestion des ressources naturelles, permet d'élaborer des scénarii d'aménagement, de développement et d'impacts environnementaux. L'intervention de la télédétection et de la gèomatique nous donne une vision objective et globale de la situation et constitue un outil de modélisation. Le Système d'Information Géographique constitue l'outil adapté pour constituer un Observatoire Urbain organisé, efficace et pérenne. Le SIG permet en effet, bien au-delà du simple stockage des informations géographiques de base, la création et la gestion d'indicateurs nouveaux par croisement d'informations pertinentes et disponibles, intégrant par là même des possibilités de simulation d'évolution des zones urbaines. L'observation des zones urbaines, pour être complète, doit comporter aussi bien des données globales, permettant d'appréhender l'ensemble de la zone urbanisée, que des données très localisées, permettant de comprendre des phénomènes ponctuels. Trouver des solutions pour régler ce problème d'inondation est une question de sécurité nationale.

PARTIE III : Évolution de l'occupation du sol des Niayes 1986-2010 et pertinence de leur gestion dans l'esprit du développement durable.

Dans cette partie, nous présenterons les données, les méthodes et les techniques utilisées afin d'analyser l'évolution spatio-temporelle des Niayes. Les outils de la géomatique, associés à des outils de recherche qualitative (l'observation, l'interview, le focus group, le profil historique) permettent de mettre en exergue les facteurs qui soutendent les mutations de l'espace et d'identifier les problèmes environnementaux et sociaux qui découlent de l'occupation des zones humides par le bâti. Deux images satellites Landsat TM (1986 et 2010) sont à la base d'une analyse de la dynamique de l'occupation des sols des Niayes de la Grande Côte et des trois terrains d'étude ciblés. Cette analyse diachronique s'appuie aussi bien sur des techniques de traitement d'imagerie automatique que sur une approche par photo-interprétation. Les résultats montrent que ces Niayes de Dakar à Saint-Louis ont connu une profonde transformation. La comparaison d'images multidates permet également de suivre l'évolution des quartiers à l'intérieur de la ville accompagnés de défrichements, d'une disparition du couvert végétal. Le couvert végétal fait l'objet d'une analyse régressive.

La région des Niayes fait preuve d'une croissance démographique très forte avec une faible planification. Les risques inhérents à ce type de développement sont renforcés par les inondations récurrentes dans cette zone. Malgré un appareil statistique relativement fiable aucune forme de spatialisation (cartes, images) des évolutions survenues n'existe. Dans ce contexte, le recours á l'imagerie satellitale est le seul moyen pratiquable, compte tenu de la taille de la zone d'étude, et capable de spatialiser et de quantifier les modifications qu'ont connu les Niayes. Ce travail rend egalement compte de l'intérêt de l'utilisation de telles images pour la constitution d'un SIG destiné à l'observation des modalités de la croissance urbaine inégalement repartie sur cette zone sensible. Le SIG facilite ainsi la mise en œuvre des dispositifs d'accompagnement de cette croissance.

L'objectif serait de disposer d'une information spatiale et temporelle, facile à consulter et à mettre à jour. Une approche spatio-temporelle du phénomène à étudier ne pourra s'envisager qu'avec les techniques de traitement d'images satellitaires et de SIG afin de cerner la dégradation abusive de ces milieux. L'analyse pertinente du milieu permet d'attirer l'attention des politiques. La préservation et la gestion de la biodiversité avec les ressources disponibles et les besoins constituent les objectifs majeurs de cette étude. La dégradation des Niayes doit pousser les collectivités, les populations locales, les divers intervenants à trouver des choix des stratégies et des zones d'action de développement. Les multiples projets et les Plans d'urbanisme n'ayant, jusqu'alors, pas franchi les tiroirs ministériels doivent, finalement, être concrétisés. La préservation, la sauvegarde ainsi que la protection des Niayes: des milieux littoraux vulnérables, sont les principales préoccupations de différents acteurs tels les autorités étatiques, privées, non gouvernementales et locales. Les préoccupations environnementales occupent ainsi, une place importante dans les agendas politiques et économiques. Les ressources naturelles s'épuisent, les problèmes environnementaux se multiplient, leur complexité augmente et la population, de plus en plus consciente, demande à ses élus des solutions.

Chapitre 7: Méthodes, techniques et données.

Partout, en Afrique, la documentation orale a existé avant et ceci, au détriment de la documentation écrite, qui elle, n'est apparue que récemment avec la colonisation. En ce sens, la collecte d'informations n'est pas toujours aisée. Limitées, à la fois, dans le temps et dans l'espace, les informations relatives aux sociétés africaines et à leurs espaces sont souvent loin de satisfaire les attentes du chercheur. En analyse spatiale, le travail, pour les géographes, suppose un recours à des informations chiffrées (les statistiques) et imagées (les cartes, les photographies aériennes, les images satellites …). Des cartes existent avec le projet de Conservation des Terres du Littoral (CTL, 2005), le Projet d'Appui à l'Entrepreneuriat Paysan (PAEP, 2002) qui dispose d'un jeu de cartes produites à partir de photographies aériennes interprétées. Celles-ci sont axèes sur le milieu physique (9 cartes à l'échelle du 1/20000) et sur les formations végétales et l'occupation du sol (9 cartes au 1/20000). En plus, une carte globale interprétative de la région des Niayes (de Kayar à Saint Louis) au 1/100000, ainsi que les cartes topographiques au 1/50000 existent au Centre de Suivi Écologique (CSE). Les cartes topographiques de la zone d'étude, surtout celle de 1970, acquises auprès de la Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques (DTGC) ont servi, par ailleurs, à mieux identifier et localiser les unités cartographiques, et à bien mener les travaux de terrain et l'exploitation des données satellitaires. Cette étape de la recherche est sans doute la plus dure à franchir puisque celles-ci peuvent s'avérer rares, voire inexistantes. Certes les évolutions sont notables, depuis quatre décennies mais la plupart des espaces et des sociétés restent encore peu renseignés quantitativement. Au début, des informations sont amassées par les bailleurs de fonds (ONU, Banque mondiale…) et les organismes de recherche (IRD et la Coopération française notamment). La production de l'information est restée pendant longtemps sectorielle et répondait à des objectifs bien définis. Sur le plan international, les pays africains brillent par leur pauvreté en matière de données. Concernant les statistiques urbaines, par exemple, seule la première ville du pays est souvent représentée, les autres étant «délibérément» ignorées. Pour combler ces vides, les chercheurs sont obligés de recourir à des enquêtes personnelles (une démarche que nous avons pu expérimenter dans le cadre de notre mémoire de maîtrise et de thèse).

7.1. Méthodologie.

Pour l'exécution de ce travail, la première phase a consisté à réunir et à étudier la documentation disponible et les données de base nécessaires: la recherche et l'acquisition des supports composés des cartes disponibles, de photographies, d'images Landsat et de nombreux ouvrages. Les diffrentes données (cf.chapitre 7.3) ont été traitées par recours à des méthodes de recherche complémentaire; méthodes qualitatives et quantitatives.

7.1.1. Les enquêtes de terrains.

Les outils qualitatifs sont utilisés pour collecter des données sur les changements d'occupation du sol mais surtout sur les facteurs et les problèmes sociaux et environnementaux liés à cette dynamique. Après que toutes les données de base aient été réunies, une première mission de coordination et de reconnaissance de la zone d'étude a été organisée sur le terrain. Des photos ont été prises et sont utilisées comme une illustration et un support. Les images, quant à elles, sont et seront incontournables pour les sociétés actuelles et futures. Elles sont partie prenantes dans la compréhension de ces sociétés. Elles constituent un outil scientifique; «un outil de connaissance à la connaissance» (Edgar Morin). Les photos et les images constituent une nouvelle façon de communiquer. Cette mission avait pour objectif la reconnaissance des paysages en vue de faciliter l'interprétation des images Landsat ainsi que le redressement de ces

dernières au moyen des points relevés au GPS. Elle visait aussi à confronter la nomenclature prédéfinie aux données de terrain et aux éléments visibles des images satellites. Les périodes de travail sur le terrain se sont effectués de janvier à juin 2009. On a procédé d'abord à une immersion du terrain à Djiddah Thiaroye Kao, à Mboro et à Saint-Louis, avant d'entamer des discussions de groupe ou des fois individuel car la méfiance de certaines populations, la plupart illéttrée est à noter.

7.1.1.1. Les profils historiques.

Il s'agit de retracer l'histoire de l'occupation des sites par les populations et de donner des dates repéres caractérisées par des événements ayant une importance particulière. Nous avons, pour ce faire, ciblé un communicateur traditionnel et des notables. Les personnes âgées, n'étant pas instruites, se repéraient grâce à des événements importants qui se sont produits durant leur vie (la grande sécheresse, la grande saison des pluies, la famine, l'invasion des sauterelles…).

7.1.1.2. Les focus group.

Nous avons constitué trois groupes pour administrer les guides d'entretien : un groupe de six femmes et une association de jeunes et un groupe de personnes âgées habitant le quartier de Djiddah Thiaroye Kao (dans la région de Dakar), de Guet-Ndar à Saint-Louis et à Mboro. Les focus group n'ont été réalisés qu'à Djiddah Thiaroye Kao où il y avait une plus grande disponibilité des personnes. Sur le site de la Grande Niaye, il était plus difficile de trouver des personnes disposées à répondre à nos questions.

7.1.1.3. Les interviews semi structurées.

Les interviews ont été réalisées avec des autorités administratives locales et des populations. Des personnes ressources ont été rencontrées sur les trois sites. Il s'agit pour la zone de la Grande Niaye, du responsable de la Société Des Eaux (SDE) de Pikine (A.Sané); 12 guides d'entretien individuels ont été appliqués aux résidents et à des maraîchers résidents ou non-résidents. A Saint-Louis, on a rencontré I.Diop, chef de la Division Régionale de l'hydraulique qui a travaillé sur le canal de délestage creusé en 2003. A Mboro, le responsable en environnement des Industries Chimiques du Sénégal (ICS) a été interrogé.

L'observation directe L'observation est fondamentale pour avoir une lecture directe des réalités vécues et des problèmes exposés par les populations. Il s'agit, sous forme de promenade de «touriste», d'observer et de lire l'environnement. L'observation a commencé par une visite exploratoire suivie par des visites répétées sur les sites pour administrer des guides d'entretien et discuter de manière informelle et élargie avec les populations.

La vérification de terrain La vérification est une étape fondamentale dans la mesure où elle permet d'identifier avec exactitude certaines classes d'occupation du sol. Les outils cartographiques seront complétés et associés à des outils qualitatifs pour voir, d'une part, l'appréciation des changements par les autorités locales et les populations et, d'autre part, la perception qu'elles ont de l'environnement.

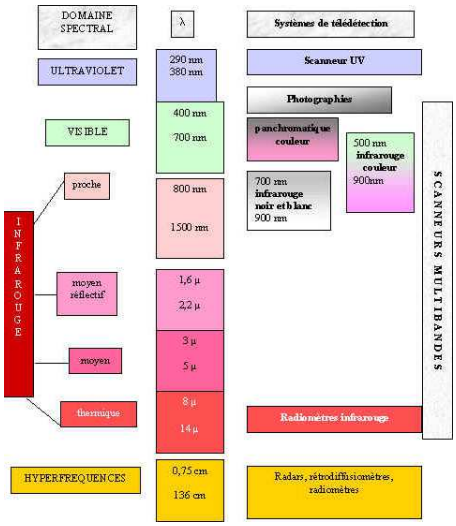
L'analyse des disponibilités a été fonction des objectifs de connaissance des changements intervenus dans le milieu. Le dernier volet consistait à prendre un premier contact avec les habitants du milieu. C'est ainsi que des entretiens avec la population ont été organisés de façon formelle (visites de courtoisie et discussions avec des personnes ressources et des acteurs locaux rencontrés).

7.1.2. La télédétection.

La télédétection ou « remote sensing» désigne la science de l'étude environnementale terrestre au moyen de capteurs radiométriques, à bord des plates-formes aériennes ou spatiales.

L'information est recueillie grâce au rayonnement électromagnétique. La télédétection est « *l'ensemble des connaissances et techniques utilisées pour déterminer des caractéristiques physiques et biologiques d'objets par des mesures effectuées à distance, sans contact matériel avec ceux-ci* » (J.O. du 11 décembre 1980). Si l'atmosphère est relativement transparente dans le visible et présente une large fenêtre atmosphérique dans l'infrarouge (de 8 à 14µm), elle est opaque de 22µm à 1mm, ce qui explique la non-utilisation de cette portion de spectre en télédétection (cf. figure 37). Dans les hyperfréquences, l'atmosphère est transparente au-delà de 3cm, mais devient opaque pour des longueurs d'onde supérieures à 30m, pour lesquelles il y a interaction avec l'ionosphère. En fonction de la distance au sol, on distingue différents types de vecteurs: grues, avions, ballons atmosphériques, satellites. Les informations, ainsi, recueillies sur les espaces sont fournies sous formes de données images. Celles-ci sont captées avec l'énergie émise[203] par la surface étudiée et ceci dans les longueurs d'ondes de l'infrarouge thermique ou réfléchie par elle dans les longueurs d'ondes du visible et du proche infrarouge[204].

Figure 37: Traitements de données de télédétection.



Source: Girard M.C et Girard C.M 1999 Dunod Ed Paris. 529p.

La télédétection est la discipline scientifique qui regroupe en son sein des connaissances et des techniques utilisées pour observer, analyser, interpréter et gérer l'environnement et ceci grâce à des images obtenues à partir de plates-formes aéroportés, spatiales, terrestres ou maritime. De toutes les techniques d'appréhension raisonnées de l'information géographique, la télédétection constitue l'outil le plus novateur et le plus approprié pour la caractérisation du paysage sur de vastes espaces et l'établissement d'un système de suivi écologique, du fait du caractère répétitif et numérique des données qu'elle procure. La télédétection se trouve au milieu d'une double démarche: une vision globale de notre environnement ainsi que la recherche d'une information spectralement et spatialement détaillée nous est possible maintenant. L'analyse des images de télédétection a comme but une interprétation de la position des objets, leur nature ou leur fonction. Cette capacité de discriminer les différentes occupations du sol repose, notamment, sur les comportements spécifiques des grands domaines de la surface terrestre (eau, végétation,…)

[203] Pour une altitude minimale de 200 km, a = 6500 km, la vitesse minimale du satellite est de 7,77 km/s et la périodicité de 1h30, mais la durée de vie du satellite est de quelques mois. Les satellites d'observation de la Terre, à durée de vie de plusieurs années, ont un périgée d'environ 700 à 800 km (GIRARD M.C. & GIRARD C.M. 1999, Traitement des données de télédétection. DUNOD Ed. Paris, pages 41 à 44).
[204] M.Robin, La Télédetection, 1995, Nathan Université, 318p.

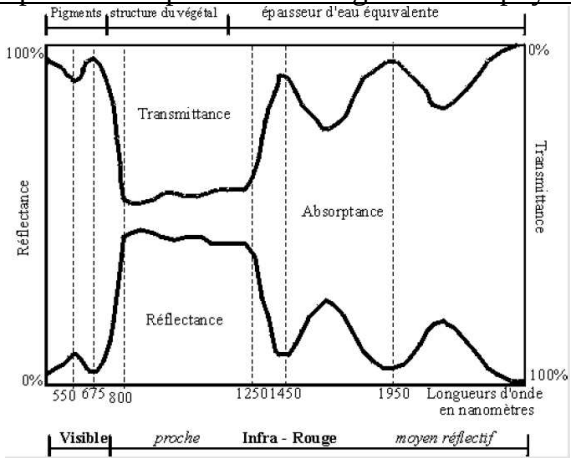
en termes de réflétance/d'émission á travers le spectre électromagnétique: les signatures spectrales.

La signature spectrale est spécifique à chaque objet et varie en fonction de leur nature, de leur structure, de leur texture, de leur orientation ou encore de leur activité lorsqu'il s'agit d'un objet dynamique comme la végétation. Quatre catégories d'objets existent :

- Les objets statiques comme les roches, les minéraux, les sols et dont la signature spectrale ne varie pas ou peu au cours du temps ;
- Les objets dynamiques comme la végétation et dont la signature spectrale varie rapidement au cours du temps ;
- L'eau, dont la signature spectrale est caractéristique : une faible réflétance diminuant avec la longueur d'onde ;
- Les objets artificiels liés à l'anthropisation du milieu tels l'urbain, les carrières (comme à Mboro), les chantiers, les périmètres de reboisement comme dans les Niayes.

La végétation La végétation est employée, en général, pour désigner une présence d'une activité chlorophyllienne. Le comportement spectral de la végétation est différent de celui des sols et des roches. Au Sénégal, la végétation, étant un milieu complexe, change en fonction, des deux saisons distinctes à savoir la saison sèche et la saison des pluies. La saison des pluies communément appelée «hivernage» est marquée par une forte présence de la chlorophylle qui possède un comportement spectral qui fluctue selon la présence d'eau dans les plantes. La végétation se caractérise par deux bandes d'absorption dans le bleu et le rouge et par un premier maximum de réflectance dans le vert suivi d'un second, nettement plus marqué, dans le proche infra rouge (PIR) (cf.figure 38). Une opposition nette est à noter entre le visible et plus spécifiquement entre le rouge et le proche rouge (Henry, 2004). L'énergie solaire reçue est fortement absorbée dans le visible où la réflectance ne dépasse pas 15% en particulier au niveau du rouge (Bonn et Rochon, 1993). Les relations entre propriétés spectrales et éléments d'application se trouvent être au cœur de l'interprétation des données de télédétection.

Figure 38: Comportement spectral d'un végétal chlorophyllien



Source : GIRARD M.C. & GIRARD C.M. 1999, Traitement des données de télédétection. DUNOD Ed. Paris.

Dans le visible, à cause des pigments chlorophylliens, la réflectance est globalement faible avec un maximum à 0,55µm et un minimum à 0,675 µm. Dans le proche infrarouge, en fonction de la structure des tissus ainsi que de la structure générale de la canopée et de l'importance de la biomasse chlorophyllienne, la réflectance est plus ou moins forte. Dans l'infrarouge moyen réflectif, en fonction de la teneur en eau des tissus végétaux, la réflectance sera plus ou moins forte (plus la teneur en eau est grande, plus la réflectance est faible). La diminution de la teneur en eau et les changements dans la structure du feuillage provoquent une augmentation de la

réflectance dans le moyen infrarouge réflectif et une diminution dans l'infrarouge proche, ou une augmentation dans cette bande spectrale pour des couverts végétaux complètement secs[205]. On a pu avoir des images à peu prés à la même date pour les zones étudiées.

Les indices de végétation.

Les indices de végétation sont des combinaisons de réflectance dans différentes bandes de longueur d'onde. Comme plus de 90% de l'information spectrale sur un couvert végétal est contenue dans les bandes rouge (R) et proche infrarouge (PIR), ce sont ces deux bandes qui sont d'ailleurs, le plus souvent, combinées (Baret et Guyot, 1991). Parmi les différents indices, celui qui est le plus fréquemment utilisé (et proposée par Rouse et al, 1974) est la différence normalisée et qui s'écrit : **NDVI= (PIR-R) / (PIR+R)**. Le NDVI est utilisé pour sa simplicité et, ceci, malgré une dépendance envers les propriétés optiques du sol jacent. L'indice de végétation quant à lui se calcule comme suit **PIR / R.**

Image 10 NDVI 1986

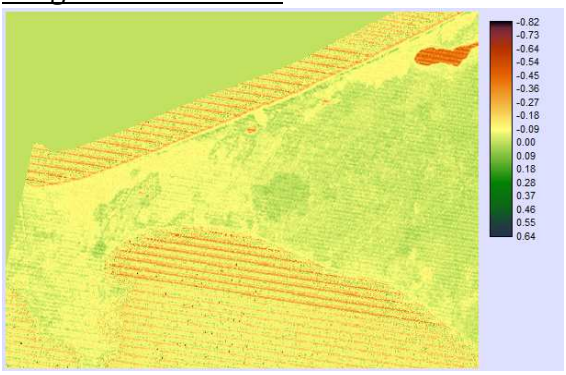
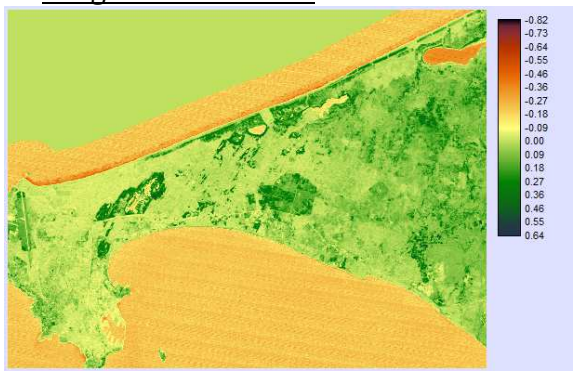


Image 11 NDVI 2010



L'activité chlorophyllienne est nettement plus nette en 2010 par rapport en 1986 qui est marquée par la grande sécheresse.

Les cultures : Les paysages de cultures se spécifient sur les images satellitaires et les photographies aériennes par un parcellaire d'exploitation (structure). La signature spectrale des cultures est correctement déterminée par une approche multitemporelle. La télédétection sert à estimer l'extension des cultures si la résolution spatiale le permet, et à estimer le rendement d'une culture (Robin, 1993). Chaque culture détient une signature spectrale propre.

Les sols: Le sol ou les surfaces minérales naturelles ou artificielles possèdent un comportement spectral croissant en allant du visible à l'infrarouge proche et moyen réflectif, essentiellement fonction de la nature des surfaces minérales, leur teneur en eau, leur composition physicochimique et de leur rugosité (Girard, 2003).

L'eau : L'eau pure réfléchit très peu dans le domaine du visible (le rouge) et de l'infra-rouge et apparaîtra de couleur sombre sur les images satellites. Cette réponse spectrale est due à l'absorption de la lumière par les surfaces en eau. Le comportement spectral de l'eau est modifiable selon les constituants dissous ou en suspension comme les particules, les algues, les matières organiques (Girard, 2003). Différents types d'eau existent comme les eaux turbides, les mangroves, les bras de mer, les marais, comme à Saint-Louis et ceci explique les difficultés que l'on rencontre sur les images satellites.

7.1.3. Le système d'information géographique (SIG).

Par information géographique, nous entendons l'ensemble des éléments à connotation spatiale descriptifs de l'état (forme, étendue, contenu, etc.) et de la position d'un objet dans l'espace

[205] Girard M.C. & Girard C.M. 1999, Traitement des données de télédétection. DUNOD Ed. Paris, pages 41 à 44.

géographique. Ceux-ci peuvent être des données chiffrées, des cartes, des photos … Au Sénégal, la production de l'information géographique a connu des évolutions notoires ces vingt dernières années. Cependant, les insuffisances que nous avons pu relever aux cours de nos investigations conduisent à dire que le secteur est encore embryonnaire. En général, un système d`information désigne une collection de données et d'outils manipulant des données qui peuvent être différentes et qui reflètent le monde réel. D'après Peagelow (2002) « *une collection de données ou une base de données est un dépôt matérialisé de notre connaissance à un moment donné* ». Le SIG est un ensemble technique et méthodologique capable de répondre à une demande sociale. Dans notre cas d'étude: répondre à la protection des Niayes. Les fonctionnalités d'un logiciel, selon Comaz et Ruiz (1993), sont l'acquisition, la gestion, le traitement, l'analyse spatiale et la représentation de données géoréférencées et attributaires.

Le développement des technologies de l'information propose des perspectives nouvelles d'analyse des contraintes et des potentialités de la zone d'étude. Le système d'information géographique (SIG) est un outil incontournable. On recense les ressources disponibles et les besoins exprimés par les populations locales, les différents acteurs et les collectivités locales, afin d'offrir une meilleure utilisation de ces ressources qui tient compte des contraintes environnementales. Un SIG qui comporte de telles sources privilégiées d'informations et d'une base de données socio-économiques géoréférencées pour la caractérisation et le suivi des Niayes est primordial. La fonction principale d'un SIG est de fournir des informations pouvant aider dans la prise de décision, l'évaluation, la recherche, la gestion et la planification. Fotsing, (1996) affirmait en substance que dans les quartiers à habitat spontané, comme à la banlieue dakaroise, dans lequel le développement et l'entretien des réseaux sont soumis à des problèmes techniques et économiques, les SIG offrent des facilités de gestion et de prise de décision. Ainsi, la meilleure connaissance de l'état de l'environnement nous est connue grâce au développement d'outils de traitement numérique de l'information géographique. Les SIG sont couramment utilisés dans le suivi et l'évaluation des ressources naturelles et de l'environnement. Un SIG s'avère, dans ce contexte, un outil puissant et efficace pour traiter l'ensemble des données et faire des représentations reflétant la répartition dans l'espace et dans le temps. Le SIG permet de faire une analyse efficace et rapide des problématiques environnementales et peut être utilisé dans toutes les phases d'une Etude d'Impact Environnementale (EIE) depuis les études préliminaires, l'évaluation des impacts et l'analyse des alternatives jusqu'à l'audit et le suivi (Banque Mondiale, 1993 et 1995, Pierre André *et al*, 1999 ; Joao et Fonseca, 1996).

Ces outils indiquent clairement le maillage de l'espace, et permettent de repérer facilement les voies de communication, le réseau hydrographique, la répartition des habitations et la disposition des unités du paysage. La multiplication des moyens d'observation (les images satellites, les cartes) nous permet d'avoir une idée de l'état des Niayes et ceci à différentes dates et de retracer leur évolution spatio-temporelle. Ces moyens permettent la confection d'une cartographie précise des zones inondables qui existe déjà au Sénégal. L'une des premières tâches des pouvoirs publics n'est-il pas de cartographier les zones réputées sensibles aux inondations ?

7.2. Techniques.

La détection des changements consiste à analyser et comparer des séquences d'images de la même scène, pour extraire les zones qui ont subi des changements, au cours du temps. Ces changements sont, souvent, causés soit par des phénomènes courts tels que les inondations et les changements des végétaux, soit par des changements qui se réalisent, à long terme, tels que le développement urbain. A l'échelle de la Grande Côte - et en l'absence d'autres sources d'informations géographiques spatialisées fiables - l'imagerie satellitale s'avère être un support incontournable afin de mesurer et de qualifier les changements du passé et en cours. Les images

1986, 2000 et 2010 ont servi de support à l'étude de l'occupation du sol. L'étude de l'évolution de l'occupation du sol a été possible grâce aux deux images satellites de 1986 et 2010. La mise en évidence puis l'évaluation des superficies d'unités physionomiques en 1986 et 2010 ont permis à travers des données chiffrées exprimées en valeurs absolues (superficies en ha) et en valeurs qualitatives (en %) de dégager l'ampleur et la nature des changements de paysages pour la période considérée.

7.2.1. Acquisition des images satellites Landsat TM.

Les images du capteur Landsat TM[206] (*Thematic Mapper*) ont été utilisées pour cartographier l'occupation est des sols en 1986 et 2010. En l'absence de photographies aériennes récentes et complétes vu la taille de la zone d'étude, et pour une identification des unités du paysage et de leurs évolutions jusqu'á aujourd'hui, ces images satellites constituent une source d'information alliant actualité et un rapport couverture/résolution spatiales intéressantes. L'image satellite est une information sur l'espace permettant aussi de corroborer les données statistiques, de les étayer et de les spatialiser. C'est la traduction spatiale de phénomènes quantitatifs, au travers de notions de formes, de positions, difficilement accessibles dans une base de données classique. Le recours à des images multi temporelles permet également de quantifier et de spatialiser les changements survenus. La création d'une typologie de ces changements et leur suivi évolutif permet d'envisager une démarche prospective en construisant des scénarii d'évolution. Les limites d'interprétation, liées á la moyenne résolution spatiale des images Landsat peuvent être repoussées localement par recours á la couverture métrique de photographies aériennes disponibles sur Google Earth (notamment lors des classifications supervisées). Les images sélectionnées (cf.7.3) ont été téléchargées sur le site de l'USGS [207], décompressées et importées sous Idrisi 16.

7.2.2. Les histogrammes de frèquence.

Pour les histogrammes, le minimum de réponse radiométrique correspond à 1 tandis que le maximum à 255. L'axe des abscisses correspond au niveau de luminance alors que l'axe des ordonnées au nombre de pixels par niveau (cf.figures 39-47). Un histogramme unidimensionnel permet d'obtenir une représentation graphique de la distribution des données d'une bande unique. La courbe reflète le nombre de pixels qui ont un niveau d'intensité donné. On appelle «mode» de l'histogramme, chaque crête qui est séparée, de ses voisines, par des creux ou des vallées (Bonn et Rochon, 1993). Chaque mode correspond à un type particulier de couverture du sol. Donc, en d'autres termes, plusieurs modes correspondent à plusieurs et différents occupations du sol. Les pics des histogrammes correspondent à un type d'occupation du sol dominant ou à un type de paysage. L'histogramme exprime, ainsi, la dynamique de l'image. Plus la dynamique est large, plus l'image exprime des nuances et des détails. Un histogramme bidimensionnel met en relation les réponses dans deux canaux et permet d'en tirer des

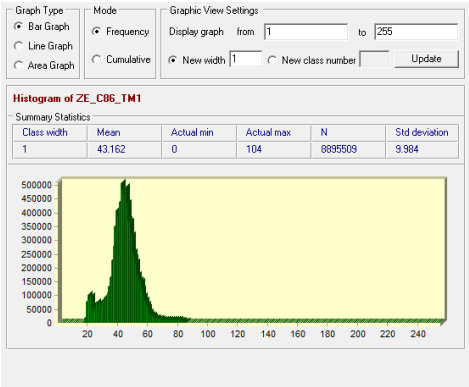
[206] Tous les satellites de la série LANDSAT sont, en orbite sub-polaire, dont l'altitude standard a varié de 917 (1 à 3) à 705 km (4 à 7) mais on distingue plusieurs générations. Les caractéristiques des différents capteurs sont :
Caméra numérique *Return Beam Vidicon* (RBV) ; Capteur Multispectral : *Multi Spectral Scanneur* (MSS) ; Capteur *Thematic Mapper* (TM) ; Capteur *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+).

[207] Le programme *Earth Resources Technological Satellite* (ERTS) utilisant les satellites ERTS-1 dont le nom a été transformé en LANDSAT (*Land Satellite)* est dû à la NASA. LANDSAT 1, envoyé le 22 Juillet 1972, a fonctionné jusqu'au 6 janvier 1978. LANDSAT 2, envoyé le 5 novembre 1975, a fonctionné jusqu'au 27 Juillet 1983, puis des anomalies ont affecté ses capteurs. LANSDAT 3, lancé le 5 mars 1978, n'a plus fourni de données après le 7 septembre 1983 à la suite d'une panne dans le dispositif de balayage. LANSDAT 4, lancé 16 Juillet 1982, n'émet plus de données TM depuis Février 1983. Lancé le 1er mars 1984, LANDSAT 5 fonctionne sans problème. LANDSAT 6, lancé le 5 Octobre1993, s'est écrasé en mer lors du lancement. LANDSAT 7 a été lancé avec succès le 15 avril 1999 et fournit des données.

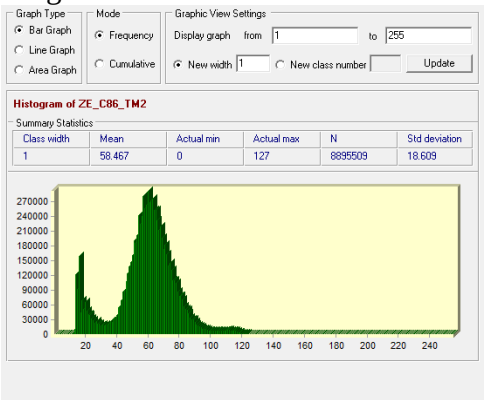
conclusions en termes de complémentarité des canaux. Il est un des outils de base du travail multispectral dont l'objectif est une meilleure discrimination des objets.

Figure 39-47: Histogrammes frèquentiels des images Landsat TM du 9 fèvrier 1986 et du 26 janvier 2010.

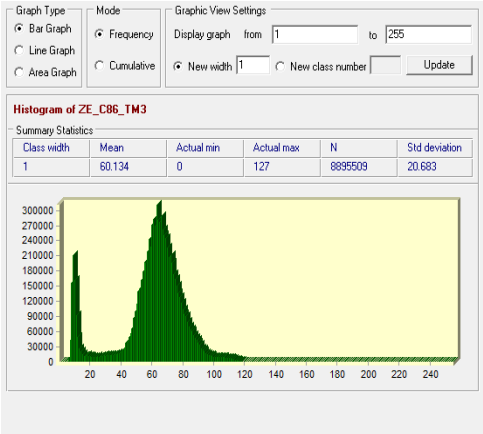
Histogramme de TM1de 1986



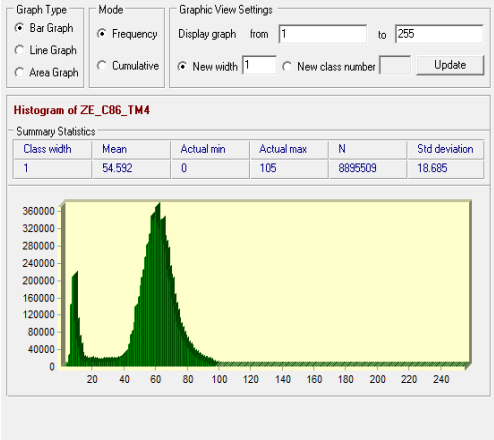
Histogramme du canal 2 de 1986



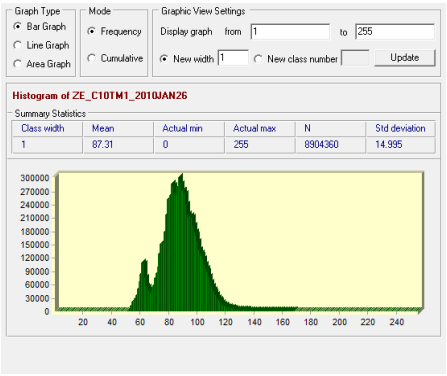
Histogramme de TM3 de 1986.



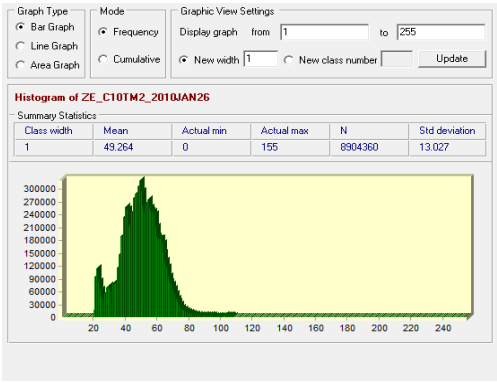
Histogramme de TM 4 de 1986



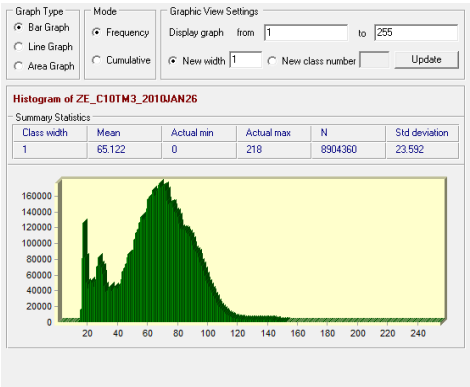
Histogramme canal 1 du visible de 2010.



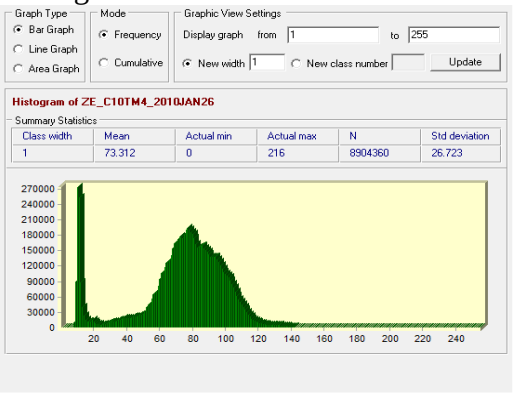
Histogramme du canal 2 du visible de 2010.



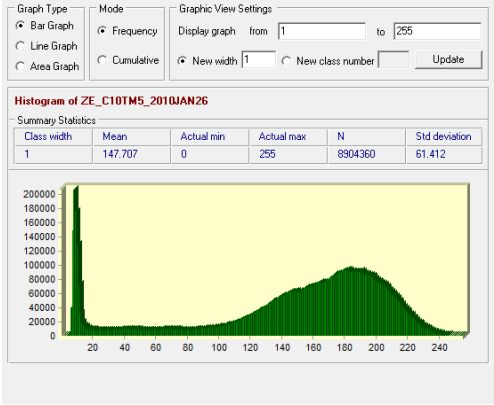
Histogramme du canal 3 de 2010.



Histogramme du canal 4 de 2010



Histogramme du canal 5 du 26 Janvier 2010.

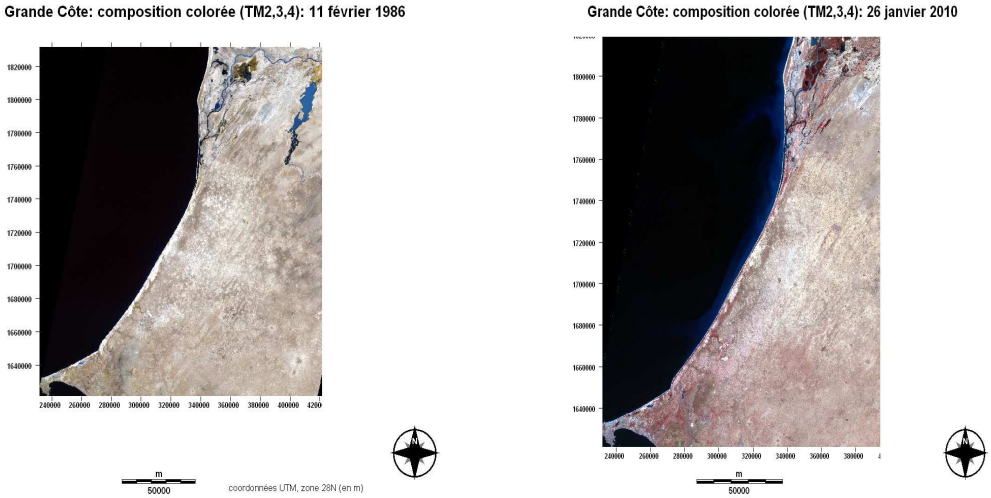


7.2.3. La composition colorée.

Avec Landsat qui comporte plus de trois canaux, plusieurs compositions colorées sont possibles. Une composition colorée peut se faire entre les canaux TM1, TM2 et TM3 et cette composition colorée ainsi obtenue est proche des couleurs «naturelles» de la surface de la terre. La composition colorée avec les canaux TM2, TM3 et TM4 ressemble à une photographie infrarouge couleur. Cette combinaison des longueurs d'onde du vert (exprimé dans la couleur primaire d'affichage bleu), du rouge (en vert) et du proche infra rouge (sur le plan rouge) est dite composition colorée standart. L'inconvénient d'une visualisation en fausses couleurs est contrebalancé par l'ajout d'information en provenance hors spectre visible (PIR). Une autre combinaison, l'utilisation du canal TM2 (bleu), du TM5 (vert) avec le moyen infrarouge et du TM4 (rouge) nous permet de différencier nettement la végétation et les sols.

En d'autres termes, deux types de compositions colorées existent comme les compositions colorées avec des vraies couleurs avec les canaux 1, 2, 3. On parlera de composition colorée avec des fausses couleurs quand on associe les canaux dans le désordre comme 2, 3 1 ou 3, 4, 5 ou 1, 3, 4,…

Images 12-13 La composition colorée des Niayes en 1986 et en 2010.



..

La composition colorée est primordiale car elle nous permet de voir et d'identifier les grands ensembles et de faire la classification. La plus utilisée et la combinaison des canaux 2 ,3 4.

7.2.4. Extraction des zones d'ètude.

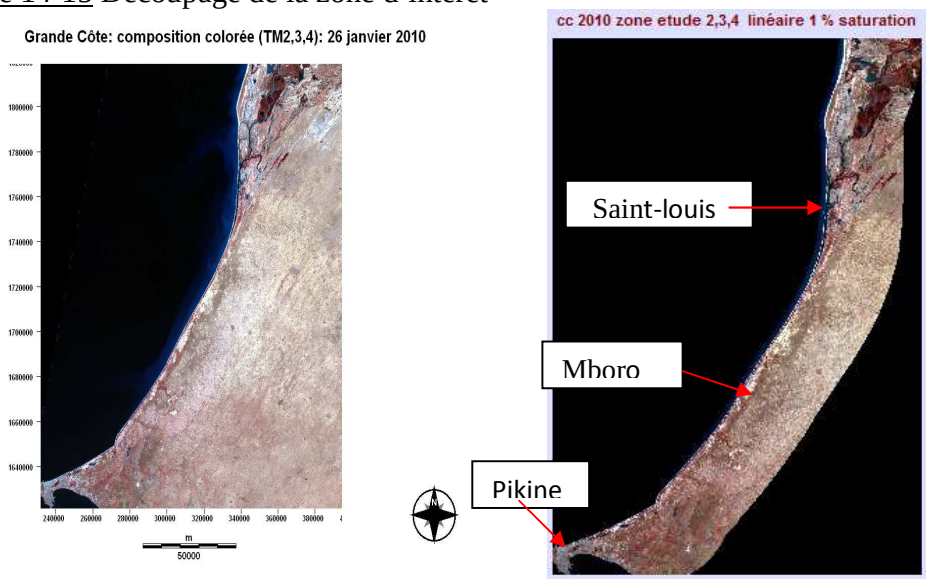
- **La zone des Niayes de la Grande Côte.**

La zone des Niayes de la Grande Côte est l'étude sur 2 scénes Landsat. Celles-ci ont été concacténées. Sur la mosaique obtenue, la zone des Niayes a été extraite avec une délimitation d'environ 30km parallèlle à la côte (cf.image 15). L'ensemble de la zone des Niayes fait l'objet d'une composition multidate par photo interprétation.

- **Extraction des zones d'intérêt: Pikine, Mboro et Saint-Louis**

Pour un suivi plus détaillé, 3 zones d'intérêt ont été extraits (cf.image 15). Les zones d'intérêt ont fait l'objet de classification supervisées basées sur une segmentation des images.

Image 14-15 Découpage de la zone d'intérêt



7.2.5. Photointerprètation.

L'ensemble de la zone des Niayes a fait l'objet d'une analyse des changements d'occupation du sol par photointerprètation, basèe sur les compositions colorèes.

7.2.6. Segmentation.

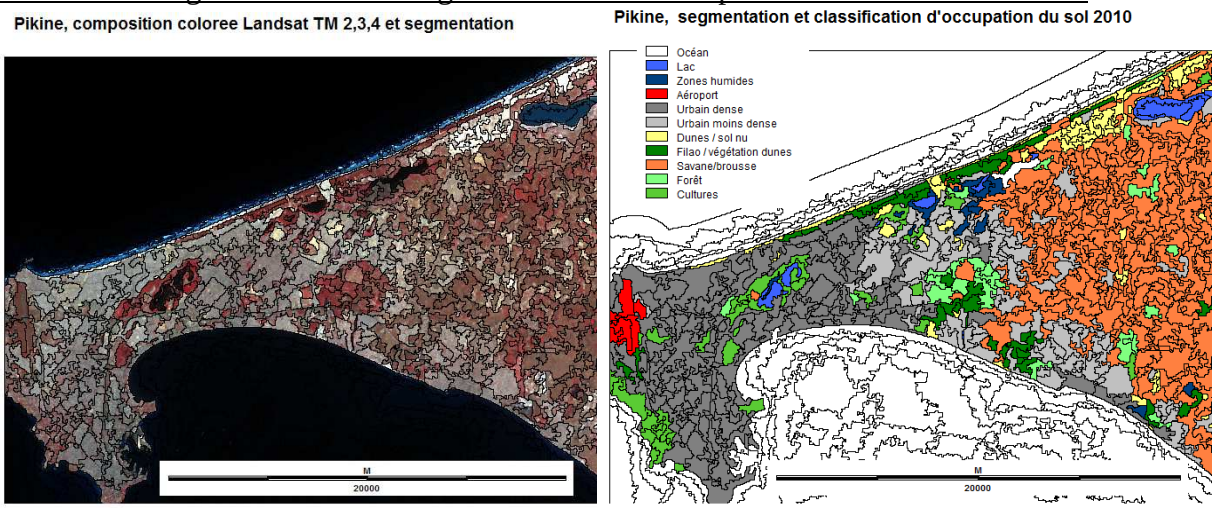
La segmentation consiste à partitionner l'image en unités spatiales plus ou moins homogènes selon les réponses radiométriques et/ou des critéres de texture. Le principal anvantage de cette méthode de subdivision d'une image en unités paysagéres est sa rapidité comparée à la digitalisation manuelle de milliers d'unités. Se greffe dessus l'uniformité de la procédure, non influencée par la vivion subjective de l'opérateur. Idrisi, le logiciel utilisé, se basant uniquement sur les critéres radiométriques, offre la possibilité de choisir un seuil de similitude basé sur la moyenne et l'écart-type des comptes numériques des canaux sélectionnés.

Nous avons choisi empiriquement ce seuil afin d'obtenir des unités paysagéres homogénes sur l'image la plus récente (2010). Homogéne au point que cette segmantation automatique corresponde aussi aux unités paysagéres observées sur l'image de 1986. Dorénavant, partant d'une subdivision unique sur l'espace, seul le contenu des segments change d'une date à l'autre évitant tout problème de «faux changements» liès à des limites variant d'une date à l'autre. Si la segmentation subdivise l'espace, elle ne dispense pas le télédétecteur d'associer un critère thèmatique aux unitès spatiales construites. Par cela, deux approches - qui peuvent être combinées - existent: la photo interprétation (affectation manuelle) et la classification. Nous avons opté pour une classification supervisée suivie d'une correction manuelle.

7.2.7. Les classifications.

La classification supervisée fait appel à une connaissance à priori du terrain. Le télédétecteur identifie sur l'image, par chacune des classes de signification thématique de la légende construite, plusieurs zones dont il connait la signification. Appelées zones d'entraînement ou d'intêret, leurs caractéristiques (moyenne et dispersion radiomètriques éventuellement texture) définissant les noyaux des classes auxquels tous les autres pixels de l'image sont affectées par ressemblance ou distance dans un espace à n dimensions où n est égal au nombre de canaux. Dans nos recherches, nous avons utilisé la classification supervisée par maximum de vraisssemblance (fonction maxlike sous Idris) pour l'ensemble des six images à traiter (2 dates, 3 zones d'études). Etant donné que notre démarche d'une concacténation de l'espace par segmentation, la démarche classique d'une classification pixel par pixel est quelque peu modifiée. Premièrement, le choix des zones d'intêret se fait sur la base des segments (et non par digitalisation). En moyenne, quatre à six segments ont été choisis par classe. La classification par maximum de vraissemblance, se basant sur les signatures des segments d'entraînement aboutit à une image classée «classique»; chacun des pixels est classé. La seconde différence à la démarche classique consiste à affecter à chaque segment la valeur de la classe dominante (en nombre de pixels). S'ensuit l'étape la plus coûteuse en temps: la vérification – et, si nécessaire concaction-segment par segment (plusieurs milliers). Notre approche s'est appuyée sur les travaux de terrain qui ont servi de base à la sélection et à l'identification des zones d'entraînement.
Les cartes 37-38 illustrent la démarche mise en œuvre sur la zone de Pikine (Dakar), image TM de 2010; Segmentation et classification.

Carte 37-38 Segmentation des images satellites de l'occupation du sol de 1986 et 2010



Les unités physionomiques identiques sont rangées au sein d'une série de onze taxons :

Code Type Description

1. Océan Atlantique avec sa plage qui est l'estran essentiellement constitué de sable.

2 **Lacs** ou les plans d'eau sont des étendues d'eau plus ou moins pérennes, ces plans d'eau peuvent être couverts par de la végétation.

3 **Zones humides:** Situées à une basse altitude, elles peuvent constituer le lit des plans d'eau ou des zones susceptibles d'être inondées. Elles sont généralement le siège de cultures maraîchères ou de formations végétales adaptées à l'hydromorphie.

4 **Aéroport** de Dakar.

5 **Urbain** ce sont des aménagements qui regroupent les habitations, les industries, les infrastructures routières et ferroviaires.

6 **Urbain dense** là où existe une forte concentration humaine comme les anciens villages lébous et les communes comme Pikine et Guédiawaye et **urbain moins dense** comme les nouvelles implantations dans les dépressions.

7. **Dunes littorales**: Dunes vives extérieures qui bordent le littoral nord. **Les dunes vives/ les sols nus** présentent un couvert végétal peu fourni. Les conditions édaphiques de ces dunes ne favorisent pas le développement d'une végétation spontanée. Les quelques rares espèces sur ces dunes sont *Cyperus maritimus, Dodonea viscosa*… Au niveau des dunes littorales soumises à une géodynamique intense surtout au nord du lac Ratba, on a une formation pseudo-steppe qui est une formation pionnière d'origine édaphique

Sols nus Ce sont des espaces à couverture végétales faible voire nulle. Ils peuvent aussi être des parcelles de cultures en jachères

8. **Végétation sur dunes** : Les formations végétales sur dunes intérieures fixées et sur dunes semi fixées. Végétation de la niaye : Les formations dans les dépressions ou sur flanc de dunes adaptées à l'hydromorphie.

Les Plantations de Filaos massives bordent la plage et occupent les dunes blanches littorales encore actives. Le *Casuarina equisetifolia* est l'espèce qui domine car résiste aux conditions climatiques et édaphiques de cette zone. Ces plantations ont limité l'ensablement des cuvettes maraîchères. L'arrière plan de cette bande est occupé par une steppe littorale localisée sur les dunes jaune-orangé de transition.

9 **Savane ou brousse Les terrasses** ou steppe herbeuse qui sont des unités morphologiques avec une végétation herbacée qui couvre entièrement le sol, pendant la saison des pluies. On a trois types de végétation en passant de la végétation arbustive à la plantation d'arbres fruitiers. **La steppe arbustive** qui est dominée par des arbustes dont la hauteur est comprise entre 2 et 5 mètres comme *Ziziphus mauritiana, Acacia seyal, Maytenus senegalensis, Boscia senegalensis*…Cette formation végétale relativement riche comporte de nombreuses espèces soudaniennes été guinéennes peu fréquentes confinées dans les zones dépressionnaires. **La savane arborée** constitue le deuxième type de végétation caractérisée par un tapis presque continu en fin de saison des pluies. Cette formation est essentiellement anthropique avec les défrichements culturaux et les plantations. La strate arbustive couvre 5 à 15% du sol et est dominée par *Commiphora africana, Guiera senegalensis*…**Le complexe palmeraies/fourrés humides** se trouve, dans certaines dépressions, situées en dessous du niveau de la mer comme le lac Mbawane. C'est le troisième type de végétation et est formée par une succession de plusieurs types de végétations. Alors du centre des dépressions au pied des dunes, se succèdent un tapis herbacé formé d'espèces hydrophytes (*Sesuvium portulacastrum, Cynodon dactylon, Paspalum vaginatum*…), des vestiges d'une palmeraie à *Elaeis guineensis* et un fourré témoignant la présence, dans le passé, d'une forêt humide (*Cocos nucifera, Acacia raddiana,*

Fagara, *Prosopis africana*, *Entada africana*….). Malgré la présence de la faible profondeur de la nappe phréatique, ce type de végétation a été touché, de plein fouet, par la sécheresse. La salinité explique la disparition de beaucoup des *Elaeis guineensis*. L'intensification des cultures maraîchères et fruitières réduit, d'une façon considérable, l'extension des communautés reliques tandis qu'à l'intérieur des terres, cette formation végétale est représentée par des plantations de manguiers et d'anacardiers et par des lambeaux de savanes arbustives à arborées relativement conservées et dominées par des *Acacia albida*.

10 **Forêt** avec l'exemple de la forêt classée de Mbao

11 **Cultures :** elles sont regroupées dans cette classe: les cultures maraîchères dans les dépressions et sur les dunes intérieures à faible altitude et les cultures pluviales sur dunes intérieures. **Maraîchage** autour du Lac Rose appelé encore Lac Retba qui est très développée dans cette zone avec des variations de cultures selon les périodes. Cette zone se trouve entre la prairie à halophytes et la dune. Les plus abondantes sont le chou pommé, la salade, la tomate, le persil, le concombre, le poivron. Pour les besoins en arboriculture, les espèces ligneuses ont été remplacées par de nouvelles espèces. Les défrichements, le maraîchage, la plantation d'arbres exotiques et la salinisation des terres expliquent les changements profonds de la végétation originelle de cette zone inondable du lac. La prairie borde le plan d'eau du lac dans sa partie nord.

Les zones de cultures occupées par une végétation clairsemée du fait des défrichements pour les besoins en agriculture. Ces espèces ligneuses espacées des fois, sont rares et menacés et elles font apparaitre, à des endroits, des sols nus. Par contre, à certains endroits, d'autres espèces nouvelles ont été introduites expliquant un recouvrement assez important comme *Carica papaya*, *Anacardium occidentale*...Ces espèces sont associées aux cultures et sont plantées soit en haies soit en brise-vent.

7.3. Les données.

7.3.1. Images satellites.

Notre choix s'est porté sur des images Landsat TM en raison de leur vaste couverture (scéne de 180×180 km) et de leur résolution spatiale compatible avec notre échelle de travail et de leur gratuité. Les images Landsat TM existent depuis la fin des années 1970. Le choix des dates s'est opéré selon deux critéres: un état de l'occupation du sol le plus actuel possible comparé á une date antérieure, marqueur de la fin de la grande sécheresse, avant le retour des pluies. Le nombre d'images disponibles est relativement restreint du fait de la couverture nuageuse en période de pluie. S'ajoute à cela que la Grande Côte couvre deux scénes Landsat. Une troisiéme restriction est liée á la comparabilité des images multi-dates: leur date d'acquisition (saison) doit étre sensiblement la même. La meilleure période d'acquisition se situe entre mi-octobre et fin janvier/début février : le début de la période séche où le couvert ligneux garde encore ses feuilles et où les cultures pluvuiales sont aisément identifiables. En appliquant l'ensemble de ces critéres sur la sélection, nous n'avons pu identifier qu'une paire d'images: le 9 février 1986 et le 26 jamvier 2010. Les quatre scènes téléchargées présentent une couverture nuageuse nulle (cf.tableau 22). La résolution en 1986 pour les images satellites est de 60m à savoir 3233 colonnes sur 3500 lignes tandis qu'en 2010 la résolution est plus fine avec 30m (6466 colonnes sur 7000 lignes), le double. En 1986, on a un pixel de 3600m² donc 1/3 d'hectare alors qu'en 2010 on a 4 pixels 30 sur 30 avec une résolution quatre fois plus grande, 900m² soit le 1/11 ha. Le Path (trace) pour Saint-Louis est 205 et le Row (ligne) 49 alors que pour Dakar le Path ne change pas avec 205 mais le Row est 50.

Tableau 22: Table récapitulative des remarques.

Villes Path- Row	Images	Année	Couverture Nuageuse
Dakar 205-50	LM 52050501986040	9/02/1986	0% nuage
Saint-Louis 205-49	LM 52050491986040	9/02/1986	0% nuage
Dakar 205-50	LT 52050502010026	26/01/2010	0% nuage
Saint-Louis 205-49	LT 52050492010026	26/01/2010	0% nuage

Les 4 scénes ont étè décompressées, importées sur Idrisi puis géoréférencées avant leur concacténation et le découpage de la zone d`étude. L'image du 9 février 1986 comporte les canaux 1-4. Celle du 26 janvier 2010 contient les mêmes bandes auxquelles s'ajoutent 2 canaux dans le moyen infra rouge (MIR) (5,7) et un canal dans l'infra rouge thermique (6) (cf.tableau 23).

Tableau 23: Récapitulatif des données satellitaires.

Bande	Intervalle spectral	Désignation	Résolution spectrale
TM 1	0.45 um – 0.5 um	Visible (bleu)	30 m
TM 2	0.52 um – 0.59 um	Visible (vert)	30 m
TM 3	0.61 um - 0.68 um	Visible (rouge)	30 m
TM 4	0.8 um – 0.9 um	Proche infrarouge	30 m
TM 5	1.5 um – 1.7 um	Infrarouge moyen	30 m
TM 6	10 um – 12 um	Infrarouge thermique	120 m
TM 7	2.1 um – 2.3 um	Moyen infra rouge	30 m

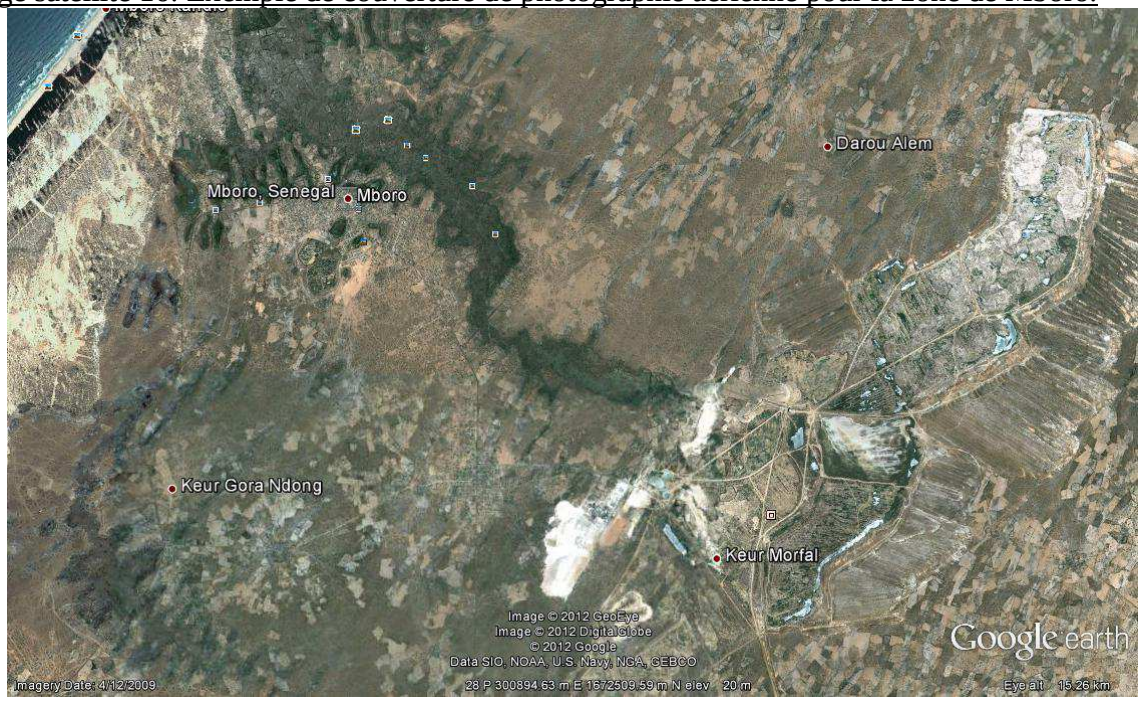
Source **Robin Marc** 1992 *La télédétection Des satellites aux systèmes d'information géographiques* Nathan 318p.

TM4= bande de proche infrarouge (PIR) et intéressant pour étudier l'eau.

7.3.2. Photographies aériennes.

Durant la phase d'interprétation des images satellites, nous avons eu recours à des données terrain et la couverture de photoghraphies aériennes disponibles sur Google Earth, d'une résolution métrique (cf. image 16).

Image satellite 16: Exemple de couverture de photographie aérienne pour la zone de Mboro.



Source google earth, 2010

7.3.3. Cartes et statistiques.

Tableau 24: Récapitulatif des données et statistiques.

Statistiques	Intéret
Agence Nationale des la Statistique et de la Démographie (ANSD) 2006, 2009	Recencement des populations 2006 et 2009 par région et l'évolution démographique de la région de Dakar de 1904 à 2000.
Direction de la Prévention de la Statistique (DPS)	Données sur la population de quelques communes du Sénégal en 2002, de la composition de la population de Djiddah Thiaroye Kao en 1998 et de la structure d'age de la région de Saint-Louis en 2002.
Estimation du rapport SES Sénégal 2008	La population du Sénégal de 1976 á 2008.
Nations Unies, World Urbanization Prospects, the 2001 Revision, New York.	Le taux d'urbanisation des pays développés, des pays sous-développés, de l'Afrique sub-saharienne et du monde.
Vert Information Environnement Mbeubeuss	Données statidtiques sur la décharge de Mbeubeuss
Rapport d'analyse du Senegal	Etudes sur l'environnment urbain au Sénégal.
Poste pluviometrique de Mboro	Données météorologiques sur Mboro de 1970 á 2002 ainsi que le tableau des hauteurs d'eau à Mboro de 1970 à 2002.
Direction de la Météorologie de Dakar, 2006	Données météorologiques sur Dakar pour 2005 et sur le cumul pluviométrique au Sénégal en 2000, 2001, 2005 et 2007.
Rapport Final du CGES du PSOAP 2005	Evolution mensuelle de la pluviométrie de Saint-Louis de 1961-1990 et de 1996 á 2003 et des moyennes pluviométriques decennales en mm de Saint-Louis de 1931 á 2000.
Direction de la Météorologie Nationale, 2006	Données météorologiques sur l'ensemble du pays en 2004, 2005, 2009,
Uael.sn	Découpage administratif de la region de Dakar, de thiés et de Saint-Louis en juillet 2009.
Amma.mediasfrance.org	Ecart pluviométrique à la moyenne sahélienne pour la saison humide (décennie 1950-1959) et (décennie 1990-1999).
Centre de Suivi Ecologique (CSE), 2000, 2002	Etude de la dynamique des unités d'occupation et utilisation du sol dans les Niayes en 2002 avec les données sur la population de la communauté rurale de Mboro de 1950 á 2000 et la pluviométrie et le nombre de jours de pluie á Dakar de 1970-1999.
Direction de l'environnement et des établissements classés	Données sur les estimations des dommages et des dégâts des inondations sur l'environnement surtout à Dakar.
Direction de l'horticulture.	Données sur les cultures maraîchéres dans les Niayes
Cartes	

Carte topographique du Sénégal	Occupation du sol du Sénégal
Carte topographique du Saint-Louis 1/250.000	Hydrographie de la région de Saint-Louis
Carte DTGC	Carte de localisation de Mboro
Carte pédologique et hydrographique de Mboro	Le réseau hydrographique de Mboro
Carte IGN de Dakar avant 1970	Occupation du sol de Dakar

7.3.4. Données de terrain.

- Les données acquises sur le terrain:
- Identification des zones d'entrainement part la classification des images Landsat:
- Repérage et identification des zones senbles:
- Photographies terrain avec des illustratives:
- Enquêtes et questionnaires.

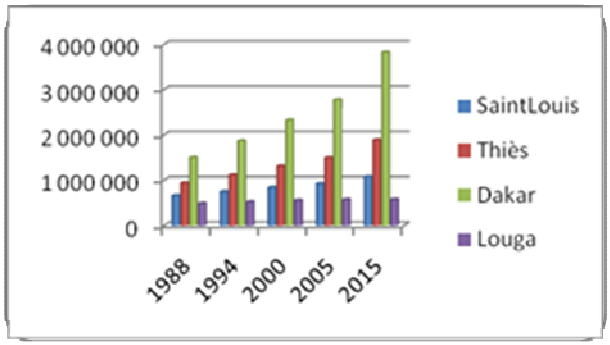
Conclusion du chapitre 7

Dans ce chapitre sont exposées l'ensemble des méthodes, techniques et données. L'association de données qualitatives et quantitatives témoigne du souci d'une approche intégrée alliant une analyse quantifiable et spatialisable des évolutions survenues durant les 25 derniéres années à une interprétation des facteurs socio-économiques sous-jacents.

Chapitre 8: Evolution des Niayes entre 1986-2010. Suivi par télédétection.

Les Niayes couvrent douze communautés rurales avec 267 522 habitants en 2003[208] en plus d'une importante armature urbaine (8 villes soit 566 711 habitants et Dakar 2 268 542 habitants) le long de la Nationale n° 2 qui longe cette bande de terre. Sur le plan démographique, la région est marquée par une forte pression humaine. Elle reçoit un flux migratoire important portant à 7%, la croissance démographique annuelle alors que le croît naturel ne se situe qu'à 2,7%. 53 % de la population du Sénégal vit dans la zone côtière. Cette concentration de la population dans les grandes villes du littoral (Dakar, Thiès, Louga et Saint-Louis) (cf.figure 48) est le résultat d'un exode rural permanent et d'un taux de croissance démographique élevé atteignant 3.8 % dans les zones urbaines alors que celui-ci est de 2.7 % pour l'ensemble du pays. Selon les projections démographiques réalisées en 1997, la densité moyenne de la population de la région des Niayes était de 62.5 habitants au km^2 en 2000. Les plus fortes densités sont observées dans les secteurs sud et nord de la région (71 habitants au km^2) (DPS, 1997).

Figure 48: Évolution de la population des Niayes par rapport à celle du Sénégal de 1970 à 2015.



Source CTSPAF, RGPH

Tableau 25: Densité de population par région administrative.

Villes	Superficie km^2	Hab/km^2 1994	Hab/km^2 2000
Dakar	550	3 398,7	4 230,7
Thiés	6600	168,7	198,6
Louga	29 188	18	19
Saint-Louis	44 127	17	20
Sénégal	196 720	41,3	48,4

Source CTSPAF 1995.

- **La dynamique des paysages et l'occupation des sols de Grande Côte de 1986 à 2010.**

La dynamique est «*un changement résultant d'un jeu de forces ...*» Brunet (1992). Dans ce contexte, la dynamique est un changement de l'occupation du sol entre deux dates sous l'impulsion d'un facteur climatique ajouté à un facteur humain. L'étude est diachronique et couvre les années 1970, 1986, 2010. Le choix de ces dates est d'abord dicté par la disponibilité des images de 1986 et de 2010 mais aussi par certains événements marquants à savoir la grande sécheresse, la périurbanisation et les inondations. L'étude diachronique est un indicateur de la croissance démographique urbaine. Cependant, on ne peut pas, à l'heure

[208] Diatta Ibrahima 2008 Dynamiques des systèmes de productions horticoles et développement territorial dans les Niayes (littoral Nord-Ouest du Sénégal) XLVéme Colloque de l'ASRDLF Université de Québec à Rimouski P4.

actuelle, évaluer ainsi la population urbaine entre deux événements mais on pourrait du moins en approcher (grâce aux images satellites) par la mise en évidence des secteurs où l'urbanisation s'est développée comme dans les Niayes. On a deux types d'usage de la terre à savoir :

L'occupation du sol (Land cover) est « *la couverture physique observable au sol par des techniques de relevés de terrain ou par la télédétection. Elle comprend la végétation (naturelle/cultivée) et l'aménagement du territoire/l'habitat (bâtiments, routes) qui occupent la surface de la terre ainsi que l'hydrographie...* » FAO, 1997. Et en 1998, la FAO définit l'occupation du sol comme étant la couverture (bio) physique de la surface des terres émergées. Selon la définition de Turner II et Meyer 1994 in Burel et Baudry 2003, l'occupation du sol décrit l'état physique des terres de la surface du sol (type de végétation, présence d'eau …). Un changement d'occupation du sol peut se traduire par une modification de densité par exemple ou par une conversion (le passage de zones humides en zones habitées…).

L'utilisation des terres (land use) décrit les usages et les pratiques sociaux effectués par les hommes comme les cultures maraîchères, l'élevage et l'urbanisation. C'est, en d'autres termes, la façon dont la terre est utilisée par les hommes.

Le changement d'utilisation des sols en un endroit peut se traduire par un changement d'usages ou une modification de l'intensité d'usage. L'occupation du sol est modifiée selon des processus naturels et anthropiques différents. Pour la connaissance scientifique des différentes dynamiques des écosystèmes, la gestion des ressources naturelles ainsi que pour l'aménagement du territoire, la description de la couverture de la surface terrestre s'avère utile. La description des changements d'occupation du sol est basée sur l'utilisation des cartes et l'analyse des résultats statistiques afin d'apprécier les modifications observées dans la zone d'étude. Il s'agira, donc, dans ce cadre de décrire l'évolution des espaces végétalisés et cultivés, des plans d'eau et du bâti. Les espaces verts se réfèrent aux surfaces couvertes par la végétation naturelle ou cultivée. Cet état des lieux est la résultante des actions combinées des éléments physiques et humains. C'est également le résultat d'un processus «naturel» dont la mise en œuvre est bien antérieure à 1986. Et donc, les données antérieures à cette année ont été étudiées et mentionnées à titre indicatif et explicatif à l'analyse de l'évolution récente de cette zone.

Sur les images de 1986 et 2010, une zone tampon a été découpée, large de 30km et parallèle à la côte. Des compositions colorées sur les canaux 2,3 et 4 nont été réalisées (1% de saturation). Elles sont le support d'une approche globale des Niayes de la Grande Côte par photointerprétation (cf.images 17 et 18). Cette zone couvre le domaine des Niayes, un écosystème particulièrement riche et fragile dans lequel la nappe phréatique est affleurante par endroit (voir Partie 1). Presque rectiligne de Dakar au sud du Delta du fleuve Sénégal, ce domaine se limite approximativement sur la route nationale n°2, et longe la côte sur près de 183km avec une largeur variable de 5 à 30km à l'intérieur des terres. Sa superficie totale, évaluée à 2759 km², est le lieu de diverses cultures maraîchères. Sur le plan administratif, la zone d'étude est à cheval entre les régions de Dakar, de Thiès, de Louga et de Saint louis.

Cette zone des Niayes, nous l'avons dit, est confrontée à des contraintes majeures liées à :

- La gestion de la ressource en eau ;
- La gestion de l'environnement mais surtout à
- Une occupation anarchique du sol surtout à Dakar et à Saint-Louis.

Cause pour laquelle une stratégie à moyen et à long terme s'impose pour le développement de cette zone. Cet espace pourrait connaître un zonage pour aboutir à des unités éco géographiques plus homogènes tenant compte des contraintes, aléas et vulnérabilités mais aussi de leurs potentialités dans l'esprit du développemnt durable.

Images 17-18: La zone des Niayes en 1986 et en 2010.

Les compositions colorées fausses couleurs combinent les canaux TM2 (vert visible), 3 (rouge visible) et 4 (proche infrarouge, PIR).Ils sont exprimés respectivement dans les couleurs primaires du bleu, vert et rouge, combinées par synthése additive. Ce qui frappe de prime abord est la colonisation plus rougeâtre de l'image de 2010. Le rouge, exprimant le canal du PIR, est révélateur d'une plus forte présence chlorophylienne en 2010 comparée à la même saison en 1986 (fin des années de sécheresse). Les principaux changements à noter entre les deux images sont une forte augmentation de l'urbain et ceci surtout dans la région de Dakar (cf.8.2) et à Saint-Louis (cf.8.4), une forte progression des périmétres de reboisement, plus sensible à Mboro, sans oublier l'extension spectaculaire des ICS (cf.8.3).

8.1. Anaslyse des périmétres de reboisement (filaos) par télédétection sur la Grande Cote entre 1986 et 2010

Face à de nombreuses données dans la littérature quant aux plantations de filaos, leur rythme et leur succès tout relatif, nous analyserons ici nos propres sources, à savoir les images Landsat de 1986 et de 2010 afin de mettre en évidence les grands changements d'occupation du sol (terre/mer; dune/sol nu/bâti; périmètre de reboisement; autre végétation basse/cultures) sur la Grande Côte (de Dakar à l'embouchure du fleuve Sénégal) sur un trait de côte large d'environ 600 m et long d'environ 180 km. Tout en focalisant sur les périmètres de reboisement – principalement des plantations de filao – destinés à stabiliser la côte et protéger les niayes, nous ferons une analyse d'occupation du sol plus globale quoique sommaire. Ainsi, nous distinguons dans ce cadre quatre catégories, à savoir :

- Autre: océan (et intérieur des terres),
- Dunes, sols nu et bâti: espace non végétalisé,
- Reboisement: périmètres de plantations d'arbres pour stabiliser les dunes et
- Végétation / cultures: formations végétales herbacées ou arbustives ou encore des cultures

Cette classification relativement grossière tient compte des conditions de sécheresse impactant l'état de la végétation en 1986 et, par conséquent, la distinction entre niveaux d'activité chlorophylienne sur l'image de 1986 qui, par ailleurs, a une résolution plus

grossière. La procédure est analogue à celle suivie pour les trois sites test: segmentation automatique suffisamment fine du trait de côte sur l'image de 2010 pour que ces entités spatiales soient applicables à l'image de 1986. Le renseignement thématique des segments a été réalisé par classification supervisée. Enfin, cette dernière a été corrigée par photo-interprétation manuelle effectuée sur les compositions colorées standard de chaque année. Les périmètres de reboisement sont facilement identifiables par leur forme (généralement géométrique) et leur réponse dans le proche infrarouge. Il en va de même pour les autres espaces végétalisés (sans que l'on puisse à cette échelle distinguer les cultures de la végétation spontanée) et des terres nues.

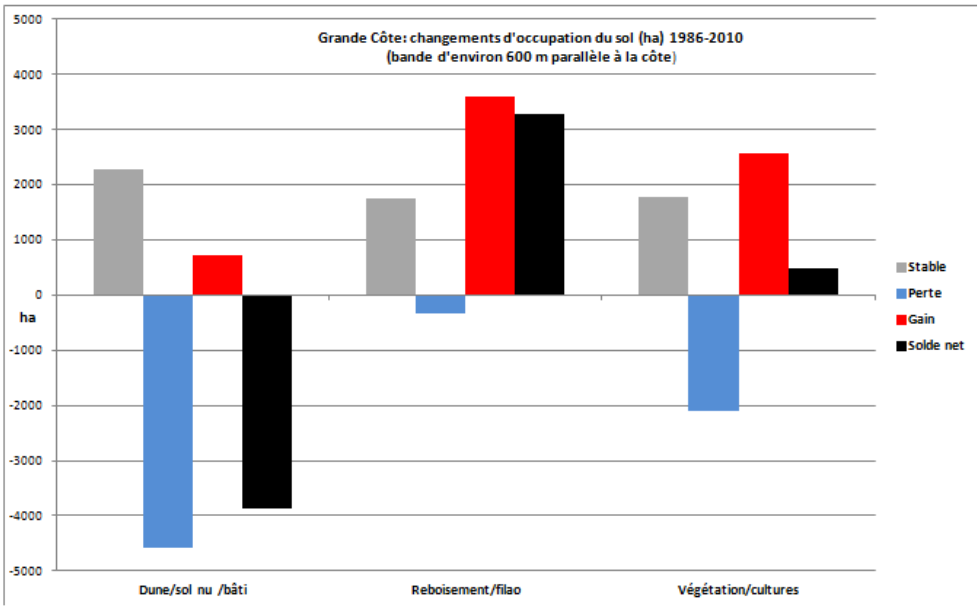
Tableau 26: Changements (en ha et en %) d'occupation du sol 1986 – 2010 sur l'espace côtier (bande de 600 m) de la Grande Côte de Dakar à l'embouchure du fleuve Sénégal.

en ha		1986					
		Autre	Dune/sol nu /bâti	Reboisement /filao	Végétation/ cultures	total 2010	Gain
2	Autre		159.66	56.07	123.03	338.76	338.76
0	Dune/sol nu /bâti	186.3	**2287.17**	97.65	440.19	3011.31	724.14
1	Reboisement/filao	76.5	2006.19	**1760.22**	1531.44	5374.35	3614.13
0	Végétation/cultures	0	2415.42	167.22	**1782.45**	4365.09	2582.64
	total 1986	262.8	6868.44	2081.16	3877.11	13089.51	
	Perte	262.8	4581.27	320.94	2094.66	stable:	5829.84
						échange océan:	601.56

en %		1986					
		Autre	Dune/sol nu /bâti	Reboisement /filao	Végétation/ cultures	total 2010	Gain
2	Autre		1.22	0.43	0.94	2.59	2.59
0	Dune/sol nu /bâti	1.42	**17.47**	0.75	3.36	23.01	5.53
1	Reboisement/filao	0.58	15.33	**13.45**	11.70	41.06	27.61
0	Végétation/cultures	0	18.45	1.28	**13.62**	33.35	19.73
	total 1986	2.01	52.47	15.90	29.62	100	
	Perte	2.01	35.00	2.45	16.00	Stable:	44.54
						Variation côte:	4.60
						Transformé:	50.87

Le tableau 26 nous renseigne d'abord sur l'ampleur des changements. Moins de la moitié de l'espace est resté stable entre 1986 et 2010 (chiffres gras en diagonale). Les principales pertes concernent les sols nus (35%) et la végétation spontanée/cultures (16%) au profit notamment des périmètres de reboisement (+27.6 %) et de la végétation spontanée/cultures (+19.7 %). Cette dernière catégorie est donc la plus mobile dans l'espace et dans le temps même si les gains n'excèdent guère les pertes. Au total les échanges entre sols non végétalisés, végétalisés et reboisements affectent un peu plus de la moitié de la Grande Côte (50.87 %). La variation du trait de côte, représentant 4.6 % d'une bande large d'environ 600 m pour un linéaire de 180 km concerne à la fois la dynamique littorale au sud de Saint Louis (dynamique de la Langue de Barbarie, accélérée par l'ouverture d'une brèche, cf. chapitre 8.4) et la fluctuation générale du trait de côte. Ainsi 339 ha de terres ont été gagnés par l'océan (cases du tableau en bleu) tandis que 263 ha de terres ont été gagnés sur la mer (colonnes en jaune).
Les reboisements: ceux déjà présents en 1986 sont, en grande majorité, encore présents en 2010 (13.45 % sur un total 1986 de 15.9% de l'espace de la bande littorale). Les pertes concernent aussi bien la régression en espace moins végétalisé (1.28 %) que sol nu (0.75 %). Les gains, nettement supérieurs car représantant le double du «cœur» stable, se répartissent entre plantations sur dunes/sol nu (un peu plus de 2000 ha) et espaces peu végétalisés (environ 1530 ha).

Figure 49: La dynamique des sols nus, reboisements et autres espaces végétalisés entre 1986 et 2010 (en ha) sur le trait de côte de la Grande Côte.



La figure 49 nous résume l'importance des transformations sur la bande du littoral de la Grande Côté en l'espace de 24 ans. Y sont représentées les catégories suivantes:

- La stabilité : espace inchangé dans le temps et dans l'espace (données en diagonale du tableau précédent)
- La perte: soustraction entre le total 1986 et la partie toujours présente en 2010
- Le gain: soustraction entre le total par catégorie en 2010 et sa partie stable
- Le solde net: gains moins pertes ou encore le total 2010 moins celui de 1986.

On voit sur la même figure 49 :

- L'extension des reboisements (peu de pertes des plantations déjà existantes à la date initiale) provoquant plus qu'un doublement de cette forme de protection des niayes.
- Les sols nus, dunes et le bâti, dans une moindre mesure, enregistrent surtout un recul surfacique. Face aux gains (environ 700 ha), l'interprétation des images satellitales donne lieu à un recul nettement plus important (presque 4600 ha).
- Les autres espaces végétalisés (végétation dunaire spontanée et cultures) donnent lieu à un budget d'échanges plus contrasté. Les environ 2100 ha perdus sont plus que compensés – ailleurs – par les environ 2600 ha gagnés. Il convient de noter le spectre très large de cette catégorie pouvant englober aussi la végétation spontané, les cultures (pluviales et maraîchères) ainsi que des périmètres de reboisement jeunes.

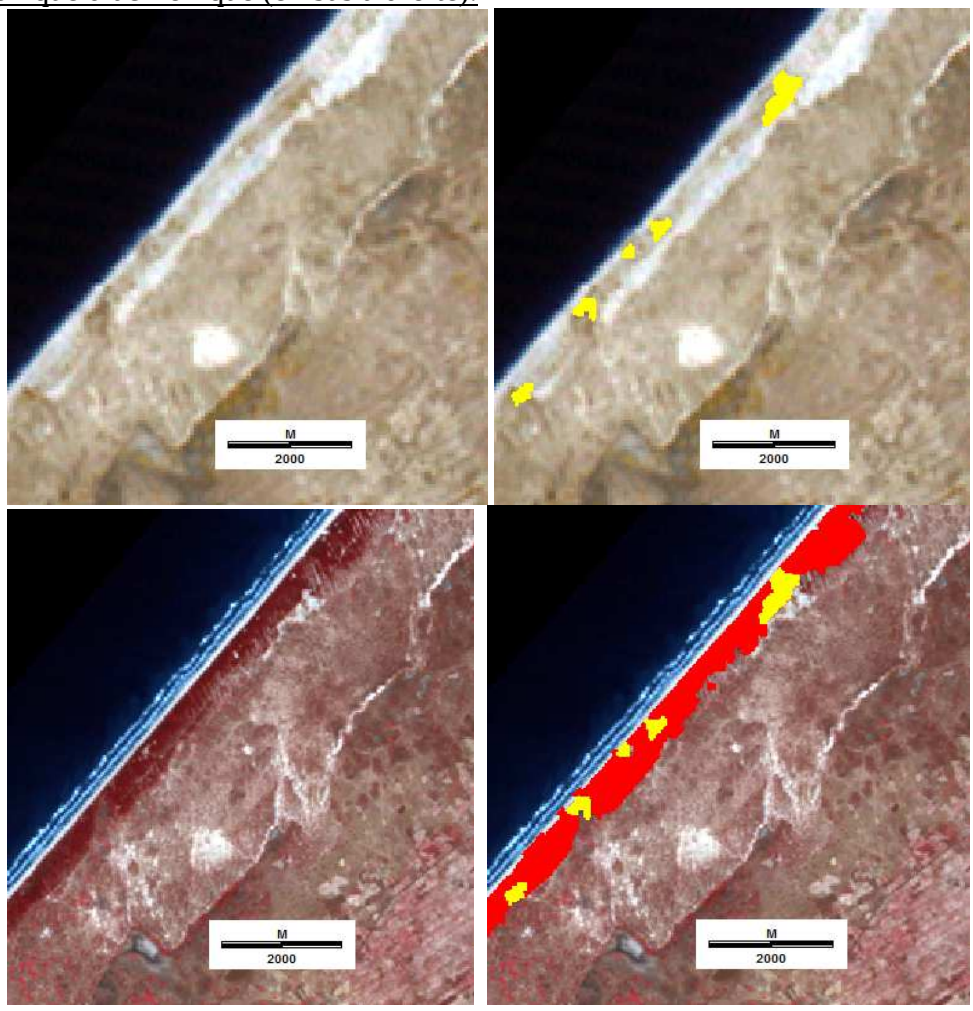
Concernant l'intérêt particulier porté aux filaos, nous constatons qu'ils avaient une extension de 2081 ha en 1986 et 5374 ha en 2010. Ceci correspond à un accroissement annuel moyen de 137 ha. Comparons ces chiffres à celles énoncés dans les nombreux plans, projets et rapports (cf. chapitre 6). Les superficies des périmètres de reboisement obtenues grâce à l'analyse d'images satellites peuvent être en-deçà de la réalité - non détection de certaines plantations soit trop jeunes pour couvrir le sol et avoir une réflectance comparable aux plantations adultes, soit de taille trop modeste pour être détectables sur des images Landsat TM – néanmoins force est de constater que nous sommes loin des chiffres relevés dans la littérature (cf. chapitre 6). Ainsi annonça-t-on un rythme annuel de plantations de 2 450 ha entre 1977 et 1981 et de 784 ha annuels entre 1981 et 1985. Pour 1986 et 1987 (Ndiaye, 1992) on lit que les plantations ont dépassé les prévisions avec une superficie annuelle plantée de 14 000 ha. Par rapport à notre période de référence (1986-2010), nous sommes, pour le moins, à un écart de 16 (période 1981-1985).

Si nous n'avons pu cartographier qu'à peine 5 400 ha en 2010, les sources officielles annoncent comme résultat du projet de Conservation des Terroirs du Littoral (CTL) et des plans prédécesseurs une surface plantée de 11 000 ha (années 1990) sans compter les plantations villageoises. A supposer que la politique de plantations de filao eusse été arrêtée brutalement au milieu des années 1990, cette surface plantée de 11 000 ha serait néanmoins deux fois plus étendue que celle observable sur l'image satellite. Tenant compte de tous les plans et projets annoncés, cet écart aurait du, en réalité, se creuser davantage durant les années 1995-2010. Bien que l'image satellite induise une limite en résolution et que nous n'avons cartographié que les plantations «visibles», c'est-à-dire celles ayant atteint une certaine densité et hauteur, l'écart reste, à nos yeux, trop important pour être imputé à un non recensement de notre part. Nous ne sommes pas en mesure d'expliquer cet écart qui s'apparente davantage à un gouffre. Plusieurs causes sont plausibles et se combinent probablement:

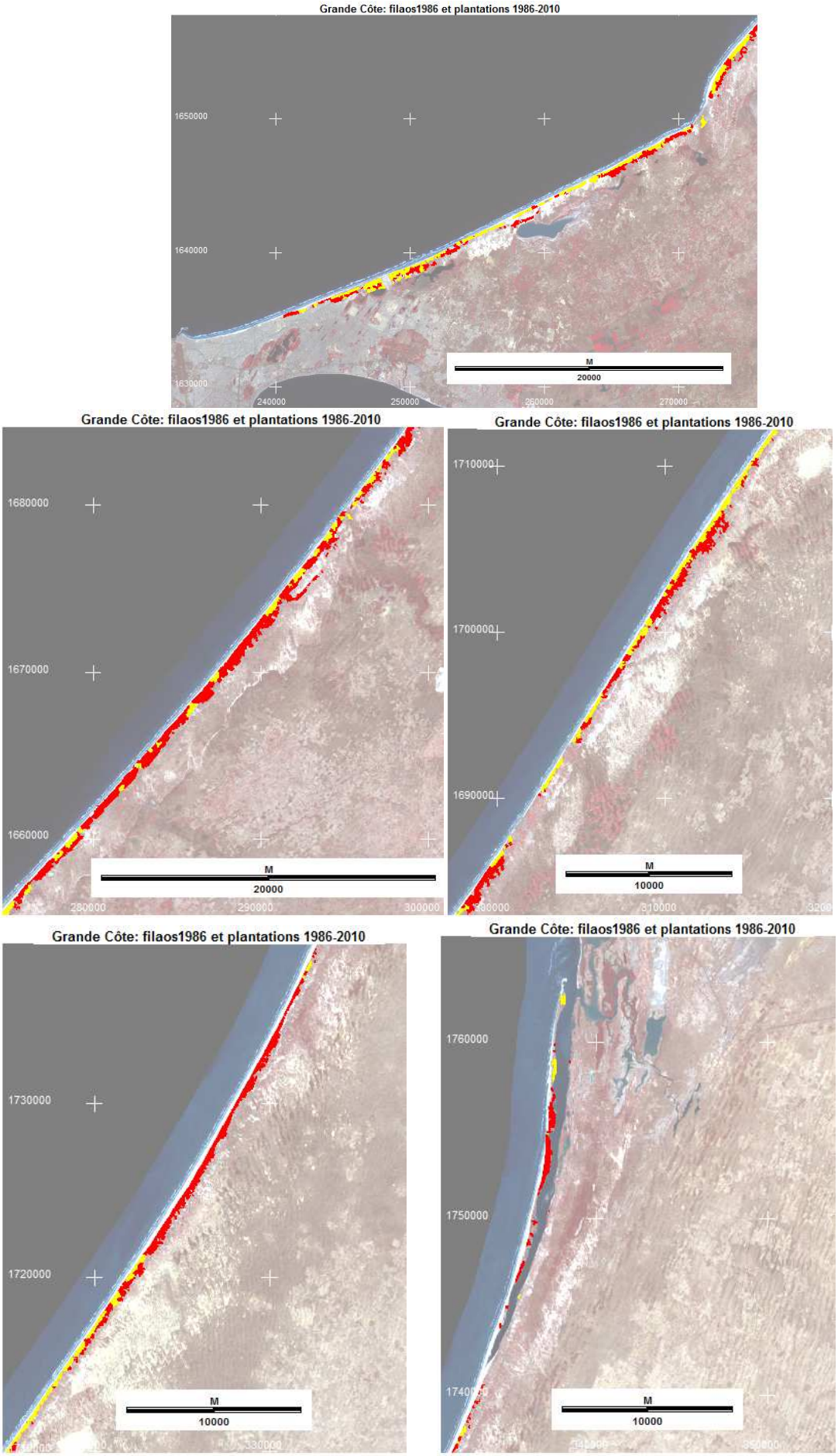
- les chiffres annoncés n'existent que sur le papier ;
- les plants ne sont, faute de soins, jamais arrivés à constituer une bande de protection adulte et, donc, efficace ;
- la destruction volontaire des arbres, prélevés en tant que combustible ou matière première pour la fabrication de charbon de bois.

Intéressons-nous, enfin, sur la localisation et le caractère interrompu ou non de cette bande arborescente de protection des niayes. Comme indiqué plus haut, la détection des filaos est relativement aisée. La carte 36 le démontre à l'aide d'un zoom (1 :75 000) focalisant sur une zone située au nord de la ville industrielle de Mboro (région de Thiès).

Carte 39: Visibilité des filaos sur l'image de 1986 (en haut à gauche), cartographie des filaos en 1986 (en haut à droite), visibilité des filaos en 2010 (en bas à gauche) et leur représentation cartographique diachronique (en bas à droite).



Carte 40: Les filaos présents en 1986 et 2010 (jaune) ainsi que les plantations de filaos entre 1986 et 2010 (rouge) sur la Grande Côte.

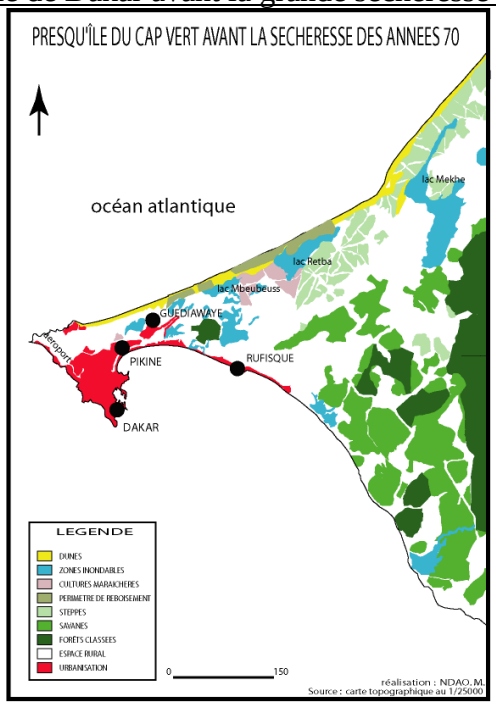


La carte 40 montre, sur fond de composition colorée (TM2, 3 et 4) de 2010, les plantations de filaos détectables sur l'image Landsat TM de 1986 (et toujours présents en 2010) en couleur jaune ainsi que les filaos s'y ajoutant, plantés entre 1986 et 2010, en couleur rouge. Etant donné le caractère quasi linéaire de la bande de filaos à l'échelle de la Grande Côte, nous représentons ces plantations de défense des niayes au 1 : 220 000 en cinq transsects en partant de Dakar (en haut) pour arriver à l'embouchure du fleuve Sénégal, au sud de Saint Louis (en bas à droite). On observe la quasi absence de périmètres de reboisement sur la côte dakaroise et leur caractère récent sur la côte au sud de Thiès (second transsect). Au nord de Thiès (3ème transsect), le linéaire de protection reste lacunaire. On constate aussi les efforts entrepris entre les régions de Thiès et de Saint-Louis (4ème transsect) où ce cordon végétal littoral est en très grande proportion de date récente. Enfin, à l'approche de Saint-Louis, par le sud (5ème transsect, en bas à droite), on constate la nature régulièrement interrompue, en tirets, de la bande de filaos. Plusieurs raisons à cela : la présence du cordon de sable protégeant la terre ferme ainsi que la dynamique littorale, particulièrement active dans le secteur.

8.2. Evolution de l'occupation du sol dans les Niayes de Pikine de 1986 à 2010.

8.2.1. Eléments précurseurs : La Grande sécheresse des années 1970 et l'exode rural.

Carte 41: La presqu`île de Dakar avant la grande sécheresse des années 1970.



Il y a 50 ans, Dakar était une presqu'île triangulaire entourée de marécages et connue sous le nom de « Cap Vert ». La couleur verte dominait autrefois les environs tandis qu'aujourd'hui c'est la couleur grise qui domine, et ceci depuis les grandes sécheresses des années 1970 survenues au Sahel. L'agglomération urbaine s'étend aujourd'hui sur une banlieue résidentielle et industrielle tentaculaire sur prés de 510km² empiétant sur un espace périurbain qu'elle partage avec d'autres agglomérations tout aussi dynamiques comme Thiés et Mbour.

L'État du Sénégal indépendant, en 1960, était débordé par les grandes vagues d'exode rural, en 1980 et par les anciens immigrants déguerpis. En effet durant la décennie **1970** le Sénégal a connu une période de sécheresse. Dans ce contexte on retiendra le sens hydrologique de la sécheresse c'est-à-dire « *quand il y a une occurrence soutenue à l'échelle régionale, de précipitations en dessous de la moyenne se traduisant par un niveau d'approvisionnement anormalement bas des cours d'eau et /ou des réservoirs de surface ou souterrains* » (Bootsma *et al* 1996). La sécheresse a atteint un niveau plus critique en 1972 avec un cumul de 116,7mm à Dakar. La tendance s'est maintenue jusqu'en 1977 avec 171,2mm de

précipitations. Pendant les années1970, on assiste à un tournant climatique. Les populations ont omis qu'il fallait être méfiant et qu'il ne fallait pas construire dans les dépressions. Par conséquent, ces années 1970 ont été l'agent précurseur d'un phénomène: la périurbanisation avec la création de beaucoup de quartiers irréguliers dans la zone de Pikine ; un phénomène qui s'est amplifié dans les années 1990. La sécheresse des années 1970 a entraîné une déferlante humaine composée de campagnards qui ont préféré l'exode rural aux difficultés, de plus en plus, croissantes de l'agriculture sénégalaise. Les nouveaux migrants se sont installés dans les zones inondables, dans les vallées fossiles de la zone des Niayes alors asséchées. Aujourd'hui, ce sont les quartiers de la banlieue: Pikine, Guédiawaye…. Dakar a fini par consommer ses dernières réserves foncières autour de l'aéroport, de la Foire de Dakar, et a hypothéqué certaines de ses forêts classées.

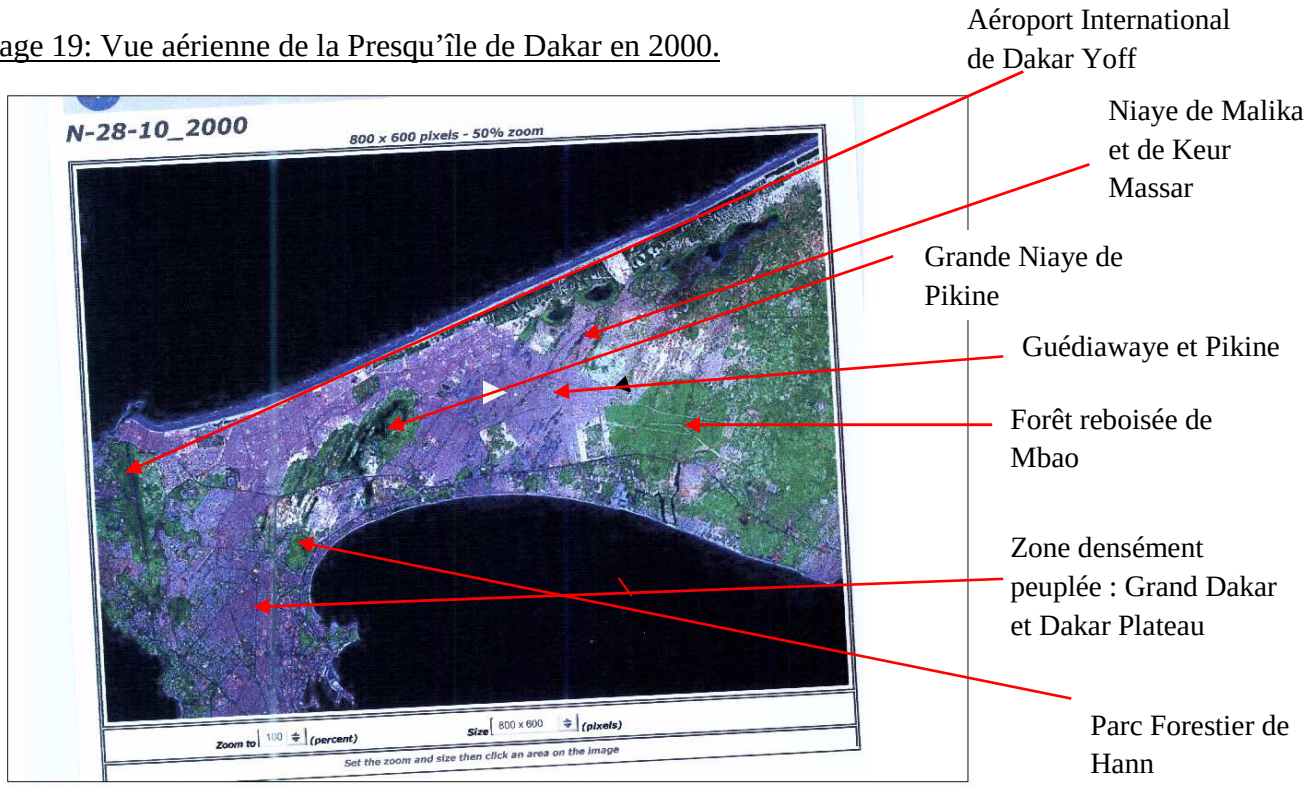
Après la tenue du premier sommet des villes à Vancouver, au début des années 1970, où les idées de droit d'amélioration des quartiers spontanés avaient germé, le Sénégal ne saurait pas aller à contre-courant (démolitions brutales de l'habitat non autorisé ou de renvoi des immigrants vers leur milieu rural). Des solutions ont été énoncées en dépit de l'incapacité pour l'Etat sénégalais de satisfaire les défis d'une urbanisation accélérée: aménagement de trames d'accueil entre Dakar et Pikine ayant engendré les Parcelles Assainies (plus de 10 000 lots viabilisés), restructurations à Dalifort et à Pikine Irrégulier, augmentation du parc de logements planifiés…. En 1973, rappelons-le, que l'économie sénégalaise a subi la crise pétrolière et en 1980 les conséquences sociales des différents programmes d'ajustement structurel. Cette situation économique tendue, ajoutée à une pression démographique, ont abouti à la dégradation de l'environnement (en entrainant l'occupation spontanée et anarchique de l'espace surtout des dépressions humides: les niayes).La périurbanisation est une dynamique d'impulsion urbaine qui provoque une transformation durable et marquante des paysages ruraux périphériques aux grandes métropoles. Ces changements sont susceptibles d'engendrer deux types de risques[209]. Le premier risque est de type social et politique, lié d'une part aux conflits pour la gestion des mêmes espaces par des acteurs, périurbains et ruraux, aux objectifs différents. Et, d'autre part, le périurbain crée autour des villes un carcan d'habitat pavillonnaire qui déstabilise la gestion urbaine et bloque un certain nombre de développements nécessaires à ces villes. Le deuxième risque à évoquer est un risque environnemental dû aux grandes vagues d'urbanisation. Celles-ci s'effectuent rapidement, au coup par coup, et posent le problème de la gestion des eaux usées, des transports, de l'imperméabilisation des sols et de la gestion du foncier. Les changements d'occupation du sol sont donc marqués par l'avancée du front d'urbanisation. Sur le site de la Grande Niaye de Pikine, l'écosystème est mieux conservé, le type d'habitat régulier, planifié y est plus répandu. Les remblaiements sont effectués par des sociétés immobilières. Sur le site de Djiddah Thiaroye Kao par contre, le développement de l'habitat irrégulier a abouti à l'occupation d'importantes portions de niayes.

Au cours des années 1950-1970, les sites de Pikine et Guédiawaye furent créés pour désengorger Dakar. Ils regroupent aujourd'hui 38% des ménages résidents depuis au moins 25 ans. Les quartiers spontanés, localisés selon les opportunités d'installation, se réduisent actuellement à des poches, sauf dans la banlieue, à Pikine et à Rufisque. Les ménages d'installation ancienne y occupent des terres coutumières comme à Dalifort. Enfin, la zone périurbaine largement entamée par une excroissance tentaculaire se singularise par la grande expansion des activités agro-industrielles et l'éloignement des centres de décision. Deux tiers des ménages qui y vivent sont autochtones. La proche banlieue des classes moyennes et bourgeoises, des quartiers résidentiels ou pavillonnaires, va du haut standing à l'habitat planifié du type SICAP, HLM et promotion immobilière privée. De taille limitée jusqu'à la

[209] Claire Matti-Gallice et Claude Collet Une approche du risque dans le milieu urbain : apport de la télédétection à la définition des nouveaux territoires périurbains p 142.

fin de la période coloniale, elle prend l'essor à partir des années 1970 sous la pression. Un quart des résidents se sont installés dans une période récente (depuis 5 ans au plus). Longtemps confinées à la périphérie occidentale et orientale du Grand Dakar, elles occupent maintenant l'essentiel du littoral faisant la jonction avec les domaines militaires, paramilitaires, aéroportuaire, les espaces naturels protégés et les villages traditionnels urbanisés (Ouakam, Ngor, Yoff, Cambérène, Hann). Ces derniers sont aujourd'hui peuplés pour moitié par une population d'autochtones vivant depuis au moins cinquante ans sur leurs terres (les 2/5ième de la population de souche de la capitale). L'extension de ces localités à partir du patrimoine foncier coutumier a permis l'installation d'environ 20% des ménages résidents de la région. Des camions viennent souvent déverser des tonnes de gravats, dans le souci de remblayer certains secteurs du marais de la grande Niaye de Pikine, pour des futures implantations. Cet écosystème est en danger de disparition (transformations des zones humides en jardins maraîchers, puis en zones construites).

Image 19: Vue aérienne de la Presqu'île de Dakar en 2000.



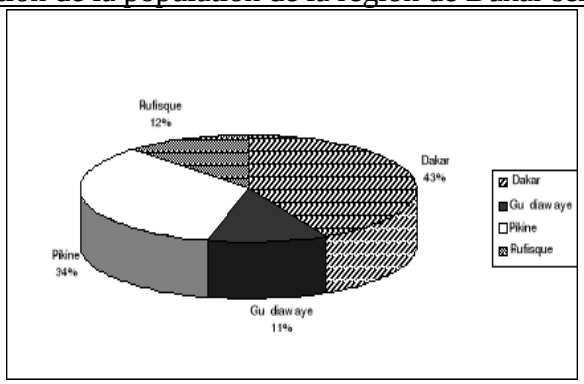
Source : Google Earth.

Depuis la fin de 1996, de nouvelles constructions et de nouveaux lotissements ont émergé et se poursuivent aujourd'hui au détriment des autres activités. Le maintien d'une telle tendance va détruire toutes les poches résiduelles des Niayes. Dépassée et sans structure adéquate pour organiser la décentralisation, les délocalisations et l'aménagement du territoire, la ville a laissé donc ses populations occuper les espaces disponibles (cf.image 19). La conséquence directe est la disparition sur la carte de la grande réserve foncière de Pikine irrégulier d'où de nouveaux quartiers tels *Ben Barack*[210], *Nietty Mbar*[211], Gounass, Diaksao, Ainoumady sont sortis; quelques exemples d'installations précaires devenues quasiment formelles au nom de la loi depuis la décentralisation. L'intérieur de la grande dépression n'est pas encore touché par ce type de changement. Dans la partie méridionale, les modifications sont moins importantes. Elles concernent les quartiers irréguliers (Hann pêcheurs) et l'extension de la zone industrielle qui existait déjà en 1954. Cette progression de l'habitat a engendré la régression voire même la disparition de la végétation relictuelle ainsi que la réduction de la quantité de l'eau de surface menaçant les activités génératrices de revenus (pêche, riziculture). L'implantation de

[210] *Ben Barack* signifie en wolof la langue nationale au Sénégal : une baraque
[211] *Nietty Mbar* en wolof signifie trois enclos.

certains quartiers s'effectue dans des dépressions comblées ou sur des dunes remblayées. Ce faisant, en quelques décennies, le passage de villes moyennes à des villes millionnaires ne manque pas de poser de sérieux problèmes d'aménagement de l'espace et de gestion de l'environnement. Le tissu urbain est à la fois, dense et ouvert mais surtout hétérogène avec la création de villes dans la ville Pikine et Guédiawaye à Dakar (cf. figure 50). A cela s'ajoute la configuration particuliére du site de Dakar. En plus d'être une presqu'île, l'espace dakarois renferme des dunes dont certaines sont encore vives et des zones humides impropres à l'habitat dont l'occupation par les habitations pose des problèmes de cadre de vie. Ceci justifie la préoccupation émise par Sall (1972) et reprise par Tangara (1997) à propos de l'édification de quartiers sur les dunes de Cambérène qu'on croyait stabilisées. Ces quartiers ont non seulement fait disparaître la végétation sur les dunes, mais ont aussi empiété sur une zone dépressionnaire. Les constructions sont, d'une part, exposées au risque d'effondrement et, d'autre part, aux inondations.

Figure 50: Répartition de la population de la région de Dakar selon les départements en 2002**.**



Source *:* DPS, 2002

❖ La situation en 2010.

L'aménagement du territoire suppose un respect des « plans directeurs d'urbanisme sont des documents prévisionnels à long terme permettant d'intégrer la politique d'urbanisme dans une politique générale de développement économique et social » (PDU, 2003). Les différents plans ont tenté d'organiser l'occupation et l'aménagement de la capitale. Force est de constater que ces plans sont rarement respectés et la majorité des constructions se sont effectuées dans les zones sensibles. Les zones *non-aedificandi* sont des zones impropres à l'habitat. Ce sont généralement des dépressions, des dunes vives et des zones d'emprise. Cependant, on ne peut pas affirmer qu'elles soient inhabitables, dans la mesure où elles sont effectivement habitées. D'après Brunet (1992), « *le concept inhabitable n'a d'intérêt réel que si l'on mesure l'effort que l'on accepte de consentir, les inconvénients qu'il y a à s'y établir* ». La viabilisation des espaces *non-aedificandi* nécessite un investissement financier et technologique très important qui n'est pas toujours soutenable. Aujourd'hui, l'immense banlieue dakaroise s'étend en éventail, jusqu'au-delà des limites de sa région administrative (cf.carte 3). Celle-ci englobe au Nord, quasiment sans discontinuité, les villes Pikine, Guédiawaye, Rufisque, Dakar, Bargny, Diamniadio, Sébikotane et, au Sud le prolongement de la zone industrielle sur son flanc Sud. Ces villes, bâties à partir de noyaux coloniaux (site de relogement de déguerpis, villages indigènes), regroupent les quartiers populaires structurés. Aux alentours de Dakar, Pikine et Guédiawaye, la région de Dakar a ainsi pris le relais de l'ancienne entité aux trois circonscriptions à savoir Dakar, Rufisque et Bargny. Cette grande ville Dakar attire de plus en plus de personnes et ceci au grand bonheur des rabatteurs, des courtiers, d'usuriers qui vivent de la terre. Ainsi, la ville qui était connue grâce à ses vieux quartiers tels le Plateau, Médina, Grand Dakar, Sicap, HLM, Castors Hann et Grand Yoff n'arrête pas de gonfler. Concernant l'habitat, même les buttes de Cambérène sont occupées sans oublier l'occupation humaine sur les dunes à proximité du Lac Rose.

Au Nord de l'aéroport, se trouve le village des pêcheurs Yoff qui, en 2010, s'est densifié et qui se «colle» pratiquement à l'aéroport. A l'intérieur des terres, existent quelques forêts classées, à savoir celle de Mbao, de Pout, de Sébikotane, de Ndiass en plus de la réserve de Noflaye. Des périmètres de reboisement du Lac Retba, de Malika sont bien entretenus bien que les plantations soient grignotées comme à Malika. Pourtant sur l'image de 2010, la Grande Niaye de Pikine et la Forêt de Mbao restent inoccupées et ceci en dépit, de quelques grignotages sur les bords. Mais jusqu'à quand, ces reliquats d'espaces «vides et naturels» vont perdurer dans le temps et dans l'espace. Les périmètres de reboisement sont aisémentt visibles en 2010. L'urbanisation progressive accompagnée par la mise en place d'infrastructures (édifices publics, unités industrielles, routes) a non seulement transformé la physionomie de la région mais aussi modifié partiellement le cycle de l'eau.

- **Les problèmes environnementaux et sociaux liés aux changements d'occupation du sol.**

D'après C.Mbow[212] (2009) environ 1,6 million de personnes vivent dans les banlieues de Dakar, la densité atteignant 10 000 habitants par kilomètre carré dans certains quartiers[213]. Et aujourd'hui, 95% de la région de Dakar, comprenant les districts de Pikine, Rufisque et Guédiawaye sont occupés par des constructions et des routes bouchant ainsi les cours d'eau et les bassins naturels. Une telle occupation du milieu urbain conduit à une exposition de certaines populations à des risques divers, d'origine dite naturelle ou industrielle. L'urbanisation de la région de Dakar a pris une telle ampleur que les zones d'infiltration des eaux pluviales sont devenues rares voire même inexistantes dans certains quartiers et que les réseaux d'assainissement pour accompagner le pavage des quartiers sont inefficaces. Ndong (1990) met ainsi en évidence un certain « *retour à la vie des niayes en 1989 avec une évolution positive de 18,3% pendant la décennie 1980-1989* ». Cette tendance se confirme avec le retour de la pluviométrie (244,1mm en 1993, 463,2 en 1996) à la station de Dakar. Cette évolution climatique et la proximité de la nappe, exposent les quartiers construits dans les niayes aux inondations. Cette situation est aggravée par l'insuffisance ou l'absence de réseau d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées. Des remblaiements ont été effectués pour éviter l'inondation de la route par les eaux pluviales. Cette situation a contribué à accentuer la pente vers la dépression et qui y achemine toutes les eaux de ruissellement. Ainsi les constructions situées au cœur de la dépression, sont en permanence inondées; celles qui sont situées sur les flancs de dunes sont partiellement et temporairement occupées par les eaux. Il est, certes, difficile d'analyser tous les problèmes mais certains d'entre eux sont directement et quotidiennement vécus par les populations: les inondations.

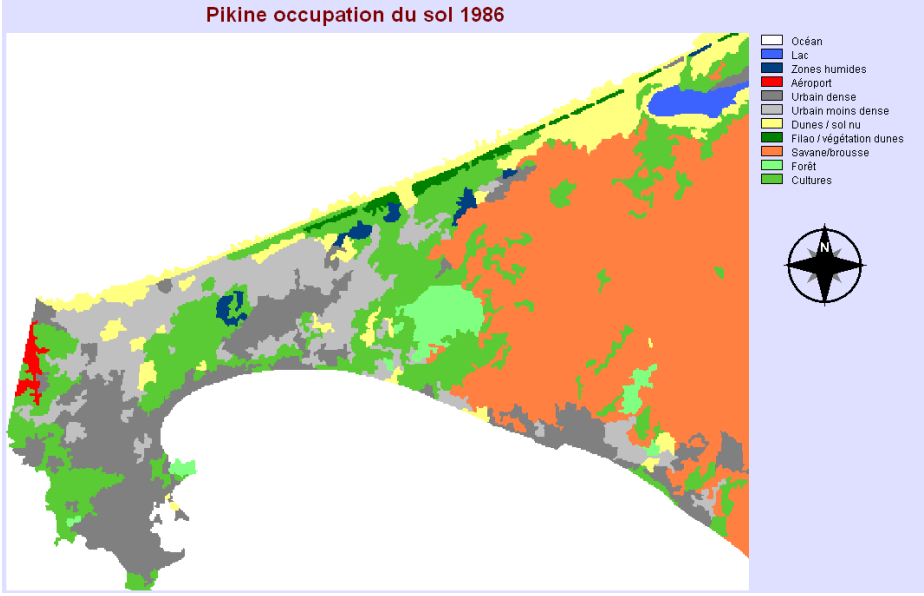
La «recolonisation» des dépressions par l'eau n'aurait pas été un problème en soi si la niaye en question n'avait pas fait auparavant l'objet d'une occupation par le bâti. Les phénomènes d'inondation ont été les conséquences directes de la croissance urbaine avec une occupation des abords des dépressions, le non-respect des règles d'urbanisme et de viabilisation des zones à usage d'habitation. La revitalisation des anciens cours d'eau a isolé certains quartiers et certaines voies sont occupées par l'eau pendant six à sept mois. La circulation des véhicules et des piétons devient ainsi de plus en plus difficile. Cette situation est en porte à faux avec toutes les normes en matière d'urbanisme. En effet, « *pour qu'une vie sociale soit possible, il faudrait que les populations puissent se déplacer et se rencontrer* » (Claval, 1986). Cet enclavement né de l'inondation des voies, porte atteinte à une prise en charge sanitaire correcte des populations résidents dans ces quartiers (Sané, 2003). L'occupation de ces niayes pose de nombreux problèmes tels que les inondations, l'inexistence ou la déficience du système d'assainissement routier des voies que sont Tally Mame Diarra surnommé

[212] Professeur de l'Institut des Sciences environnementales de l'Université de Dakar, qui étudie l'impact de la variabilité du climat sur les risques d'inondations en zone urbaine.
[213] La croissance urbaine mise en cause dans les inondations. Article sur www.seneweb.com lu le 19 Septembre 2009.

maintenant «Dékhou Mame Diarra[214]» ou Tally Carreaux surnommé « dékhou karo». Pendant que l'on pompe les eaux pluviales qui ont envahi certains quartiers de Dakar, les experts soutiennent l'idée de reloger ces populations sinistrées et surtout veiller à ce que personne ne se réinstalle sur ces zones humides même si à un moment ou un autre elles redevenaient sèches. La croissance de l'habitat accompagnée de la raréfaction des terrains à construire à Dakar même et ses environs ont conduit à un empiétement sur des écosystèmes tels les Niayes. Aujourd'hui, ces populations avec les inondations récurrentes, comprennent que leur cadre de vie est en danger avec les pollutions, les déchets solides, l'insalubrité, la promiscuité et la dégradation des ressources et de la biodiversité. Elles prennent conscience de l'impact de la disparition de ces zones sensibles vitales à l'Homme. C'est un exemple de niaye amputée par les infrastructures routières et grignotée par les habitations. Elles peuvent être des résurgences de nappes ou des mares salées ou douces. Occupée par le béton, le logement et des investissements inadaptés, la capitale flotte dans l'eau.

8.2.2. L'évolution de l'occupation du sol quantifiable sur les images satellites de 1986 et de 2010.

Carte 42: Carte de l'occupation du sol en 1986.

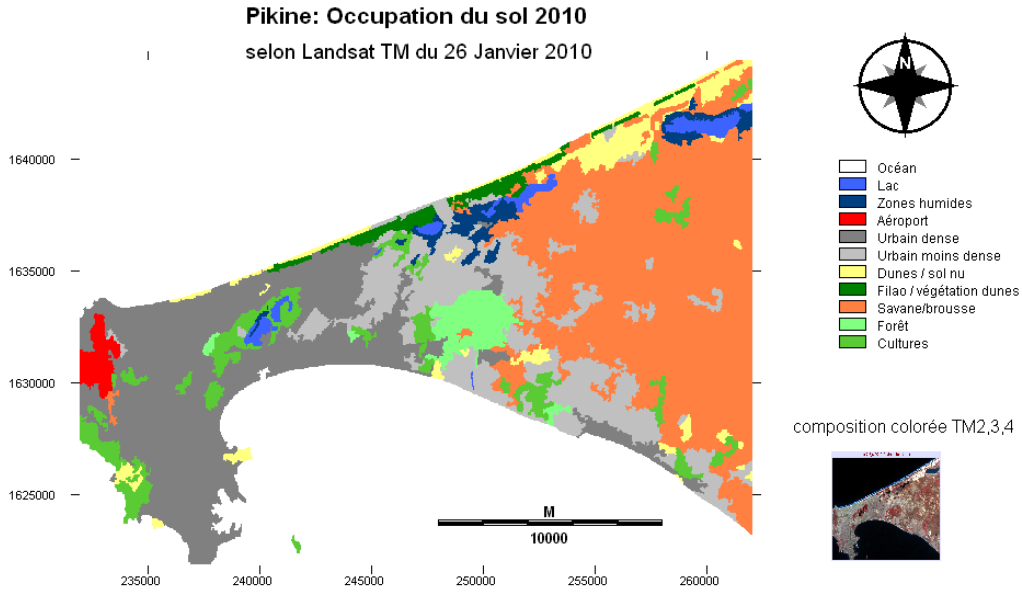


Le fait marquant sur l'image de l'occupation du sol de 1986 est la présence de beaucoup de zones de cultures ou de plantations par rapport à l'habitat (cf.carte 42). La cartographie de l'année 1986 a confirmé le caractère riche et varié des écosystèmes de la grande côte sénégalaise. Près de onze unités d'occupation des sols identifiés sur le paysage attestent de la diversité de formations superficielles. Différentes savanes (la savane herbeuse, la savane buissonnante et les pseudo-steppes buissonnantes) assuraient une meilleure couverture des sols. A cette date, le développement spatial des cultures se faisait sentir, car les terres effectivement emblavées constituaient près de 25,4%[215] de l'espace total. Plusieurs modes d'exploitation, déjà en application dans la zone, témoignent des profondes mutations enclenchées bien avant sur cette frange côtière, consécutivement à l'arrivée massive des populations installées sur près de 228,2ha[216]. En 1986, la physionomie des Niayes est le résultat des actions combinées de facteurs multiples et dont les plus déterminants semblent

[214] En wolof la langue nationale du Sénégal, cela veut dire la rivière de Mame Diarra. Les eaux pluviales ont envahi toutes les rues du quartier.
[215] Etude de la dynamique des unités d'occupation – utilisation des sols dans la zone d'intervention du Projet d'Appui à l'Entrepreneuriat Paysan (PAEP) p21.
[216] Etude de la dynamique des unités d'occupation – utilisation des sols dans la zone d'intervention du Projet d'Appui à l'Entrepreneuriat Paysan (PAEP) p21.

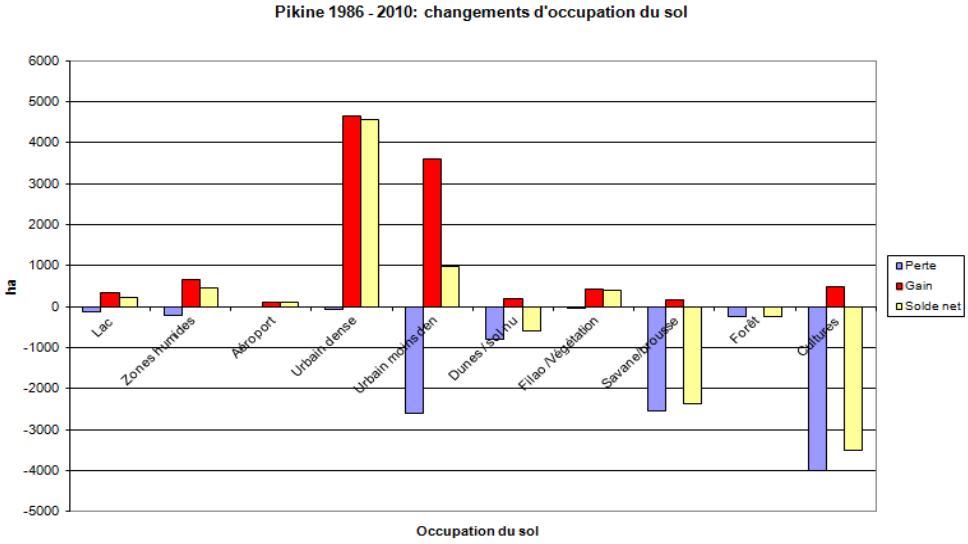
être d'ordre climatique avec le déficit pluviométrique. A partir de là, les hommes, ayant toujours, agi sur le milieu, quelque soit la période, diversifient et intensifient leurs modes d'interventions. On n'est tenté de dire que les populations profitaient de la vulnérabilité et de la fragilité du milieu physique pour s'en accaparer pour plus la déstabiliser sans en connaître les conséquences ultérieures. Ces activités anthropiques, ces constructions et ces aménagements perturbent ces écosystèmes. La situation de retour relatif vers «l'humidité» n'a pas été bénéfique au système végétatif dunaire qui était dégarni à la faveur des spéculations foncières et de la poussée du front d'urbanisation avec l'extension de Guédiawaye, des Parcelles Assainies. La sécheresse des années 1970 a très fortement contribué à l'installation de cette situation de régression aussi pour bien pour les niayes que pour les zones périphériques.

Carte 43: Carte de l'occupation du sol en 2010 dans la région de Dakar.



Le bâti s'est ainsi étendu en direction de la plage. La principale conclusion qu'on peut retenir des changements d'occupation pour les Niayes dans la région de Dakar est l'avancée du front d'urbanisation matérialisée d'une part par l'extension de l'habitat et, d'autre part par le développement des infrastructures routières. Cependant, ces changements ne se sont pas opérés à un même rythme. Entre 1986 et 2010 presque un quart de siècle, avec la carte d'évolution beaucoup de changements sont à noter surtout la progression de l'urbanisation avec le grignotage des espaces humides (cf.carte 43). A Pikine, une augmentation notable de l'habitat est à noter au détriment des espaces vides et sensibles: insertion de l'urbain ou du périurbain dans tous les interstices. L'évolution du bâti atteste très visiblement de ce changement de nature des zones humides. Les grandes Niayes de Pikine, Cambérène et Mbao enregistrent un recul considérable de leurs espaces humides. Le remblayage des cuvettes et la vente des parcelles pour l'habitation se fait à un rythme effréné. Des cités ont émergé comme la cité Faycal, Dalifort, Unacois. L'analyse des résultats cartographiques (cf.carte 44) et statistiques (cf.tableau 27), fait ressortir d'une part, une dynamique progressive du bâti, des cultures, des zones inondables, des sols nus et du périmètre de reboisement et d'autre part une dynamique régressive des dunes littorales, de la végétation sur dune, des plans d'eau et de la plage (cf. figure 51).

Figure 51: Changements d'occupation du sol (en ha) à Pikine entre 1986 et 2010 : perte, gain et solde net par catégorie.



Carte 44: Évolution et changements de l'occupation du sol 1986-2010.

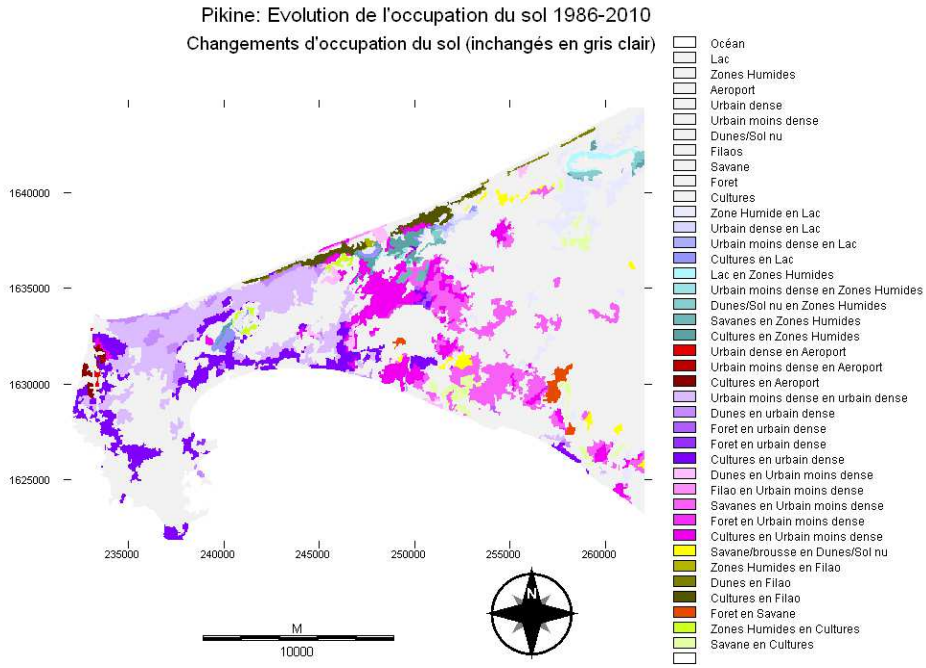


Tableau 27: Tableau de l'évolution de l'occupation du sol de 1986 à 2010.

Area on f	**etude\Pikine\occup**	**201029nov.rst**			
Category	Legend	ha 2010	ha1986	2010-1986	% Evolution
1	Ocean	35861.85	35496.54	365.31	1.03
2	Lac	567.72	354.15	213.57	60.30
3	Zones humides	708.39	273.6	434.79	158.91
4	Aéroport	377.73	152.1	225.63	148.34
5	Urbain dense	8357.94	4763.52	3594.42	75.46
6	Urbain moins den	5119.02	3743.73	1375.29	36.74
7	Dunes / sol nu	1520.64	2740.32	-1219.68	-44.51
8	Filao / végétation	634.32	331.29	303.03	91.47
9	Savane/brousse	11483.91	12130.65	-646.74	-5.33
10	Forêt	914.67	862.92	51.75	6.00
11	Cultures	2021.31	6718.68	-4697.37	-69.92

Tableau 28: Changements d'occupation du sol Pikine de 1986 à 2010 (produit cartésien) en ha.

2010 \ 1986	Lac	Zones hu	Aéroport	Urbain dens	Urbain m	Dunes / :	Filao /Vé	Savane/brc	Forêt	Cultures	Total 2010	Gain
Lac	**218.79**	92.70	0.00	64.08	25.83	0.00	0.00	0.00	0.00	153.99	**555.39**	336.60
Zones humides	115.65	**96.03**	0.00	0.00	42.93	112.77	0.00	90.45	0.00	284.13	**741.96**	645.93
Aéroport	0.00	0.00	**152.10**	16.74	6.84	0.00	0.00	0.00	0.00	76.68	**252.36**	100.26
Urbain dense	0.00	0.00	0.00	**4427.19**	2534.40	376.29	0.00	34.11	23.49	1671.93	**9067.41**	4640.22
Urbain moins den	0.00	0.00	0.00	0.00	**1062.09**	224.55	27.54	1821.60	47.25	1477.44	**4660.47**	3598.38
Dunes / sol nu	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**1095.12**	0.00	200.88	0.00	0.00	**1296**	200.88
Filao /Végétation	0.00	18.99	0.00	0.00	0.00	86.76	**580.95**	0.00	0.00	324.27	**1010.97**	430.02
Savane/brousse	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**9891.81**	165.15	0.00	**10056.96**	165.15
Forêt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**874.80**	0.00	**874.8**	0.00
Cultures	0.00	90.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	386.46	0.00	**2115.00**	**2592.18**	477.18
Total 1986	**334.44**	**298.44**	**152.10**	**4508.01**	**3672.09**	**1895.49**	**608.49**	**12425.31**	**1110.69**	**6103.44**	**31108.5**	
Perte	115.65	202.41	0.00	80.82	2610.00	800.37	27.54	2533.50	235.89	3988.44		

Tableau 29: Changements d'occupation du sol Pikine de 1986 à 2010 (produit cartésien) en %

2010 \ 1986	Lac	ones humid	Aéroport	Urbain dense	ain moins	unes / sol n	o /Végétat	avane/brouss	Forêt	Cultures	Total 2010	Gain
Lac	**0.70**	0.30	0.00	0.21	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	**1.79**	1.08
Zones humides	0.37	**0.31**	0.00	0.00	0.14	0.36	0.00	0.29	0.00	0.91	**2.39**	2.08
Aéroport	0.00	0.00	**0.49**	0.05	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	**0.81**	0.32
Urbain dense	0.00	0.00	0.00	**14.23**	8.15	1.21	0.00	0.11	0.08	5.37	**29.15**	14.92
Urbain moins den	0.00	0.00	0.00	0.00	**3.41**	0.72	0.09	5.86	0.15	4.75	**14.98**	11.57
Dunes / sol nu	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**3.52**	0.00	0.65	0.00	0.00	**4.17**	0.65
Filao /Végétation	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.28	**1.87**	0.00	0.00	1.04	**3.25**	1.38
Savane/brousse	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**31.80**	0.53	0.00	**32.33**	0.53
Forêt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2.81**	0.00	**2.81**	0.00
Cultures	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	0.00	**6.80**	**8.33**	1.53
Total 1986	**1.08**	**0.96**	**0.49**	**14.49**	**11.80**	**6.09**	**1.96**	**39.94**	**3.57**	**19.62**	**100**	
Perte	0.37	0.65	0.00	0.26	8.39	2.57	0.09	8.14	0.76	12.82		

Les tableaux 28 et 29 nous indiquent que l'urbain dense a progressé au détriment des cultures (14.92%) et de l'urbain moins dense (11.57%) ainsi que, dans une moindre mesure en grignotant sur des sols nus et dunes (0.65%). Nous allons notamment analyser les principales transformations intervenues entre 1986 et 2010, à savoir:

- L'extension de la tâche urbaine dans les Niayes;
- La disparition des niayes et le regain des zones inondées;
- La régression des cultures et
- La réduction de la couvertuire végétale ``naturelle » et les reboisements.

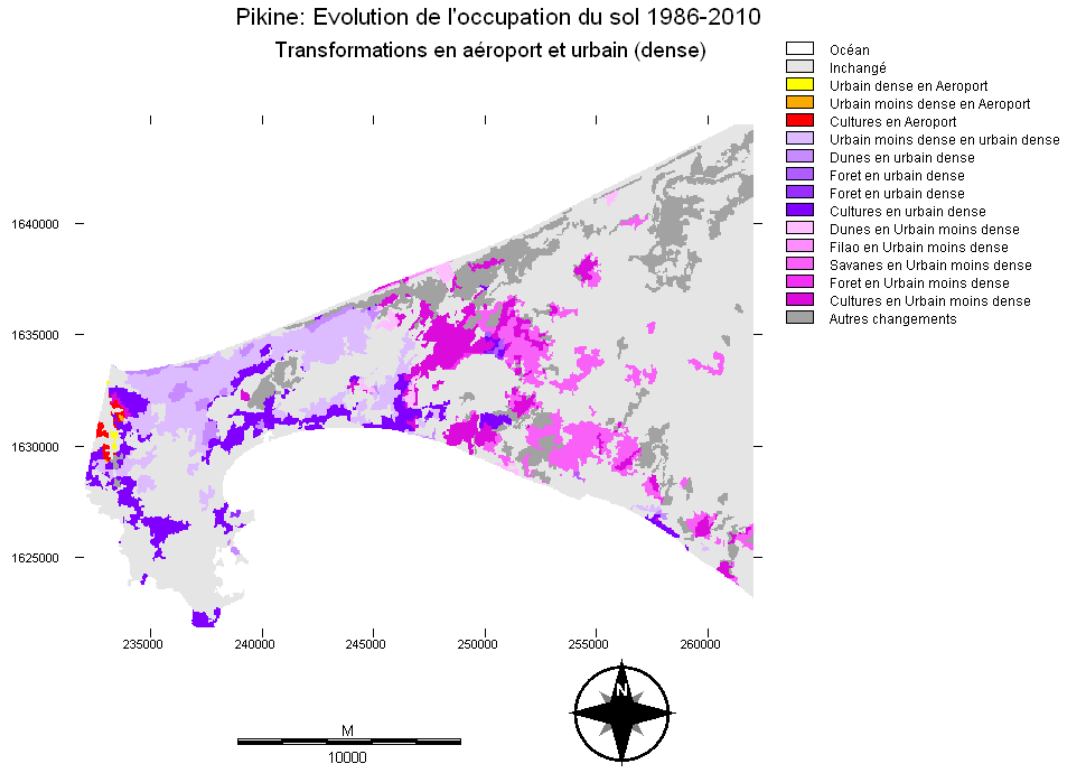
❖ **L'évolution de la tache urbaine dans les Niayes à Dakar.**

De 1986 à 2010, la progression du bâti est certes ralentie par la saturation des sites mais s'est effectuée au détriment de toutes les autres classes d'occupation du sol. Dans le site de la Grande Niaye, l'extension spatiale dans la dépression est moins importante, le type d'habitat régulier, planifié y est plus répandu. Cependant, les moyens utilisés pour le remblaiement sont plus importants.). A partir des années 1980, les programmes de construction se multiplient et se concrétisent avec la création des cités SOPRIM, Impôts et Domaines en 1987, de la Cité Keur Damel en 1990. En 1992, la cité SOPRIM extension est crée pendant que la cité Al Amal est construite en 1993. Ces créations ont complètement changé l'occupation du sol dans la zone d'étude. Elles posent aussi le problème de leur extension vers les niayes qui se trouvent enserrées dans cet espace. La SCAT Urbam a construit entre 1995 et 2000, 4250 unités d'habitation à Hann Bel Air (IAGU[217], 2005). La structure spatiale de la région de Dakar a ainsi fortement changé de 1980 à 2001. En effet, sur un espace de 53 640ha, l'habitat est passé de 9,94% à 36,29% ; les espaces boisés, agricoles, inondables et vacants de 78,16% à 50,81% (PDU, 2001). L'extension de la surface bâtie touche principalement les dunes fixées et les dunes semi fixées au détriment de la végétation qui les couvre. La végétation sur dune a ainsi diminué de 648ha soit une régression de 51,80 %. La superficie couverte par le

[217] Institut Africain pour la Gestion Urbaine.

bâti a augmenté de 434,1ha soit 237 %[218]. Ce changement découle de l'extension des quartiers existants (Pikine Régulier, Cambérène) et de la création de nouveaux quartiers notamment sur l'erg de Cambérène : Golf, Patte d'Oie Builders, HLM Patte-d'Oie et Grand Médine. Il y a aussi le développement des infrastructures routières qui a permis le désenclavement et l'occupation de la zone située au nord et à l'est de la Grande Niaye. Dans la Grande Niaye, il y a une grande incursion du bâti au détriment des plans d'eau dont la surface a baissé de 112,8 ha, soit 65,51% [219] et des zones inondables qui ont aussi diminué de 52ha représentant une baisse de 16,15%. Ces espaces ont été remblayées pour créer de nouveaux quartiers: cité Fayçal, Hann Maristes, Dalifort, cité Hacienda, cité Elizabeth Diouf et des marchés à la Patte d'Oie. Le site abrite aussi le projet du Technopôle où coexistent déjà des hôtels, des services commerciaux, des infrastructures sportives. Cette situation a isolé des portions de niaye qui se trouvent être enserrées entre les immeubles et les routes et ceci participe à réduire les possibilités de recharge de la nappe qui inonde les dépressions. A l'exception du parc de Hann, du lac Retba et de la Foret classée de Mbao qui sont «protégés», les autres espaces de l'armature urbaine dakaroise, d'après les populations, constituent des vides à combler. Les tendances de la première période se maintiennent avec une avancée du bâti de 802ha soit 130,28%. Elle aboutit en 2010, à l'occupation de la quasi-totalité de la partie nord par les constructions (cf.carte 45). Ainsi l'espace situé entre la limite nord de la Grande Niaye et la limite sud des dunes et du périmètre de reboisement, est entièrement bâti et s'explique par la création des Parcelles Assainies et des cités Golf.

Carte 45: Évolution de la tache urbaine dans la région de Dakar.



L'habitat connaît un essor du fait des spéculations foncières sur fond de la démographie galopante malgré les risques d'inondation et d'insalubrité. L'augmentation effrénée de populations sur cette zone sensible. Ces habitations passent de 228,2ha soit 0,2 % en 1989 à

[218] Aminata Diop Juin 2006, Dynamique de l'occupation sol dans des niayes de la région de Dakar de 1954 à 2003: exemples de la grande niaye de Pikine et de la niaye de Yembeul Mémoire de DEA UCAD.
[219]Aminata Diop Juin 2006, Dynamique de l'occupation sol dans des niayes de la région de Dakar de 1954 à 2003: exemples de la grande niaye de Pikine et de la niaye de Yembeul Mémoire de DEA UCAD.

1490,7ha soit 1,2 % en 2000. La compétition pour la valorisation de l'espace caractérise le changement d'une zone humide en zone urbaine.
L'habitat, dans la région de Dakar, est dominé par:

- Le type immeuble mixte (avec bureaux, commerces et parfois logements) principalement localisés sur le plateau mais également dans la commune de la Médina
- l'habitat des sociétés immobilières qui donne à l'ensemble un aspect contrôlé (programmes HLM, Sicap, promoteurs privés);
- l'habitat administré régulier qui est majoritaire dans les communes d'arrondissement de la Médina, Gueule Tapée, Grand-Dakar;
- l'habitat irrégulier notamment dans les zones périphériques urbaines. On note aussi l'habitat type villageois dans certaines communes comme Ngor, Yoff, (les villages de pêcheurs lébous).

❖ **Les niayes et le regain des zones inondées.**

Les plans d'eau avec l`exemple du marigot de la forêt classée de Mbao:

L'eau est la clé de fonctionnement des zones humides. Elle peut être superficielle ou souterraine. Elle se présente sous forme de nappe de surface au niveau des dépressions et elle est plus profonde sous les dunes. L'eau occupe les points les plus bas de la dépression mettant en exergue leur orientation longitudinale. Le marigot se trouve dans l'arrondissement de Mbao situé dans la région de Dakar et plus exactement dans le département et la ville de Pikine. Le marigot de cette forêt est un plan d'eau stagnante, et il est divisé en trois parties autrefois reliées entre elles :

- La première partie, en amont, est bloquée par les quartiers de Medina et Kamb. Ensuite, le marigot traverse la forêt classée de Mbao (cf.image 20) et passe à proximité des quartiers de Keur Mbaye Fall, Keur Mbaye Fall Extension, Promocap, Diagnenar, Grand Mbao et de Gokh ;
- La seconde partie se trouve entre petit Mbao et Gokh et
- La troisième partie est dans la zone industrielle de Mbao.

Image 20: La forêt classée de Mbao avec son marigot.

Il est alimenté par les eaux de pluie qui ruissèlent depuis Mboro, commune située à 40km de Mbao. En période d'hivernage et de marée haute, le marigot subit des intrusions de l'océan. Au Nord, le marigot est situé dans la forêt classée de Mbao[220] qui est gérée par la Direction des eaux, forêts, chasses et de la conservation des sols. Au Sud, le marigot se trouve au sein

[220] La forêt classee de Mbao a accueilli le 5 juin 2011 la Journée Mondiale de l'environnement. Le thème choisi est « Forets : la nature à votre service ».

de la ville de Mbao. Ce marigot se situe dans la zone des Niayes du Sénégal. Ces dépressions comportent de nombreuses mares liées aux fluctuations de la nappe phréatique, et elles sont propices aux cultures maraîchères (cf. photos 62-63). La présence du marigot permet un microclimat favorable aux populations locales et également à la faune et à la flore notamment aux oiseaux. Cette zone des Niayes possède un fort potentiel pour l'activité horticole (chou, pomme de terre, carotte, oignon, salade...).

Photos 62-63: Des roseaux et des cultures maraîchères dans la forêt classée de Mbao.

Photos prises en avril 2010.

Autre activité pratiquée dans ce marigot: la pêche qui est une source d'alimentation pour les populations locales et un moyen de sortir de la pauvreté. Cependant, la pêche est très limitée dans le marigot à cause d'une eau défavorable au développement des poissons. Pendant la sécheresse, le marigot a considérablement rétréci en taille et des habitations ont été érigées dans les zones asséchées de celui-ci. De nombreuses constructions se trouvent dans le lit majeur de la rivière et parfois même dans le lit mineur (cf.photo 64). Celui-ci a été fortement rétréci en largeur et en longueur du fait des remblaiements notamment à l'aide de sable et il ne possède donc plus aujourd'hui que sont lit naturel.

Photo 64: Le marigot occupé par des constructions.

Photo prise en avril 2010.

Le marigot, avant la forte urbanisation de la région de Dakar, était un lac. Aucun échange n`existait entre le marigot et l'océan: les eaux de celui-ci étaient douces. La mangrove, composée de palétuviers, était importante à cet endroit. De plus, la forte pression humaine entraîne une surexploitation de l'eau ainsi qu'une dégradation des milieux côtiers et de leurs couverts végétaux (désertification). Ensuite, avec le retour des pluies, le marigot a repris sa dynamique naturelle mais son lit a été fortement modifié par ces habitations. De ce fait, en période d'hivernage, les eaux du marigot et les eaux océaniques peuvent se mélanger et cela entraîne l'avancé du biseau salée dans l'intérieur des terres par le biais du marigot. Ces eaux salées ont également progressivement contaminé, en profondeur, la nappe phréatique à eau douce des sables des dunes quaternaires. Des habitations, situées à proximité de son lit du fait de sa capacité de stockage des eaux très limitée, sont touchées par des problèmes

d'inondations. Néanmoins, malgré le problème de santé publique, des habitations continuent à être construites dans le lit du marigot.

- **L'exemple de la disparition de la niaye de Pikine.**

Avec sa configuration topographique, la Grande Niaye est une vaste zone d'affleurement de la nappe des sables du Quaternaire. Elle constitue ainsi une surface d'évaporation où près de 50000m^3 s'évaporent de la nappe par jour, soit un débit d'environ 0,6m^3/s. Ce flux est maintenu par l'écoulement souterrain des eaux provenant des dunes de sable qui entourent la Grande Niaye. Le centre est occupé par un plan d'eau salé (cf.photo 65). Cette grande dépression située au cœur de la capitale, était un exutoire d'eaux de ruissellement et d'infiltration. Avec l'évolution actuelle, elle se trouve enserrée dans les quartiers des départements de Dakar, Pikine et Guédiawaye. Les dépressions ont une orientation longitudinale Nord-est Sud-ouest. Or les populations ont procédé à des remblaiements qui ont coupé la dépression en deux d'où la stagnation des eaux de part et d'autre du cordon de sable ou d'ordures. Cette situation entraîne la perturbation du réseau hydrographique. Aussi la proximité de la nappe à deux mètres explique la rapide saturation du sol et freine l'infiltration des eaux de pluies qui stagnent pendant toute l'année. La réduction des plans d'eau est assez importante, elle est de 43,05%. La superficie des plans a régressé de 130ha par rapport à celle de 1954, il ne reste plus que quelques mares séparées par de vastes zones inondables nues ou couvertes de végétation. La sécheresse, a aussi touché la végétation de la niaye dont la superficie a diminué de 9,4ha soit 4,29 %. Cette timide variation s'explique par la faible incursion du bâti dans la dépression et par la présence de l'eau dans les horizons superficiels. Les mares et les prairies marécageuses ont aussi connu une forte régression. Les plans d'eau avec un taux de croissance résultant de -80,36%, sont marqués par une régression constante sur toute la période. Cette régression connaît une accentuation au cours de la deuxième phase (1978- 2003). Avec la construction du Technopole à Pikine, des travaux de terrassement et de remblaiements ont été effectués. Autre exemple, le Golf Club de Dakar dans l'enceinte du technopole se situent sur deux grandes mares (l'une est s'est asséchée alors que l'autre s'est artificialisée). Les plans d'eau sont fragmentés et séparés par les cultures, les constructions, les sols nus et les zones inondables.

Photo 65: La Niaye de Pikine : le « Djoudj » au cœur de Dakar.

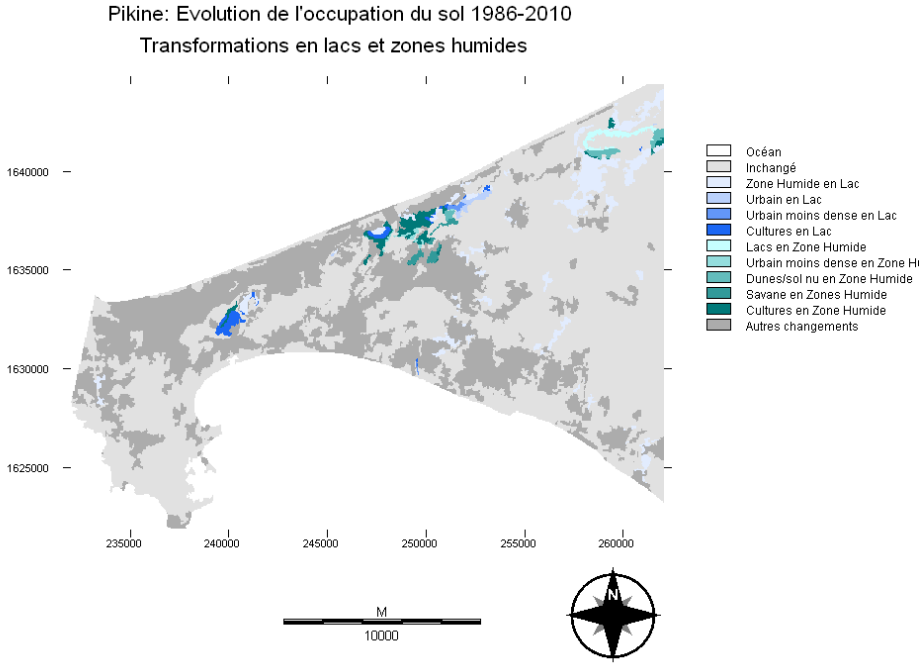
Photo mai 2010 Mouhamadou Mansour Faye : (http://www.environnement-afrique.info/?Grande-Niaye-de-Pikine-le-Djoudj).

Les terrassements effectués réduisent l'écoulement des eaux de surface alors que cette zone est une importante réserve hydrogéologique qui a longtemps suppléé l'alimentation en eau de la population, particulièrement dans la ville de Dakar. En effet la Grande Niaye, comme toute zone humide, remplit une gamme de fonctions dans les domaines de l'hydrologie et de l'écologie. Elle fournit un certain nombre de produits, et elle constitue l'un des derniers «poumons verts» de la capitale. Un premier tournant a été marqué par la volonté des autorités d'implanter, sur le site des Niayes, un projet de Technopole. Un mur de protection avait alors été érigé du côté de l'autoroute, ce qui aura, pour première conséquence, une meilleure

isolation des lieux. Cependant, l'histoire du site va connaître de profonds bouleversements, au début des années 2000, avec le déménagement du Golf Club de Dakar, de Cambérène au site du Technopole. Des travaux de terrassement de grande envergure ont alors été engagés afin de recevoir un terrain de golf de 18 trous. Des bassins ont été aménagés et l'Office National de l'Assainissement du Sénégal (ONAS) a été mis à contribution pour les approvisionner en eau. C'est ainsi que l'ONAS va déverser sur le site du Technopole, pendant plusieurs mois, des milliers de m^3 d'eau usée traitée par jour à partir de la station d'épuration de Cambérène. Est-il raisonnable de continuer sur cette lancée ? Enfin, une particularité plus inquiétante et incompréhensible est que la grande Niaye n'a pas le statut ni de site Ramsar, ni réserve biologique ou encore d'aire protégée. Cette dernière classe n'a pas eu une évolution homogène, son extension pendant la période 1986-2010 est surtout le fait de la sécheresse tandis qu'au cours de la seconde phase l'importance des remblaiements par les sociétés immobilières a réduit sa superficie. Les ressources en eau sont soumises à une surexploitation pour l'alimentation domestique et le développement de l'agriculture et de l'élevage. Par contre, en période des pluies, le milieu est surtout colonisé par les herbes qui ont un caractère saisonnier.

Pendant que le béton envahit tout Dakar, la Grande Niaye de Pikine apparaît comme une oasis. S'etendent sur 200ha, riche en biodiversité et pourvue d'une station d'épuration depuis 2000, ce site est menacé aujourd'hui par la volonté politique d'y construire une aréne nationale pour la lutte (un sport traditionnel) engendrant des polémiques au sein des autrorités politiques sénégalaises. Plusieurs espaces maraîchers ont disparu au détriment des habitations. En plus de la réduction des superficies d'eau de surface, on constate une pollution de la nappe car les activités liées à ce technopôle génèrent des déchets. « La grande Niaye de Pikine et les périmètres de Cambérene semblent être les zones les plus affectées par cette pratique. L'utilisation des eaux usées provenant du déstockage des fosses septique est courante »A.S.Fall (1998).
Beaucoup de maisons sont abandonnées à cause des inondations et l'affleurement de la nappe en 2010 ce qui explique ces changements en lacs et en humides (cf.carte 46). Les anciennes zones humides qui s'étaient asséchées sont redevenues «humides» (cf.deuxieme partie chapitre 4).

Carte 46: Transformation en Lacs et zones humides entre 1986-2010.

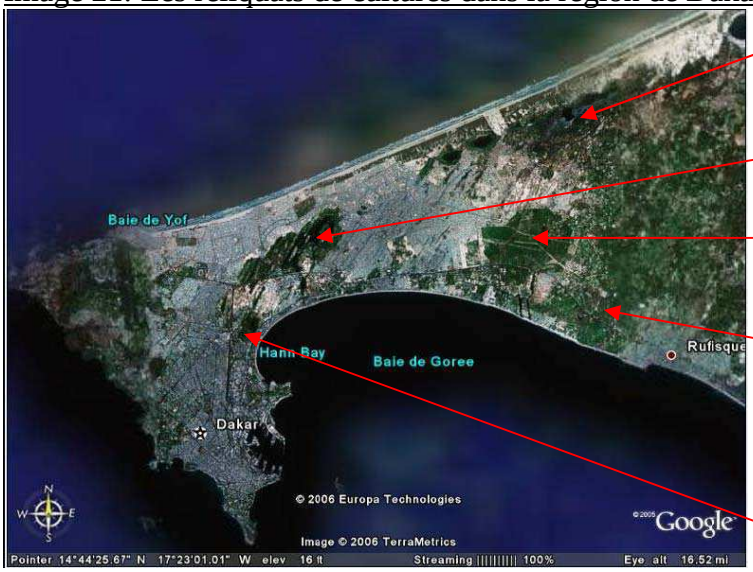


❖ **La régression des cultures.**

Les espaces cultivés ont connu une une baisse de 4700ha, soit 70% entre 1986 et 2010. D'anciennes exploitations maraîchères ont disparu au profit d'habitations et d'autres constructions à utilisation commerciale. Un maraîcher interrogé à la zone de captage nous a dit qu'il a été déplacé pour la construction de l'actuelle station services Elton situé sur l'autoroute. Des constructions à Hann Maristes et à Dalifort ont été faites sur d'anciens champs de cultures maraîchères. A la Direction des Eaux et Forêts, l'indemnisation des maraîchers propriétaires, par la société immobilière, a aussi été soulignée. Une partie de la Grande Niaye tend à la disparition avec la construction de l'autoroute à péage observée lors de notre séjour en Février 2009. Ces constructions nécessitent des opérations de remblaiements et de terrassements, certes effectuées à un niveau localisé, mais qui perturbent le système d'écoulement. Elles aboutissent ainsi à l'assèchement d'autres zones marécageuses mal alimentées. Cette occupation des zones sensibles communément surnommées les niayes a comme répercussions la réduction voire la disparition du maraîchage: l'activité socio-économique qui dominait avant ces multiples vagues d'occupation humaine. La deuxième conséquence est la diminution du couvert végétal naturel ainsi que l'abandon des espaces cultivés avec le vent.

Alors que l'agglomération urbaine de Dakar ploie sous la force de la croissance démographique, des flux migratoires réguliers et d'un style d'aménagement improvisé et peu prospectif, dans la proche périphérie de la capitale sénégalaise, notamment sur ses bordures, gît un îlot dont les caractéristiques écologiques rappellent allègrement la partie sub-guinéenne. Ce sont les Niayes de Pikine, espace de repliement d'une horticulture urbaine, ravitaillant directement la ville en divers produits frais, tout en interpellant la conscience des aménagistes, comme pour réitérer cet appel à préserver ces poumons, sans lesquels, cette conurbation perdrait l'espoir de «respirer» (cf.image 21).

Image 21: Les reliquats de cultures dans la région de Dakar.



Niayes de Malika et de Keur Massar

Grande Niaye de Pikine

Foret Classée de Mbao

Zones agricoles periurbaines de Rufisque

Parc forestier de Hann

❖ **La réduction de la couverture végétale «naturelle» et les reboisements.**

Le couvert végétal est fortement dégradé sous l'action combinée de la sécheresse, de la disparition des réserves d'eau de surface et la surexploitation des ressources forestières pour la production de charbon de bois. De 2 182,6ha en 1973, les superficies couvertes par la végétation (toutes les espèces confondues) selon UICN sont passées à 1 475,1ha en 1980 et à 1 308,8ha en 1989. Alors que les biens et les services offerts par ces écosytèmes nous sont essentiels, leur dégradation ne cesse de s'amplifier dans le temps et dans l'espace. Les forêts mondiales, selon l'Organisation Mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), avec

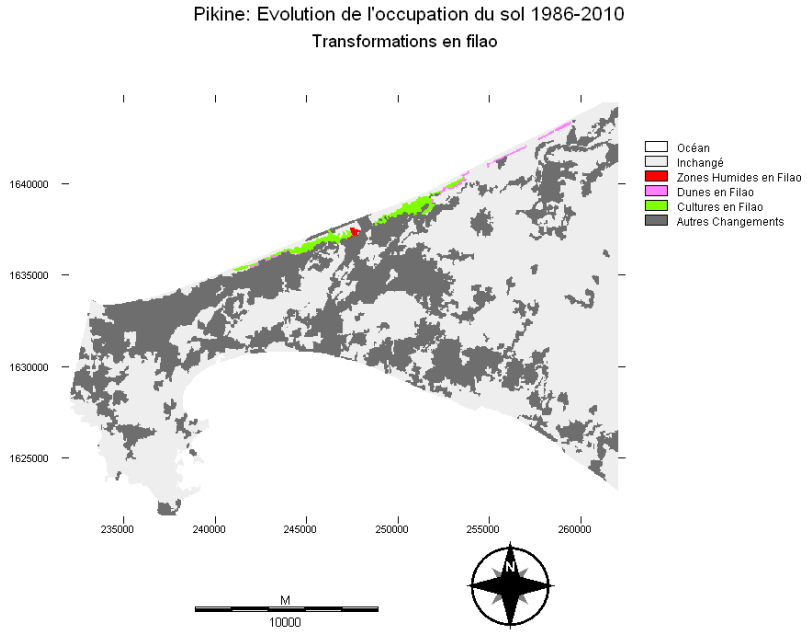
13 millions d'ha ont régressè au cours de cette décennie 2000-2010 avec des exemples pertinents en Afrique, en Amérique Latine et même dans les Caraîbes. Au Sénégal, selon l'ANSD[221], la superficie des forêts naturelles est passée de 11 millions d'ha dans les années 1960 à 6,3 millions à nos jours soit une baisse de 42,7% de leur potentiel. En plus de la forte production de bois de chauffe et des feux de brousse qui expliquent la perte selon l'ANSD de 184 419ha, une autre explication d'autre politique à savoir le «déclassement de certains forêts»[222] est à prendre en compte concernant cette réduction des forêts naturelles au Sénégal. Les forêts de Bandia, de Diass, de Khelcom et de Pout en sont des exemples concréts. Ainsi, cette zone est touchée de plein fouet à une diminution des ressources hydrauliques et à une augmentation de la salinité des eaux souterraines avec la remontée de la nappe salée sous-jacente. Le déboisement, l'extension des cultures, le développement des carrières et des mines et la concentration de cheptel constituent également des activités socio-économiques qui «dégradent» la végétation. Les espaces verts des Niayes Maristes sont trop grignotes et la survie de ce poumon vert, aujourd'hui menacé par l'urbanisation galopante, se pose avec acuité. Confinées entre les cités Hann Maristes I, II et les HLM Hann Maristes, les Niayes Maristes constituent une bande de terre verdoyante au milieu des structures en béton et ciment. Chaque année, cet espace naturel subit des agressions d'une urbanisation incontrôlée. D'une superficie de 4500ha pendant les années quatre-vingt, les Niayes Maristes sont passées à 35ha en 1998[223]. Des aménagements dont les impacts socio-économiques et environnementaux ont eu raison sur cette zone à la fois d'agriculture semi biologique et de réserve biologique. Cette association, créée en 2001, a pour objectifs la défense et la promotion de l'agriculture dans cette zone ; ainsi que sa protection.

Les Niayes Maristes, loin de constituer un cas isolé, symbolisent les menaces grandissantes qui pèsent sur les espaces verts dans la capitale sénégalaise et dans les grandes agglomérations. En effet, ils sont de plus de plus nombreux ces espaces verts, jadis déclarées ressources publiques et zones *non-aedificandi*, à subir les lois des promoteurs ainsi que du bétonnage à outrance. En guise d'exemple, Dakar ne dispose plus que deux sites dignes de ce nom à savoir le parc de Hann et les Niayes Maristes : tous deux menacés de disparition aujourd'hui. En effet, dans le parc de Hann ce sont les difficultés d'écoulement correct des eaux souterraines, suite à la saturation des sols, qui constituent la principale menace. Par contre dans les Niayes Maristes c'est l'occupation foncière qui étouffe les espaces verts. Dans la Grande Niaye de Pikine, les utilisations du sol en 2010 sont diverses et posent déjà de plus en plus le problème de sa conservation (le technopôle de Pikine). Ce technopôle a été construit sur un ancien site agricole. Donc, pour construire, il a fallu déboiser, dessoucher, assécher. Ce site a perdu de sa verdure avec ceci, sa couverture végétale. La végétation de la niaye a connu malgré le retrait du plan d'eau une hausse de 65ha de sa superficie soit un taux de croissance de 31,22%[224]. Ce changement s'explique par l'occupation du plan d'eau par le *Typha* et par l'aménagement de la pelouse du terrain de golf situé dans le technopôle. Cette dernière couvre désormais certaines parties de la niaye et des dunes émoussées. La végétation de la niaye a augmenté de 25,59%. Cette croissance liée à la prolifération du *Typha* témoigne du changement de qualité des plans d'eau confirmé par les maraîchers. En effet, avec l'isolement des niayes, il y a une réduction de la recharge et la nappe est exposée à la forte évaporation qui accroît la concentration du sel. Comme la zone inondable, la flore et la végétation originelle de ces Niayes ont été profondément modifiées et ceci pendant ces dix dernières années. La salinisation des terres, la surexploitation de certaines espèces, les défrichements, le maraîchage, l'arboriculture constituent les principaux facteurs de cette modification. Certaines dunes, surtout celles qui sont dépourvues de végétation subissent un

[221] Agence Nationale des Statistiques et de Démographie.
[222] Selon le rapport sur l'Evaluation de la Biodiversité et des Forêts tropicales au Sénégalde l'USAID.
[223] Ahmed Diame-Source:lagazette.sn.
[224] Aminata Diop Juin 2006, Dynamique de l'occupation sol dans des niayes de la région de Dakar de 1954 à 2003: exemples de la grande niaye de Pikine et de la niaye de Yembeul Mémoire de DEA UCAD.

mouvement certain. Les principaux acteurs procèdent à un reboisement : seule solution de lutte contre l'ensablement des cuvettes. Les plantations connaissent une augmentation (2,5ha en 1989 à 1709,6ha en 2000. Ce faisant, à la réduction des surfaces couvertes par la végétation, s'ajoute la disparition de certaines espèces, dans cette zone des Niayes. Des espèces comme le palmier à huile se raréfie de plus en plus tandis que sur les dunes les eucalyptus sont en train de mourir. Les périmètres de reboisement se trouvent dans la région de Dakar et il faut avouer qu'il y en a tout au long de la côte (cf.carte 47), mais ils n'ont pas été «baptisés». Dans la région de Dakar, on le périmètre de Cambérene qui est au Nord de Dagoudane Pikine, et Yeumbeul, puis on a celui de Malika, puis celui de Mbeubeuss qui est au Nord de Malika et enfin celui du lac Retba. En fait, la vocation agraire est, de plus en plus, confirmée sur la grande côte mais cela n'empêche pas que celle abrite encore aujourd'hui de nombreuses formations végétales plus ou moins déterminantes dans le processus de fixation des dunes et de protection des écosystèmes plus fragiles.

Carte 47 Évolution des périmètres de reboisement en filao.



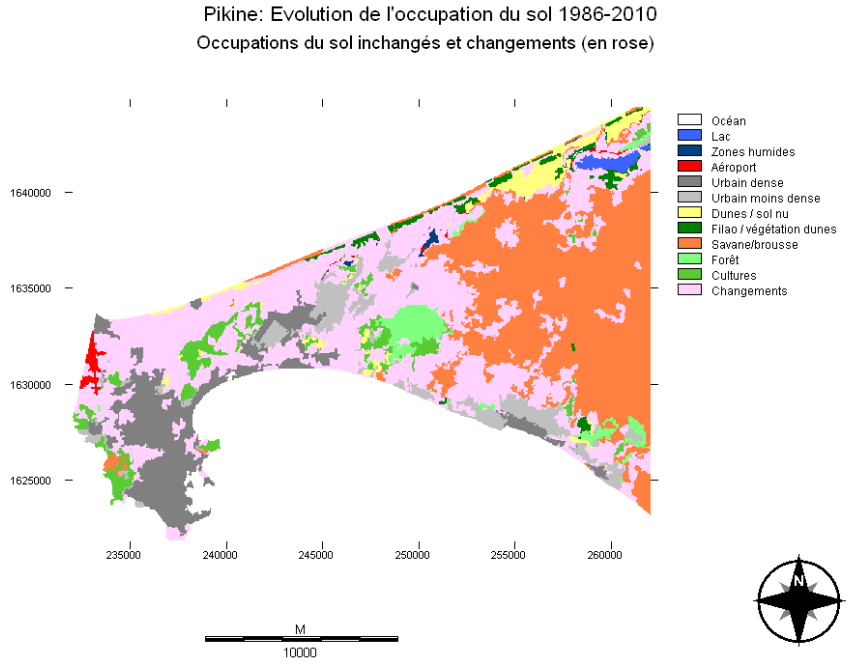
Par rapport à la situation en 1986, d'importants changements se sont opérés sur le paysage durant la dernière décennie. Avec ces mutations, la répartition des filaos (*Casuarina aquisetifolia*) suivant les données complémentaires collectées (année de plantation et densité de recouvrement) a été déterminée. Ces données concernant uniquement l'année 2000 établissement dans le détail l'état actuel des plantations et permettent une meilleure appréciation des résultats des diverses campagnes de reboisement. Une véritable politique de reboisement de protection contre l'avancée des dunes est à noter même si, de part et d'autre, un grignotage de ces filaos est à noter au profit des constructions avec le cas de Guédiawaye. En plus de la variété des formations de savane, occupant ensemble la zone se distingue par l'importance des superficies reboisées que représentent les deux classes de plantations visibles sur les images de 2000 et 2010. Présentement les savanes boisées et les savanes herbeuses, certes menacées de disparition au vu de l'évolution de l'habitat surtout, constituent encore une importante aire de protection des terres fertiles avoisinantes. La surface des filaos, périmétres de reeboisements sur la côte afin de fixer les dunes, a quasiment doublé entre 1986 -331ha) et 2010 5634ha). La carte 44 localise ces reboisements et indique leur type d'occupation du sol antérieur (cultures, dunes et zones humides).

- **La réduction des dunes, des plages et des sols nus.**

Les variations les plus marquantes concernent le bâti, les cultures et la végétation sur dunes. On notela forte régression des cultures (-70%) et des dunes/sol nu (-44.5%) tandis que les

infrastructures et l'habitat ont augmenté: +148 (aéroport) et de +75% (cf. tableau 26). Le fait marquant est le recul de la totalité des unités naturelles au profit de l'urbain malgré un fort mouvement de reboisement. La progression concerne le bâti comme on peut le voir sur la carte de la Presqu'Île de Dakar de 1986-2010; la végétation de la niaye, les sols nus et le périmètre de reboisement tandis que les autres classes que sont les cultures, la végétation sur dune, le plan d'eau et la zone inondable ont régressé. Entre 1986 et 2010, les mutations engagées ont conduit à un nouveau visage de la zone d'étude. Ces mutations sont le résultat d'effets combinés des facteurs de dégradation du milieu. Les changements des modes d'occupation –utilisation des sols du littoral nord, amorcés depuis plusieurs décennies, s'opèrent à un rythme inquiétant eu égard aux menaces qui pèsent actuellement sur les écosystèmes. Ces profondes transformations du paysage est résultat d'une croissance démographique accélérée, principal facteur explicatif du développement spatial et de l'intensification agricoles, ainsi que de la dégradation de la végétation «naturelle». L'augmentation rapide des effectifs humains est une réalité vivante que témoigne l'extension considérable des zones d'habitation entre 1986 et 2010. Celles-ci, constituant une classe à part dénommée «classe des localités», représentait 228,2ha en 1989. En 2000, les statistiques révèlent que cette classe est devenue six fois et demie plus important soit 1490,7ha[225] de terres habitées. La poussée du front d'urbanisation a fait de la spéculation foncière un enjeu économiquement plus puissant que la spéculation agricole. Des surfaces, qui autrefois, étaient des lieux de prédilection du maraîchage, de l'arboriculture fruitière et ou à la floriculture se sont transformées en cités résidentielles de standing, en logements économiques (HLM) ou alors en occupation spontané comme en bordure de la Niaye de Pikine. L'autre fait marquant de ce tableau est le recul important de surfaces autrefois occupées de végétation (sous diverses formes), de complexes culturaux, des terrains secs faiblement couverts et de cultures maraîchères dans une moindre mesure (cf.carte 48). L'espace total recouvert de végétation passe entre 1989 et 2000 de 62,7 à 57,4% de la superficie de la zone d'étude. Les savanes arbustives, buissonnantes, herbeuses ont enregistré en valeurs relatives les plus fortes régressions. Ce recul s'effectue sous le poids combiné de la pression anthropique (extension des défrichements, feux de brousse, etc.), l'avancée des dunes et des contraintes d'ordre chimique (salinisation).

Carte 48: Les changements de l'occupation du sol 1986-2010.



[225] Etude de la dynamique des unités d'occupation – utilisation des sols dans la zone d'intervention du Projet d'Appui à l'Entrepreneuriat Paysan (PAEP).p26.

Aujourd'hui, la zone se caractérise par une absence totale par certains types de végétation (des pseudo-steppes arbustives) pour des raisons, en partie, liées aux prélèvements de bois de chauffe par une population sans cesse croissante. La réduction des complexes culturaux et l'extension des jachères sont également une réalité visible. Ces phénomènes ne procèdent pas d'une stratégie paysanne de restauration ou de conservation des sols mais plutôt d'un abandon dicté par les contraintes d'ordre climatique et/ou chimique qui expliquent en même temps le recul faible mais significatif des surfaces consacrées au maraîchage. Ce dernier aspect est le résultat de la progression du sable stérile des dunes voisines vers les dépressions fertiles ; un fait clairement identifié qui confirme, par ailleurs, les conclusions d'études effectuées dans la zone (Ndiaye, 1995; Touré, 2000). Cependant, le reboisement a connu un essor considérable durant cette période. En effet, les plantations passent de 6059,7ha à 11293,6ha entre 1989 et l'année 2000 soit une hausse moyenne de 86% qui provoque du coup une réduction de 43% des terrains faiblement couverts (de moins de 10%)[226]. D'ailleurs, les plantations autres que les filao ont enregistré plus d'extension, et sur ce, nous estimons que la prise de conscience et l'engagement agissant des populations appuyées par des organismes extérieurs ont produit des résultats positifs, mais insuffisants dans la lutte contre la mobilité des dunes.

La Grande Niaye de Pikine n'est ainsi soumise à aucune législation particulière donc elle ne bénéficie ni de plan de gestion, ni des connaissances d'un personnel compétent. Il serait intéressant que nos autorités, promoteurs de ce projet, s'approchent de structures spécialisées comme ENDA Graf, Wetlands Sénégal, UICN Sénégal, CSE, ISE, IFAN, IRD, WWF Sénégal pour un choix judicieux. Ces structures sont des références en matière de gestion environnementale et de la biodiversité, et peuvent appuyer techniquement les décideurs. Avec les nouvelles réglementations, une consultation des populations locales et des bénéficiaires est indispensable. Le Sénégal dispose de cadres stratégiques, de lois, de codes et des programmes qui accompagnent la mise en œuvre réussie d'une politique de sauvegarde environnementale nationale et internationale. Nous avons ainsi la lettre de Politique Environnementale qui vise le développement économique et social soutenu par une croissance durable, en cohérence avec une gestion intégrée des ressources naturelles et de l'environnement ; la Stratégie Nationale d'action pour la conservation de la biodiversité avec la mise en place de stratégies nationale relatives aux sites de biodiversité.

8.3. Evolution de l'occupation du sol 1986-2010 dans la zone de Mboro: ville minière et industrielle.

La Niaye de Mboro est un ancien cours d'eau qui a été isolé de l'océan au cours des deux derniers millénaires par l'avancée des dunes littorales (Michel, 1973). À côté du grand chenal perpendiculaire à la côte, plusieurs dépressions isolées de taille variables, existent. Au début des années 1950, la majeure partie de la Niaye de Mboro était couverte par les mares et les sols à hydromorphie totale. Ces unités occupent les points bas des dépressions où la nature du substrat sablo argileux peut favoriser un piégeage local et temporaire de la nappe en surface (BRGM, 1984). Par contre en 2000, seuls les sols à hydromorphie partielle ont persisté. En considérant l'année 1954 comme année de référence, il est possible de quantifier le changement de la superficie des unités par rapport à cette date. En 1954, la superficie occupée par les mares était d'environ 300ha soit 20% de la superficie totale de la Niaye de Mboro alors que les sols à hydromorphie totale couvraient 37 %. La superficie cumulée de ces deux unités représentait donc plus de 57% de la superficie totale de la Niaye de Mboro. Entre les années 1950 et 1970, les mares se sont transformées en sols à hydromorphie totale et augmentant, par la même occasion, la superficie qui passe en 1954 de 37% (549ha) à 47% en 1974 avec 610ha. Les sols à hydromorphie partielle et à hydromorphie partielle avec salure dont les superficies respectives ont augmenté de 12% et de 32% entre les deux dates. Ces deux unités

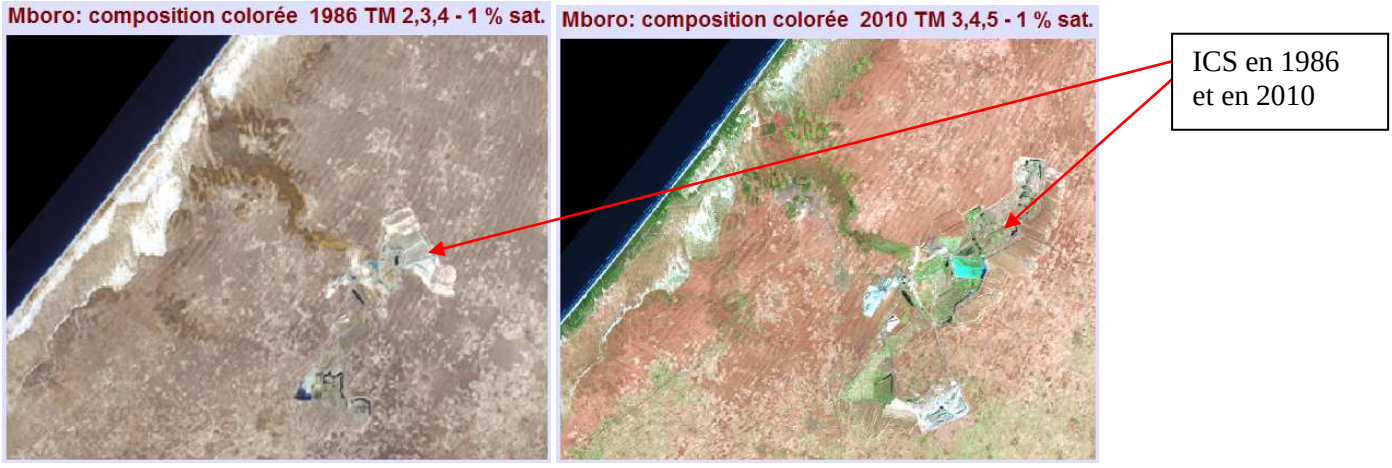
[226] Etude de la dynamique des unités d'occupation – utilisation des sols dans la zone d'intervention du Projet d'Appui à l'Entrepreneuriat Paysan (PAEP).p26.

sont passées respectivement de 22 à 64 % et de 32 à 36 % de la superficie totale entre 1974 et 2000[227]. Entre 1954 et 1974, l'extension spatiale des sols à hydromorphie totale s'explique, par le fait, que cette unité est un segment de transition entre les mares et les sols à hydromorphie partielle. Ainsi, les conditions d'assèchement se poursuivant, les sols à hydromorphie totale se sont transformés en sols à hydromorphie partielle. Ce processus explique que la totalité de l'étendue de la Niaye de Mboro soit recouverte par des sols à hydromorphie partielle avec ou sans salure en 2000. Une telle évolution spatiale a été favorisée par les conditions hydro climatiques de la période définie comme humide entre 1950 et 1970. En 1954, la station pluviométrique de Mboro a enregistré 675,3mm de précipitation pour une normale de 371,4mm entre 1961 et 1990.

8.3.1. Situation environnementale de Mboro avec une dégradation écologique du couvert végétal.

L'aspect de l'environnement des Niayes s'est fortement transformé. En 1959, Parillaud décrivait la végétation comme ayant «l'aspect d'un maquis impénétrable» ou «une végétation dense qui prend l'aspect d'une jungle». Cette description contraste fortement avec la situation actuelle caractérisée par «une végétation clairsemée, des espaces dénudés et des lacs asséchés». Néanmoins, le climat doux, les terres fertiles et l'accès à l'eau représentent un milieu très favorable à l'horticulture. La situation hydraulique est un sujet particulièrement sensible car tout le secteur de l'agriculture dépend fortement des ressources en eau. La profondeur de la nappe phréatique dépasse rarement 50m, son alimentation est totalement dépendante de la pluviométrie. On constate un assèchement sévère de la nappe phréatique de certains villages où l'eau, présente à 4 ou 8m de profondeur dans les années 1980, l'est aujourd'hui à 30m. Les paysans accusent les ICS en raison, d'une part, de leur forte consommation en eau pour l'usine chimique et, de l'autre part, du pompage des eaux souterraines pour l'exploitation minière. Mais il ne faut pas ignorer non plus, que le gaspillage de l'eau par les maraîchers est aussi à l'origine de cette baisse. Les ICS ont proposé à quelques villages le rattachement à leur réseau, lui-même alimenté par la nappe phréatique. Mais la qualité de l'eau de la nappe phréatique est inquiétante. Les sols sableux la rendent d'autant plus sensible à la contamination et à la dégradation. Sa concentration en nitrates à Mboro est de l'ordre de 472 mg/l, ce qui signifie qu'elle dépasse fortement la norme OMS qui est de 50 mg/l.

Images satellites 22-23: Les compositions colorées de Mboro de 1986 et de 2010.



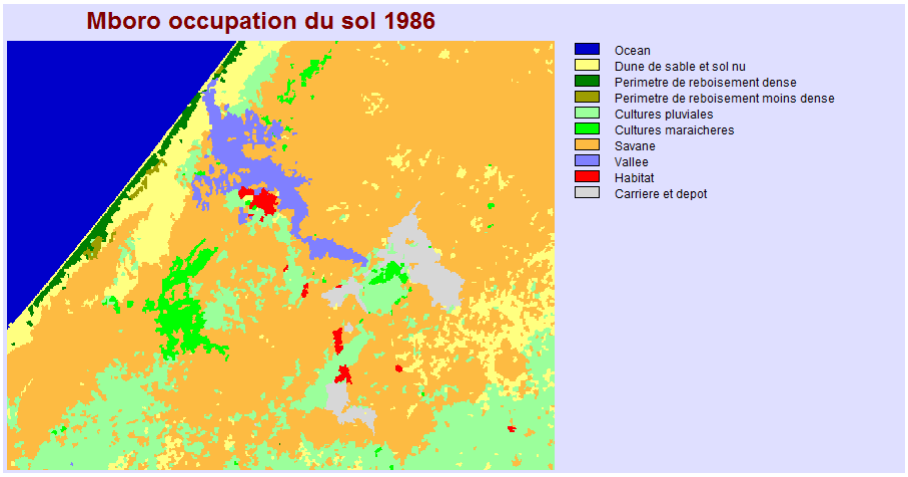
Source google earth, 2010.
Une activité chlorophylienne plus marquée en 2010 par rapport en 1986 car cette derniére a eu l'empreinte de la grande secheresse des ann'ees 1970.

[227] Aguiar, Lazar A. AI; Garneau, Michelle; Lézine, Anne-Marie 2008 Analyse diachronique de l'évolution des zones humides dans la région des Niayes du Sénégal en relation avec la variabilité climatique récente entre 1950 et 2004 Université de Québec P121-149.

Les sécheresses qui ont marqué les années 1970 et 1980 se traduisent par une forte baisse des moyennes pluviométriques. Alors que dans la période précédente elles tournaient autour de 600-700mm, elles se sont dégradées jusqu'à 500mm (station météorologique de Mboro). Un phénomène de telle ampleur agit nécessairement sur la croissance et le peuplement végétal. L'abaissement de la nappe phréatique est à relier à ces déficits pluviométriques comme l'indique le vieux A.Sow du village de Nass *«Avant les sécheresses l'eau de pluie est à 6m environ et mes épouses sans peine puisaient de l'eau. Quelques années après les sécheresses, la nappe phréatique qui a baissé jusqu'à près de 14m demande beaucoup d'effort à mes épouses pour l'exhaure.»* Les arbres dont les besoins en eau sont supérieurs à 500mm n'ont pas résisté à ces déficits; leur effectif a régressé s'ils pas simplement disparu simplement disparu de la végétation spontanée. *L'acacia albida* est certes résistant; mais, fragilisé par le le dépouillement constant de ses branches pour clôturer les champs ou pour nourrir les animaux, il n'a pas échappé à une réduction de son effectif dû à d'importantes mortalités. Les déficits pluviométriques créent une grande insécurité en début d'hivernage, réduisent la durée du cycle agricole. Pour ce fait, le mil ou le niébé à cycle long ont disparu depuis plusieurs années au profit des variétés à cycle court de qualité gustative moins appréciée par les consommateurs par rapport à celle des variétés longues.

8.3.2. Evolution de l'occupation du sol de Mboro 1986-2010 par images satellites.

Carte 49: Mboro: occupation du sol en 1986.



Carte 50: Mboro: occupation du sol en 2010.

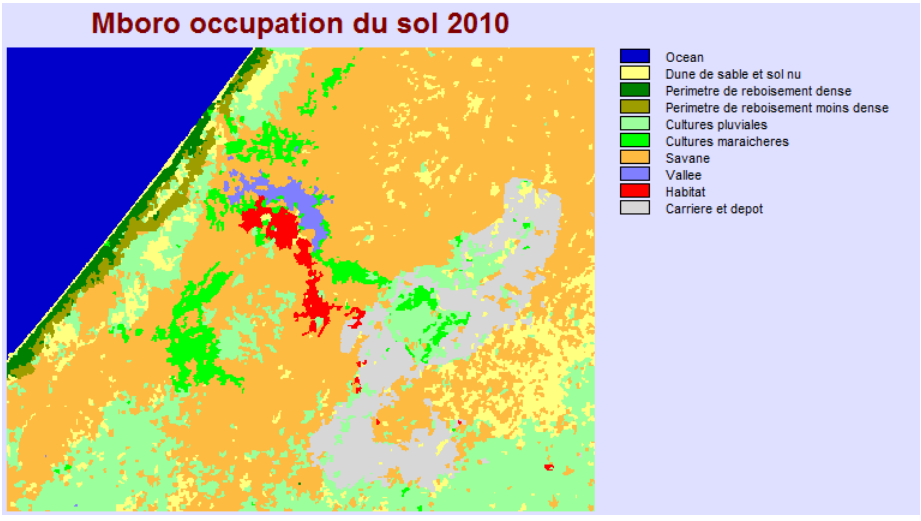
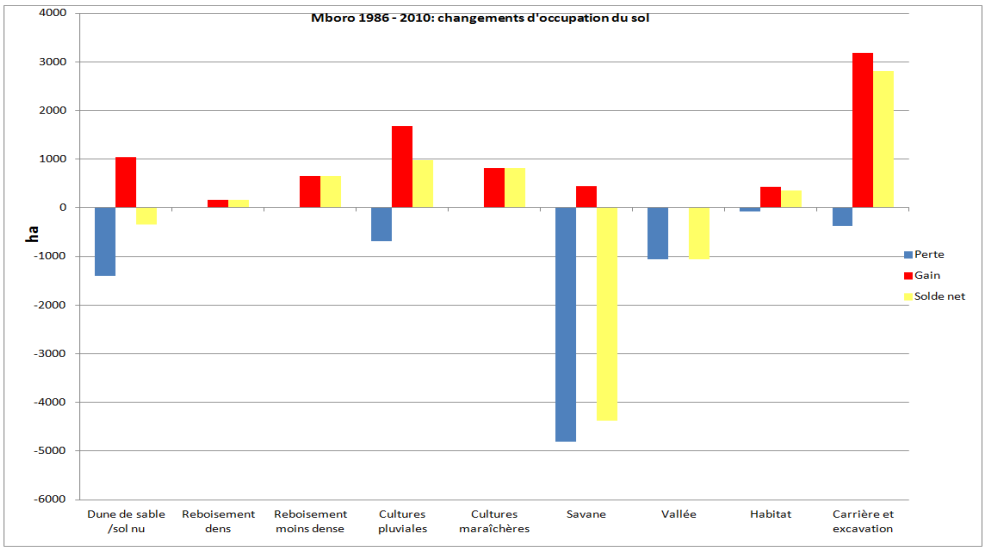


Tableau 30 Mboro : occupation du sol en 1986 et en 2010 (ha et %), changements (ha et %) et évolution 1986-2010 (%).

	1986 (ha)	2010 (ha)	1986 (%)	2010 (%)	1986-2010 (ha)	1986-2010 (%)	Evo % 1986-2010
Dune de sable /sol nu	4252.77	3901.5	9.67	8.87	-351.27	-0.80	-9.00
Reboisement dense	511.92	669.24	1.16	1.52	157.32	0.36	23.51
Reboisement moins dense	113.94	770.76	0.26	1.75	656.82	1.49	85.22
Cultures pluviales	7585.74	8573.13	17.24	19.48	987.39	2.24	11.52
Cultures maraîchères	1075.95	1889.1	2.45	4.29	813.15	1.85	43.04
Savane	27585.81	23209.11	62.69	52.75	-4376.70	-9.95	-18.86
Vallée	1481.76	424.98	3.37	0.97	-1056.78	-2.40	-248.67
Habitat	246.15	600.21	0.56	1.36	354.06	0.80	58.99
Carrière et excavation	1146.6	3962.61	2.61	9.01	2816.01	6.40	71.06

Figure 52: Changements d'occupation du sol (en ha) à Mboro entre 1986 et 2010: perte, gain et solde net par catégorie.



La savane connaît la plus grande perte en surface avec -4376.70ha soit une -9.95% entre 1986 et 2010 (cf.figure 52) au profit d'une part, de l'extension des carriéres et excavations des ICS et d'autre part, des cultures pluviales qui ont connu une évolution entre 1986 et 2010 de 1674.18 ha soit un gain de 3.80% et des cultures maraîchéres qui ont enregistré une nette augmentation de entre 1986 et 2010 de 813.15ha soit une évolution de 1.85% (cf.tableau 30-31). Rappellons-le ces cultures donnent à Mboro à cette partie de la zone des Niayes le nom de ville maraîchére

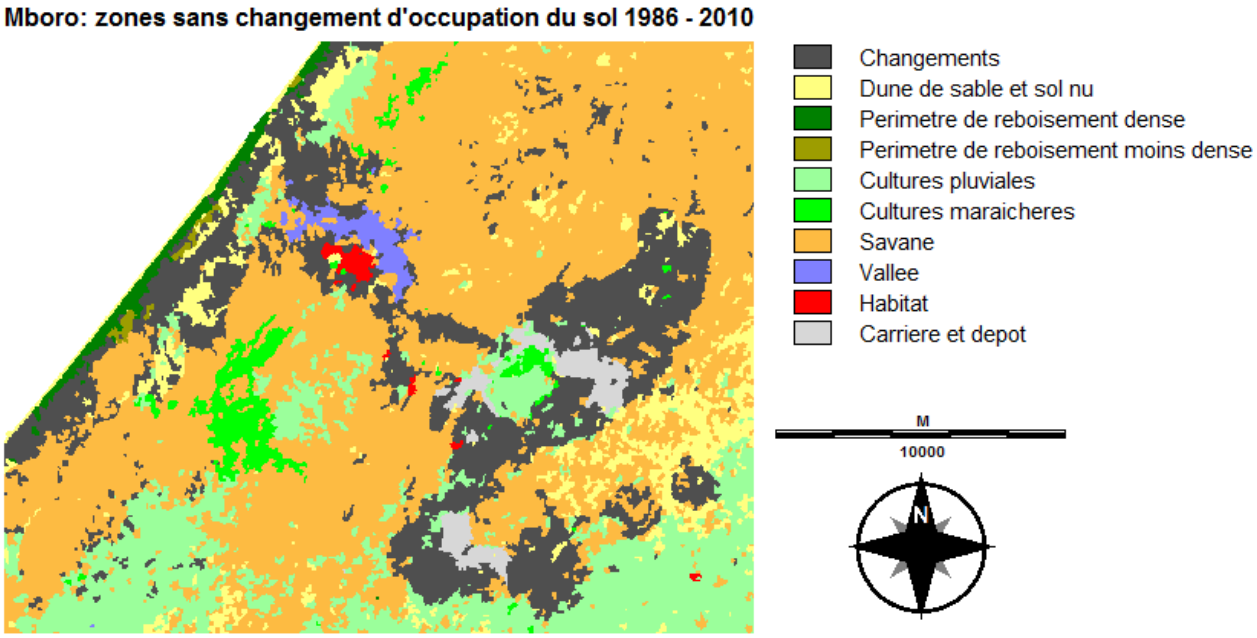
Tableau 31: Changements d'occupation du sol à Mboro de 1986 à 2010 (produit cartésien) en ha

		1986										
		Dune de sable /sol nu	Reboisement dens	Reboisement moins dense	Cultures pluviales	Cultures maraîchères	Savane	Vallée	Habitat	Carrière et excavation	Total 2010	Gain
2010	Dune de sable /sol nu	**2859.21**	0	0	0	0	1022.49	0	0	19.8	**3901.5**	1042.29
	Reboisement dens	143.28	**511.92**	0	4.95	0	0	9.09	0	0	**669.24**	157.32
	Reboisement moins dense	617.67	0	**113.94**	0	0	2.88	36.27	0	0	**770.76**	656.82
	Cultures pluviales	599.94	0	0	**6898.95**	0	875.52	38.7	0	160.02	**8573.13**	1674.18
	Cultures maraîchères	5.58	0	0	0	**1075.95**	91.53	705.42	0	10.62	**1889.1**	813.15
	Savane	25.47	0	0	0	0	**22769.46**	254.88	0	159.3	**23209.11**	439.65
	Vallée	0	0	0	0	0	0	**424.98**	0	0	**424.98**	0
	Habitat	0	0	0	369.81	0	31.41	12.42	**167.76**	18.81	**600.21**	432.45
	Carrière et excavation	1.62	0	0	312.03	0	2792.52	0	78.39	**778.05**	**3962.61**	3184.56
	Total 1986	**4252.77**	**511.92**	**113.94**	**7585.74**	**1075.95**	**27585.81**	**1481.76**	**246.15**	**1146.6**		
	Perte	1393.56	0	0	686.79	0	4816.35	1056.78	78.39	368.55		

Tableau 32: Changements d'occupation du sol à Mboro de 1986 à 2010 (produit cartésien) en %

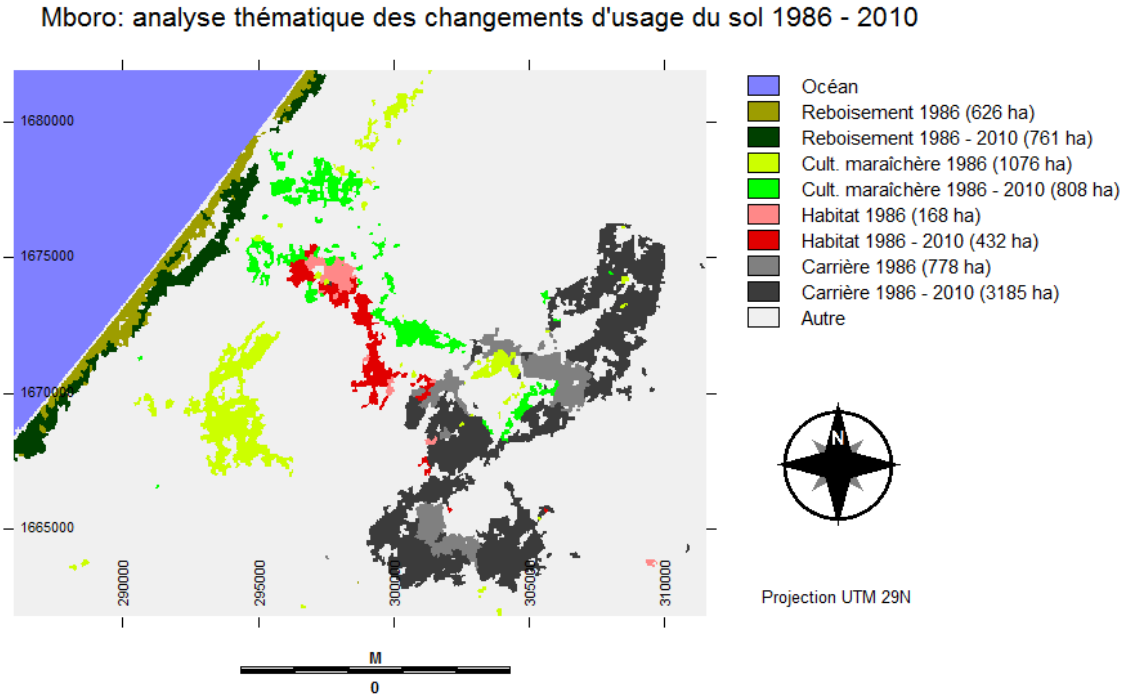
		1986										
		Dune de sable /sol nu	Reboisement dens	Reboisement moins dense	Cultures pluviales	Cultures maraîchères	Savane	Vallée	Habitat	Carrière et excavation	Total 2010	Gain
2010	Dune de sable /sol nu	**6.50**	0	0	0	0	2.32	0	0	0.04	**8.87**	2.37
	Reboisement dens	0.33	**1.16**	0	0.01	0	0	0.02	0	0.00	**1.52**	0.36
	Reboisement moins dense	1.40	0	**0.26**	0	0	0.01	0.08	0	0.00	**1.75**	1.49
	Cultures pluviales	1.36	0	0	**15.68**	0	1.99	0.09	0	0.36	**19.48**	3.80
	Cultures maraîchères	0.01	0	0	0	**2.45**	0.21	1.60	0	0.02	**4.29**	1.85
	Savane	0.06	0	0	0	0	**51.75**	0.58	0	0.36	**52.75**	1.00
	Vallée	0	0	0	0	0	0	**0.97**	0	0.00	**0.97**	0.00
	Habitat	0	0	0	0.84	0	0.07	0.03	**0.38**	0.04	**1.36**	0.98
	Carrière et excavation	0.00	0	0	0.71	0	6.35	0	0.18	**1.77**	**9.01**	7.24
	Total 1986	**9.67**	**1.16**	**0.26**	**17.24**	**2.45**	**62.69**	**3.37**	**0.56**	**2.61**		
	Perte	3.17	0.00	0.00	1.56	0.00	10.95	2.40	0.18	0.84		

Carte 51 : Mboro : zones sans changement d'occupation du sol 1986-2010 (80.9 %).



Le plus grand changement dans cette partie de notre zone d'étude concerne l'extension en superficie des ICS avec les carriéres et les excavations visibles même sur les images satellites de 1986 qui était de 1146.6ha en 1986 et de 3962.61ha en 2010 soit un gain de 2816.01 en 24 ans (cf.tableau 30) et en % de 2.61 à 9.01 en 2010 soit une évolution de 6.40%. L'autre changement également visible sur les images satellites est la densification des périmétres de reboisement sur le littoal de Mboro qui est en 1986 de 625.86 ha (cumul de périmétre dense et moins dense) et en 2010 de 1440ha soit une évolution de 656.82ha entre les deux années entraînant ainsi une réduction des dunes littorales qui enregistrent une baisse de -351.27ha. Les politiques de protection des dunes littorales par la fixation par des filaos constituent un élément essentiel dans l'explication de cette densification des périmètres de reboisement. On le verra un peu plus loin.

Carte 52: Mboro : l'extension de certains usages du sol entre 1986 et 2010



La carte 52 résume, par type d'usage du sol, outre leur persistance, les principales extensions intervenues entre 1986 et 2010: celles des périmètres de reboisement sur les dunes (filao), des cultures maraîchères, du bâti et des carrières et phénomènes associés (bassin de décantation et excavations). Il convient de mentionner que les usages du sol représentés sur cette carte ne connaissent pratiquement qu'une extension de leurs surfaces. Par conséquent, la carte 51 présente leur périmètre commun en 1986 et en 2010 (teintes atténuées) et leur accroissement entre 1986 et 2010 (teintes saturées). Le périmètre de reboisements en filao pour stabiliser les dunes et protéger les niayes a plus que doublé au cours de la période envisagée. Les plantations effectuées entre 1986 et 2010 constituent un renforcement en épaisseur et ont été entrepris, pour l'essentiel, en retrait (par rapport au rivage). La localisation des nouvelles cultures maraîchères, dont on note un accroissement d'environ 80 % comparée à la date de référence 1986, suit, en grande majorité, la vallée fossile de Mboro où la nappe phréatique est proche de la surface. A cela s'ajoute des périmètres proches des carrières ; l'irrigation étant assurée par l'eau des bassins de décantation. L'habitat reste concentré sur le village centre de Mboro où on note des nouveaux quartiers au nord et au sud. A cela s'ajoute le bâti lié aux Usines Chimiques du Sénégal (ICS). Au total la surface du bâti a augmenté d'environ 60 % en 24 ans. Quant au périmètre des UCS, leur impact surfacique (carrières, bassins, aires de stockage des produits excavés) a augmenté d'environ 85 % depuis 1986.

La dégradation du couvert végétal pose des problèmes, alors que les menaces de comblement des cuvettes maraîchères, de la gestion des ordures ménagères, les problèmes liés à l'eau restent des préoccupations majeures. En effet, les ressources en eau, exclusivement souterraines et tributaires de la pluviométrie, subissent une forte pression et une dégradation physico-chimique importante. L'utilisation à outrance des motopompes(MP) pour l'exhaure de l'eau, l'usage abusif des pesticides et des intrants minéraux, ainsi que la mauvaise gestion des déchets compromettent à la fois la qualité et la quantité de la ressource. A cet égard, la gestion de l'eau dans la zone en général devient une nécessité. Ainsi, il serait important de mettre en place un cadre de concertation pour les différents usagers de la ressource disponible afin de pouvoir contrôler le type de matériel à employer et définir les types de stratégie à proscrire pour assurer la durabilité quantitative et qualitative de l'eau. Dans une mouvance de développement durable, c'est à dire assurer les besoins en productions agricoles sans compromettre l'environnement des générations futures, une bonne politique agricole visant à réduire le potentiel polluant s'avère nécessaire. Des mesures relatives à une bonne gestion des

ressources alliées à l'instauration de pratiques de recyclages des déchets et des nutriments sont à promouvoir pour protéger l'écosystème.

❖ **La restauration du milieu: les reboisements villageois á Mboro.**

Les reboisements villageois sont considérés par les populations comme leur propre affaire. Dans chaque village, des campagnes de reboisement communautaire sont organisées notamment, pendant l'hivernage (la saison des pluies). Dans ce type d'initiative, les projets fournissent plants et assistance aux paysans qui, organisés en groupements, choisissent l'emplacement du site à reboiser et assurent le travail manuel. Dans le Diogo, dans la commune de Mboro les populations se sont également impliquées dans la lutte contre la désertification. L'analyse des actions de reboisement menées dans cette zone nous permet de constater que, dans l'ensemble des villages recensés par le service des eaux et forêts, les plants en nombre produits par les villageois ont augmenté en passant en 1989 de 20 400 à 287 115 en 1995 pendant que les plants distribués aux paysans ont chuté passant de 297 164 en 1989 à 50 en 1995. Les opérations de fixation de plants en ha sur les dunes maritimes et les dunes secondaires ont enregistré des baisses considérables. Les brise-vent complété en km ont progressé de 1989 en 1995 de 19,4 à 25,5. Le pic des boisés de villageois en ha est atteint en 1992 avec 97ha avant de baisser en 1995 à 33,5. En 2002, l'inventaire des périmètres de reboisement sur les dunes de Nyalor et de Fass Boye a eu respectivement des taux de réussite de 70,6% et 76,0% et avec le filao comme seul espèce d'arbre. Le nombre de plants regarnis est de 66,257 pour Nyalor et 60,730 pour Fass Boye (cf. tableau 33). A Mboro : il s'agirait d'une part de planter des brise-vent autour des cuvettes maraîchères individuelles en utilisant les espèces suivantes : *Leucaena leucocephala*, le *Parkinsonia sp* et le filao. Ceci nécessiterait 300 000 plants soit un coût total de 15 000 000[228] f cfa. D'autre part, on procèdera à la plantation en plein de 20ha des zones vulnérables avec diverses espèces comme l'eucalyptus, le filao, le niaouli et le *Leucaena sp.* Il faudrait pour cela 22 000 plants pour un coût total de 1 430 000 f cfa.

Tableau 33: Inventaire des périmètres de reboisement de Nyalor et de Fass Boye (2002).

	Année						
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Dunes maritimes (ha)	131	193	203,5	515	13	54,3	-
Dunes secondaires (ha)	60,6	57	101,9	0	150	52,1	-
Brise-vent complété (km)	19,4	28,6	11,4	7,2	17,9	17	25,5
Boisés de villageois complétés (ha)	42,7	32,8	70,2	97	73,2	86,2	33,5
Plants produits villageois (en nbr.)	20400	36842	82867	125925	772380	655520	287115
Plants distribués aux paysans	297164	160191	157899	133610	138892	9122	50

Source : Triage forestier de Notto Gouye Diama. (1997).

Dans cette zone de Mboro, les populations apprécient, à leur juste valeur, les résultats concrets obtenus en termes de fixation des dunes surtout les dunes blanches, de protection des cuvettes maraîchères et d'amélioration de la fertilité des sols (cf.photos 66-67). Néanmoins, sur les dunes jaunes ravivées et certaines dunes rouges, la fixation a moins bien réussi; constatent ces dernières. En effet, l'enfouissement, l'ensablement, la sécheresse, les pâturages et l'effet desséchant de l'alizé continental compromettent sérieusement la survie des espèces. Si les opérations de fixation de dunes ont connu un succès réel et ont contribué à l'accroissement de la production maraîchère de la zone, il se pose actuellement le problème de l'aménagement des plantations de filaos, afin d'assurer leur pérennité. En outre, l'urbanisation continue de s'accentuer dans cette zone avec comme conséquence la destruction de certaines formations végétales et la surexploitation des nappes qui entraîne leur salinisation. Ce qu'il faut relever, c'est que la politique nationale du Sénégal en matière de protection des ressources végétales, de reboisement mais aussi de conservation des sols se précise et

[228] Source de financement : FEM, État du Sénégal, Autres Organismes 57.

s'organise; dans les zones les plus affectées (vallée et delta du fleuve Sénégal, zone sylvo-pastorale, terroirs menacés du bassin arachidier, etc.) une utilisation rationnelle et un aménagement des ressources naturelles fondés sur des principes écologiques sont en cours d'élaboration. En ce qui concerne les sols, l'intérêt porté au développement de structures chargées de la défense, de la restauration avec référence particulière à l'économie de l'eau dans les zones arides constitue un facteur de changement déterminant; une attention est par ailleurs accordée aux problèmes spécifiques d'hydromorphie, de salinisation et d'alcalinisation dans les espaces destinés à des formes d'exploitation intensive.

Photos 66-67: Les Niayes avec le reliquat du périmètre de reboisement avec les filaos sur les dunes.

Tableau 34: Bilan des actions de reboisement. Projet C.T.L/ Secteur Sud.

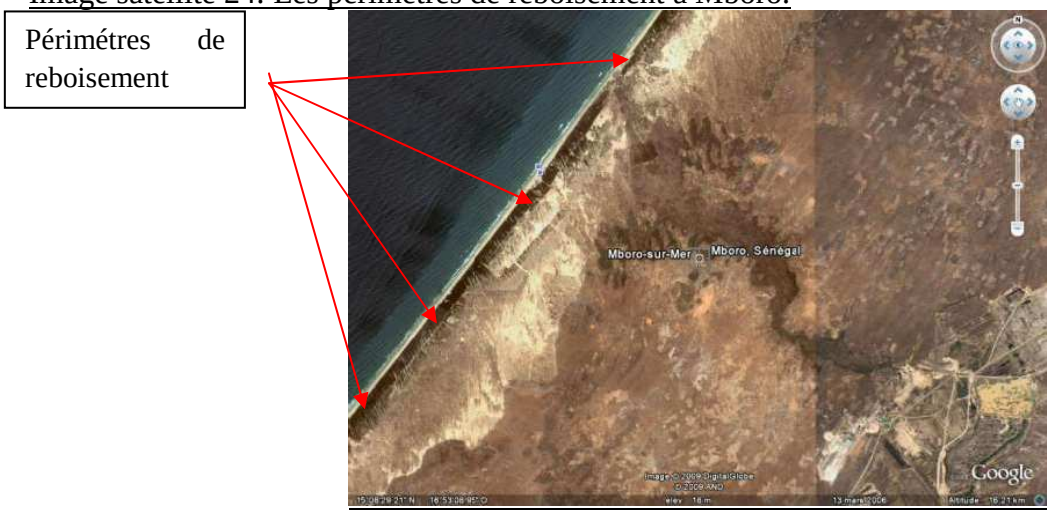
Dune	Total superficie (ha)	Terrains plantés (ha)	Terrains exclus (ha)	Voie de service (ha)	Autre terrain intact (ha)	Espèce d'arbre	Nbre de plants plantés	Nbre de plants regarnis	Taux de réussite
Nyalor	125,320	112,495	0,625	4,760	0,000	Filao Eucalyptus	224,990	66,257	70,6%
Fass Boye	136,880	126,705	0,375	1,280	0,080	Filao Eucalyptus	253,410	60,730	76,0%

Source Rapport final du CGESPSAOP 2 - Novembre 2005 .

Des recherches, conduites par les instituts de recherche agricole comme l'Institut Sénégalais pour la Recherche Agricole (ISRA) permettent aujourd'hui l'association symbiotique d'une bactérie fixatrice d'azote (*Frankia)* et d'un arbre (*Casuarina* ou filao) frugal et adapté au climat sec. Le reboisement d'une bande littorale a été ainsi réalisé par un projet de restauration des dunes du littoral et, en 1982, la jonction Dakar Saint-Louis a été réalisée. La coopération japonaise a aidé les paysans des Niayes en débloquant 6 milliards de francs cfa pour stabiliser les dunes de cette zone (cf.image 24). Et ceci dans l'unique but de pérenniser l'activité maraîchère qui est cruciale dans cette zone. Mboro et Fass Boye ont vu 1000ha de dunes fixées et 98 cuvettes protégées (d'après S.Thiam, capitaine des services des Eaux et Forêts)[229].

[229] Mohamed Gueye 3 avril 2002 Sénégal : Protection des Niayes : 6 milliards du japon pour fixer les dunes www.allafrica.com consulté le 12juin 2009.

Image satellite 24: Les périmètres de reboisement à Mboro.



Source Google earth.

Les dunes évoluent rapidement et régulièrement et donc envahissent à tout instant des cuvettes. Leur progression est estimée entre 5 et 12m par an[230]. Ce qui constitue un danger potentiel et une menace réelle pour la production maraîchère du Sénégal. Depuis 2002, le Projet de Reboisement du Littoral Nord (PRL) est intervenu dans la zone (cf.tableau 33). Ainsi, dans la lutte pour la préservation des Niayes et des cuvettes maraîchères, le centre forêt de Thiès a accueilli en avril 2011, l'institut sénégalais de recherches agricoles ISRA et d'autres partenaires pour réfléchir sur le thème "*Régénération et valorisation des sous- produits du filao dans la zone des Niayes"*. Un projet d'un montant de 19 millions et qui durera jusqu'au mois de décembre 2011. Aussi dans cette zone, affirme A. Tamba responsable de l'ISRA[231] réaffirme l`importance des plantations de filaos dans les Niayes. Avec l'avancée des dunes, toutes les cuvettes maraîchères sont menacées d`ensevelissement: une catastrophe pour tout le Sénégal. La question du renouvellement et de la pérennisation des plantations de filao mises en place, ont été abordes, avec la mise en oeuvre d'un plan d'aménagement. Du point de vue économique et écologique, ces plantations doivent être valorisées, cependant "c*es plantations en un certain âge ont besoin d'être renouvelées car leur croissance pose problème. Ce qui fait qu'il faut les renouveler par rejets de souches. Le filao produit beaucoup de graine mais ne régénère pas naturellement du fait des pollutions litières*".

La zone de recherche est fortement marquée par la présence des ICS. L'utilisation non raisonnée des ressources et leur exploitation intensive sans égard pour les conditions de vie de la population nous amènent à constater que la forte compétition autour des ressources locales engendre une fragilisation de l'environnement avec des risques d'aggravation, de fragilité. Car les ressources naturelles dépendent du fonctionnement du principal secteur socio-économique de la région: l'agriculture. Cette non prise en compte de la durabilité de la gestion des espaces et des ressources engendre des germes de conflits entre les habitants. En effet, la poursuite des pratiques d'exploitation agricole et industrielle actuelles pourrait entraîner des dégradations irréversibles au niveau écologique, économique, social et sanitaire; autrement dit, tout le contraire d'un développement durable[232].

[230] Idem.
[231] Ahmadou Moustapha Mbaye Vendredi 1 Avril 2011 Menaces sur la zone des Niayes et cuvettes maraîchères / L'Isra lance le projet de régénération du filao© lemessagersn.
[232] Ecocité Sénégal, 2003 : 11 et seq.

8.3.3. Eléments de contexte et essor industriel.

- **Mboro: Communauté Rurale Darou Khoudoss/ICS: attraction et excroissance en périphérie.**

Des dynamiques surtout industrielles avec les ICS caracterisent cette zone de Mboro. Les ICS sont le troisieme producteur mondial de phosphates et son impact dans les Niayes est tres fortement perceptible, surtout dans les domaines environnmental, économique et social. Les ICS sont devenus un facteur decisif du developement local. Des dynamiques conflictuelles résultent du processus de la «frontière minière», et sont intéressantes à étudier. Ces dynamiques structurent l'occupation spatiale, les usages sociaux, les mouvements de population entre villages et communautés rurales, les relations entre les populations expulsées et les communautés d'accueil ainsi que les formes d'urbanisation des communautés rurales situées aux alentours de Mboro telles Darou khoudoss, Taîba Ndiaye et Méaouane. L'expansion minière constitue une menace réelle et permanente pour les cultures et les habitations. Les habitants des villages touchés, par la trajectoire de la mine, sont expulsés et ou se retrouvent sans terres agricoles. Ces populations, réinstallées dans les communautés rurales riveraines et dans la commune de Mboro, se sont converties en maraîchers sur des terres abandonnées par les ICS ou sur des zones où des déchets et sous produits de l'activité industrielle sont rejetés. C'est dans la commune de Mboro que le phénomène «d'urbanisation du rural» ou «désagrarisation» ou reconversion forcée vers des activités non agricoles en absence de terres est le plus frappant. Beaucoup de villages comme Darou Khoudoss (en 1962) et Daf 1(en 1977) ont été contraints de se déplacer avec la proximité de la mine, la possière soulevée lors du décapage, les bruits des gros engins lourds, le manque d'eau dans les puits.

- **Les délocalisations par les ICS (Mboro/Darou Khoudoss).**

Un bouleversement du système de production de ressources par la promotion de nouveaux métiers jusque là non ruraux est à noter avec l'avènement de TAIBA/ICS. Le recul de l'agriculture par la reconversion de populations rurales sur d'autres activités comme le commerce, l'industrie, constitue l'une des conséquences majeures de cette attraction minière. La frontière minière ou front minier est l'avancée de l'exploitation minière. Dans l'exploitation, a ciel ouvert, les machines étendent l`espace exploite et repoussent ainsi la limite minière. Cette limite entraîne des effets directs et/ou indirects sur le plan socio-économique. La délocalisation et le transfert de populations et de leurs activités provoquent une reconfiguration spatiale. Plusieurs villages (environs une vingtaine durant les quarante dernières années de 1962 à 2002 situés dans le domaine minier de TAIBA/ICS) ont été déguerpis. Cela a commencé en 1962 et le premier village à être déplacé, à l'Ouest de la départementale 702, est Darou Khoudoss (Panneau 1 Usine), Keur Allé Gaye ou Mboro Total indemnisé en 1964 pour disposer des terres, Keur Mor Fall en 1966 (Panneau 3 Usine), suivi de Ndomor, Ndaff Bambara à la suite de laquelle Ndaff wolof quitta de lui-même. Thiamrousse suivra, puis Médina Fall, Tanning, Ngaye Ndiagne, Keur Magor, Keur Alé Fall et le dernier a été Diobass en 2002[233]. Le prochain village est Ndoyène qui attend ses indemnisations pour partir et céder la place aux ICS. Ces mouvements de populations procèdent de la redéfinition de la vocation des espaces. Tous les villages, se situant sur le front d'exploitation, vont devoir céder leurs espaces au profit des ICS (il s'agit de TAIBA) qui ont déjà négocié, depuis les années 1950 avec les «lamanes» (propriétaires fonciers traditionnels), la rétrocession des terres. Les redevances leurs ont été payées et l'État a donné un statut privé aux sites d'exploitation. Mais aujourd'hui encore les populations contestent l'expropriation de leurs terres sans disposer de marge de manœuvre pour faire entendre leur revendication, dans leur déguerpissement et leur réinstallation. Dans les espaces, situés en avant du front minier ou les espaces libres menacés par cette avancée minière, les habitants

[233] Gueye Ousmane et Fall Abdou Salam Janvier 2005 Caractérisation de l'expansion urbaine, enjeux et pratiques. Un regard sur les communes de Thiés et de Mboro (Sénégal) IFAN/UCAD 13P.

risquent d'être expuls|s initiant un cycle composé de mécanismes complexes. Apres l'expulsion des villageois, leur réinstallation engendre la dépossession secondaire des populations des villages voisins. Et le cycle se ferme à l`avancée du front minier avec la prise en charge des espaces miniers abandonnés par quelques agriculteurs. On assiste, ainsi, à une redistribution de la population de la communauté rurale de Darou avec les conséquences d'une nouvelle pauvreté suite aux recasements «planifiés».

La date du recasement est retenue par la compagnie à l'issue de l'évaluation des biens personnels. L'aménagement et la parcellisation par le service du cadastre du nouveau site précédent toujours le recasement des villages. La compagnie revient pour remettre en place les infrastructures collectives recensées dans l'ancien site le plus souvent ce sont des mosquées, des puits. Les habitants disposent de deux ans pour reconstruire leurs logements après l'évaluation des biens. Il faut noter que cette reconstruction dépend de l'indemnisation reçue. Non seulement les espaces distribués aux nouveaux arrivants sont insuffisants pour couvrir leurs besoins en habitation et en terres de cultures mais les communautés qui les reçoivent voient leurs espaces de projection sociale et économique se rétrécir sans bénéficier d'indemnisation de la part des ICS ou de la Communauté rurale. Ce malaise qui se superpose au choc provoqué, par la rupture des liens symboliques, ne rend pas souvent facile la cohabitation. Mais la précarisation et la paupérisation de ces populations découlent, aussi, de leur reconversion d'activités. L'insuffisance des terres provoquera la requalification des personnes et la mobilité professionnelle et résidentielle. Les populations préfèrent être relogées aux environs de Mboro dans le but d'être désenclavées et de pouvoir surtout bénéficier des infrastructures sociales de la ville. Ceci a expliqué la constellation de villages le long de l'axe routier Mboro-Tivaouane. Le recasement des populations pourrait également se faire sur des vastes espaces aux environs de Diogo où les pollutions (surtout la pollution chimique engendrée par les ICS de Darou Khoudoss) y sont moindres. Ce site, à proximité de la mer, présente l'avantage d'être très faiblement occupé et dispose des dépressions et des surfaces cultivables. Cependant, en dépit de tous ces avantages, les populations évitent ce site sous prétexte qu'il englobe des germes de conflits avec la cohabitation des peulhs qui sont des éleveurs : l'éternel conflit social entre les agriculteurs et les éleveurs. Toutefois le déplacement des populations devrait s'accompagné d'une amélioration de leur cadre de vie avec une standardisation de l'habitat et du nombre d'occupants et que les conflits sociaux entre agriculteurs et éleveurs devraient être réglés si possible en usant de la force de l'Etat.

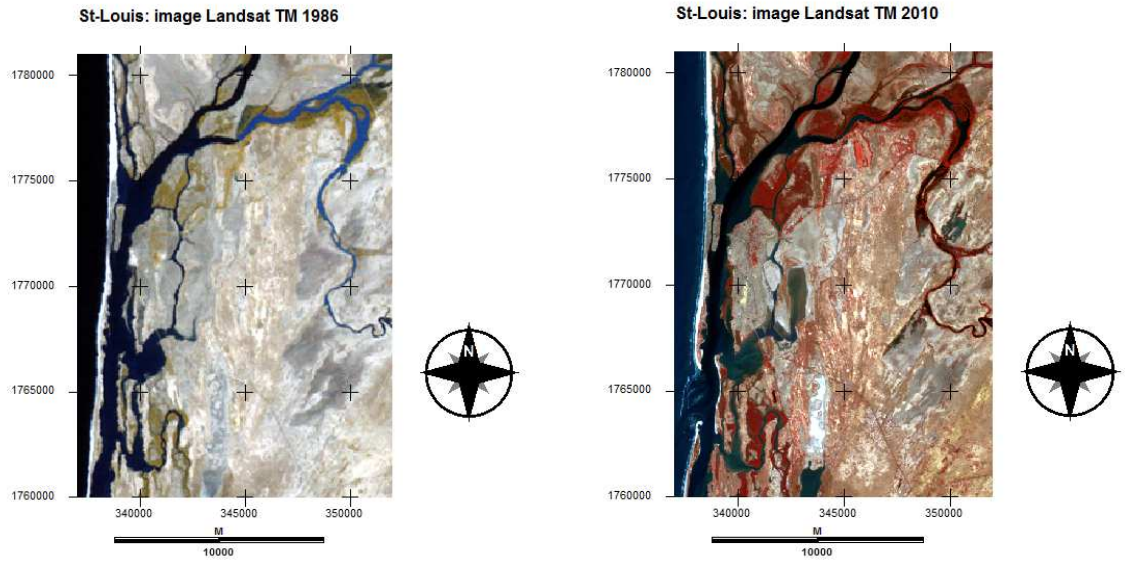
Dans le domaine foncier on observe de nouvelles dynamiques. La course à la terre a enregistré une forte progression avec des revenus issus de la culture maraichère. Beaucoup de paysans ont perdu leurs terres, aujourd'hui. Avec les successions et les ventes effectuées, la redistribution du patrimoine foncier n'a pas pu atténuer le rétrécissement des espaces agricoles utiles avec l'asséchement des cuvettes. De vastes superficies de terre sont, également, affectées à des autorités religieuses ou politiques. Cette zone des Niayes se structure donc autour des liens entre les filières agricoles, les transactions foncières et la gestion de la ressource eau avec un lien à priori moins évident avec les processus d'urbanisation. A tous ces éléments, s'ajoute la pollution des eaux douces souterraines par l'infiltration des eaux de ruissellement contenant des pesticides, des germes pathogènes provenant des usines.

8.4. Evolution de l'occupation du sol 1986-2010 de la ville du Nord : Saint-Louis.

L'impact d'une longue série d'années sèches est très visible, notamment au niveau des forêts d'épineux et des zones à mangrove. Le développement de la ville de Saint-Louis y est également très apparent, ainsi que celle des eaux de surface (réserve de Saint-Louis). On remarque surtout l'occupation de la Langue de Barbarie, généralement à des fins touristiques avec des hôtels mais aussi du maraîchage jusqu'aux alentours de l'îlot aux oiseaux. L'examen de la partie sud de la Langue de Barbarie montre un intense creusement sur la côte tandis que

la pointe distale du cordon semble vouloir s'accoler au continent. Cette situation avait favorisé des hypothèses de fermeture de l'embouchure ancienne. Sur le terrain, cette réalité est bien visible, comme en témoigne l'étroitesse de l'embouchure et surtout la présence de hauts fonds émergents à marée basse. Aujourd'hui cette ancienne embouchure s'est complètement refermée.

Images satellites 25-26 de Saint-Louis avec des compositions colorées de 1986 et 2010.



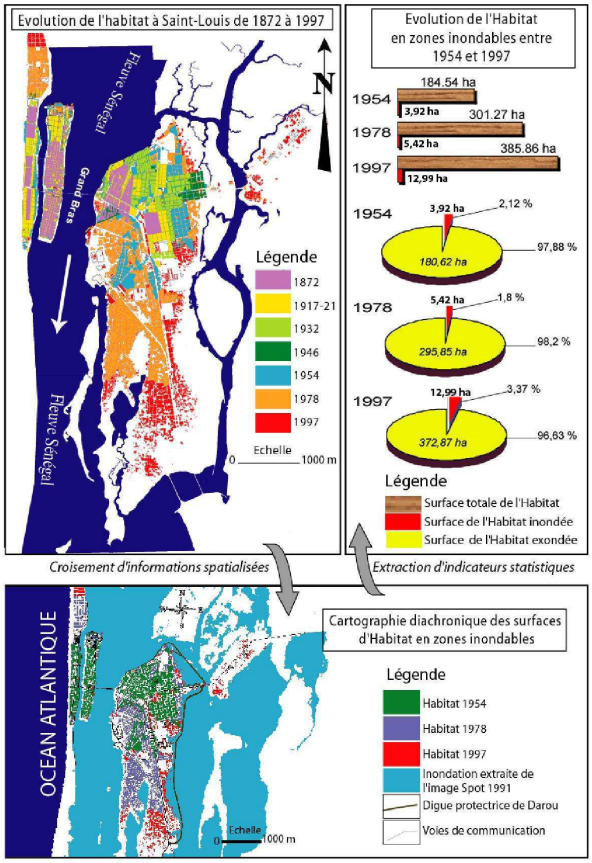
Source Google earth.

8.4.1. Elèments de contexte et urbanisation.

La configuration naturelle de la région définit trois zones écologiques distinctes en fonction de leur emplacement par rapport au fleuve: le walo: terres humides qui bordent le fleuve Sénégal (Delta et Vallée du fleuve), propices à la culture irriguée et à la pisciculture ; le diéri; terres éloignées du fleuve, jamais atteintes par les crues, favorables au maraîchage et à l'élevage et la zone des Niayes ou Gandiolais, située sur la frange maritime. L'île de Saint-Louis est reliée à la langue de Barbarie par deux ponts, un au nord et un au sud. Elle s'étend du nord au sud sur une longueur de 2,5km et suivant une largeur de 350m. C'était à la fois, la ville coloniale et le quartier administratif. Deux grands quartiers s'y retrouvent : Lodo au nord et Sindoné au Sud qui est coincé entre les deux bras du fleuve (cf.carte 53). La partie continentale de la ville insulaire est constituée par le faubourg de Sor. Cette zone regroupe plus de 60% de la population saint-louisienne. Il est constitué de deux noyaux ; l'un d'occupation traditionnelle (Tendjiguène, Balacoss...) et l'autre d'occupation plus récente entre 1960 et 1970 dont les principaux quartiers sont Pikine, Darou, Médine... D'une superficie communale de 4 580ha, la ville de Saint-Louis hors eau couvre une superficie de 3 630ha. La soustraction des 680ha couverts par les espaces naturels (mangrove et autres) et des vergers (Bango) laisse à la commune 2 950ha[234], depuis l'année 1968. En 1973, seuls 597ha étaient urbanisés. Depuis cette date, les aménagements réalisés couvrent une cinquantaine d'hectares. L'extension de la ville de Saint-Louis, conséquence directe de la croissance démographique, se fait principalement sur des espaces conquis sur la vasière.

[234] Atelier international de maîtrise d'œuvre urbaine Saint Louis du Sénégal du 10 au 24 avril 2010. www.ateliers.org

Carte 53: Évolution du bâtit de 1872 1997 à Saint-Louis.



Source : Moussa MBAYE et Richard LAGANIER 2003 Apport des systèmes d'information géographique et de la télédétection à l'analyse du risque d'inondation dans la ville de Saint-Louis du Sénégal Xèmes Journées Scientifiques du Réseau Télédétection de l'AUF p 141.

L'espace urbanisable y est donc très limité. Aujourd'hui, l'occupation foncière de la ville de Saint-Louis est quasiment à son maximum et les seules extensions possibles pourraient se faire dans les quartiers extérieurs comme Pikine, Khor ou la langue de Barbarie. Le secteur de Sor constitue actuellement la seule grande zone d'extension urbaine de la ville. Sur le plan spatial, il offre de réelles possibilités d'aménagement sur environ 1 440ha soit 1/3 de la superficie communale, hors eau. Seulement, ce sont des quartiers mis à l'écart de la ville et ils ne sont dotés d'aucune infrastructure ni équipement de base qui pourrait leur permettre un développement durable. Les services urbains y sont déficients, et l'occupation anarchique du sol par l'habitation, les commerces et l'élevage induisent une circulation piétonne et routière difficile. L'espace foncier Saint-louisiens est incohérent et désordonné; révélation d'une mise en œuvre sans plans d'aménagement préalablement conçus. Les lotissements réalisés au coup par coup et les occupations spontanées dans les zones désaffectées ou non aménagées induisent une occupation de l'espace anarchique.

La ville de Saint-Louis couvre une superficie de 4579ha dont 3633[235] ha de parties exondées et 946ha constitués de plans d'eau. La ville de Saint-Louis est construite sur des bancs sableux à l'embouchure du fleuve. Cette position géographique lui est ici peu favorable car plusieurs quartiers de la ville se retrouvent avec des côtes de nivellement très basses, inférieures à 0.50 mètres. Ainsi, le site de Saint Louis, avec sa topographie particulière et la forte présence de l'eau, est exposé régulièrement à d'importants problèmes d'inondation.

[235] Commune de Saint-Louis 2005 *Profil environnmental de la ville de Saint-Louis* ONU-HABITAT, IAGU, P114.

8.4.2. Evolution de l'occupation du sol 1986-2010 par images satellites.

La ville, située dans la zone deltaïque du fleuve Sénégal, appartient à un milieu géomorphologique varié et complexe. Les sols sont constitués de sables moyens à fins parfois argileuses ou limoneuses. L'aspect géomorphologique de la ville est façonné par la dynamique fluviale et celle maritime dont la principale conséquence est l'édification de la flèche sableuse communément appelée la Langue de Barbarie. Elle repose sur des formations quaternaires, les altitudes y sont basses et partout inférieures à 2,5m. Ceci expose la ville à la remontée des eaux du fleuve, pendant les périodes de fortes crues. La nappe phréatique est peu profonde et est souvent affleurante dans les zones dépressionnaires comme c'est le cas à Diaminar. Ces quartiers s'édifient sur des vasières et certains occupent en partie les zones les plus sensibles aux crues du fleuve. Les vasières situées le long du marigot de Khor sur lesquelles les populations se sont installées, ont été faiblement remblayées ce qui fait que les quartiers comme Darou et Cité Vauvert situés dans la périphérie urbaine soient le réceptacle des eaux de la crue et des eaux de pluies. Dans la zone côtière, la plaine d'inondation est étroite, le fleuve Sénégal s'insinue dans des couloirs de largeur kilométrique, essentiellement sablo argileux. Les alluvions fluviatiles sont limitées à l'est par les dunes rouges continentales, et à l'ouest par une succession de cordons littoraux qui constituent des alignements parallèles à la côte (cf.cartes 54-55).

Cartes 54-55: Carte d'occupation du sol de Saint-Louis en 1986 et en 2010.

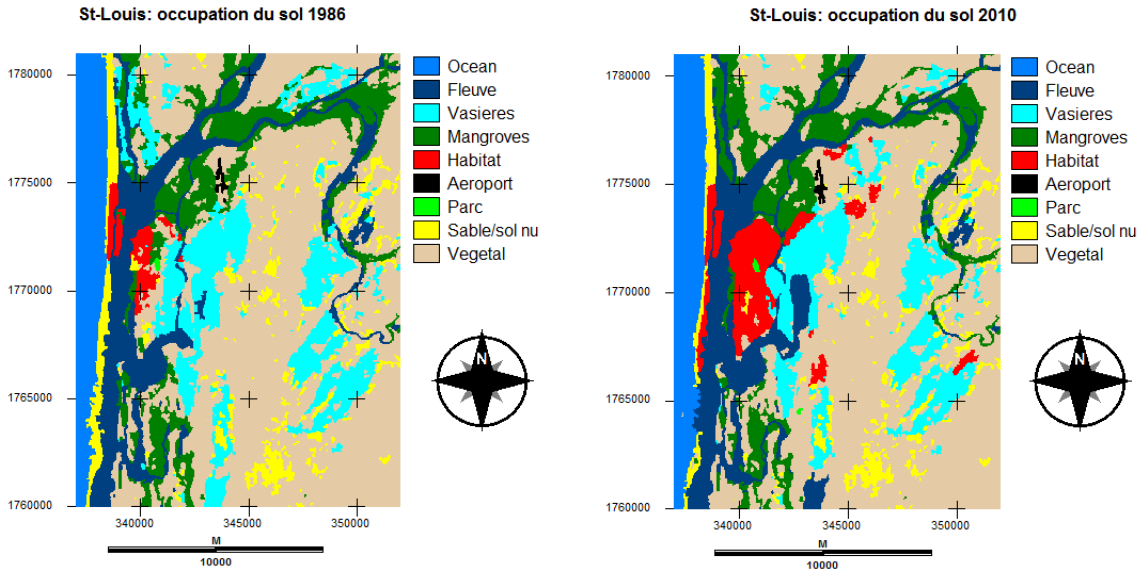


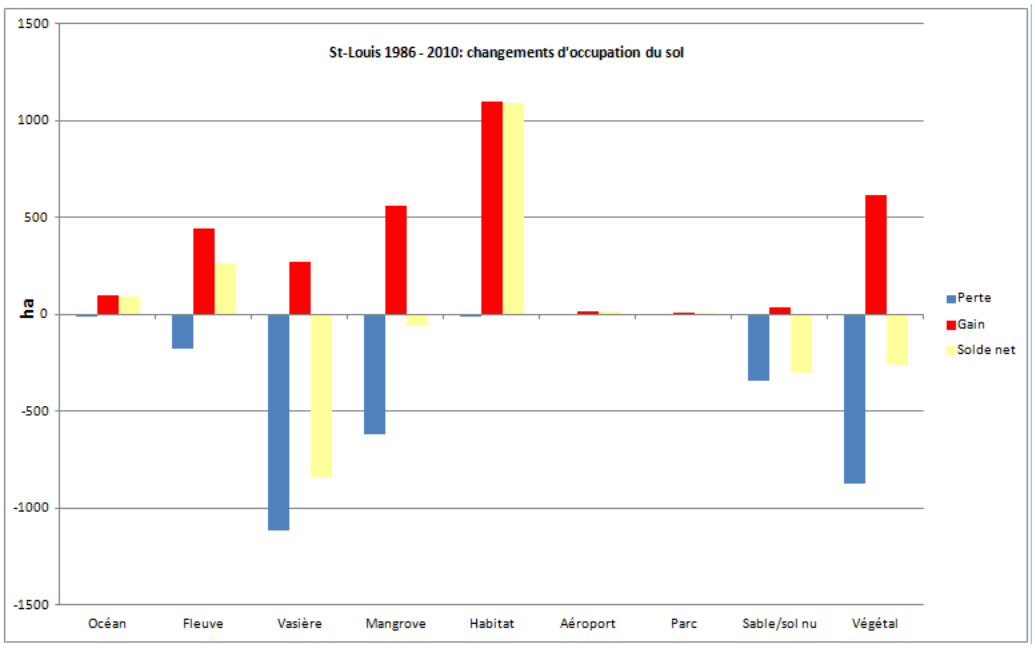
Tableau 35: Saint-Louis : occupation du sol en 1986 et en 2010 (ha et %), changements (ha et %) et évolution 1986-2010 (%).

	1986 (ha)	2010 (ha)	1986 (%)	2010 (%)	1986-2010 (ha)	1986-2010 (%)	Evo % 1986-2010
Océan	2395.62	2484.99	7.58	7.86	89.37	0.28	3.60
Fleuve	3887.64	4150.71	12.30	13.13	263.07	0.83	6.34
Vasière	4131.54	3291.84	13.07	10.41	-839.70	-2.66	-25.51
Mangrove	3442.32	3382.47	10.89	10.70	-59.85	-0.19	-1.77
Habitat	463.5	1554.3	1.47	4.92	1090.80	3.45	70.18
Aéroport	45.09	57.96	0.14	0.18	12.87	0.04	22.20
Parc	13.05	19.44	0.04	0.06	6.39	0.02	32.87
Sable/sol nu	2121.21	1819.26	6.71	5.76	-301.95	-0.96	-16.60
Végétal	15108.12	14847.12	47.80	46.97	-261.00	-0.83	-1.76
Total	31608.09	31608.09	100	100	0	0	

On note une réduction en superficie des vasiéres (-839.70ha) et des mangroves (-59.85) entre

1986 et 2010 contrairement á l'habitat qui a progressé de 1090.80 ha entre les deux années et soit une évolution de 3.45% (cf.tableau 35).

Figure 53: Changements d'occupation du sol (en ha) à Saint-Louis entre 1986 et 2010 : perte, gain et solde net par catégorie



Le graphe ci-dessus nous renseigne ainsi sur les différentes modifications dans l'occupation de l'espace de 1986 à 2010 avec d'importants bouleversements qui sont intervenus dans le bassin du fleuve Sénégal. Ainsi plusieurs catégories connaissent une simple augmentation comme l'océan et l'habitat, tandis que le bilan surfacique des mangroves est plus contrasté: pertes et gains s'équilibrent. Ce bilan nous renseigne, par conséquent, non seulement sur l'augmentation ou la diminution en surface, mais surtout sur les dynamiques spatio-temporelles á l'œuvre: stagnation, changement unidirectionnnel (extension, diminution) ou encore un déplacement dans l'espace sans changement en surface.

Tableau 36: Changements d'occupation du sol à Saint-Louis de 1986 à 2010 (produit cartésien) en ha

en na

		1986										
		Océan	Fleuve	Vasière	Mangrove	Habitat	Aéroport	Parc	Sable/sol nu	Végétal	**Total 2010**	Gain
2010	Océan	**2382.84**	0	0	0	0	0	0	102.15	0	**2484.99**	102.15
	Fleuve	0	**3708.00**	343.08	48.51	0	0	0	28.80	22.32	**4150.71**	442.71
	Vasière	0	0	**3017.52**	2.61	0	0	0	8	263.97	**3291.84**	274.32
	Mangrove	0	176.85	374.13	**2823.48**	0	0	0	8	0.00	**3382.47**	558.99
	Habitat	0	1	261.18	122.85	**452.16**	0	0	159.21	557.46	**1554.3**	1102.14
	Aéroport	0	0	0	0	0	**45.09**	0	0	12.87	**57.96**	12.87
	Parc	0	0	0	0	0	0	**13.05**	0	6.39	**19.44**	6.39
	Sable/sol nu	11.97	0	1.26	1.71	10.44	0	0	**1781.19**	12.69	**1819.26**	38.07
	Végétal	0.81	1.35	134	443.16	1	0	0	34.11	**14232.42**	**14847.12**	614.7
	Total 1986	**2395.62**	**3887.64**	**4131.54**	**3442.32**	**463.5**	**45.09**	**13.05**	**2121.21**	**15108.12**		
	Perte	12.78	179.64	1114.02	618.84	11.34	0	0	340.02	875.7		

ha stable : 28455.75

changements > 50 ha

Tableau 37: Changements d'occupation du sol à Saint-Louis de 1986 à 2010 (produit cartésien) en %

en %

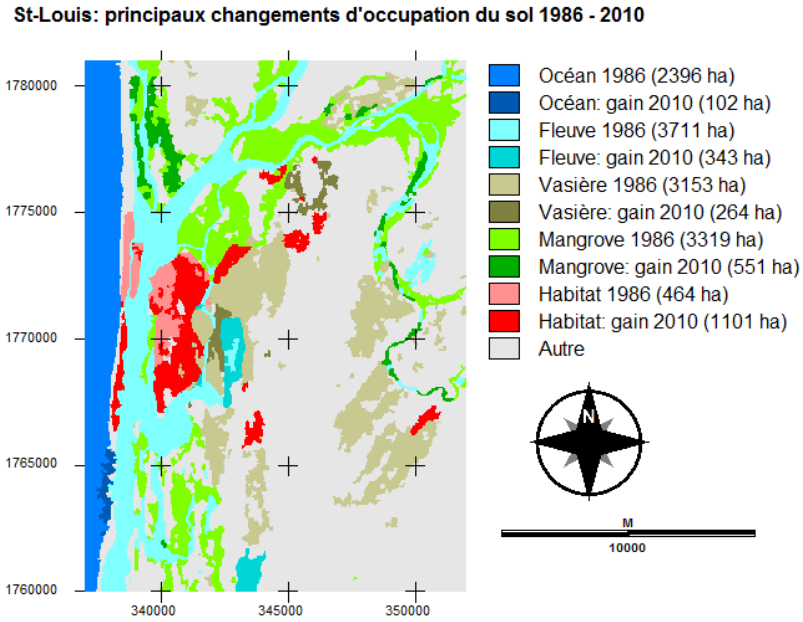
		1986										
		Océan	Fleuve	Vasière	Mangrove	Habitat	Aéroport	Parc	Sable/sol nu	Végétal	Total 2010	Gain
2010	Océan	7.54	0	0	0	0	0	0	0.32	0	7.86	0.32
	Fleuve	0	11.73	1.09	0.15	0	0	0	0.09	0.07	13.13	1.40
	Vasière	0	0	9.55	0.01	0	0	0	0	0.84	10.41	0.87
	Mangrove	0	0.56	1.18	8.93	0	0	0	0	0.00	10.70	1.77
	Habitat	0	0	0.83	0.39	1.43	0	0	0.50	1.76	4.92	3.49
	Aéroport	0	0	0	0	0	0.14	0	0	0.04	0.18	0.04
	Parc	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0.02	0.06	0.02
	Sable/sol nu	0.04	0	0.00	0.01	0.03	0	0	5.64	0.04	5.76	0.12
	Végétal	0.00	0.00	0	1.40	0	0	0	0.11	45.03	46.97	1.94
	Total 1986	7.57913559	12.2995094	13.0711473	10.8906296	1.46639674	0.14265335	0.0412869	6.71097178	47.7982694		
	Perte	0.04043269	0.56833551	3.52447744	1.9578532	0.03587689	0	0	1.07573726	2.77049325		

% stable : 90.03

changements > 0.15 %

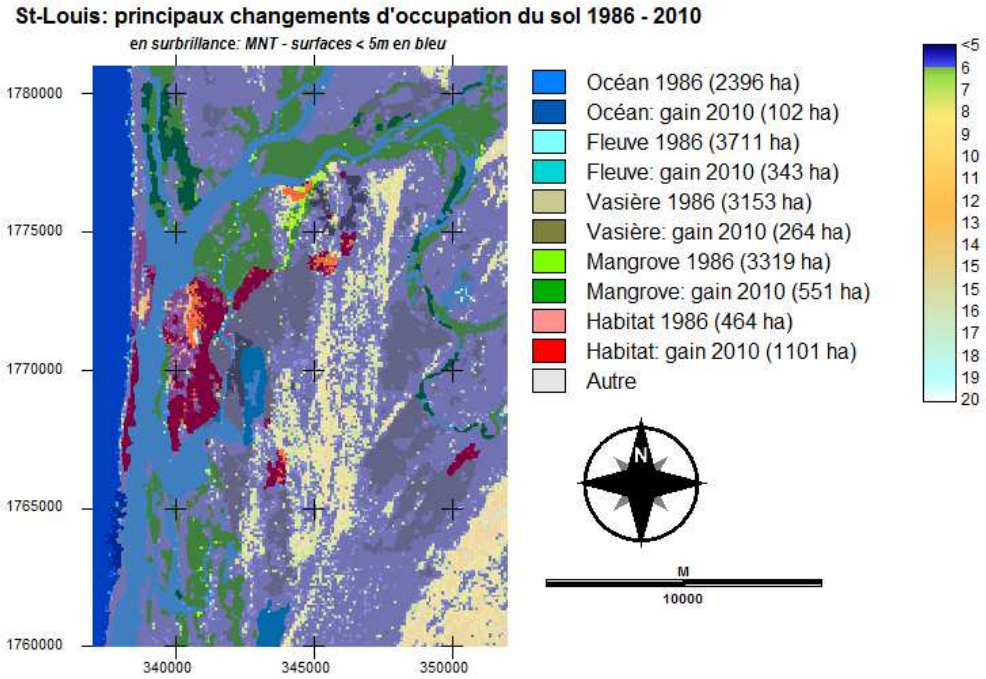
Une augmentation du végétal entre 1986 et 2010 est à relever tant en superficie (614.7ha) qu'en pourcentage (1.94) (cf.tableaux 36-37). Selon les facteurs climatiques (pluviométrie, températures) et /ou anthropiques (urbanisation, agriculture), les paysages végétaux évoluent. Cependant, les facteurs climatiques et physiques (type de sol, relief) jouent un rôle prépondérant dans la répartition de ses paysages. Ainsi, diverses formations végétales s'y retrouvent comme les formations sahélo soudaniennes, les formations sahéliennes, les formations sur dunes continentales, les formations sur dunes côtières, les formations alluviales et enfin les mangroves. **La mangrove** est un biome riche en matières organiques, écosystème complexe par la variété de la faune surtout à un stade juvénile (mollusques, crustacés, poissons, reptiles, primates…) et celle de la flore qui y trouvent un lieu de reproduction et de croissance. Elle offre une possibilité de nourriture pour les oiseaux migrateurs. Son rôle physique dans l'hydrodynamique estuarienne est de protéger les ressources algales en filtrant et en fixant les sédiments; elle participe ainsi à la régulation hydro biophysique des milieux aqueux du bas delta et à la pérennisation de la ville de Saint-Louis. Saint Louis est une ville amphibie, baignée par l'Océan Atlantique et le fleuve Sénégal. Les peuplements de mangrove des environs de Saint-Louis sont les formations les plus septentrionales de la côte orientale de l'Océan Atlantique. Aujourd'hui la mangrove ne subsiste qu'à l'état résiduel entre le barrage Diama et Gandiole, dans une distribution géographique discontinue.

Carte 56: Saint-Louis : l'extension de certains usages du sol entre 1986 et 2010.



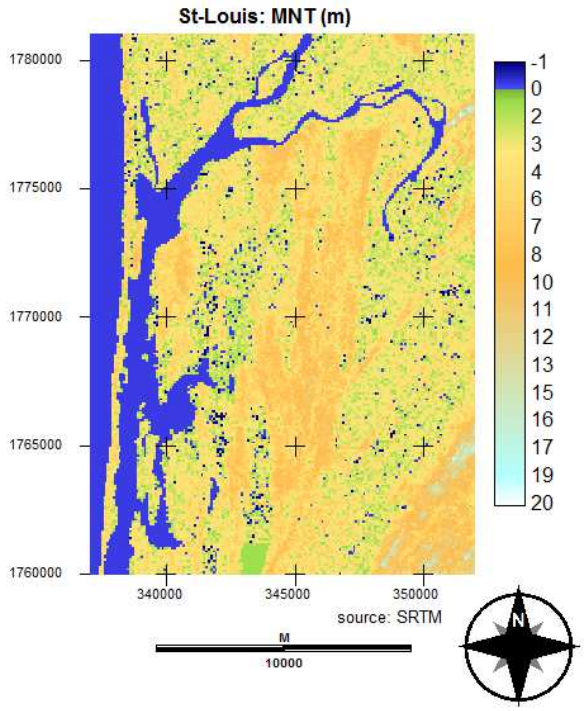
Les gains de l'océan concernent notamment la bréche dans la Langue de Barbarie. L'extension du fleuve et des vasiéres est localisée à l'est et au sud-est de Saint-Louis et résulte du retour pluviométrique. Les mangroves se sont étendues, au nord de la ville. Enfin, la carte 56 montre l'augmentation spectaculaire de l'urbain. La carte 57 lie ces dynamiques au relief.

Carte 57: Saint-Louis: Principaux changements d'occupation du sol 1986-2010.

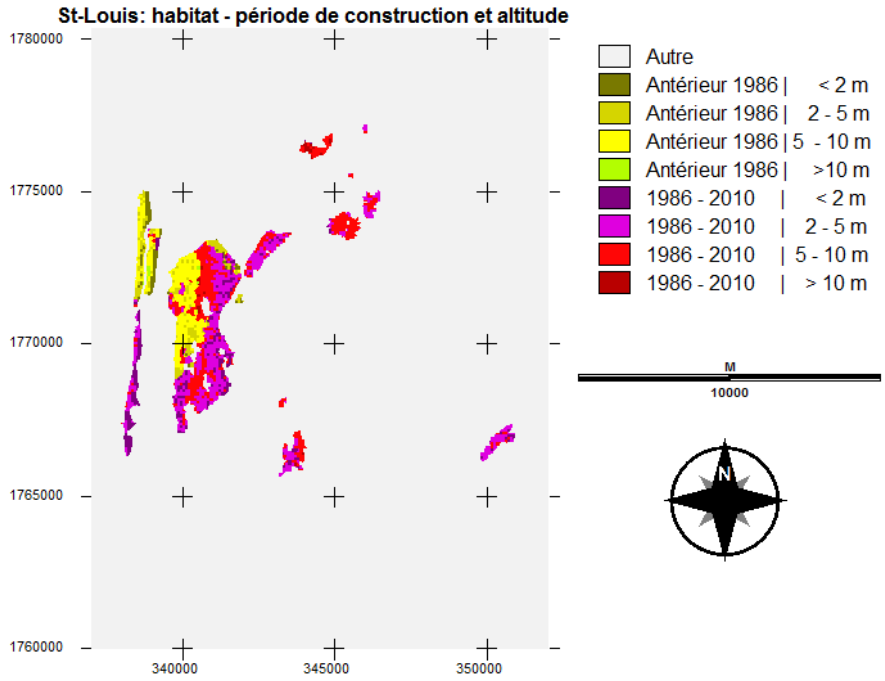


Carte des principaux changements St-Louis 1986 – 2010 avec en superposition (transparence 50 %) le MNT seuillé à 5 m d'altitude. Toutes les hauteurs inférieures à 5 m apparaissent en bleu. On peut voir qu'une grande partie de l'urbain est concerné.

Carte 58: Carte MNT de Saint-Louis.



Carte 59: Constructions en altitude de l'habitat de 1986 á 2010.

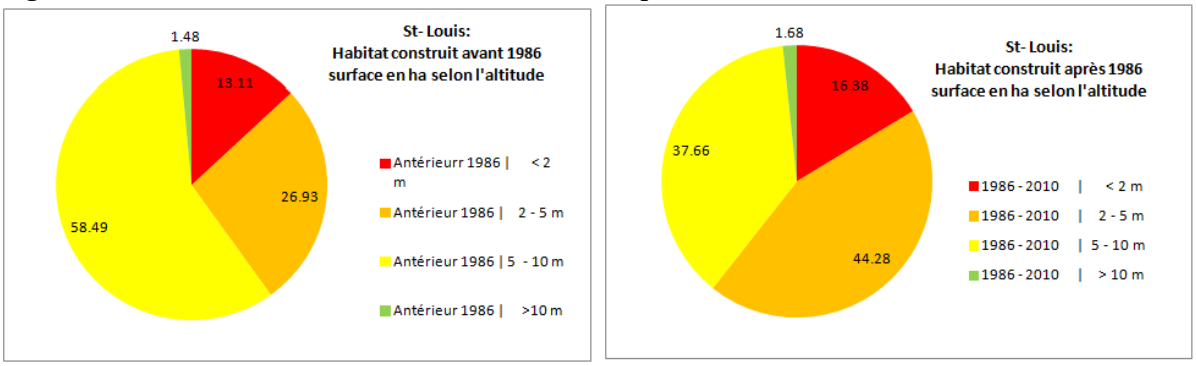


Carte montrant l'habitat existant en 1986 et construit entre 1986 et 2010 en fonction de l'altitude (inf. 2m ; 2-5m ; 5-10m ; 10-20m).

Tableau 38 récapitulatif

ha	% (période)	période construction | altitude
60.75	13.11	Antérieurr 1986 | < 2 m
124.83	26.93	Antérieur 1986 | 2 - 5 m
271.08	58.49	Antérieur 1986 | 5 - 10 m
6.84	1.48	Antérieur 1986 | >10 m
463.5	100.00	total 1986
180.27	16.38	1986 - 2010 | < 2 m
487.44	44.28	1986 - 2010 | 2 - 5 m
414.54	37.66	1986 - 2010 | 5 - 10 m
18.45	1.68	1986 - 2010 | > 10 m
1100.7	100.00	total 2010

Figure 54: Saint-Louis Habitat construit avant et après 1986



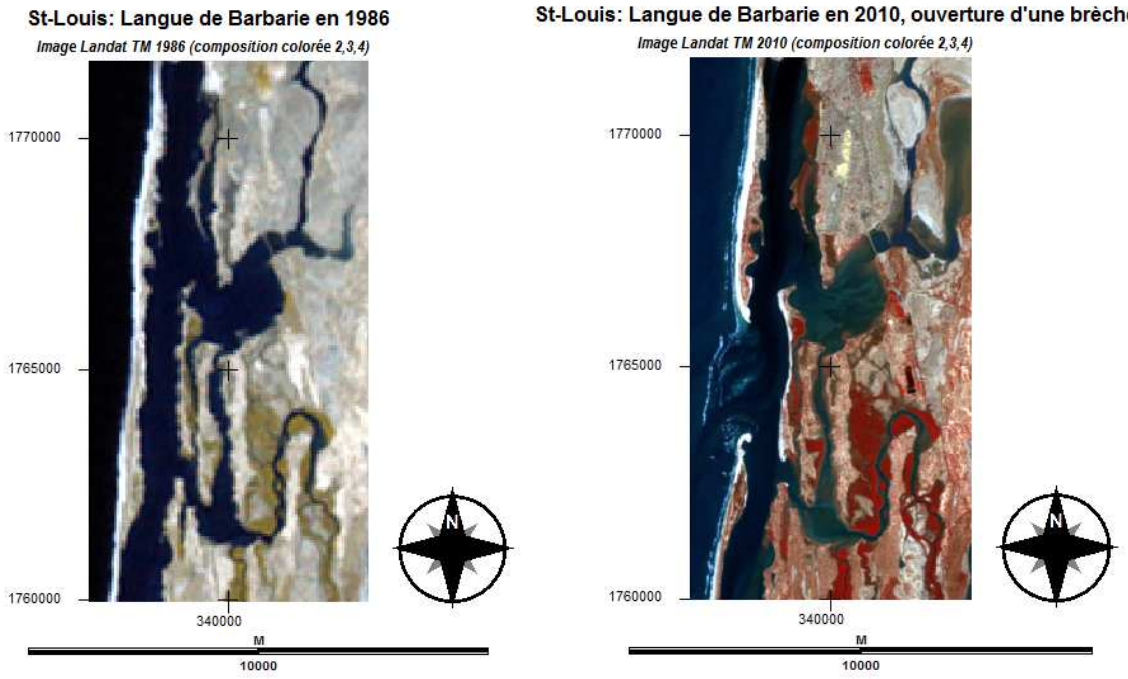
Le tableau 38 et la figure 54 corroborent ce constat. Le tableau reprend les mêmes catégories que la carte en y ajoutant la surface en ha ainsi que le pourcentage de la surface sur le total des deux périodes de construction de l'habitat : avant 1986 et entre 1986 et 2010. On observe que la majorité de l'habitat antérieur à 1986 a été construite à une altitude entre 5 et 10 m (58.49 %). Seulement 13.11 % de l'ancien se situent à moins de deux mètres au-dessus du niveau de l'océan ; un peu plus d'un quart entre cinq et dix mètres.

L'habitat récent (postérieur à 1986) se situe majoritairement en zone de risque : 16.38 % à moins de deux mètres du niveau de l'océan, 44 % à moins de 5 mètres. La ville de Saint-Louis se définit comme étant le point le plus bas du bassin hydrologique. Ceci est capital pour une meilleure compréhension des problèmes des inondations à Saint-Louis. A Saint-Louis, une augmentation de zones humides est à noter et, par la même occasion, la ville est menacée. La ville de Saint-Louis est coincée entre l'Océan Atlantique à l'Ouest, le fleuve et le bras du fleuve ce qui explique les fréquentes inondations.

8.4.3. Un canal de délestage sur la Langue de Barbarie en 2003 : Une solution pour éviter la « disparition » de Saint-Louis dans l'immédiat mais qui a eu des conséquences écologiques!

La Langue de Barbarie, un cordon littoral séparant le fleuve Sénégal de l'océan Atlantique et protégeant la ville de l'océan, est divisée en trois principaux quartiers: Goxxumbacc au nord, Ndar Toute au centre, Guet-Ndar au Sud. Sur la partie Sud, on trouve également l'ancienne hydrobase, des complexes hôteliers ainsi que quelques habitations regroupées sous l'appellation Fasse Dieye (du nom du fondateur du quartier). La Langue de Barbarie s'étendait avant 2003 d'un seul tenant sur 25km jusqu'au Sud de Saint Louis. A cette date une ouverture dans la langue a été créée pour permettre le délestage du fleuve Sénégal qui menaçait d'inonder Saint-Louis (cf.images 27-28) La Langue est donc désormais divisée en deux parties. Sur la partie au Sud, on trouve des campements hôteliers au Nord et le parc de la Langue de Barbarie au Sud. La Langue de Barbarie, et notamment le quartier de Guet-Ndar, connait un problème aigu d'exiguïté, un manque d'infrastructures de base, des services urbains déficients et une appropriation privée de l'espace public qui rend la circulation difficile. Sur le cordon lui-même, l'érosion a entraîné des rétrécissements (largeur comprise entre 120 et 150m). C'est l'une de ces zones que Lamagat (2000) proposait de profiler pour créer un nouveau déversoir pour les eaux de la crue et éviter ainsi un stockage trop important dans le bief entre Diama et l'embouchure.

Images satellites 27-28: La Langue de Barbarie en 1986 et en 2010.



- **Le contexte d'ouverture de la brèche.**

Un rappel est nécessaire car la coupure de la Langue de Barbarie avait été proposée en 1906 par le Comité des Travaux Publics des colonies. Après dix ans de discussions, elle fut abandonnée à la veille de l'éclatement de la première Guerre Mondiale. Finalement,

l'administration coloniale, qui avait quelque peu délaissé Saint-Louis au profit de Dakar en 1902, avait opté pour la fixation de la Langue de Barbarie par l'implantation de filaos. Après l'indépendance du Sénégal, en 1960, l'Organisation de la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS) avait commandité un certain nombre d'études sur cette solution. Des études qui n'ont pas été exploitées.Ce n'est qu'en 2002 que le COSEC a chargé un bureau d'études, la SOGREAH, basée à Grenoble, de réaliser une étude sur le port de Saint-Louis. Ainsi, la SOGREAH, a proposé plusieurs variantes dont celle consistant à creuser un chenal dans la Langue de Barbarie. Un atelier de restitution des travaux organisé en décembre 2002 à Saint-Louis avait préconisé d'aménager l'ancienne embouchure au lieu d'effectuer une coupure de la Langue de Barbarie. Cette décision a été remise en cause par les autorités qui ont finalement opté pour la coupure. La gestion du problème des inondations de Saint-Louis avait été confié à trois structures: la Commission nationale de prévention et de lutte contre les inondations, le ministère de l'Hydraulique et l'OMVS qui gère l'eau entre les barrages de Diama en 1985 et de Manantali en 1987[236].

Une coupure dans la Langue de Barbarie, devait diminuer les inondations car elle allait entraîner une baisse de la surface de l'eau de 1m, souligne le Professeur I. Niang Diop, qui confirme que le niveau d'eau a effectivement baissé d'un mètre après la coupure. Le fait de couper la Langue de Barbarie est la solution la plus coûteuse, en termes d'investissements, et aussi celle qui risquait d'avoir le plus d'impacts environnementaux. Et cette solution devait être accompagnée de la mise en place de digues permettant ainsi, la stabilité de l'embouchure (ce qui n'a pas été fait lors de l'ouverture de la Langue de Barbarie). Comme cette ouverture a été effectuée un peu dans la «précipitation et dans la hâte» car il fallait trouver une solution d'urgence, beaucoup de questions comme l'étude des répercussions n'ont pas été approfondies. L'urgence était de «sauver» Saint-Louis des inondations mais le problème, il faut l'avouer, a été déplacé et peut-être même aggravé. Par contre, les chercheurs n'ont jamais été associés à ce travail. Une coordination entre les différents acteurs aurait pu permettre d'identifier et d'anticiper les principaux problèmes engendrés par la coupure. Une coordination aurait fourni les informations indispensables pour réaliser des ouvrages permettant, par exemple, de stabiliser la nouvelle embouchure. Les initiatives de projets de recherche, qui sont menées dans la zone, évoluent avec des moyens limités sans le soutien de l'Etat, qui doit normalement investir dans le système de suivi de l'embouchure. D'après Dia (2000), les inondations constituent l'une des calamités ayant marqué l'histoire de cette ville de Saint-Louis, et ceci depuis sa création par les colons au milieu du XVII^{éme} siècle.

En octobre 2003, la voierie de la ville de Goxxumbaxx est bloquée par des inondations qui ont rendu difficile la circulation. Ainsi, le 3 octobre 2003, la crue était montée jusqu'à 1,94m. «*De ce point de vue, si on n'avait pas coupé la Langue de Barbarie, Saint-Louis aurait été inondé. On était arrivé en un point de non-retour. Il n'y avait plus de choix*», fait observer le Professeur Isabelle Niang Diop[237] qui a noté, cependant, une grave dégradation de l'environnement depuis la coupure de la Langue de Barbarie de Saint-Louis, intervenue dans la nuit du 3 au 4 octobre 2003 en aval de la ville, et à sept kilomètres au sud de Saint-Louis. Pour atténuer cette calamité naturelle, les pouvoirs publics ont, donc, décidé d'ouvrir une brèche de quatre mètres à six km de large située à Saint-Louis, en plein milieu de la Langue de Barbarie. L'ouvrage est creusé, suite aux premières pluies tombées sur le haut bassin qui annonçaient de fortes inondations. Cette brèche s'est élargie de 200m en trois jours seulement! Six mois plus tard, c'est un trou béant de 800m qui laissait passer les eaux du Sénégal devenant de fait la nouvelle embouchure du fleuve (cf. photos 68-69). Cette

[236] Dans le manuel d'opération de ce barrage, il est précisé que le niveau d'eau ne doit pas dépasser 1,50m. Dès que cette barre est franchie, les techniciens sont obligés d'ouvrir les vannes du barrage.
[237] I. Niang Diop professeur à la Faculté, des Sciences de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), qui a mené une étude sur les inondations de Saint-Louis.

embauche n'est pas encore stabilisée et constitue une nouvelle menace pour les riverains. Le contexte d'ouverture de la brèche est à la fois hydrologique et socio-économique.

Photos 68-69: Deux vues aériennes de la langue de Barbarie sans et avec le canal de délestage.

Photo aérienne: L'océan séparé du fleuve par l'étroite Langue de Barbarie coupée en deux par le canal de délestage qui ne cesse de grossir au fil des ans en passant de 4 à 800m (Google Earth).

- **Le contexte hydrologique**.

L'hivernage 2003 a été marqué par une forte pluviométrie dans le bassin du Sénégal. Il en résulte une onde de crue précoce, observée à la station de Bakel le 11 août 2003 à la cote IGN 1 022cm. A Saint-Louis, la montée du plan d'eau au niveau du fleuve atteint 195cm le 30 septembre pendant que le barrage de Diama s'efface, libérant un débit de 1 942 m^3/s. Les lâchers de Manantali (l'ouvrage amont avait atteint ses limites de stockage) situeraient la hauteur d'eau à 250cm IGN à Saint Louis établie sur une côte d'alerte de 175cm[238]. Durant le mois de septembre 2003, le fleuve Sénégal rentre progressivement en crue. Le débit à Bakel enregistre un maximum de 3505 m3/s le 23 septembre. Le niveau de l'eau à Saint-Louis est à une cote IGN maximale de 1,42m le 28 septembre, et reste les jours suivants à 1,41m[239]. Des débordements sur tous les points bas de la ville et dans les environs s'en sont suivis. Devant le mécontentement populaire et sous la pression, semble-t-il, des autorités, les gestionnaires prennent la décision d'ouvrir une brèche au travers de l'étroit cordon littoral, rapprochant ainsi l'embouchure du fleuve de la ville (à 7km au sud du pont Faidherbe contre une trentaine auparavant) et provoquant une perte de charge hydraulique. Le segment médian a été retenu pour réaliser le canal à un endroit où la Langue avait 100m de large, à l'emplacement d'une baie, c'est-à-dire une zone à forts courants. La largeur de la brèche était de 04m pour une profondeur de 1,5 m (3 octobre 2003). A la date du 6 octobre, la largeur de la brèche passe de 04m à 200m. Le 08 octobre, le niveau du fleuve a baissé de 100cm, soit une hauteur, à l'échelle de Saint Louis, de 94cm. Le 23 octobre, le débit de déversement à Diama était de 2 020 m^3/s et la largeur passe à 329m, soit un recul moyen de 17m par jour[240]. Les mesures et observations *in situ* montrent que la brèche a tendance à migrer vers le Sud et la vitesse de recolmatage au nord est plus importante que le recul de la pointe sud. Les moments de faibles houles ont permis à la brèche de se stabiliser, la tendance à la réduction de la largeur de la brèche à 600m est observée durant la campagne bathymétrique du 11 juin 2004. Elle a révélé, en même temps, des débuts de colmatage du fond de la brèche avec un profil en dents de scie. Le profil bathymétrique indique une profondeur de –7 m dans le secteur de cumuls des courants de dérive.

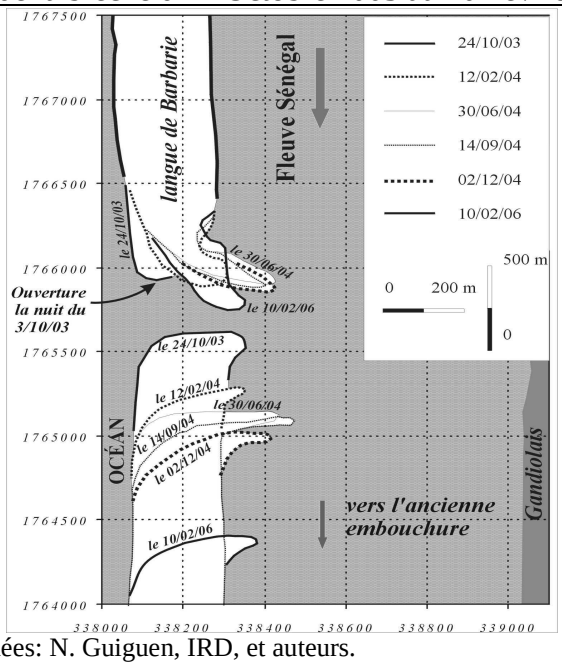
[238] Boubou Aldiouma Sy, Décembre 2006, L'ouverture de la brèche de la Langue de Barbarie et ses conséquences, Approche géomorphologique.
[239] M.Mietton et al. 2008 Le delta du Fleuve Sénégal : Une gestion de l'eau dans l'incertitude chronique P 6.
[240] Boubou Aldiouma Sy, Décembre 2006, L'ouverture de la brèche de la Langue de Barbarie et ses conséquences, Approche géomorphologique.

Photos 70-71: Le creusement du « *canal de délestage* ».

Source : Service régional de l'hydraulique de Saint louis.

Cette solution de lutte contre les inondations avait été avancée (parmi d'autres) dès 2002 dans le rapport PNUE. Cependant, des mesures complémentaires (comme la construction d'épis protecteurs au niveau de la brèche) devraient accompagner cette ouverture et celles-ci n'ont pas été réalisées. Un canal de délestage avec 4m de large est ainsi creusé (cf.photos 70 et 71) et au niveau du pont, la hauteur mesurée du fleuve Sénégal a diminué en 48 heures et en dix jours a atteint à peu près un mètre. La deuxième pointe de débit à Diama le 29 octobre 2003 ne se voit d'ailleurs même pas sur le limnigramme de Saint Louis en dessous! (cf. figure 55). Mais, dans le même temps, la brèche s'est élargie très rapidement (Kane et al, 2003), passant de 400m en quelques dizaines de jours, et avec un rythme relativement constant, à environ 1m par jour, pour atteindre le 10 février 2006 près de 1,4km de large Cet élargissement est consécutif pour l'essentiel à une ablation active de la partie méridionale du cordon, produite par une houle de secteur NW ou NNW (Kane, 1997). La partie nord reste assez mobile, et présente parfois de légères avancées vers le Sud, liées à des dépôts sableux qui engraissent le cordon littoral.

Figure 55: Évolution de la brèche d 24 Octobre 2003 au 10 Février 2006.



Source Vue en plan (données: N. Guiguen, IRD, et auteurs.

Le contexte hydrologique et les risques socio-économiques ont poussé la Division Régionale de l'Hydraulique de Saint Louis à alerter les autorités. Pendant ce temps, la réunion extraordinaire de l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS) à Dakar décidait de procéder à des lâchers au niveau de Manantali (barrage régulateur de débit situé au Mali). Les menaces qui pesaient sur Saint Louis résultaient d'une seule onde de crue et quatre autres étaient attendues à partir du 15 octobre (Diop, 2004).

❖ **Le contexte social.**

La montée de la crue était en passe d'entraîner l'ouverture naturelle d'une brèche à la racine de la Langue, ce qui constitue une menace pour tous les quartiers situés au Sud, dans le sens du courant de dérive, sur plusieurs centaines de mètres. Tout le grand Faubourg de Sor était menacé en plus des villages de Doun Baba Dièye et ceux situés à la périphérie des Trois Marigots. Ces problèmes majeurs ont fondé la décision des autorités d'ouvrir un «canal de délestage» pour contenir les menaces d'inondation (voir la carte de Saint-Louis). Enfin, une inondation dans cette ville de Saint-Louis a provoqué le recours à une intervention bénéfique dans l'instant mais désormais redoutable: le percement artificiel de La Langue de Barbarie, accompagné d'une forte intrusion marine dans le bas estuaire. Et la nature des incertitudes a changé, l'homme n'apparaissant pas tout à fait maître des outils ou des solutions qu'il se donne. Les gens n'ont pas réfléchi aux éventuelles conséquences de leur acte. L'ouverture de cette brèche serait-elle une erreur qu'il ne fallait pas commettre? I. Diop le directeur régional de l'hydraulique explique que c'était urgent de creuser cette brèche pour «sauver» Saint-Louis des eaux. Certes la ville a connu dans son histoire des inondations mais pas de cette ampleur. «Solution» prise dans la précipitation et dans l'urgence, et n'a pas nécessité beaucoup de réflexion. Il fallait agir d'abord et réfléchir après, sauf que cette brèche a engendré des conséquences graves. Les scientifiques eux-mêmes ont peu de certitude, s'interrogeant sur de possibles effets de seuil, sur les temps de réponse de tel ou tel paramètre. Les adaptations répétées nécessaires pour les acteurs vivant au plus près du fleuve provoquent la lassitude, la désillusion et pour le moins des difficultés économiques dans le cadre de modes de production nouveaux.

❖ **Dynamique littorale et les impacts sur l'environnement.**

La Langue de Barbarie est un isthme, c'est-à-dire une étroite bande de terre qui sépare le fleuve Sénégal de l'Océan Atlantique sur plusieurs kilomètres. La largeur de cette Langue de Barbarie a varié au cours du temps. D'après les renseignements recueillis auprès des anciens du quartier lors de nos enquêtes en Février 2009, elle était très importante du moment où plusieurs heures de marche étaient effectuées pour atteindre la mer. C'est possible car il y a un siècle des revues militaires avaient lieu sur la plage de Guet-Ndar (la première grande revue du bataillon des tirailleurs sénégalais avec Faidherbe se déroula à cet endroit). De nos jours, la plage s'est réduite en largeur au point que personne ne pense à y organiser des parades militaires. Cette réduction en largeur s'explique par l'action combinée du vent de N-W et de son corollaire : la houle, issue des tempêtes de l'Atlantique Nord. Le rapport Giraud 1951 affirme que des terrains construits en 1856 et qui figurent sur le plan de lotissement du gouverneur Faidherbe avec les noms des propriétaires comme *Keur Martini* (la maison de Martini) se trouvent dans l'eau. Le reflux de l'océan laisse entrevoir, de temps en temps, les ruines de cette belle maison en briques rouge des Martini. La dynamique contradictoire entre le courant de dérive pendant les moments de fortes houles et les tendances à la redistribution sédimentaire des phases de crue pourrait maintenir la brèche dans sa migration vers le Sud. Sous l'effet des tempêtes et des marées fortes, la Langue de Barbarie se rompt et l'embouchure remonte brusquement.

Depuis 1820, on note une vingtaine de coupures qui se sont toutes produites au Sud de la ville et qui se sont comblées: en 1850, à la pointe des Chameaux (2,5km) ; en 1862 au large de l'île de Baba Guèye; en 1958 au village de Taré à 27km au sud ; en 1975 devant Tassinierè[241]. Mais la rupture expose les parties du cordon sableux au phénomène des jets de rive. Le recul du cordon devrait s'accélérer, la pression exercée sur la nappe du Gandiolais entraîne la sursalure. Les conditions hydrodynamiques, au niveau de l'ancienne embouchure,

[241] Aidara Abdoul Khadre directeur du Centre de Recherche et de Documentation du Sénégal à Saint-Louis depuis 1984 et qui a dirigé le comité de pilotage du dossier de demande d'inscription de l'île de Saint-Louis sur la liste de patrimoine mondial de l'UNESCO. En 2009, il est à la retraite.

sont apaisées par l'ouverture de la brèche. Les apports sédimentaires du courant de dérive y amorcent un processus de colmatage précipité par la modification du régime sédimentaire après la mise en eau du barrage de Diama. Les quantités d'eau qui y transitaient (24 milliards de m^3/an) sont actuellement estimées entre 8 à 10 milliards de m^3 par an, ce qui accentue la prédominance des forces marines sur le courant fluvial. L'évolution actuelle tend à la stabilisation de la brèche au point de jonction entre la remontée de l'ancienne embouchure et la migration de l'actuelle brèche vers le Sud. Cette redistribution des courants perturbera le fonctionnement d'une aire protégée d'importance internationale. Sur une superficie de 2 000ha au Sud de Saint Louis, le PNLB se fixe comme objectif la conservation des écosystèmes et de la biodiversité notamment les sites de ponte des tortues marines et des oiseaux migrateurs. Selon le lieutenant Ndoye (2004). L'ouverture de la brèche entraîne une perte de sites de ponte des sternidés à cause des marées, devenus plus importantes. Des bancs de sable qui servaient de nichoirs à certains oiseaux et tortues sont en train de disparaître à cause des eaux. Les concentrations spectaculaires d'oiseaux sont, de moins en moins, observées dans le parc menaçant le tourisme ornithologique. Les reliques de mangroves, qui persistaient au pied du cordon de Gandiolais, autour de Doun Baba dièye, disparaissent à cause de la vigueur des sapements. Actuellement, largeur de 800m, la brèche sauve la ville des inondations, mais provoque des répercussions néfastes sur l'environnement, notamment au Gandiol. Le canal soulève de grandes inquiétudes pour certaines organisations non gouvernementales (ONG) comme le WWF[242]. Comme l'a affirmé A.Soumaré, le responsable de projet pour le WWF, cette brèche va avoir des répercussions environnementales difficiles à gérer car elle permet l'arrivée frontale des vagues de l'océan en provoquant une érosion mécanique de la Langue de Barbarie et une modification de la mangrove.

- **Les incertitudes liées au creusement du canal de délestage.**

Plusieurs études réalisées par des géologues sénégalais et internationaux montrent qu'à brève ou moyenne écance c'est toute la zone qui sera en péril. Comme à Djiffer dans le Saloum (sur la Petite Côte), le sud de la Langue de Barbarie va peu à peu disparaître et toute la partie continentale protégée jadis par cette bande de terre va se retrouver à la merci des marées. Il en résultera des inondations régulières et une disparition totale des activités agricoles du Gandiolais. Plus grave, la ville de Saint-Louis, loin d'être sauvée des inondations est désormais exposée à la conjonction d'une crue exceptionnelle et d'une haute marée. La salinité autour de l'île Saint-Louis, classée Patrimoine Mondial de l'Humanité, ayant considérablement augmenté, les fondations des bâtiments situés sur les berges sont rongées par le sel. Sans mesures adaptées, il est à craindre que Saint-Louis, dans sa configuration actuelle, soit condamnée. Mané L, professeur de géographie physique à l'Université Gaston Berger affirme qu'il fallait dévier les eaux du fleuve dans la zone située entre Saint-Louis et le barrage de Diama, à une vingtaine de kilomètres en amont de la ville. Il faut rappeler que la Langue de Barbarie a connu des cassures notamment en 1850, 1884, 1906, 1932 et 1936[243] mais elles se sont renfermées d'elles-mêmes car ces cassures sont naturelles. Pour lutter contre ce danger potentiel, des solutions pour stabiliser cette brèche sont étudiées par le gouvernement sénégalais. Des scénarios sont élaborés pour freiner l'avancée de la brèche. L'idée la plus favorisée est la construction d'un ouvrage de régulation des eaux au niveau de la brèche. Les Organisations Non Gouvernementales (ONG) promettent cette fois-ci de se battre pour empêcher que la réalisation de cet ouvrage détruise l'équilibre de la nature. Cependant selon M.T.Niane, géophysicien et actuel recteur de l'Université Gaston Berger de Saint-Louis, stabiliser la brèche ne sera pas facile à cause de la configuration du sol du milieu. La Langue de Barbarie est constituée de sable fin et qui ne résiste pas à l'assaut des vagues d'eau. Jusqu'à aujourd'hui, rien n'est entrepris pour arrêter l'avancée de cette brèche. Dès

[242] WWF fonds mondial pour la nature, une ONG basée en Suisse et dont le bureau pour l'Afrique de l'Ouest est à Dakar.

[243] Camara Amadou 2005 La lutte contre l'inondation d'une ville menace une réserve naturelle Environnement-Sénégal 3p.

lors, une question cruciale est posée: le risque d'inondation à Saint-Louis est-il durablement écarté ? Dans le delta du fleuve Sénégal, l'incertitude environnementale est aujourd'hui multiforme: écologique, socio-économique, sanitaire. Mais il existe au moins un lien entre ces différentes contraintes: une maîtrise incertaine de la ressource en eau tant du point de vue quantitatif que qualitatif (eaux douces, saumâtres, parfois usées). Le poids des contraintes diffère toutefois suivant les trois sous-ensembles que sont le moyen delta sénégalais, le moyen delta mauritanien, l'estuaire et ses marges.

❖ **Les conséquences agricoles de la brèche dans la zone des Niayes: le Gandiol.**

Sur le plan agricole, le maraîchage est menacé dans le Gandiolais à cause de la remontée saline accentuée par l'ouverture de la brèche. La brèche va perturber tous les écosystèmes du milieu. La nappe d'eau douce de la zone est en train de remonter et de se saliniser constituant ainsi un grave problème d'alimentation en eau pour les populations riveraines, en particulier. Dans ce secteur, l'intrusion marine menace l'eau douce ainsi que certaines activités agro-sylvopastorales. La présence ubiquiste de lentilles d'eau douce surmontant une nappe salée dans les cordons dunaires du bas delta avait permis de faire du Gandiolais, en aval de St Louis, une zone économiquement dynamique. La grande sécheresse des années 1970 combinée aux aménagements du fleuve et à la suppression de la crue naturelle, ont participé à la réduction du niveau de la nappe d'eau douce. Cette diminution hydrographique de la ressource a favorisé alors une nouvelle culture, moins exigeante, celle de l'oignon à la place des cultures légumières traditionnelles (Bonnardel, 1992). Depuis l'ouverture de la brèche, cette nappe pelliculaire d'eau douce, paraît irrémédiablement menacée. Les échanges nappes latérales/fleuve se trouvent ainsi modifiés entrainant une contamination de la lentille supérieure.

Dans les espaces maraîchers de type *Ndioukis*, l'augmentation du taux de sel a entraîné la baisse des rendements et l'abandon de beaucoup de jardins adjacents au cordon vif (Diatta, 2004). L'eau des puits associés à ces parcelles présente la plus faible salinité (au maximum: 1,8g/l, lors d'une campagne de mesures en février 2006). Sur les parcelles, à proximité du fleuve ou à basse altitude, cette salinité est, cependant, de 2,9g/l[244]. Les rendements y sont donc, plus faibles, les pousses d'oignon se caractérisent plus ou moins par des jaunissements. D'autres parcelles, encore plus proches du fleuve, sont totalement abandonnées depuis une ou deux années (eau des puits à 12,5g/l de sel). Les cultures sont ainsi en sursis dans le Gandiolais, et ceci par rapport à leur distance avec cet ancien bras du fleuve ou leur caractère plus ou moins perché. L'économie du Gandiol, basée spécialement sur le maraîchage, est d'ailleurs très fortement touchée par cette modification. Ces villageois sont conscients qu'ils sont assis sur des charbons ardents et qu'ils sont appelés à abandonner leur village qui risque de disparaitre avec les eaux. Par ailleurs, la Langue de Barbarie est une édification littorale récente à texture meuble très sensible aux facteurs morphogéniques actuels (vent, courants jets de rive). La dynamique de type antagoniste entre la dérive littorale durant la saison sèche et la prédominance du courant fluvial pendant les crues devrait maintenir la brèche et assurer sa progression vers le Sud. Le colmatage progressif de l'ancienne embouchure pourrait se traduire, à terme, par le colmatage de la lagune. L'actuelle brèche continue à fonctionner comme une embouchure. Cette tendance perturbera le PNLB, l'exploitation des infrastructures hôtelières et des espaces maraîchers du Gandiolais avec une salinisation excessive.

D'une manière générale, l'eau et les types d'occupation/utilisation du sol liés à sa présence (végétation aquatique, culture irriguée, sol nu inondable) ont augmenté tandis que les thèmes, comme les formations végétales naturelles, plus exposés aux actions anthropiques, ont sensiblement régressé. Cette régression pouvant se traduire par une baisse de la densité d'un peuplement, voire une disparition compléte d'une formation végétale donnée. Comme de

[244] M.Mietton et al. 2008 Le delta du Fleuve Sénégal : Une gestion de l'eau dans l'incertitude chronique P 9.

nombreuses régions sénégalaises, la région de Saint-Louis est touchée par le problème de préservation de ses ressources forestières. Elle ne dispose pas d'une forêt dense mais nous parlons ici des ressources en arbre et arbustes. La région de Saint-Louis dispose d'un important domaine composé d'une soixantaine de forêts classées occupant une superficie de 1 738 556ha, soit environ 40% de la superficie régionale. Au cours des dernières années, le domaine forestier a subi une forte dégradation du fait des conditions climatiques sévères et de l'action de l'homme. Les forêts portent une gamme importante de produits de cueillette et offrent des espèces variées pour le bois de service, le bois d'œuvre et le fourrage. La disparition de nombreuses de ces ressources favorise l'avancée du désert qui est aux portes de la frontière au Nord avec la Mauritanie. Les causes de la déforestation sont d`ordre anthropique avec l'utilisation intensive par les populations du bois de chauffe, du charbon de bois et de l'absence de reboisement. Au Sénégal, l'artisanat est une activité très développée à cause du tourisme. Le bois est la matière la plus utilisée en artisanat (masques, sculptures, etc…). La déforestation est egalement d'ordre naturel (désertification). Le Sénégal se situe au sud du désert Sahara et a cause de l'avancée du désert, la végétation se fait très rare au nord du Sénégal. Les sols sont très peu fertiles et il est difficile d'y entretenir des arbres.

L'irrégularité des pluies est un facteur determinant au Sénégal, car normalement, la saison des pluies s'étend du mois de juin au mois de septembre mais des fois il ne pleut que pendant un mois ou alors il tarde à pleuvoir (les pluies peuvent commencer parfois qu'au mois d'août) causant la perte de nombreux arbres. Par conséquent, Saint-Louis est directement confrontée au problème de désertification. C'est ainsi que le Service Régional des Eaux et Forêts en collaboration avec le Service Régional de l'Environnement, situés tous deux à Saint-Louis, tente d'intervenir à ce niveau en appliquant la législation et en promouvant des activités de reboisement sur toute la région. Le Code Forestier réglemente la coupe sauvage. En effet, il est interdit d'effectuer toute exploitation en dehors de permis délivrés par le Service Régionale des Eaux et Forêts tout comme il est interdit de revendre le bois ramassé. Les particuliers peuvent seulement ramasser le bois mort pour une consommation personnelle. Le charbon de bois en vente doit provenir, normalement, de la forêt de Tambacounda (au Sud – Est du Sénégal). Mais, à plusieurs endroits de la ville de Saint-Louis, on assiste à une exploitation frauduleuse de charbon à cause du manque de contrôleurs en service. Actuellement, aucune estimation chiffrée n'est disponible. La coupe et la réalisation clandestines de charbon sont pratiquées et accentuent le phénomène de déforestation de la région de Saint-Louis. Le Service Régional dispose d'une pépinière à Bango. La commune, les populations et les communautés rurales disposent ainsi d`un ensemble d'espèces végétales. Ainsi, la pépinière régionale aide de multiples actions de reboisement (essentiellement dans les villages, l'activité en ville n'ayant pas réellement de dynamique à l'heure actuelle) et participe à conserver les espèces en voie de disparition. Situé dans le domaine sahélien, la région de Saint-louis s'étend sur trois zones écogéographiques que sont: la zone sylvopastorale, la vallée du fleuve et les Niayes. Les formations naturelles sont essentiellement constituées de steppes arbustives et arborées, dominées par des épineux, pour l'essentiel des ***Acacia***. Les espèces rencontrées sont les *Boscia senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*, *Combretum glutinosum*, *Pterocarpus luscens* et *Dalbergia sp*. Les graminées sont : *Eragrotis tremula*, *Cenchrus bifloris* et *Schoenofeldia gracilis*[245]. La partie inondable du fleuve Sénégal est une zone de forêts à *Acacia nilotica var. tomentosa* (goniaké) Ces formations végétales reculent sous l'emprise des défrichements (aménagements hydro agricoles) et de la surexploitation .Une bonne partie de la production contrôlée de bois de chauffe de 1995 à 1997[246] provient de la région de Saint-Louis. Cette production est issue des défrichements effectués après la mise en service du barrage de Diama. A la péjoration du

[245] République du Sénégal région de Saint-Louis mars 2007 Avant-projet du Plan d`Action Environnemental Régional 26p.
[246] République du Sénégal région de Saint-Louis mars 2007 Avant-projet du Plan d`Action Environnemental Régional 26p.

climat (une longue période de sécheresse au niveau des Niayes) s'ajoutent les effets de l`urbanisation, de la salinisation des terres et par la présence de la brèche, ce phénomène est exacerbé par l'élevage extensif, le surpâturage, l'élagage des ligneux. La couverture végétale et les sols se trouvent très fortement touches. Ainsi, l'amélioration de la couverture végétale s'annonce comme un défi majeur pour non seulement assurer l'approvisionnement correcte des populations en bois énergie et bois de service; mais aussi, pour assurer une bonne défense et restauration des sols. D'ailleurs c'est ce qui est à l'origine de la prise en compte, dans tous les nouveaux projets de développement agricole de la SAED, du volet plantation d'arbre comme ceinture des casiers.

8.5. Un aménagement du territoire des Niayes en mesure de répondre aux défis du développement durable ?

Le Sénégal présente une diversité spécifique importante avec plus de 3 500 espèces de plantes ,4 330 espèces animales **(**MEPN, 1998a. Monographie Nationale sur la Biodiversité au Sénégal). Des 31 espèces végétales endémiques au Sénégal, 13 ont été trouvées dans les Niayes et 10 d'entre elles sont des espèces menacées. La réserve de faune de Gueumbeul située au Nord, est d'importance mondiale en tant que lieu d'hibernation pour des milliers d'oiseaux, notamment les échassiers. Le Parc National de la Langue de Barbarie est un important sanctuaire de tortues (Chelonias mydas), (Dermochelys) et (Caretta caretta) en plus du dauphin ordinaire (Delphinus delphis). Toutes ces espèces figurent actuellement sur la liste rouge de l'UICN à cause de la surexploitation due à leur utilité alimentaire. Les populations de poissons ont généralement baissé dans les mares et les lacs des Niayes. Certaines espèces jadis abondantes, telles que les protopterus, sont devenues très rares. La plupart des espèces forestières protégées par le Code forestier ont pratiquement disparu de la région des Niayes, d'où l'urgence d'agir dans le sens de la conservation de la biodiversité dans cet écosystème, un des plus rares dans le monde. Au Sénégal, quatre grands types d'écosystèmes[247] prédominent: les écosystèmes terrestres; les écosystèmes fluviaux et lacustres; les écosystèmes marins et côtiers et les écosystèmes particuliers comme les mangroves, les Niayes et la dépression du Djoudj[248]. Ces écosystèmes recèlent encore une biodiversité relativement importante mais ils se dégradent à une allure très rapide. Les pressions exercées sur ces écosystèmes entraînent des pertes annuelles estimées à 40 000ha de forêt pendant la période 1976-1980. Les surfaces déboisées pendant la période 1981 - 2000 atteignent 60 000ha par an.

Au Sénégal, existent :

Des écosystèmes forestiers (2 290 000ha) sont situés dans les parties sud-ouest et sud-est du Sénégal (moyenne pluviométrique supérieure à 1 000mm par an) et sont constitués de: la forêt claire, la forêt galerie et la forêt dense sèche. Les savanes occupent la plus grande partie du Sénégal et couvrent une superficie de 7 821 800ha. Les steppes sont localisées dans le tiers nord du Sénégal et s'étendent sur 5 242 000ha.

Des écosystèmes fluviaux et lacustres comprennent: le Sénégal, la Gambie, la Casamance, la Kayanga, le Saloum et le lac de Guiers à Saint-Louis.

Des écosystèmes côtiers qui sont constitués par : les côtes sableuses avec la Grande Côte; les côtes rocheuses (presqu'île du Cap Vert), les zones humides côtières (Niayes) la mangrove, les îles sableuses et les bolons dans les deltas du Saloum et du Sénégal et des vasières au sud de l'embouchure de la Casamance.

Des écosystèmes particuliers qui comprennent la mangrove (440 000ha) et les Niayes sur près de 135 km de long, de Dakar à Saint-Louis.

---

[247] D'après Arthur Tansley 1935 «En écologie, un écosystème désigne un ensemble formé par une association ou communauté d'êtres vivants (ou biocénose) et son environnement géologique, pédologie et atmosphérique (le biotope). Les éléments constituant un écosystème développent un réseau d'interdépendances permettant le maintien et le développement de la vie. Le rapport entre biosphère et écosphère est le même qu'entre communauté et écosystème.»

[248] Rapport National Biodiversité du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature du Sénégal Décembre 1997 P 7.

La Stratégie Nationale et le Plan d'Action pour la Conservation de la Biodiversité dégagent les actions prioritaires dans ce secteur. Les efforts déployés pour conserver la biodiversité ont abouti à la création d'aires protégées qui sont des zones délimitées bénéficiant d'un statut et d'une législation particulière; l'ensemble de ces zones, constituant le domaine classé, forme un réseau de 6 parcs nationaux; 6 réserves, 213 forêts classées, 2 sites du patrimoine mondial, 3 réserves de biosphère.

La biodiversité, définie comme une diversité de la vie végétale et animale, est entre autres confrontée au probléme de l'erosion et de la salinisation des eaux et des sols. La situation est marquée par la dégradation de 50% des écosystémes de mangroves (selon les estimations de la FAO), la surexploitation des ressources ligneuses et halieutiques et la prolifération des plantes envahissantes qui constitue une véritable menace pour la diversité biologique de certaines zones humides (végétales, animales). Cependant, la perte de la biodiversité est principalement causée par des phénomènes nombreux mais peuvent être regroupés au nombre de trois[249]:

L*es* ***causes naturelles*** (liées à des facteurs climatiques) telles les sécheresses récurrentes et l'érosion éolienne et hydrique avec leurs corollaires ;

Les ***causes anthropiques*** telles les défrichements excessifs et incontrôlés pour les terres de culture; l'exploitation forestière excessive et incontrôlée sans omettre le braconnage; les feux de brousse incontrôlés; la surexploitation ainsi que la mauvaise exploitation des ressources halieutiques et pour finir les pollutions affectant surtout la mer, les zones humides et les sols;

Les ***causes liées au cadre juridique et institutionnel*** dues à des facteurs associés ou isolés à savoir une réglementation inexistante, non appliquée ou mal appliquée, voire même incohérente avec la multiplicité de textes parfois contradictoires.

L'état actuel de la zone côtière nécessite des mesures d'urgence susceptibles de garantir la viabilité de tout le système littoral. Aujourd'hui, il est important d'attirer l'attention des pouvoirs publics, du pouvoir privé et local, des partenaires au développement et, le plus fondamental, les populations locales sur une bonne gestion de ces espaces fragiles. L'exemple en est donné par l'adoption d'un processus participatif et décentralisé de préparation de la stratégie nationale en matière de gestion des ressources naturelles et de l'environnement, piloté par le Conseil supérieur des Ressources Naturelles et de l'Environnement (CONSERE), structure interministérielle incluant toutes les catégories d'acteurs, y compris les acteurs non gouvernementaux et les partenaires au développement.

8.5.1. Demain, quel avenir pour ces Niayes ?

Les populations du Sahel en général et en particulier les populations de la zone des Niayes se sont confrontées malgré elles, au risque des deux extrêmes climatiques. Elles se sont habituées, auparavant, à la sécheresse et voilà qu'aujourd'hui elles doivent faire face à un risque diamétralement nouveau et opposé: les inondations. Deux risques naturels et différents qui supposent, donc, de nouvelles formes d'adaptation et de comportements. La récurrence des inondations à Dakar et sa banlieue tout comme à Saint-Louis est une question, aujourd'hui, qui concerne tous les différents acteurs, privés, publics et en particulier les populations locales. Tous les acteurs des domaines sociaux, économiques, politiques, culturels et sportifs se préoccupent de la protection et de la préservation de l'environnement. Il faut reconnaître que les pluies ne sont pas les seules causes des inondations car un excès d'eau ne peut et ne doit pas nuire dans un environnement qui en demandera toujours plus (le domaine sahélien). Il faut agir au lieu de subir maintenant car une fois que la nature se déchaîne aucune force humaine, fut-elle celle de la plus grande puissance du monde, ne pourra s'y opposer. Après avoir décrit les changements, il sera ensuite question d'analyser les différents facteurs associés à ces modifications. On s'est principalement intéressé à trois catégories de facteurs : les facteurs naturels, les facteurs politiques et administratifs et les facteurs socio-économiques. ***Les facteurs naturels*** sont liés à la variation des précipitations et de leurs

[249] Rapport National Biodiversité du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature du Sénégal Décembre 1997 P 8.

conséquences sur l'écosystème. ***Les facteurs politiques et institutionnels*** couvrent les aspects liés à la planification de l'occupation du sol et des projets d'extension de la ville. Ils relèvent de la volonté et des choix politiques en matière d'urbanisme reflétés par les différents plans directeur d'urbanisme. Les plans sont comme l'indique le dictionnaire universel Hachette *« un ensemble de directives décidées par les pouvoirs publics, concernant les orientations, les objectifs et les moyens d'une politique économique sur plusieurs années ».* Les facteurs socio-économiques sont relatifs aux populations. Il s'agit des facteurs démographiques, des types d'habitat et de la perception des populations par rapport à la zone des Niayes. Dans l'analyse ***des facteurs démographiques***, il s'agira d'établir les relations entre évolution des effectifs, densification de la population et changements d'occupation du sol. Il faudra à travers ces liens, voir l'historique de l'habitat sous intégré généralement dit habitat spontané ou habitat précaire. Il sera difficile de donner une définition précise de l'habitat sous intégré. On peut toutefois noter que le concept est tiré de l'expression « formes de croissance urbaine sous intégrées » proposée pour la première fois par le géographe Mohamed Naciri (1982) cité dans cours de DEA ISE (2004). Elle permet de regrouper dans un même ensemble taudis, bidonvilles et pseudo villages urbains. Certains critères de sous intégration ont aussi été retenus : « *L'illégalité du statut foncier, le manque d'infrastructure, l'occupation de zone non-aedificandi, le manque de viabilisation, le type de construction, la précarité des matériaux, la densité et la pauvreté des populations ».*

Trouver des solutions pour régler ce problème d'inondation est une question de sécurité nationale. Et il faut avouer que le mot inondation est utilisé sur ce qui se passe dans certains quartiers de Dakar et qui n'est rien d'autre que la stagnation d'eau de pluie par absence de canaux d'évacuation ou de canaux sous dimensionnés vu le temps mis pour évacuer des eaux de pluie. La gestion, la prévision et le contrôle des inondations urbaines au Sénégal et de leurs impacts sur le milieu passe obligatoirement par une maîtrise transversale des villes, menacées par ce potentiel risque. Une ville est un système complexe avec trois facteurs a savoir les éléments naturels (climat, nature des sols, relief), le facteur humain (culture, tradition) et les constructions artificielles (formelles et informelles).La prévention passive et la plus simple était de ne pas s`installer dans ces zones humides asséchées par la sécheresse des années 1970, mais ce qui est fait est fait. L`environnement urbain devient un enjeu essentiel du développement durable d`autant plus qu`il mette en perspective les évolutions. La notion du bien collectif est mise a cote au profit de la notion du bien durable. L`environnement urbain amène a élargir les perspectives de réflexion vers les environs de la ville qu`il s`agisse de périphéries en voie d`urbanisation ou de campagnes plus lointaines ; elles aussi touchées par le phénomène urbain. Les enjeux de la connaissance se doublent alors d`une meilleure efficacité des décideurs et d`une meilleure lisibilité de la ville pour les citoyens. Les responsabilités se situent à tous les niveaux (communal, départemental et régional). La réforme de la politique du risque passe par un renouvellement de la manière de gérer le territoire. Elle intègre les flux et les tensions économiques, sociales et politiques qui évoluent avec le temps. Elle implique avec un peu de difficultés, une recomposition du territoire avec le développement d`une conscience commune du risque inondation comme ses modes de gestion, qui pourront être appropries par les populations pour conduire une politique de «ménagement» du territoire.

- **L'aide à la décision.**

La **prospective** est la démarche qui vise, dans une perspective déterministe, à se préparer aujourd'hui pour demain. Cependant, elle ne consiste pas à prévoir l'avenir mais à élaborer des scenarii possibles sur la base des données disponibles (états des lieux, tendances lourdes,). La théorie prospective est une aide à la décision stratégique, qui engage un individu ou un groupe et affecte des ressources naturelles ou non ; plus ou moins renouvelables ou coûteuses, sur une longue durée. Une double fonction de réduction des incertitudes face à l'avenir, et de légitimation des actions est les objectifs majeurs. La prospective est une *démarche*, car pour

être efficace, elle doit être itérative et se fonder sur des successions d'ajustements et de corrections dans le temps. La prise en compte de la prospective par les décideurs et les différents acteurs de la société modifie elle-même sans cesse le futur. Théoriquement tous les domaines de la société, du développement et des relations entre l'Homme et son environnement peuvent faire l'objet de réflexions et de travaux prospectifs, mais la prospective est surtout mobilisée pour des domaines particuliers, tels que : la prospective démographique, l'économie, mais aussi l'écologie et l'adaptation au changement climatique. La prospective s'intéressant au futur, s'occupe de la durabilité des ressources utilisées par et pour les différents modes et stratégies de développement (humain, social, économique, agro-environnemental, etc.). Ces derniers sont les indicateurs et les outils d'évaluation du développement durable. En fonction des enjeux climatiques et économiques, des besoins stratégiques, les horizons de temps sont de court, moyen et long terme. Quelques postulats doivent être pris en compte comme:

- le réductionnisme car des indicateurs simplifient la réalité ;
- le calcul statistique et de probabilité ;
- la modélisation avec la conception d'un modèle ;
- Approche systémique, reconnaissant une certaine prédictibilité de certains systèmes, à certaines échelles.

Prédire la réalité n'est pas la vocation des modélisations mais elles peuvent nous aider à mieux comprendre les changements spatio-temporels, environnementaux et sociaux complexes. La modélisation de l'occupation du sol signifie une simulation de ce que la réalité pourrait être, un scénario raisonné et quantifiable dans le contexte d'aide à la décision (Paegelow, 2004). Par contre, la non linéarité de la plupart des dynamiques ou le degré trop déterministe au sens statistique du terme des modèles élaborés sont les limites méthodologiques bien identifiées de l'analyse prospective. En matière de prospective, les scénarios sont indispensables et importantes. Avec les états des lieux des Niayes, les hypothèses d'évolution et les tendances observées, on pourrait aboutir à des scénarios ou schémas prospectifs imaginables construits sur des ensembles. La création d'une typologie des changements ainsi que leur suivi évolutif, est l'occasion d'effectuer une démarche prospective en construisant des scénarii d'évolution. Plusieurs scénarii peuvent être avancées avec comme exemple :

- Rien n`est fait et on continue dans cette démarche d'évolution avec une forte urbanisation et une économie intensive et on ira vers le pire ;
- Ou on adopte et on respecte une politique publique dans le sens d`un développement durable.

«A défaut de pouvoir prédire ce qui est parfois imprédictible, la modélisation systémique et la simulation prospective de dynamiques environnementales forment, avant tout, une démarche scientifique dans la compréhension de processus environnementaux très complexes qui conduit à la fois à approfondir leur connaissance et à soulever de nouvelles questions » Paegelow (2004). Les résultats prospectifs vont entrer et seraient utiles en vue d'un développement durable. Deux scénarios peuvent être avancés :

- ***soit aucune action n'est tentée, de façon concrète,*** les Niayes reprennent les superficies « perdues » et occupées par l'Homme vu les maisons abandonnées, les maisons inondées de la banlieue dakaroise. La nature reprend ses voies naturelles avec le temps. Avec les projets de fixation des dunes, les Niayes pourront retrouver leurs aspects «naturels». Ces Niayes, anciennement sèches et grignotées par la périurbanisation, vont redevenir des zones humides par contre elles ne pourront pas assurer leur fonction de régénération de la verdure car il faudra tenir en compte l'existence des activités et des pressions anthropiques : agents de pollution de la nappe phréatique. Pour la consommation, l'eau des puits est polluée, avec la présence des latrines: problème d'insalubrité et de santé publique. Les actions de l'Homme (les prélèvements de sable et de dépôts d'ordures, les constructions en dur ajoutées à l'érosion côtière et à l'élévation du niveau marin) sont des facteurs de disparition des

Niayes qui sont déjà en relique. Ces actions anthropiques ont pris une telle ampleur que l'on est arrivé à un point de non retour. La disparition des Niayes entraînerait par la suite la disparition de Dakar (qui représente que 0,3% du territoire national) surtout économiquement et socialement. Si rien n'est tenté, les inondations continueront d`exister en saison sèche avec la nappe d'eau et en saison des pluies. Dakar est inondée avec seulement 17 mm d'eau, on n'imagine pas les conséquences désastreuses si une pluie exceptionnelle de 200 mm s'abattait sur Dakar. Il y aurait encore des morts d'hommes, des infrastructures coupées et perturbation de l'approvisionnement et ceci pour plusieurs jours. Ceci témoigne du risque que constitue cette absence d'infrastructures de base pour qu'une vie sociale soit possible. Les caprices de la nature sont imprévisibles comme on a pu le voir avec la sécheresse en Russie, à la fin de l'année 2010. Le plan Orsec déclenché à chaque fois qu'une « petite » pluie inférieure à 50 mm tombe, ne pourra pas régler ce problème d'inondation. Ce plan ORSEC est inefficace. Force est d'avouer que ce n'est pas seulement la banlieue de Dakar qui est inondée, mais Dakar centre aux portes de la Radio Télévision Sénégalaise (RTS) (qui est dans une zone basse) est inondée de même que le tunnel de Soumbédioune (où aucune étude préalable n'a été faite) ; preuve de l'inefficacité des réseaux d'assainissement et des canaux d'évacuation. On a même remblayé Dakar Centre pour des constructions. Le Sénégal voit ses limites face aux pluies mineures. Les pouvoirs publics vont rester inertes et passifs jusqu'à ce qu'un drame se reproduise encore avec l'exemple du naufrage du Bateau le Diola le 26 septembre 2002 qui a fait énormément de victimes et de dommages économiques.

- ***Soit des actions et des politiques concrètes s'effectuent dans cette zone et les Niayes seront aménagées.*** Les réseaux d'assainissement, les canaux d'évacuation des eaux doivent être refaits car ils sont vétustes et mal entretenus; le pompage des eaux pluviales et stagnantes doit être effectué. Les eaux retenues dans les bassins de rétention peuvent être utilisées, en bon escient, comme développer la pisciculture, arroser les cultures maraîchères, la floriculture et l'arboriculture. L'économie sénégalaise se développerait. Il faut détruire les constructions en dur se situant dans ces zones « humides ». Les maisons situées sur les emprises des futures canalisations devront être déplacées. La ville de Bamako, plus proche du Sénégal, a mis en place dans toutes les zones de développement urbain un système de collecte et d'évacuation des eaux de pluies. A Abidjan, en Cote d'Ivoire, un terrain non aménagé ne peut pas être vendu contrairement à Dakar où des terrains sans bornage officiel sont vendus et ceci au vu et au su de tout le monde. Il est urgent que l'assainissement de Dakar et, en général, de toutes les villes exposées soit pris en considération. Il est impossible de prôner les bassins de rétention dans l'agglomération dakaroise avec le risque sanitaire que cela induit. Les Niayes bien assainies et bien aménagées offrent une belle vue qui pourrait développer également le tourisme. Ce problème est facilement maîtrisable par les milliards doivent céder leur place à la technologie et à l'ingéniosité. Comme cela les prochaines inondations seront anticipées et pourront être maîtrisées. Et concernant les populations des Niayes, une véritable politique de restructuration, de relogement et d'aménagement du territoire serait prioritaire. Il faudrait loger ces populations sur des espaces viabilisés et sèches avec une politique de recasement. Le Plan Jaxaay existe déjà (même si des lacunes existent) mais il est insuffisant par rapport à la grande demande sociale qui serait en place. Convaincre les populations avec une politique participative serait un atout et qu'elles acceptent les mesures d'accompagnement. Il faut rappeler que ces populations avaient quitté les campagnes, depuis les sécheresses des années 1970, et donc il faudrait une bonne politique vers l'intérieur pour les inciter à faire un retour vers les campagnes, qui disposent d'importantes réserves foncières. Ces nouveaux espaces doivent être aménagés avec le minimum d'infrastructures de base contrairement au Plan Jaxaay qui a été fait dans l'urgence et sans aménagement préalable. Le transfert de la capitale vers l'intérieur du Sénégal, serait déjà un point de

départ et une solution de préservation des Niayes. La conservation de ces zones spécifiques destinées a recevoir les eaux d`inondation apparaît comme une nécessite. Ces zones servent d`une part, de retenue d`écoulement des eaux pendant un temps en réduisant l`effet dévastateur et, d`autre part, permettent à l`évaporation de jouer son rôle. La préservation des Niayes apparaît donc primordiale pour l`équilibre des écosystèmes. Leur conservation et leur restauration sont d`une grande importance car ils participent a la sauvegarde de la biodiversité. C`est une prise de conscience plus rapide d`une démarche vers le développement durable des villes.

La remise en état des Niayes pourrait permettre au Sénégal d'être parmi les pays pouvant participer à la séquestration du carbone et à la lutte contre l'effet de serre et les changements climatiques. Le pays pourrait ainsi être rentabilisé et devenir un espace touristique avec le développement de l'écotourisme. Les retombées économiques, ainsi générées, serviront à indemniser les populations se trouvant dans l'emprise de ces cuvettes mais également à créer des emplois induits par cette nouvelle activité à laquelle beaucoup de jeunes pourraient y trouver des comptes. L'immigration clandestine serait atténuée, par la même occasion. Comme un défi environnemental à relever, ces aménagements nécessitent beaucoup de moyens financiers et un changement total des mentalités des populations locales, des services et techniques de l'État sénégalais. Le Sénégal a d'énormes difficultés financières pour revitaliser les Niayes. D'autant plus que le Sénégalais ne se fixe pas comme priorité la préservation ou la protection de l'environnement ni pour aujourd'hui, ni pour les générations futures (en dépit de la présence de quelques organisations et institutions) mais la survie et le gagne-pain quotidien, comme dans tous les pays en voie de développement. Ce n'est pas une priorité absolue dans la mentalité des sénégalais. Préserver l'environnement pour un développement durable, a plus de crédibilité dans les pays développés que dans les pays sous-développés. La connaissance et la prise en compte des cycles climatiques permettraient d'éviter l'exposition des populations aux risques d'inondation, et d'optimiser la planification du développement. La région de Dakar demeure la plus vulnérable à l'aléa inondation compte tenu de l'occupation des voies naturelles d'évacuation des eaux (marigots, rivières, mares), de l'occupation des zones d'infiltration et de l'absence d'exutoires pour les eaux pluviales. Le Plan ORSEC reste d'efficacité très limitée parce que le pompage de l'eau seul n'est pas une solution pérenne, ni appropriée sans des mesures d'accompagnement et de réduction à court, moyen et long termes des risques d'inondations. Les efforts de prévention et de préparation entrepris entre deux crises doivent être poursuivis pour éviter l'accumulation ou la non satisfaction des besoins post-inondations des populations, mais également la mise en oeuvre de réponses inadéquates. Le suivi de l'application des décisions et le renforcement de la mobilisation des acteurs sous la direction forte d'une seule institution technique spécialisée, officiellement désignée, mandatée, permettraient un fonctionnement plus durable des structures mises en place pour traiter la problématique spécifique des inondations. Une multitude d'acteurs interviennent dans le secteur urbain, mais les rôles ne sont pas toujours bien définis. Ainsi au moment des inondations de 2009, le partage de responsabilités entre l'État et les collectivités locales n'étaient pas bien définies.

Conclusion du chapitre 8.

Les changements environnementaux reconstitués à travers le suivi de l'évolution spatio-temporelle des zones humides au cours des cinquante dernières années montrent la vulnérabilité des Niayes aux conditions hydro climatologiques régionales. Cette évolution est le résultat de la variabilité des précipitations, altérant ainsi l'équilibre hydrologique des zones humides par la disparition des mares et des sols à hydromorphie totale. Toutefois, la dynamique des zones humides, dans la région des Niayes est, non seulement, liée aux fluctuations climatiques mais aussi aux changements environnementaux (couvert végétal, érosion éolienne) et aux activités humaines (pompage) d'une population sans cesse croissante. Ces processus naturels et anthropiques mettent en péril l'équilibre écologique et engendrent

des conséquences désastreuses sur l'agriculture. Une «reprise pluviométrique» observée à la fin des années 1990 n'a pas été suffisante pour favoriser la reformation de mares ou sols à hydromorphie totale permanente. En effet, le niveau de la nappe est directement influencé par celui des précipitations mais il subit aussi un effet retard, dû aux déficits pluviométriques répétés des années précédentes et à la pression anthropique *via* le pompage. La végétation des Niayes apparaît donc en évolution vers une formation, de plus en plus, ouverte et xérophile.

Le développement du maraîchage, sur pratiquement tous les types de sols de la zone des Niayes, conduit à une dégradation partielle de plus en plus importante du couvert végétal, notamment par le défrichement de certaines forêts classées, comme au niveau de Mbao, dans la région de Dakar, par le déboisement des périmètres de protection des dunes vives pour l'exploitation des ndiouki sur l'axe Mboro-Lompoul. Ceci contribue en outre à l'appauvrissement des sols, à leur dégradation par l'érosion hydrique et éolienne et au comblement des dépressions jouxtant les systèmes dunaires. À cela s'ajoute la surexploitation des dépressions qui, avec le déficit pluviométrique de la région, a entraîné par endroits une salinisation des terres. Sur la langue de Barbarie, les excavations du système dunaire – caractérisé par son instabilité – pour remblayer le fleuve et gagner des espaces cultivables, doivent faire l'objet d'une attention particulière afin de parer à d'éventuelles ruptures de la langue. L'usage abusif des pesticides, outre les dommages qu'il engendre dans l'environnement, entraîne des problèmes écologiques qui se traduisent par une certaine forme de résistance des parasites ; ceci a favorisé une « endémicité » de certaines formes de parasitisme. Ces activités diverses sont effectuées sans tenir compte de la géologie du milieu et des processus côtiers. Cette frange maritime est toutefois marquée, en théorie, par un arsenal de textes juridiques et de multitudes schémas d'aménagement. Face à cette problématique de gestion, comment concilier protection de l'espace et valorisation économique du littoral ? Autrement dit comment instaurer un développement durable étant donné que celui-ci nécessite un principe d'«utilisation rationnelle» des ressources naturelles?

Conclusion générale et perspectives

L'Afrique est l'une des régions les plus vulnérables au changement et à la variabilité climatique. Les pays africains subissent déjà les pires conséquences du changement climatique, ainsi qu'en témoignent l'imprévisibilité des précipitations, la baisse des rendements agricoles et la raréfaction des ressources. À cela s'ajoute la pauvreté généralisée, notamment en milieu rural, l'accès limité aux capitaux et aux technologies, la dégradation des écosystèmes, les catastrophes naturelles et les conflits, qui accentuent encore leur vulnérabilité. Les problèmes qui découlent du changement climatique, sécheresse, désertification, appauvrissement de la biodiversité, réchauffement du climat, etc. nécessitent la prise en compte des questions environnementales dans les programmes d'aménagement d'autant que ces modifications ont enclenché d'autres, clairement anthropiques, comme un accroissement de la population et une exploitation agricole intense dans la zone côtière des Niayes. Les Niayes sont des zones humides regroupent quelques-uns des écosystèmes les plus productifs du monde et ont une grande variété de fonctions naturelles utiles à l'humanité. Ce sont des écosystèmes spécifiques en contexte sahélien. Les Niayes, en constituant jadis la grande partie des espaces non encore habités dans la région de Dakar, sont aujourd'hui exposées à des transformations profondes et multiples, telles l'occupation irrégulière et l'usage des pesticides et d'autres produits toxiques d'origine industrielle et minière. Cette zone est, aujourd'hui, le domaine par excellence des transactions foncières irrégulières. Les Niayes, focalisant les problèmes environnementaux et socio-économiques du pays, nécessitent des mesures particulières tant au niveau de l'aménagement du territoire que celui de la préservation de la biodiversité et de la qualité environnementale au sens large du terme. Aujourd'hui, une gestion concertée des Niayes s'impose en associant tous les acteurs afin d'œuvrer dans un esprit de développement durable.

L'étude de l'évolution des Niayes de 1986 à nos jours est intéressante car en plus des différentes occupations du sol, ces espaces sensibles se distinguent par une forte urbanisation anarchique aux conséquences catastrophiques : les inondations. Il y existe des contraintes propres donnant lieu à une croissance périphérique « (le squatting ») . C'est un habitat spontané avec une incohérence de l'organisation structurelle et le non respect des plans directeurs d'urbanisme. La croissance désordonnée de Dakar a entraîné de nombreux gaspillages de terrain tout en entassant les habitants sur des superficies modestes et sur des sites inadaptés et non-aedificandi. La médiocrité des infrastructures (les canaux d'évacuation des eaux, les réseaux d'assainissement), des ensembles architecturaux traditionnels sont également à prendre en compte. Malgré, cette insertion de l'urbain dans les interstices, l'élément le plus déterminant dans l'évolution des Niayes semble être d'ordre climatique avec un « retour pluviométrique ». Les éléments physiques et humains contribuent à accélérer ici les conséquences de cette action climatique Les paramètres physiques et humains qui influencent cette évolution de l'occupation du sol sont complexes sachant que les fluctuations du climat différent selon leur ampleur et selon la réaction des différentes unités géomorphologiques ou physionomiques. Cependant, nous allons émettre des indications sur la base des données disponibles. Dans l'hypothèse d'un déterminant climatique principal combiné aux autres facteurs physiques et humains, la situation est la suivante :

- dans un contexte climatique défavorable basé sur le déficit pluviométrique des années 1970, les Niayes sont placées en situation de déséquilibre chronique amplifiée par les actions anthropiques. La population de Médina Gounass, majoritairement Hal Pulaar, est doublement vulnérable. D'abord, elle est victime des réminiscences des aléas climatiques dans le Fouta qui avaient occasionné une émigration massive de la population. C'est une population qui a laissé derrière elle ce qu'elle avait de précieux – la terre – mais aussi ce qu'elle savait faire le mieux : l'agriculture. Donc, elle se retrouve dans une ville qu'elle ne maîtrise pas et dans laquelle elle a du mal à

s'intégrer. Ensuite, la population est vulnérable car aucune planification n'a été mise en place ce qui se traduit sur le plan de l'habitat par des occupations irrégulières sur des sites dépressionnaires. Cette occupation a été possible grâce aux années de sécheresse qui avaient asséché les marres et les nappes.

- ❖ dans un contexte climatique de retour pluviométrique normal des années 1990-2000, les tendances observées durant les décennies 1970 et 1980 reviennent aux moyennes connues auparavant. Les Niayes reprennent leur état d'équilibre permettant la régénération des biocénoses et des biotopes. En 1986, « un retour à la vie » des Niayes était mis en évidence par une simple perception visuelle d'un observateur au sol. Les roseaux ont réapparu en bordure des mares, la faune également fait preuve d'un regain de dynamisme. Seulement l'Homme avait commencé à réagir par rapport au déterminant climatique (la sécheresse) et avait occupé les zones humides qui s'étaient asséchées, à l'époque. Ce faisant, au moment de l'installation de cette population, analphabète le plus souvent, l'Etat devait jouer pleinement son rôle dans la mesure où gouverner signifie prévoir. Ainsi, le retour des années de fortes pluies ne pouvait qu'engendrer des débordements plongeant ainsi la population dans la désolation et la précarité absolues.
- ❖ de 2000 à 2010 (l'état actuel), le retour pluviométrique ajouté à une occupation anarchique de l'espace explique la situation de catastrophe que connaissent les Niayes. Des inondations récurrentes, dans la région de Saint-Louis, indisposent les populations et, comme moyen de lutte, un canal de délestage a été creusé en 2003. Un canal qui perturbe l'équilibre fragile de la dynamique littorale et qui constitue un danger pour l'avenir de cette ville du Nord.

En dépit de ces plans d'aménagement, leurs carences voire l'absence, la population s'est établie, les familles constituées et des relations se sont créées entres les différentes populations rendant difficile et douloureux tout déguerpissement. Pis, certains enfants nés dans ces localités ne savent plus d'où viennent leurs parents, car tout lien avec leurs origines a été coupé. En plus des dysfonctions liées à l'état de la santé des populations, les inondations sont également responsables de la désintégration des familles. Nombreuses sont celles qui ont vu leurs membres se disperser dans les différents quartiers de Dakar. Nombreuses dans les maisons, les familles ne peuvent pas prétendre à des logements qui satisfont leurs exigences. Il est difficile voire impossible de reloger des familles qui comptent plus de 25 bouts de bois de Dieu en moyenne. De là, découlerait le refus catégorique de la population d'accepter son recasement dans des sites comme Sanghalkam ou Jaaxay. En effet, devant le refus de la population de quitter les zones inondées, il est indéniable d'apporter des réponses énergiques. En ce sens, il est plus que nécessaire de faire un recensement exhaustif de toute la population qui vit dans des conditions exécrables des zones à risque. L'objectif principal de ce recensement est de répertorier toutes les familles qui viennent de l'intérieur du pays et organiser tout simplement leur retour.

Une interaction permanente existe donc, entre la densité de population et le reste de la vie économique et sociale des Niayes. La vie de ces populations littorales, dans certains cas, et en caricaturant à l'extrême, se trouve être la résultante de la grande sécheresse des années 1970 (que fais-tu des causes politiques, d'aménagement etc. qui ont transformé cette sécheresse en catastrophe humaine ? . La « détérioration » de cette zone sensible ne pourrait en être que le fruit du reste! Dans notre recherche, seule la zone de Mboro a échappé aux inondations tandis qu'elle est confrontée à la pollution de la nappe phréatique et au déguerpissement des villageois. Mboro, situé à 90 km de Dakar, dispose encore de réserves foncières importantes contrairement à Dakar et à Saint-Louis, mais jusqu'à quand ? Beaucoup de terres ont été achetées et sont en cours de construction. Les Niayes sont une zone à risque. En définitive, même si la situation climatique redevenait « favorable », l'état des Niayes resterait tributaire des actions anthropiques. Une certitude est que les Niayes sont dégradées et doivent être

restaurées et protégées. Nous savons qu'il nous reste beaucoup de choses à apprendre sur l'évolution des Niayes étant donné que la recherche de réponses aux interrogations initiales, a posé d'autres questions à savoir le devenir et l'avenir de ces écosystèmes ? Les Niayes ne seront que ce que les sociétés sénégalaises ont bien voulu en faire. Son devenir s'inscrit, donc, dans le cadre du contexte global du projet de société qui régit les activités humaines. Nous disposons, désormais, avec l'état des lieux établi du socle sur lequel asseoir notre réflexion prospective. Néanmoins, avec toutes les difficultés rencontrées pour réunir une information éparse, pas toujours de très bonne qualité, souvent peu fiable, la difficulté de l'exercice n'est pas à minimiser. Mais force est d'avouer que des exercices prospectifs ont été menés avec un minimum d'atouts en main. C'est la capacité de recouper, de croiser les données, et elles sont tout de même assez nombreuses dans le domaine qui nous occupe (la sécheresse, la démographie, les activités économiques, la protection environnementale et le développement durable).

Face à cette situation qui n'est pas souhaitable, seule une attitude responsable et une prise de conscience de la société civile, d'abord, et de l'État, par l'intermédiaire de ses services et techniques peut limiter ces dégradations qui pourraient placer les biosystèmes dans une situation d'irréversibilité. De toute manière, pour comprendre la dynamique actuelle de l'environnement, il faut la replacer dans une perspective temporelle plus longue dont elle n'est que le prolongement. Le développement de la télédétection et des systèmes d'information géographique a suscité beaucoup d'espoir pour l'amélioration de l'analyse environnementale, des paysages et de leur dynamique. En d'autres termes, compte tenu de la complexité dans cette zone des Niayes des phénomènes naturels et vu le caractère ingérable de l'aléa climatique, il faudrait davantage porter les efforts sur la prévention des risques que sur les prévisions. A partir de ce moment, la législation devrait être renforcée avec les plans de prévention de risques (PPR, PER). L`objectif principal et prioritaire est de cartographier les risques d`inondation sur l`ensemble des Niayes et ceci pour les intégrer dans les études d`aménagement du territoire et d`élaboration de Plan de Prévention des Risques d`Inondation (PPRI). Il s`agit de:

- collecter les paramètres physiques, humains, socioéconomiques et environnementaux, pertinents pour l`établissement d`une cartographie des risques d`inondation.
- établir une carte d'aléa d`inondation indiquant les territoires susceptibles d`être soumis à des inondations par débordement de cours d`eau comme à Saint-Louis, par cumul de précipitations comme à Dakar ou par la combinaison simultanée de plusieurs facteurs. Puis rédiger une carte de la vulnérabilité exprimant les dommages potentiels des éléments vulnérables et sensibles au risque d`inondation, implantés dans des zones soumises à cet aléa. Et enfin élaborer une carte des risques d`inondation exprimant à la fois l`aléa et la vulnérabilité dans la région des Niayes.
- de déterminer une méthodologie de cartographie des risques d`inondation avec, d`une part, une méthodologie hydrologique qui permettrait de saisir et de comprendre plus finement les interactions entre les paramètres et de faire une mise à jour complète d`une cartographie. D`autre part, une méthodologie hydrogéologique des nappes pour comprendre leur fonctionnement et leur vulnérabilité est nécessaire dans la mesure où ce serait dans une perspective (plus intéressante) de prévision et d`alerte et non plus dans une perspective de détermination ou de localisation des risques.

Glossaire.

Adaptation[250] cette notion est très ancienne et elle a des perceptions variables selon les stratégies et les moyens des populations ciblées. L'adaptation peut être anticipative (avant des impacts initiaux), elle peut être réactive à savoir la mise en œuvre pour répondre à ces impacts initiaux ou une planification qui est le résultat d'une décision politique délibérée, basée sur une prise de conscience des changements en cours et à venir. L'adaptation permet d'atténuer la vulnérabilité à la variabilité et aux changements climatiques.

Aléa est un concept relativement récent et complexe. Il désigne la probabilité d'occurrence d'un phénomène. L'aléa est, en effet, fonction de l'intensité du phénomène, de son occurrence mais aussi de la durée considérée et de l'espace pris en compte. Pour un même aléa, les conséquences d'une catastrophe varient selon les catégories de personnes atteintes. Les personnes aisées sont moins frappées que les pauvres car elles s'installent sur des sites moins dangereux donc les moins exposés et à l'écart des zones inondables comme les Niayes.

Analyse spatiale est l'étude des caractéristiques spatiales des objets géographiques dans un espace donné ainsi que les relations qu'ils entretiennent entre eux en s'aidant des fonctionnalités offertes par un SIG. L'analyse engendre deux familles de prospections spatiales : l'analyse des relations entre les objets du ressort de la topologie ; l'analyse des trous dans la continuité spatiale de l'information du ressort de l'interpolation dans l'espace des échantillons ou de l'extrapolation hors de cet espace.

Assainissement est «le traitement des effluents de la ville, de l'agriculture ou de l'industrie : les eaux pluviales d'un côté, et les eaux usées de l'autre, conduites par les égouts à des stations d'épuration ou de lagunage» (Brunet, 1992). «On parle de *santé publique* pour évoquer les problèmes concernant la santé d'une population, l'état sanitaire d'une collectivité, les services sanitaires généraux et l'administration des services de soins» (OMS, 2003). Ce cadrage conceptuel est important dans le choix de l'approche méthodologique et des outils à adopter pour atteindre nos objectifs.

Bande spectrale est l'espace spectral correspondant au domaine de sensibilisation d'un capteur.

Biodiversité Terme général désignant la variabilité des organismes vivants de toute provenance écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les ensembles écologiques dont ils font partie. La biodiversité englobe la diversité intra-spécifique, interspécifique et éco systémique. Elle est fonction à la fois du temps (évolution) et de l'espace (distribution biogéographique).

Capteur est un appareil qui recueille l'énergie émise ou réfléchie par une surface et la convertit en un signal électrique proportionnel qui, par la suite, est numérisé.

Catastrophe relève du réel. C'est l'ampleur des pertes humaines. Et pour les Nations Unies, le seuil minimum pour parler de catastrophe est de trente décès. Cette définition non universelle exclut beaucoup de catastrophes technologiques. Ce serait donc facile de constater que l'ampleur des catastrophes est inégale.

Céane est un puits traditionnel souvent de faible profondeur dans lequel le puisage peut se faire manuellement.

Climat est la synthèse du temps sur une période assez longue pour en établir l'ensemble des propriétés statistiques. Le climat est indépendant de tout état atmosphérique instantané ou aux limites. L'ensemble des propriétés statistiques définit un état du climat dont la période minimale est de l'ordre d'une génération humaine (25 à 40 ans) (Bonn, 1996).

Compression : Réduction des données sans perte d'informations par diverses techniques (compression par ligne, compression par quadrant…).

Dégradation traduit une action de détérioration progressive d'une chose par rapport à sa situation initiale (www.vikipedia.org) Mais il faudra au préalable cerner dans le temps cette

[250]**Rapport de Survival International** 2009 La plus dérangeante des vérités : Changements climatiques et peuples indigènes 11P.

situation dite «initiale» avant de pouvoir faire la comparaison avec l'actuel. Sans cette confrontation (entre deux situations et deux époques différentes), il sera très difficile de faire une appréciation objective. Pour ce qui intéresse notre thèse, nous considérons l'époque d'avant les années de sécheresse de 1970.

Donnée image: ce sont des informations radiométriques brutes, émises ou réfléchies par un secteur de la surface terrestre et organisées, après diverses manipulations, sous forme de matrice de pixels.

Diéry signifie les terres hautes.

Écosystème est un système écologique et biologique spatialisé fondé sur un modèle d'interactions complexes entre les espèces elles-mêmes et entre une biocénose (communauté ou association d'êtres vivants végétaux et animaux) et son biotope (milieu de vie de la biocénose).

Enjeu: Ensemble des personnes et des biens (ayant une valeur monétaire ou non monétaire) qui pourrait être affecté par un phénomène naturel ou des activités humaines.

Environnement: Ensemble perçu comme une entité dans un espace et en un temps donnés, des facteurs physiques, chimiques, biologiques et sociaux susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect immédiat ou à terme sur l'espèce humain et ses activités ainsi que sur les espèces animales et végétales.

Géoréférencement: L'action de redresser une image dans un référentiel cartographique. Chaque pixel est alors positionné dans ce référentiel.

Gestion de l`environnement: Au Sénégal, le décret 96-1134 du 31 décembre 1996 portant application de la loi portant transfert des compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales, en matière de gestion d'environnement et de gestion des ressources naturelles, la définit aussi comme «*un mode d'intervention qui consiste à utiliser et à valoriser une catégorie de ressources naturelles ou de l'environnement en vue de satisfaire des objectifs préalablement définis et sans compromettre les possibilités et capacités de renouvellement*».

Hivernage est la saison des pluies qui au Sénégal débute au mois de Juin jusqu'au mois de Septembre qui correspond à l'été. La durée de cette saison des pluies varie du Nord au Sud.

Image numérique: Matrice de pixels de dimension X colonnes par Y lignes. Plus précisément, une image est une application I :X x Y dans G et où le G correspond au nombre de niveaux de gris. Un pixel est positionné à la colonne X et la ligne Y dans une image.

Image satellitaire: Image numérique acquise par un capteur embarqué sur un satellite. Le terme officiel est devenu image satellite quoique l'usage du mot satellitaire soit toujours d'actualité.

Impact: Le mot «impact» vient du latin «*impactus*», du participe passé de «*impigue*», signifiant heurté. D'un point de vue strictement écologique, les impacts sont décrits comme des déviations de dynamiques naturelles d'évolution aboutissant à des modifications de l'état théorique d'écosystème. Un impact sur l'environnement peut se définir comme l'effet, pendant un temps donné et sur un espace défini, d'une activité humaine sur une composante de l'environnement. Cette activité étant considérée comme responsable de la modification c'est-à-dire une perturbation du système par rapport à l'état initial. Pour le cas de notre étude nous essayons de mettre en exergue le rôle joué par les phénomènes naturels et les activités humaines dans la modification de l'environnement.

Une inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque d'inondation est la conséquence de deux phénomènes :

- L'eau qui peut déborder de son lit habituel d'écoulement quand l'homme s'installe dans l'espace alluvial pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités.
- Après une ou plusieurs années pluvieuses, il arrive que la nappe affleure et qu'une inondation spontanée se produise: on parle d'inondation par remontée de nappe phréatique. Ce phénomène concerne particulièrement les terrains bas ou mal drainés. Sa dynamique est lente et perdure plusieurs semaines.

Selon l'Institut international de l'eau de Stockholm (SIWI), pour la période 1996-2005, environ 80 % des catastrophes naturelles étaient d'origine météorologique ou hydraulique, et les inondations auraient, lors de cette décennie, affecté en moyenne 66 millions de personnes par an entre 1973 et 1997. Ce sont les catastrophes naturelles qui produisent le plus de dégâts (www.vikipedia.org). D'après le rapport 2007 du GIEC[251] «*D'après les simulations, il est probable que dans les années 2080 de très nombreux millions de personnes supplémentaires seront inondées chaque année suite à l'élévation du niveau de la mer. Les zones très peuplées et de faible altitude où la capacité d'adaptation est relativement faible et qui sont déjà confrontées à d'autres défis tels que des tempêtes tropicales ou la subsidence locale de la côte sont particulièrement en danger. Le nombre de personnes touchées sera plus grand dans les méga-deltas d'Asie et d'Afrique, tandis que les petites îles sont particulièrement vulnérables.*» D [6.4, 16.3] «L'adaptation pour les régions côtières sera plus difficile dans les pays en voie de développement que dans les pays développés, à cause des contraintes pesant sur la capacité d'adaptation» D [6.4 ; 6.5 ; T6.11].

Maraîchage, ou horticulture maraîchère, est la culture de légumes et de certains fruits, de manière intensive et professionnelle, c'est-à-dire dans le but d'en faire un profit. C'est un type d'agriculture intensive, qui vise à maximiser l'utilisation du sol et à produire dans des cycles de temps très courts. Vue l'importance des terrains aménagés, les récoltent peuvent servir a la consommation pour un grand nombre de personnes. En contrepartie, il nécessite des moyens parfois importants (réseau d'irrigation, forage, mécanisation...) et une main d'oeuvre abondante. Dans notre site d'étude, elle est l'activité dominante et occupe le plus grand nombre d'actifs.

Marigot: Bras de fleuve défluent qui se perd dans les terres inondables des pays tropicaux humides. Plus généralement synonyme de ruisseau.

Microclimat s'applique à la petite échelle à laquelle il est possible d'observer les équilibres, les échanges et les processus climatiques. Les Niayes possèdent un microclimat par rapport au reste du territoire sénégalais. Ce qui explique leur surexploitation.

Modèle numérique de terrain (MNT): Fichier caractérisé par une continuité spatiale de l'information contenant des points renseignés en altitude par mesure et des points en altitude par interpolation. Les MNT peuvent être en mode vecteur ou en mode raster et c'est le plus fréquent.

Nappe phréatique est la nappe d'eau souterraine proche de la surface du sol, qui reçoit les eaux d'infiltration par toute sa surface et dont le niveau varie avec les variations pluviométriques saisonnières. Dans les Niayes, cette nappe est affleurante.

Niayes: au sens large, elles peuvent être considérées comme des paysages constitués de dunes et de dépressions inter dunaires qui s'échelonnent le long de la Grande Côte du Sénégal. Au sens strict, ce sont des dépressions inter dunaires accentuées avec une végétation spécifique et pouvant être inondées en permanence ou temporairement. Il s'agira donc dans ce cadre de décrire l'évolution des espaces verts, des plans d'eau et du bâti. Les espaces verts se réfèrent aux surfaces couvertes par la végétation naturelle ou cultivée.

Paysage la notion de paysage est à la fois qualitative, quantitative et esthétique qui fusionne un ensemble de perception et de concept comme l'échelle, le relief, la couverture végétale et l'occupation humaine.

Pixel: acronyme de Picture Élément. Plus petite surface homogène constitutive d'une image numérique, définie par les dimensions de la maille d'échantillonnage.

Plans d'urbanisme: comme l'indique le dictionnaire universel Hachette c' «est un ensemble de directives décidées par les pouvoirs publics, concernant les orientations, les objectifs et les moyens d'une politique économique sur plusieurs années». La définition donnée par l'article 1 du Code de l'urbanisme adopté par la loi 66-49 du 27 mars 1966 est la suivante «*la*

[251] Quatrième rapport d'évaluation du Groupe de travail II du GIEC (page 7/20).

politique d'urbanisme a pour objet d'intégrer dans la politique générale de développement économique et de progrès social l'aménagement progressif et prévisionnel des agglomérations. Elle tend notamment par l'utilisation rationnelle du sol à la création, pour l'ensemble de la population d'un cadre de vie propice à son développement harmonieux sur les plans physique, économique, social et culturel» (Caveriviere, 1988).

Prévention: Ensemble de dispositions à mettre en œuvre pour empêcher sinon réduire l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

Rastérisation: Opération inverse de la vectorisation qui consiste à passer une information de sa représentation vecteur sous forme de primitifs graphiques points, arcs, polygones, à une représentation raster sous forme de matrice de pixels.

Région: La région est le deuxième échelon territorial après celui du niveau national. Le Sénégal compte actuellement en 2011, 14 régions. Depuis 2008, on comme régions : Dakar, Thiès, Louga, Saint-Louis, Matam, Kédougou, Tambacounda, Kolda, Sédhiou, Ziguinchor, Diourbel, Fatick, Kaolack, Kaffrine.

Résilience: Dans le domaine de l'analyse socio spatiale, la résilience est la capacité d'un système à assimiler ou à tirer avantage d'une perturbation extérieure. Ce sont des capacités d'adaptation, plus que de retour à un état initial, telles qu'elles permettront au système socio spatial de fonctionner après un désastre, en présence d'un stress continu (politique, économique et environnemental). C'est la capacité d'un écosystème à absorber le changement et à persister au-delà d'une perturbation. Les communautés sahéliennes peuvent être étudiées dans cette optique de résilience.

Résistance est la capacité de résister à un phénomène. D'après René d'Ercole, «*c'est la capacité de réponses à des crises potentielles*»[252]. Existent deux solutions pour surmonter une crise : la résistance et la résilience.

Ressources naturelles: Toute composante ou tout ensemble d'éléments de l'Environnement pour satisfaire des sociétés. Une ressource naturelle est un bien, une substance ou un objet présent dans la nature, et exploité pour les besoins d'une société humaine (www.vikipedia.org). Cette définition semble être très vague car elle englobe l'ensemble des matières d'origine minérale et d'origine organique du sol, du sous-sol, et de l'air susceptible d'être exploité par les groupes humains. Pour le cas qui concerne notre étude nous ne considérons que les ressources utiles à l'écosystème et directement sollicitées pour le fonctionnement l'activité maraîchère. Ces ressources sont l'eau, le sol et la biodiversité surtout végétale.

Risque: Il peut être défini comme la possibilité de conséquences néfastes ou négatives à la suite de circonstances incertaines mais prévisibles. C'est également le produit d'un aléa et d'une vulnérabilité. Le risque est de l'ordre du probable.

Sécheresse est une insuffisance de pluie par rapport à une quantité moyenne qui, en un lieu donné, permet habituellement le fonctionnement normal de l'écosystème et en particulier le fonctionnement normal des êtres vivants.

Signature spectrale: Modification différentielle du signal émis ou réfléchi par un objet en fonction de sa nature, qui engendre une combinaison originale d'intensités variées à des longueurs d'onde distinctes. La couleur est la signature spectrale d'un objet dans la partie visible du spectre.

Société civile: Diderot[253] la définissait comme «*le commerce civil du monde, les liaisons que les hommes ont ensemble, comme sujets aux mêmes lois et participants aux droits et privilèges qui sont communs à tous ceux qui composent cette même société*».

Sols *diors:* La zone des Niayes est dominée par la présence de sols pauvres : des sols minéraux bruts d'apport qui constituent les formations dunaires. La dégradation des sols est à la fois liée à la dégradation des conditions pluviométriques et à la longue pratique de l'agriculture, particulièrement sur ces sols *diors*.

[252] Cours de Maîtrise à L'Université Michel De Montaigne de Bordeaux 3 (France).
[253] Diderot cité par Henri Lamoureux 2007 dans l'Action communautaire. Des pratiques en quête de sens. VLB Éditeur. 205p.

Temps est la manifestation de l'état de l'atmosphère à un instant donné. Les changements de temps résultent de l'évolution de cet état à travers la genèse, le développement et la mort de perturbations atmosphériques transitoires et individuelles d'échelle synoptique Bonn, 1996).
Vulnérabilité: C'est l'ensemble des biens et des personnes pouvant être frappées par le phénomène naturel. La vulnérabilité est aussi le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux. La vulnérabilité est tributaire du niveau socio-économique des populations frappées par une catastrophe. Ce qui explique en partie l'écart considérable entre les pertes humaines comptabilisées dans les pays développés et celles recensées dans les pays en voie de développement. La notion de vulnérabilité désigne la successibilité d`un système naturel ou humain à être affecte par les effets négatifs du changement de la variabilité et des extrêmes climatiques. Par ailleurs, UNFCCC, 1992, elle induit toute capacité à anticiper, résister ou à se remettre de ces impacts. En 2006, Rousseau définit cette notion comme la probabilité pour un individu de voir sa situation ou ses conditions de vie se dégrader, quelque soit son niveau de richesse, face aux fluctuations de la vie.
C'est ce qui est fragile face à la survenue d'un aléa et qu'on va perdre ou pourrait perdre.
Walo: ce sont des terres basses.

Bibliographie.

Ouvrages

Aidara Abdoul Hadir, Oct 2004 ; *Saint-Louis du Sénégal d'hier à aujourd'hui* Grandvaux 143p.

Abdou Salam Fall, **Ibrahima Cissé, Maty B. Diao et Safiétou T. Fall** 2001 Intégration de l'horticulture et de l'élevage : études de cas IRCI 138p.

Aurélien Claude Juillet 2007 *Sensibilité d'hydrosystèmes côtiers particuliers aux variations millénaires du niveau marin au Sénégal* Master 2 Sciences de l'Univers, Environnement, Ecologie 54p.

Ba Awa 2007 *Les fonctions reconnues a l`agriculture intra et périurbaine (AIPU) dans le contexte dakarois ; caractérisation, analyse et diagnostic de durabilite de cette agriculture en vue de son intégration dans le projet urbain de Dakar (Sénégal).* AgroParis Tech, UCAD 378p.

Bâ A., 1993 - 1998 *La gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal*. In Diaw A.T. et al. (Eds). Gestion des ressources Côtières et Littorales du Sénégal Actes de l'Atelier de Gorée, 27-29 juillet 1992. UICN, PP. 15-22.

Ba, Cheikh 1960, *Le peuplement des Niayes du Nord (Sénégal),* Dakar, (Diplôme d'études supérieures). Université de Dakar, 79 P.

Beguin michele et Pumain Denise 2003 *La représentation des données géographiques Statistique et cartographie* Cursus Armand Collin 192P.

Besancenot Jean Pierre, 1997 *Aléas, risques et catastrophes en Afrique*; l'Afrique en dissertations corrigés et dossiers Karthala P 156-166.

L'homme face aux rythmes et paroxysmes pluviométriques en Afrique soudano sahélienne; l'Afrique en dissertations corrigés et dossiers P167-177.

Bernard Lacombe 2000 *Environnement naturel et social in Citadins et ruraux en Afrique subsaharienne* Karthala- UCAC PP 287-306.

Besse J M et **Roussel I** 1987 *Environnement: Représentations et concepts de la nature* Harmattan 236p.

Botoni Edwige, Reij.C, Mai 2009 *La transformation silencieuse de l'environnement et les systèmes de production au Sahel : Impacts des investissements publics et privés dans la gestion des ressources naturelles*. Comité Permanent Inter Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel 61p.

Bruneau Jean Claude, 1970, *Saint-Louis du Sénégal Les quartiers de l'Ile et de la Langue de Barbarie* TER Maîtrise Université de Bordeaux 170 P.

Brunet R, 1997, *Les mots de la géographie : dictionnaire critique,* Reclus documentation3éme édition, 518p.

Brunet R et Auriac F 1986 *Espaces, Jeux et Enjeux* Edition Fayard Fondation Diderot 343p.

Calenge Christian, Yves Jean 1997 *Espaces périurbains : au-delà de la ville et de la campagne?* Volume 106 n° 596 P389-413.

Caveriviere Monique et Marc Debene 1988 *Le droit foncier sénégalais* Collection Mondes en devenir 266 p.

Chauveau Etienne 2004, *Les défis liés à la gestion de l'eau en Afrique subsaharienne:* L'Afrique en dissertations corrigés et dossiers Sous la Direction de Wackermann Gabriel P178-188

CILSS Septembre 1997 *La gestion décentralisée des ressources naturelles dans trois pays du Sahel:Sénégal, Mali et Burkina Faso* publié par PADLOS 345p

Ciparisse G., Avril 97 *Dynamiques foncières et agriculture en zone périurbaines – éléments pour un débat pour de « nouvelles frontières » en Afrique de l'Ouest* — Collection Aliments dans les villes – DT/13, Fao, 15p.

Cissé Babacar 1988 *L'organisation sociopolitique des Lébu (Sénégal)* Mémoire de DEA Université de Paris VIII 80P.

Cissé I, Diop Y MB, Diop O, Houéto P,Cissé S Nd, 2000, *Etude de l'impact de l'utilisation des pesticides sur la production alimentaire et sur la santé au Sénégal.* Rapport Conseil Economique et Social du Sénégal, 74p.
Cissé I, 2000, *Utilisation des pesticides dans le système de production horticole dans la zone des Niayes : les produits et leur impact sur la nappe phréatique,* Thèse de doctorat de troisième cycle, UCAD, 187p.
Claire Matti-Gallice et Claude Collet *2005 Une approche du risque dans le milieu urbain : apport de la télédétection à la définition des nouveaux territoires urbains* Institut de Géographie, Université de Fribourg, 142p.
Claude Bataillon 1999 *Pour la géographie* Flammarion Paris 161p.
Code de l'environnement 2001 *République du Sénégal* 70p.
Compagnon.D et Constantin. F 2000: *Administrer l'environnement en Afrique.* Karthala IFRA 494p.
CSE (Centre de Suivi Écologique)**,** 2000**.** *Annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles du Sénégal.* Ministère de l'Environnement, État du Sénégal, Dakar, 268p.
CSE et **CERPOD**, 1996 *Études des interrelations Population – Environnement Développement au Sénégal.* MEFP., DPRH, projet SEN 94 – P02 / FNUAP. 109 p.
CSE *Étude de la dynamique des unités d'occupation utilisation des sols dans la zone d'intervention du Projet d'Appui à l'Entreprenariat Paysan* (PAEP) faite par CSE P13
Cuq François et **Campredon** 1998 *Analyse spatiale de l'environnement côtier d'Afrique de l'Ouest*: Iles Tropicaux Actes des VII Journées de Géographie Tropicale PP 232- 236.
Cuq Marie Janvier 2008 *Analyse comparée des cadres juridiques relatifs aux Aires Protégées des zones côtières et marines des pays du PRCM* Rapport final P53-62.
Dasylva, R.M Elisabeth Fulberta 2008. *Extension urbaine et risques environnementaux dans la zone de Mbao, Dakar, Sénégal*. Mémoire de DEA, 107 p.
Dasylva S 2001, *Les bas-fonds des sables dunaires de la Région de Dakar. Potentialités agricoles et contraintes urbaines*, Thèse Doctorat, Université de Paris 1, Sorbonne, 405p.
Decraene Philippe 1985 *Le Sénégal* PUF Edition Que sais-je ? 128p.
Demoulin. D. 1970 *Etude géomorphologique du massif de Ndiass et de ses bordures*. Thèse de 3eme cycle, Département de géographie, FLSH UCAD 90 p.
Derruau Max 1996 *Géographie humaine* u-Géographie 467p.
Dia Aliou .M 2000 *Écoulements et inondations dans l'estuaire du Fleuve Sénégal : le cas de la ville côtière de Saint-Louis* DEA de Géographie Chaire UNESCO/UCAD 72 p.
Dia Souleymane, 2000, *Les Niayes du Nord Sénégal : évolution d'une région littorale en crise* Université de Rouen Thèse doctorat Géographie 438p.
Diallo El Hahji Malick 1998 *Impacts de l'exploitation des phosphates de Taîba sur l'environnement : aspects géographiques et sociaux dans les Communautés rurales de Mboro et de Taîba Ndiaye* Mémoire de maîtrise Université Gaston Berger 90 p.
Diallo Maimouna 2005 *Etude de la baisse du niveau de la nappe dans les Niayes du Gandiolais* Mémoire Maîtrise Université Gaston Berger 124 p.
Diallo Mamadou 1989 *Le Sénégal: Géographie physique, humaine, économique* P 114-121.
Diaw. A.T 1980 *Les ensembles littoraux du Sénégal Nord occidental de Kayar à Lompoul ; approche de la géomorphologie par la télédétection et l'analyse sédimentologique.* Thèse de 3eme cycle Université de Paris 1. 168 p.
Diaw. A.T.1997 *Évolution des milieux littoraux du Sénégal; Géomorphologie et télédétection* ; Thèse de doctorat d'état, Paris, Sorbonne, 270 p.
Didier O, Robert A al 2002, *Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicables*, IRD .Colloques et Séminaires, 984p.
Djiba L., 1997 *Modifications des paysages du site de Mbeubeuss sur la grande côte du Sénégal.* Université Cheikh Anta Diop de Dakar Département de Géographie. Mémoire de Maîtrise, 98 p.
Dieng M.N 2008 *L'impact du maraîchage dans la dégradation des ressources naturelles dans les niayes de la bordure du lac Tanma* Maîtrise Université Cheikh Anta Diop 100P.

Diongue M. 2005, *Le périurbain dakarois, un espace disputé et différencié*, Mémoire de master 2 Recherche 'Dynamiques spatiales et sociales, Université de Rennes 2 Haute-Bretagne. Sous la direction de Raymonde Sechet, Anne Oualet et Domique Roquet, juillet 2005, 147 p.

Diop Aminata Juin 2006 *Dynamique de l'occupation sol dans des Niayes de la région de Dakar de 1954 à 2003 : exemples de la Grande Niaye de Pikine et de la niaye de Yeumbeul* Mémoire de DEA UCAD 90p.

Diouf Mariama 2005 *Pratiques de conservation de l'écosystème des Niayes de Pikine : l'exemple du PASDUNE* Mémoire de DEA Chaire UNESCO Université Cheikh Anta Diop 72 p.

Diouf Samba 1981 *La ville de Thiès. Croissance démographique et démesure spatiale d'une ville moyenne en pays sous-développés*. Thèse de doctorat 3éme cycle. Université Toulouse le Mirail.400 p.

Enda Graf Sahel Mars 2009 *Pikine aujourd'hui et demain : Diagnostic participatif de la ville de Pikine (Dakar, Sénégal)* 110 p.

Enda Ecopop, ONU Habitats/CDS-MUAT, (2007), *Étude de l'économie de l'agglomération de Dakar,* 118 p.

Fall C., 1993 *Environnement côtier et santé : le cas des villes de Dakar et Mbour*. In : Diaw A. T. et al. (eds). Gestion des Ressources Côtières et Littorales du Sénégal. Actes de l'Atelier de Gorée 27-29 juillet 1992. UICN, PP. 269-274.

Fall Dame Dec 1990 *Modifications actuelles du climat et leurs conséquences sur l'environnement dans la région des Niayes Méridionales* Mémoire de Maîtrise UCAD 100 p.

Faye Babacar 1997 *Les pratiques de gestion foncière dans la zone des Niayes: le cas de la Communauté rurale de Sangalkam* Rapport de stage Université Gaston Berger 77 p.

Faye Elhadji 2010 *Diagnostic partiel de la flore et de la végétation des Niayes et du Bassin arachidier au Sénégal : application de méthodes floristique, phytosociologique, ethnobotanique et cartographique.* Thèse en sciences Agronomiques Université Libre de Bruxelles, Université d`Europe 266 p.

Ferdinand Bonn, G Rochon, 1993, *Précis de télédétection, Vol 1 : Principes et Méthodes* Edit Presse de l'Université du Québec. 485 p.

Ferdinand Bonn 1996, *Précis de télédétection, vol 2 Applications thématiques* Presse de l'Université du Québec 633 p.

Gabriel Moser, Karine Weiss, 2003 *Espaces de vie: Aspects de la relation homme environnement* Armand Colin 396 p.

Gueye, **Aminata** 2004. *Étude environnementale sur les rejets et déchets dangereux dans la zone du Port Autonome de Dakar*. Mémoire de DEA, 148 p.

Gueye .C ; Fall. A; Dia I; Juin 2000, *Les interactions rural urbain : circulation et mobilisation des ressources,* APAD Bulletin 19, 150 p.

Gueye Macodou 1980 *Le Nouveau Guet Ndar: Etude de Géographie humaine* Mémoire de Maîtrise Université de Dakar 169 p.

Gueye Mor 1989 *Etude et cartographie des milieux naturels à 1/50 000 : Coupure de Mboro (Louga ND-28-XX° Evaluation des ressources en eau dans la zone des Niayes* Mémoire de maîtrise UCAD 110 p.

Gueye Rokhaya 2007 *Développement local et Problématique de la gestion du littoral dakarois à l'endroit de la Commune d'arrondissement de Fann-Point ; E-Amitié* Mémoire DEA Chaire UNESCO Université Cheikh Anta Diop 77 p.

Guilcher André 1954 *Rapport d'Etude de la langue de Barbarie et l'embouchure du Sénégal* Mission d'Aménagement du Sénégal 55P.

Grawitz Madeleine 2001 *Methodes des sciences sociales* 11eme edition Dalloz 1019.

Gumbele .J., 1958, *Statistics of extremes*, Columbia University Press, New York, 371 p.

Hueto Prosper G.E 1985 *Essai méthodologique de l'impact d'une implantation industrielle : aspects naturels des Industries Chimiques du Sénégal (ICS).* Mémoire de DEA 90 p.

J-B. Henry, 2004 *Systèmes d'informations spatiaux pour la gestion du risque d'inondation de plaine*, Thèse en Géographie physique, Université Louis Pasteur, Strasbourg 1. 298 p.
Joseph.H.Claude et Yvan Le Coq 2004 *Y a-t-il une place pour la formation dans la réponse aux préoccupations exprimées par les agriculteurs de Mboro (Sénégal) ? Contribution à la réflexion sur la rénovation des dispositifs de formation agricole au Sénégal* Mémoire de Master 154p.
Kane A., Niang Diop I., Niang A., Dia A.M., 2003. Coastal impacts of water Abstraction and impoundment in africa. Cas du bassin du fleuve sénégal. Loicz/start Africat foundation project. Université c. A. Diop. 90 p.
Kouassi Boitrin 2004, *Diagnostic agraire dans la zone de Darou Koudoss – Sénégal : Une intensification agricole précaire en bordure des Niayes* FONGS 154 p.
Lazar Augustin Janvier 2009 *Impact de la vulnérabilité climatique récente sur les écosystèmes des Niayes du Sénégal entre 1950 et 2004* Thèse Université de Montréal 208 p.
Les Atlas de l'Afrique : Sénégal 2000 Les Editions J.A 5éme Edition 84 p.
Marc Robin, 1995, *La télédétection*, Nathan Université, 318p.
Mballo Moise et Champaud Jacques Août 2009 *La cartographie de l'environnement urbain Villes du Sud et environnement* PP 110-197.
M-C Girard, C -M Girard, 2003, *Traitements des données de télédétection*, Edition DUNOD, 529 p.
Ministère de la coopération 1996, *Les agricultures des zones tropicales humides. Eléments de réflexion pour l'action*, CIRAD 317 p.
Monique Bertrand et **Alain Dubresson** 1997, *Petites et moyennes villes d'Afrique noire* Karthala 327 p.
Mainet Guy 1997, *Création et volonté urbaines à la base ; Le cas du Sénégal Petites et moyennes villes d'Afrique noire* Karthala, PP 110-123.
M. Mietton .al 2005 *Le delta du fleuve Sénégal Une gestion de l'eau dans l'incertitude chronique* Centre de Recherche en Géographie et Aménagement, UMR 5600, 12 p.
Morin S 1975, *Etude géomorphologique des formations superficielles de la Presqu'île du Cap-Vert (Sénégal Occidental)*, Thèse de Troisième Cycle, Université Bordeaux III, 510 p.
Moustier P., David O., 1997 *Etude de cas de la dynamique du maraîchage périurbain en Afrique subsaharienne* Document de travail FAO N.DT/02-96, 36 p.
Ndao Ibou, Mars 2005, *Articulation entre terroirs villageois et collectivités locales dans le processus de la décentralisation : pratiques de gestion, logiques d'usage et représentation du territoire. Cas de la collectivité locale de Ross Béthio au Sénégal*, Université Toulouse II Le Mirail 407 p.
Ndao Marietou 2007, *L'évolution d'une zone humide périurbaine: l'exemple des Niayes de la Presqu'île du Cap-Vert* Université Toulouse II Le Mirail 92 p.
Ndao Marietou Oct. 2004 *Urbanisation et Environnement: Les mutations spatiales à Toubab-Dialaw. Le cas de Ndiongop* Université Michel de Montaigne UFR Géographie Bordeaux III 123 p.
Ndiaye Amadou Lamine, 1995. *Etude et Cartographie des paysages de la Grande côte sénégalaise : Applications à la mise en valeur et à la conservation des ressources naturelles.* Thèse de Doctorat de 3ième cycle en Géographie, FLSH, UCAD, 508 p.
Ndiaye Aissa 2001 *Organisations paysannes et stratégies de développement du maraîchage dans la Communauté Rurale de Fandéne : exemples des villages de Darou-Khoudoss et de Touba Ndiaye* Mémoire de Maîtrise, Université Gaston Berger de Saint-Louis 103 p.
Ndiaye Rokhaya 1996 *Dynamique des groupements de promotion féminine dans la zone des Niayes (de Kayar à Fass Boye) et dans la gestion des ressources naturelles* Mémoire de Maîtrise de Géographie Option Environnement Université Gaston Berger de Saint-Louis 167 p.
Ndong Youssou 1990, *Etude de l'évolution récente d'un écosystème intra urbain : cartographie des transformations des paysages des Niayes de Pikine-Thiaroye et environs* Mémoire de Maîtrise UCAD 87 p.

Paegelow Martin, 2004 *Géomatique et géographie de l'environnement De l'analyse spatiale à la modélisation prospective* Tome 1 Université Toulouse 2 Le Mirail 210 p.
Pascal Baud, Serge Bourgeat, Catherine Bras : 1995 Dictionnaire de géographie Hatier P 432
Pescay, 1998, « *Transformation des systèmes fonciers et « transition foncière » au sud Bénin* », in Lavigne Delville Ph. dir., 1998, Quelles politiques foncières en Afrique noire rurale ? Paris, Ministère de la Coopération/Karthala.
Pierre G, 1996 *Dictionnaire de la géographie*, Presses Universitaires de France, 500 p.
Pinchemel Génevieve et Philippe 1990 *La face de la terre Eléments de géographie* Edition Armand Collin 519 p.
Polese M, Wolfe J 1995, *L'Urbanisation des pays en développement villes et développement* 531 p.
Pontanier .R et A.M'Hiri 1995 *L'Homme peut-il refaire ce qu'il a défait ?* ORSTOM 460 p.
Premier ministre, Commissariat général du Plan, 1994, *Les zone humides Rapport de l'instance d'évaluation,* La Documentation française 391 p.
Raffoul Michel 1990 *L'Environnement* Paris Bayard 207 p.
Raymond Quivy, Luc Van Campenhoudt 1988 *Manuel de recherche en sciences sociales* Bordas Paris 272 p.
Régis Caloz et Claude Collet 2001 *Précis de télédétection* Vol 3 *Traitements numériques d'images de télédétection* AUF Presses de l'Université du Québec 386 p.
Robin Marc 1992 *La télédétection Des satellites aux systèmes d'information géographiques* Nathan 318 p.
Rossi G 2003 *L'ingérence écologique Environnement et Développement rural du Nord au Sud* .in Espaces et Milieux. CNRS Editions 248 p.
Sagna Pascal 1995 L'évolution pluviométrique récente de la Grande Côte du Sénégal et de l'archipel du Cap-Vert Revue de Géographie de Lyon Volume 70, Numéro 70-3-4 pp. 187-192.
Sall. M.M. 1971 *Dynamique et morphogenèse actuelle : contribution à l'étude géomorphologique du Sénégal Occidental.* Thèse de 3 ième cycle, Département de géographie, FLSH, UCAD, 291p.
Sall M.M., Oct. 1982. *Dynamique et morphogenèse actuelle au Sénégal occidental.* Thèse de Doctorat d'État, Strasbourg, 504 p.
Salamon Jean Noel 1997 *L'homme face aux crues et aux inondations*. Presses Universitaires de Bordeaux Collection Scieteren 132 p.
Salem Gérard, 1998 *La santé dans la ville : Géographie d'un petit espace dense : Pikine (Sénégal)* Paris Karthala Orstom, 322 p.
Sarr Mamadou, 2001, *La problématique de la métropolisation en Afrique de l'Ouest : Le cas de la ville de Dakar* Mémoire de DEA, Université Michel De Montaigne 55 p.
Sary Ousmane, 2004, *Développement durable et milieu rural africain. Quelle stratégie de développement pour la durabilité des ressources et des systèmes de production face à la demande urbaine ? L'exemple de Kayar, un village sénégalais.* Mémoire de DEA Université de Pau et des pays de l'Adour 90 p.
Sascha Kesseler et Tine Victor 2004 «*Un mal nécessaire » Influences industrielles à l'interface urbain-rural. L'impact des ICS sur la zone de Mboro, Sénégal* ENDA Sahel et Afrique de l'Ouest (GRAF).
Savina, Annie 1971 *Les Niayes de Pikine*, Université de Paris I, Maîtrise de géographie, 87 p.
Seck Assane, 1970, *Dakar : Métropole Ouest Africaine* Thèse, 516 p.
Séne Abdou, Mai 2005, *Analyse de la contribution des ressources naturelles dans le budget des Collectivités Locales*, projet de CRDI, 32 p.
Singaravelou J 1997 *Gestion de l'environnement tropical en vue d'un développement durable : politiques et pratiques*. Talence, Dymset, Cret, Espaces tropicaux, N°15. PP 15-24.

Souleymane SENE et Pierre OZER 2002 *Évolution pluviométrique et relation Inondations-Evénements pluvieux au Sénégal* Bulletin de la Société géographique de Liège, n° 42 PP 27-33.
Sow.E. 2001 *Le quaternaire récent du Sénégal occidental (lacs Retba et Tanma ; estuaire de la Casamance). Implications eustatiques et paléo-climatique des diatomées*. Thèse de 3ième cycle, Département de Géologie, FLSH. UCAD. 228 p.
Sow Mamadou Daye 2005 *Les transformations urbaines dans les villes du sud : l'exemple de Saint-Louis du Sénégal* Thèse. Doctorat : Géographie. Aménagement : Toulouse II Le Mirail 326 p.
Sow Ousmane 1996 *Problématique de la gestion des ressources humaines dans l'entreprise : identification et contre identification à la CSPT* Mémoire de DEA Université Gaston Berger de Saint-Louis 101 p.
Tall Fatim 2006 *Évolution du bâti et son impact sur l'écosystème de la Grande Niaye de Pikine et celle de Mariste Patte D'Oie 1978-2003* Mémoire Maîtrise Université Gaston Berger 128 p.
Thiam Ousmane 2009 *L`axe Dakar-Touba (Senegal) Analyse spatiale d`un corridor urbain emergent.*These Universite d`Avignon et des Pays de Vaucluse 308 p.

Thiébaut Luc 1996 *Les fonctions environnementales de l'agriculture périurbaine*. Cahiers "Agricultures", Vol. 5, numéro 3, PP 171-77 (France).

Toupet .C, 1992, Le Sahel ; Nathan Université, 191 p.
Touré Fama, 2002, *La dynamique des lacs côtiers au Sénégal.* Rapport de stage, CSE, 36 p.
Touré Mamadou Ndong 2004 *Problématique d'Aménagement d'une zone humide en milieu urbain: le cas du Technopole dans la Niaye de Pikine,* Mémoire de DEA Chaire UNESCO 75 p.
Touré Oussouby et Seck Sidi Mohamed, Mars 2005 *Exploitations familiales et entreprises agricoles dans la zone des Niayes au Sénégal.* Dossier n° 133 IIED 66 p.
Quenum. F. J 1969, *Etude géomorphologique de la région de Cambéréne-Malika (Presqu'île du Cap-Vert, Sénégal*), TER, Université de Dakar, 54 p.
Quivy R. et Campenhoudt L.V 2006 *Manuel de recherche de sciences sociales* Dunod 3 eme Edition 256p.
Vernière Marc 1977 *Dakar et son double Dagoudane Pikine Bibliothèque Nationale de Paris* Orstom 140 p.
Vernière Marc, *1973, Pikine, Ville Nouvelle De Dakar, un cas de pseudo-urbanisation L'*espace géographique*, n°* 2, PP 107-126.
Vennetier. P 1989, *La périurbanisation dans les pays tropicaux*. CEGET Espaces Tropicaux, 384 p.
Wade Papa Code 2000 *Enjeux et contraintes de la gestion communautaire des Ressources forestières dans le terroir de Koulouck (Région de Thiès) Département de Mbour* Mémoire de Maîtrise UCAD 136 p.
Wackermann Gabriel *L'Afrique en dissertations corrigés et dossiers* Capes Agrégation 412 p.

Articles, Rapports et Communications

1993 *Etude sur l'Environnement urbain au Sénégal* 4éme Projet urbain du Sénégal Banque Mondiale Rapport d'analyse 250 p.
1998 *Projet Biodiversité Mauritanie-Sénégal, Unité de Coordination régionale : Caractérisation de la zone et des sites du Projet* CSE 265 p.
Avril 1999 *Histoire du XXéme siècle 1970-1979* le livre et la vidéo Club France Loisirs PP 46-47.
Octobre 1999 *Stratégie Nationale Initiale de Mise en Œuvre (SNIMO) de la Convention Cadre des Nations Unies pour les changements climatiques* 55 p.

Octobre 2001 *Décentralisation et gestion des ressources naturelles ;* Manuel illustré sur les compétences des collectivités locales dans le domaine de l'environnement et de la gestion des ressources naturelles DGL Felo avec USAID/ Sénégal 28 p.
2004 *Migrations et conflits de pêche le long du littoral sénégalo-mauritanien : le cas des pêcheurs de Guet-Ndar de Saint-Louis Sénégal* Géographie Démographie n° 3. 20 p.
Sénégal ® MEF, ANSD (janvier 2006), Estimation de la population du Sénégal de 2005 à 2015, 24 p.
Banque Mondiale Janvier 2004 *Modélisation de la nappe Modélisation des scénarios d'arrêt. Evaluation des impacts hydrologiques*. Avant projet Sommaire Phases B et C. Rapport provisoire A 33129/A 73 p.
Bulletin de l'Afrique Noire Janvier 1996 n°1751 P5-7.
Le Plan National d`actions pour l'Environnement PNAE du Sénégal.
Bureau du Patrimoine *Patrimoine de Saint-Louis : Eclairages sur le Plan de Sauvegarde et de mise en valeur* Les Cahiers du Patrimoine 20 p.
Burgel Guy *Espace et Territoire : Limites et échelles* 4 p.
Février 2007 *Les changements climatiques et leurs multiples conséquences : Les initiatives locales sur la réduction des risques de catastrophes en Afrique de l'Ouest et du centre* HSEN 10 p.
Octobre 2008 *Sénégal : Inondations de Dakar-Redonner à la cuvette des Niayes sa vacation originelle. 2 p.*
2008 *Analyse institutionnelle des plates-formes nationales et des organes référents de la Réduction des Risques de Catastrophes Première partie : Étude de cas du Sénégal* Direction de la Protection Civile: Projet d`Appui au Programme National de Prévention, de Réduction et de Gestion des Catastrophes S Naturelles (DPC-PNUD) 31p.
Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2010 *Situation Économique et Sociale du Sénégal en 2009* Ministère de l`Économie et des Finances 304 p.
Ahmadou Moustapha Mbaye Vendredi 1 Avril 2011 Menaces sur la zone des Niayes et cuvettes maraîchères / L'Isra lance le projet de régénération du filao@ lemessagersn.
Abdoul Mouhamadou 2003 *Production de la ville d'informalités urbaines : l'exemple de la Commune d'Arrondissement de Thiaroye sur Mer (ville de Pikine, Sénégal). Codersria Groupe Multinational de Travail « Mutations urbaines en Afrique»* 26 p.
Aguiar, Lazar A. AI; Garneau, Michelle; Lézine, Anne-Marie 2008 *Analyse diachronique de l'évolution des zones humides dans la région des Niayes du Sénégal en relation avec la variabilité climatique récente entre 1950 et 2004* Université de Québec PP 121-149.
Armelle Guignier et Philippe Karpe 2006 *L'accès au droit de l'environnement : Outil de développement dans les pays du Sud*. Formation, Emploi et Développement. Les Cahiers de l'Association Tiers-Monde.PP203-211.
Audit urbain, (Avril 1999), Rapport provisoire audit urbain, organisationnel et financier de la ville de Guédiawaye, République du Sénégal, PAC, ADM, Polyconsult ingénierie.
Arrignon, J.1987 *Agroécologie des zones arides et subhumides*, Paris Maisonneuve et Larose 21 p.
Ba E 2004 *Situation du Sénégal sur les questions d'érosion côtière* Atelier de Planification du projet régional pour la protection du littoral et la gestion intégrée des zones côtières 15 p.
Barreto. S.P 1963 *Études pédologiques des Niayes méridionales (entre Kayar et Mboro).* Rapport ORSTOM Dakar. 120 p.
Barroca Bruno et Hubert Gilles Novembre 2008 *Urbaniser les zones inondables, est ce concevable? Dossier 11 : Catastrophes et Territoires Développement durable et territoire* 21 p.
Bernard Freca et al. 1996 *Contribution au rapport du groupe de travail sur les écosystèmes particulièrement vulnérables (Zones Humides continentales, Zones Humides littorales et milieu marin) dans le cadre du Plan National d`Action pour l`environnement (PNAE)* ORSTOM 7p.

Bertrand Sajaloli: 1996 *Les zones humides : Une nouvelle vitrine pour l'environnement* URA CNRS .Paris.
Bousso, T, 1997. *The estuary of the Senegal River: the impact of environmental changes and the Diama dam on resource status and fishery conditions*. In Remane, K. (Ed.) *"Africa inland fisheries, aquaculture and the environment"*, Fishing News Books, Oxford, U.K., PP 45-65.
Camara Amadou 2005 *La lutte contre l'inondation d'une ville menace une réserve naturelle Environnement Sénéga*l 3p.
Commission Océanographique Intergouvernementale Unesco 2001 *Des outils et des hommes pour une gestion intégrée des zones côtières;* Guide Méthodologique Volume II Manuels et Guide 63p.
Commission Océanographique Intergouvernementale Unesco 1997 *Guide Méthodologique d'Aide à la gestion intégrée de la zone côtière* Manuels et Guide 47 p.
Contribution du Sénégal à la conférence mondiale sur la Prévention des catastrophes Kobé-Hyogo Japon 18-22 Janvier 2005 51 p.
Commune de Saint-Louis 2005 *Profil environnemental de la ville de Saint-Louis* ONU-HABITAT, IAGU, 220 p.
D'Aquino Patrick, Seck S M et al. 2002 *Un SIG conçu par les acteurs : l'opération pilote POAS au Sénégal* Espace géographique P 23-37.
Départements de Pikine et Guédiawaye, (2008), Rapport du Forum Banlieue avenir, 65 p.
Diop, M, 2006, « *L'Agenda 21 : une innovation au service de la ville Saint Louis – Lille : une expérience en matière d'Agenda 21 »*, Séminaire sur les Agenda 21, Genève, 08-10 juin 2006. (http://www.aimf.asso.fr/images/ville/295_11.pdf)
Direction de l'Environnement et des établissements classés *Rapport national su marin et côtier sur l'Etat de l'Environnement*. 70 p.
Diallo Ibrahima Août 2009 *La banlieue de Dakar se « noie » dans les pluies diluviennes.*
Diatta Ibrahima 2008 *Dynamiques des systèmes de productions horticoles et développement territorial dans les Niayes (littoral Nord-Ouest du Sénégal)* XLV^{éme} Colloque de l'ASRDLF Université de Québec à Rimouski P15.
Direction de l'Aménagement du territoire (Sénégal),(1999), *Plan National d'Aménagement du Territoire (PNAT) (Document d'orientation),* 38 p.
Direction de la Prévision et de la Statistique (Sénégal), *Situation économique du Sénégal 1959-1979*, 468 p.
Direction de la Prévision et de la Statistique (Sénégal), (1988), *Répertoire des villages, Région de Dakar*, 14 p.
Direction de la Prévision et de la Statistique (Sénégal), (1988), *Répertoire des villages, Région de Saint-Louis*, 58 p.
Direction de la Prévision et de la Statistique (Sénégal). (1988), *Répertoire des villages, Région de Dakar*, 14 p.
Direction de la Prévision et de la Statistique (1988), *Le système urbain et la dynamique d'urbanisation au Sénégal, analyse démographique rétrospective*, Dakar- Sénégal, CEGIR, 118 p + annexes.
Direction de la Prévision et de la Statistique (Sénégal). (1997) *Migration et urbanisation au Sénégal*, Dakar, 123 p.
Direction de la Prévision et de la Statistique, (2004), *Projection Population du Sénégal issue du recensement de 2002*, 37 p.
Direction de la Prévision et de la Statistique (Sénégal). (2005), *Étude l'élaboration d'un plan de déplacement urbain de l'Agglomération de Dakar (PDUD). Diagnostic global* (Rapport final).
Direction de la Prévision et de la Statistique (Sénégal). (2006), *Répertoire des villages, Région de Dakar*, données électroniques.
Direction des travaux Géographiques et Cartographiques du Sénégal (DTGC). (2003), *Catalogue des produits*, 15 p.

Diouf Amadou Matar Nov. 1997 *Expérience d'une co-gestion d'une zone humide : Cas de la gestion intégrée du Parc National des oiseaux du Djoudj et sa périphérie* 12 p.
Djigo Mamadou Octobre 2009 *Les inondations urbaines au Sénégal sont de plus en plus dangereuses et de moins en moins gérables* 10p.
Dorsouma Al Hamndou et Mélanie R-Desjardins 2009 *Variabilité climatique, désertification et biodiversité : s'adapter, une approche intégrée* 18p.
Ecocite 2003 *Mission d`appui technique SIG au Bénin et au Sénégal* Compte rendu de mission 17p.
Fall Ibrahima 2000 *Citoyenneté et droit à un environnement sain. Campagne nationale de vulgarisation des droits de l'Homme et de la Promotion de la paix* UCAD 9 p.
Fall Jean Pierre Yvon 2005 *Caractérisation de la nappe phréatique de Mboro par rapport aux normes conventionnelles pour l`eau potable phisio-chimie* UCAD 26 p.
Fall S, Cissé I et al 2001 *Intégration horticulture élevage dans les systèmes agricoles urbaines de la zone des Niayes (Sénégal),* PP 121-138.
Freca Bernard et al. 1996 *Contribution au rapport du groupe de travail sur les écosystèmes particulièrement vulnérables (Zones humides continentales, Zones Humides littorales et milieu marin) dans le cadre du Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE)* ORSTOM 7P.
Gallice .C.M et Collet.C *Une approche du risque dans le milieu urbain : apport de la télédétection à la définition des nouveaux territoires périurbains,* Les aménagements fonciers, le développement urbain P 142-145.
Gueye Ousmane et Fall Abdou Salam Janvier 2005 *Caractérisation de l'expansion urbaine, enjeux et pratiques. Un regard sur les communes de Thiés et de Mboro (Sénégal*) IFAN/UCAD 13 p.
Hamerlynck.O, Duvail. S., Messaoud.B., Benmergui M., 2005. *The restoration of the Lower Delta of the Senegal River, Mauritania (1993-2004).* Symposium on Coastal Ecosytems of West Africa, Brussels, Belgium, 15-16 february, 11 p.
Hulmen., 1996. *Recent climatic change in the world's drylands. Geophysical Research Letters*, 23, pp. 61-64.
IAGU, RUAF, (2007), Processus participatif de la Planification et Formulation de Politiques (3PFP) à Pikine (Sénégal), 83 p.
IAGU, ENDA Ecopop *Diagnostic territorial (Mai 2007) Rapport consolidé, Stratégie de développement urbain du Grand-Dakar, Bailleurs : City Enda sahel et Afrique de l'ouest»* - groupes recherche action formation ou Enda Graf sahel. Developpement strategy ONU habitat, Ministère de l'Urbanisme et de l'aménagement du territoire, Entente CADAK-CARR., 145 p.
IAGU, PGU/BRA Bureau Régional pour l'Afrique du Programme de Gestion Urbaine, (1995) *Profil environnemental de la ville de Dakar,* Bailleurs : SCP (Programme Cités Durables ; CNUEH (Habitat), Ville de Dakar, 85 p.
J. Dubois 1989 *Note sur l'ensablement de «Niayes » de Mboro et recherche d'un moyen efficace de lutte* ORSTOM 8 p.
Konté Mame Aly Août 2009 *Pikine, Guédiawaye, Thiaroye, Diamaguéne au bord de l'implosion. Banlieues le mensonge permanent* 3P www.sudquotidien.sn
Larminat L, Sept 2001, *Un système agraire périurbain : le Sud de la zone des Niayes au Sénégal, Institut d'Etude du développement Economique et Social* Textes de Recherche n°9, 47p.
Lassalle. E, 1970, *Etude géomorphologique et biogéographique de la région occidentale du lac Mbeubeusse (Presqu'île du Cap-Vert- Sénégal),* TER Maîtrise Géographie, UCAD 125 p.
Lawson .E.B, 1970, *Etude géomorphologique et biogéographique de la région de Mbao (Presqu'île du Cap-Vert ; Sénégal),* TER, Université de Dakar, 152 p.
Le Meur.P.Y Mars 2004 *Note sur la problématique des sites de Thiés et Mboro. Environnement et Développement rural.* GRET partenaire Ecocité. 8p.

Mbaye.M et Laganier. *Apport des systèmes d'information géographique et de la télédétection à l'analyse du risque d'inondation dans la ville de Saint-Louis du Sénégal* X^{ème} Journées Scientifiques du Réseau Télédétection de l'AUF P 139-141.
Michel Pierre 1965, *Notes complémentaires sur la région des Niayes de Cayar à l'embouchure du Sénégal*, Bulletin-Mission-Aménagement-Sénégal-Saint-Louis n° 102. 6p
**Ministere de l`Education,** 2006 *Profil du développement durable de la Commune d`Arrondissement de Djiddah Thiaroye Kao (ville de Pikine)* ENEA 16 p.
Ministere de l`hygiene publique et de l`assainissement du Senegal et CRDI 2005 *Providing The city with fresh vegetables from urban and periurban spaces: Social and economical benefits and constraints impacts on public health; The case of Patte d`Oie, (Commune of Dakar, Seneagal)* 98 p.
Ndiaye M. *Décembre 2005 Inondations à Dakar. « Les Echos de la Banque mondiale »* n°3 4p.
Ndiaye P. 1992 *La politique de l'environnement : analyse d'une gestion* CODESRIA P 26.
Ndéne M.S Aout 2009 *Les inondations, un fonds de commerce politique* ? 4 p.
Ndoye, S. ; Ndiaye B. et Diop, C. 2006 « *Analyse pédologique de la région des Niayes au Sénégal »*, Journal des Sciences Pour l'Ingénieur, vol. 6, 2006, p. 47-55
Niang Kally 2008 *Les inondations récurrentes au Sénégal : Défis futurs et priorités*
Niane Mary.Teuw 2004 *Et Dieu sauva Saint-Louis Le Canal de Délestage* 5p.
Rapport Final provisoire Nov. 2005 *Étude d'Impact Environnemental et Social. Projet Zircon de la Grande Côte* 29 p.
Rapport d'analyse 1993 *Etude sur l'Environnement urbain au Sénégal* 4^{éme} Projet urbain du Sénégal Banque Mondiale 250 p.
Rapport de Survival International 2009 *La plus dérangeante des vérités : Changements climatiques et peuples indigènes 11p.*
République du Sénégal région de Saint-Louis mars 2007 *Avant-projet du Plan d`Action Environnemental Régional* 26p.
Stratégie Nationale de réduction de la Pauvreté : *Stratégie de Protection sociale : Gestion des risques majeurs et catastrophes* 32 p.
Sakho Pape 2007 *Dakar et le littoral* Université de Dakar 4 p.
Sall M M 2000 *Erosion côtière et aménagements littoraux* Rapports n°2 Chaire UNESCO-UCAD PP 15-30.
Sané Youssouf 2009 *Avancée de la mer et érosion côtière: Dans 50 à 75 ans, une partie de Rufisque et les travaux de l'Anoci risquent d'être engloutis*
Sané I, 2006, *Inondation dans les Niayes : Les habitats irréguliers principales causes*, Quotidien le Soleil- Sénégal.
Saskia Sassen 2009 *Redynamiser les villes en les convertissant au développement durable 3 p.*
Sénégal, R. du, 2002, *« Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté »*, Dakar, mai 2002, 3 p. (http://www.worldbank.org/afr/SenegalCG2003/DSRP-French.pdf).
Sénégal ®, MEF, ANDS (2006), *Estimation de la population du Sénégal de 2005 à 2015*, 24 p.
Sénégal ®, ME, DPRE, (2007-2008), *Annuaire statistique nationale*, 181 p.
Sénégal ®, MEF, ANSD, SRSD de Dakar (2008) *Situation économique et sociale de la région de Dakar de l'année 2007*, 163 p.
Sénégal ®, MEF, ANSD (2008), *Recensement général de la population et de l'habitat (RGPH-2002)*
Sénégal ® MEF, ANSD (2007), *Situation économique et sociale de la région de Dakar – Année 2006*
Sénégal ® MUHE, (1986), *Plan directeur d'urbanisme de Dakar 2001*, BCEOM, SONED,
Sénégal ®, DERCCS, *CR de Dakar, APIX, 2008, Plan d'aménagement de la forêt classée de Mbao*, 78 p.
Skansky M 1962 *Les problèmes du phosphate* BRGM 46 p.

Sow Mariem 2009 *Expérience de Enda/Pro Nat dans les Niayes Sénégal 2*6 p.
Sy B.Aldiouma 2006 *L'ouverture de la brèche de la Langue de Barbarie et ses conséquences. Approche géomorphologique* UGB P23.
Sy H T Juin 2006 *Tous récupèrent à Mbeubeuss : les hommes, les femmes, même les enfants.* CRDI Normand Blouin 6p.
Tepe Isabel, Février 2004 *Le lotissement à la périphérie de Thiès. Problématique d'une gestion foncière entre la ville de Thiès et la Communauté rurale de Fandène : Enjeux, perceptions et pratiques des acteurs.* Department of Anthropology and African Studies Rapport de terrain avec Ecocité, Université Mayence Allemagne 33 p.
Trochain. J.L, 1940, *Rupture de l'équilibre biologique dans les pays des Niayes (République du Sénégal),* PP 57 - 60.
Urbaplan (2008) *Restructuration des quartiers précaires et mobilité urbaine: le cas de la restructuration de Pikine (Sénégal),* 27 p.
USAID et la Direction de l'Aménagement du Territoire 1986 *Cartographie et télédétection des ressources naturelles de la République du Sénégal : Etude de la géologie des sols, de la végétation et des potentialités d'utilisation des sols.* PP 144-147.
Victor Sakagne Tine, Septembre 2007 *Urbain et rural autour de la ré-création des «écocités».Les expériences de Mboro et de Darou Khoudoss* Echos du Cota PP3-7.
Wade C. T déc. 2010 *Réseau de transport et commercialisation de l'oignon dans les Niayes sur la Grande Côte du Sénégal* Université Gaston Berger de Saint Louis RGLL, N°08 p 230-247
Wade.S, .al *2008 Télédétection et Gestion des Catastrophes Naturelles : Applications à l'étude des inondations urbaines de Saint-Louis et du ravinement lié à l'érosion hydrique à Nioro6 Du-Rip (Sénégal).* Vol 8 n° 3 UCAD p 203-210.
Wade.S ; Dia Aliou Mamadou, 2008 *Gestion des catastrophes naturelles par télédétection et SIG(GESCAN°.Application à l'Etude hydrologique du fleuve Sénégal et à la gestion des risques d'inondation de la ville de Saint-Louis* 8 p.
Wade S, Faye.S 2008 *Télédétection de la dynamique de l'occupation du sol dans la région de Dakar (Sénégal) : Impact sur les catastrophes d'inondation urbaine.* Workshop International 30 p.

Sites Internet

http://www.dakar.unesco.org 14 octobre 2007
http://www.ramsar.org 19 octobre 2007
http://www.ecocite.org 14 novembre 2007
http://www.walf.sn 15 janvier 2008
http://www.sudonline.com 08 février 2008
http://www.environnement.gouv.sn 29 avril 2008
http://www.john-libbey-eurotext.fr 16 mai 2008
http://www.aidtransparency.org 19 mai 2008
http://www.ipsnews.net 23 juin 2008
http://zulu.ssc.nasa.gov 06 juin 2008
hppt://www.glovis.usgs.gov 2008-2010
http://www.lesoleil.sn 17 septembre 2008
http://www.idrc.ca 11 decembre 2008
http://fr.allafrica.com 25 decembre 2008
www.sudonline.sn/spip.php? Article20157 25 Septembre 2009 4P.
www.pressafrik.com/la-banlieue-de Dakar-se-noie-dans-les-pluies-alluviennes. Ibrahima Diallo 25 Août 2009.
www.seneweb.com/news/engine/print_article.php?artid=24922 du 24 Août 2009.
http://fr.allafrica.com/stories/printable/2008 10 100 437.html le 25 Septembre 2009.
www.walf.sn le 31 Août 2009
www.seneweb.com le 10 août 2009

www.pressafrik.com le 25 août 2009
www.lequotidien.sn le 15 mai 2009
www.lepopulaire.sn le 15 décembre 2009
www.saintlouisdusenegal.com consulte le 2 octobre 2009
www.sen24heures.com 20 février 2011.
www.sudquotidien.sn 14 février 2011.
www.leral.net consulte 20 février 2011.
www.rufisquenews.com 27 juin 2011.
www.xibar.net 27juin 2011
www.aps.sn 07juillet 2011.
www.thiowly.com 07 juillet 2011.
www.lagazette.sn le 18 juillet 2011.
Ahmed Diamé 19 juin *39 eme Edition de la Journée Mondiale de l'Environnement : La Réduction inquiétante des forêts* www.lagazette.sn consulté le 19 juillet 2011.
Ahmed Diamé 8 juin 2011 *Avancée de la mer sur la Petite Côte : Le combat titanesque de Djiffer et environs* www.lagazette.sn consulté le 19 juillet 2011.
Ahmed Diamé 9 mai 2011 *Gestion des déchets plastiques : La vision réductrice de l'Etat* www.lagazette.sn consulté le 19 juillet 2011.
Ahmed Diamé 5 mai 2011 *ExpoBat 2011 : Le Bâtiment à l'heure du développement durable* www.lagazette.sn consulté le 19 juillet 2011.
Ahmed Diamé 19 avril 2011 *Adaptation aux changements climatiques : 4 milliards pour freiner l'avancée de la mer* www.lagazette.sn consulté le 20 juillet 2011.
Ahmed Diamé et Bocar Sakho 14 avril 2011 *Situation Ecologique du Technopole en quête d'un nouveau souffle* www.lagazette.sn consulté le 20 juillet 2011.
APS 23 aout 2011 *Le dispositif anti-inondations de la banlieue livre en Decembre (officiel)* consulte le 23 aout 2011.
J-P Antoni, 2006, *Calibrer un modèle d'évolution de l'occupation du sol urbain. Exemple de Belfort, Cybergéo, Systèmes, Modélisation, Géostatistiques*, article 347, mis en ligne le 19 juillet 2006, modifié le 22 juin 2007.
http://www.cybergeo.eu/index2436.html.consulté le 08 juillet 2009.
© lemessagersn. Info *Lutte pour la protection des Niayes avec des filaos* Vendredi 1 Avril 2011.
AFP 8 septembre 2009 *Inondations : 159 morts et 600 000 personnes affectées* consulté 15 février 2011.
Babacar Dione 29 septembre 2008 : *Senegal en partenariat avec la fondation Education-Sante. La commune de Djiddah Thiaoroye Kao debloque36 millions de f cfa pour ses sinistres* www.lesoleil.sn consulte le 5 fevrier 2009
Malick Cissé Sud Quotidien *Sénégal : Inondation - Un Plan de prévention des risques majeurs naturels et anthropiques* 28 Juillet 2010.
Abdou Aziz Seck 5 Septembre 2009 *Inondations au Sénégal : un rapport d`OCHA fait état de 30 000 familles dans les eaux* consulté le 10 Janvier 2011.
16 Avril 2010 *Inondations au Sénégal : les sinistres ont fait 100 morts depuis 2005 et 330 000 déplaces en 2009* Le Populaire consulté 15 mai 2010.
Aly Diouf 6 septembre 2007 *Plaidoyer pour une protection de la zone des Niayes* www.aps.sn consulté le 07 juillet 2011.
Amadou Aicha Ndiaye 11 avril *2005 Le Gandiolais, un territoire aux potentialités énormes range aux oubliettes* www.lesoleil.sn consulté le 15 septembre 2009.
Carole Dane 1er septembre 2009 *Projet ``Pour l`environnement et le développement du Gandiolais`` Un week-end de retrouvailles, 15-16 août 2009* consulté le 1er mars 2010.
Cheikh Yerim Seck 11 septembre 2009 *Les inondations de trop* Jeune Afrique n°2539 consulté 10 février 2011.
Cherif Faye 31 mars 2011 *Menace sur la bande des Niayes. Djibo Ka sonne l`alerte* www.rufisquenews.com consulté le 27 juin 2011.

Diakina Dia 26 mars 2011 *Menaces sur la zone des Niayes et cuvettes maraîcheres / ISRA lance le projet de regeneration du filao* www.lepeuple-sn.com consulté le 27 juin 2011.
Dr Wassila Mamadou Thiaw 25 mai 2010 *Risques très élevés d`inondations au Sénégal pendant l`hivernage* 2010 Sen24heures.com consulté 20 février 2011.
Ibrahima Diallo 7 janvier 2011 *Sénégal : Rapport de l`ANSD 2009-2010 les inondations, une véritable bombe a retardement* consulté le 21 janvier 2011.
Malick Cissé 28 Juillet 2010 *Sénégal: Inondation - Un Plan de prévention des risques majeurs naturels et anthropiques* dans le journal Sud Quotidien.
Mamadou Fall 16 Mai 2011 *Le Determinisme religieux en zones inondees* consulte le 19 juin 2011 www.seneweb.sn
Mamadou Gueye 16 juin 2011 *Dépollution de la Baie de Hann : La redevance d'assainissement industriel à l'étude* www.lesoleil.sn consulté le 18 juillet 2011.
Mamadou Lamine Diatta 03 decembre 2010 Bilan des inondations de 2009: 310 043 sinistres dont 45 victimes www.lesoleil.sn consulte le 23 aout 2011.
Mbaye Babacar Diagne 07 avril 2011 *Technopole de Dakar : une arène pour terrasser la biodiversité* lematin quotidien d`informations générales lu le 07 juillet 2011.
Mbodjiso 10 septembre *2010 Inondations au Sénégal : vérités et mensonges* www.leral.net consulté 20 février 2011.
Mohamed Gueye 3avril 2002 *Sénégal: Protection des Niayes : 6 milliards du Japon pour fixer les dunes* www.walf.sn consulté 15 août 2009.
Moustapha Sene 14 juillet 2011, *Langue de Barbarie : une brèche sur tous les possibles* www.lesoleil.sn consulté le 18 juillet 2011.
Moustapha Sene 14 juillet 2011 *Terreau **:** Crise climatique et écosystèmes littoraux : la côte …d'alerte* www.lesoleil.sn consulté le 18 juillet 2011.
Moustapha Sene 18 juillet 2011 *Terreau : De la brèche et lourd tribut paye par la biodiversité* consulté le 20 juillet 2011**.**
Nicolas Ly 22 août 2010 *Reportage : Maisons, écoles et mosquées inondées au Sénégal* consulté 15 février 2011.
Pape Amadou Fall 8 juin 2011 *Lutte contre l'érosion côtière en Afrique de l'Ouest : Vers un observatoire Régional du Littoral* www.lagazette.sn consulté le 19 juillet 2011.
RFI 23 Septembre 2010 *Inondations dévastatrices au Sénégal* consulté 1er mars 2011.
Tounkara Sira Août 2005 *Le Sénégal les pieds dans l'eau* Le Soleil.
Zhang Wei Xing 23 aout 2011 *Le Japon equipe le Senegal pour lutter contre les inondations* www.seneweb.sn consulte le 23 aout 2011.

Annexes

Annexe 1 Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau

Conclue à Ramsar le 2 février 1971 Approuvée par l'Assemblée fédérale le 19 juin 19752
Instrument de ratification déposé par la Suisse le 16 janvier 1976 Entrée en vigueur pour la Suisse le 16 mai 1976 (Etat le 31 octobre 2006)

Les Parties contractantes,
Reconnaissant l'interdépendance de l'homme et de son environnement, considérant les fonctions écologiques fondamentales des zones humides en tant que régulateurs du régime des eaux et en tant qu'habitats d'une flore et d'une faune caractéristiques et, particulièrement, des oiseaux d'eau, convaincues que les zones humides constituent une ressource de grande valeur économique, culturelle, scientifique et récréative, dont la disparition serait irréparable, désireuses d'enrayer, à présent et dans l'avenir, les empiètements progressifs sur ces zones humides et la disparition de ces zones, reconnaissant que les oiseaux d'eau, dans leurs migrations saisonnières, peuvent traverser les frontières et doivent, par conséquent, être considérés comme une ressource internationale, persuadées que la conservation des zones humides, de leur flore et de leur faune peut être assurée en conjuguant des politiques nationales à long terme à une action internationale coordonnée, sont convenues de ce qui suit:

Art. 1
1. Au sens de la présente Convention, les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres.
2. Au sens de la présente Convention, les oiseaux d'eau sont les oiseaux dont l'existence dépend, écologiquement, des zones humides.[254]

Art. 2
1. Chaque Partie contractante devra désigner les zones humides appropriées de son territoire à inclure dans la liste des zones humides d'importance internationale, appelée ci-après «la liste», et qui est tenue par le Bureau institué en vertu de l'article 8.
Les limites de chaque zone humide devront être décrites de façon précise et reportées sur une carte, et elles pourront inclure des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou des étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourée par la zone humide, particulièrement lorsque ces zones, îles ou étendues d'eau ont de l'importance en tant qu'habitat des oiseaux d'eau.
2. Le choix des zones humides à inscrire sur la liste devrait être fondé sur leur importance internationale au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique. Devraient être inscrites, en premier lieu, les zones humides ayant une importance internationale pour les oiseaux d'eau en quelque saison que soit[255].
3. L'inscription d'une zone humide sur la liste est faite sans préjudice des droits exclusifs de souveraineté de la Partie contractante sur le territoire de laquelle elle se trouve située.
4. Chaque Partie contractante désigne au moins une zone humide à inscrire sur la liste au moment de signer la Convention ou de déposer son instrument de ratification ou d'adhésion, conformément aux dispositions de l'article 9.
5. Toute Partie contractante a le droit d'ajouter à la liste d'autres zones humides situées sur son territoire, d'étendre celles qui sont déjà inscrites, ou pour des raisons pressantes d'intérêt national, de retirer de la liste ou de réduire l'étendue des zones humides déjà inscrites et, le plus rapidement

[254] RO **1976** 1139; **1987** 384; FF **1974** II 553
1 Texte corrigé de la version originale française selon l'art. 3 du prot. du 3 déc. 1982, en vigueur pour la Suisse depuis le 1er oct. 1986 (RS **0.451.451**)
2 Art. 1 al. 1 de l'AF du 19 juin 1975 (RS **451.41**)
[255] Modifications rédactionnelles du texte officiel français, entrées en vigueur le 4 juillet 1990 (RO **2005** 1521).
4 Modifications rédactionnelles du texte officiel français, entrées en vigueur le 4 juillet 1990 (RO **2005** 1521).

possible, elle informe de ces modifications l'organisation ou le gouvernement responsable des fonctions du Bureau permanent spécifiées par l'article 8.
6. Chaque Partie contractante tient compte de ses responsabilités internationales, sur le plan international, pour la conservation, la gestion, et l'utilisation rationnelle des populations migratrice RO **1976** 1139; **1987** 384; FF **1974** II 553 d'oiseaux d'eau, tant lorsqu'elle désigne les zones humides de son territoire à inscrire sur la liste que lorsqu'elle exerce son droit de modifier ses inscriptions.

Art. 3
1. Les Parties contractantes élaborent et appliquent leurs plans d'aménagement de façon à favoriser la conservation des zones humides inscrites sur la liste et, autant que possible, l'utilisation rationnelle des zones humides de leur territoire.
2. Chaque Partie contractante prend les dispositions nécessaires pour être informée dès que possible des modifications des caractéristiques écologiques des zones humides situées sur son territoire et inscrites sur la liste, qui se sont produits, ou sont en train ou susceptibles de se produire, par suite d'évolutions technologiques, de pollution ou d'une autre intervention humaine. Les informations sur de telles modifications seront transmises sans délai à l'organisation ou au gouvernement responsable des fonctions du Bureau permanent spécifiées à l'article 8.

Art. 4
1. Chaque Partie contractante favorise la conservation des zones humides et des oiseaux d'eau en créant des réserves naturelles dans les zones humides, que celles-ci soient ou non inscrites sur la liste, et pourvoit de façon adéquate à leur surveillance.
2. Lorsqu'une Partie contractante, pour des raisons pressantes d'intérêt national, retire une zone humide inscrite sur la liste ou en réduit l'étendue, elle devrait compenser autant que possible toute perte de ressources en zones humides et, en particulier, elle devrait créer de nouvelles réserves naturelles pour les oiseaux d'eau et pour la protection, dans la même région ou ailleurs, d'une partie convenable de leur habitat antérieur.
3. Les Parties contractantes encouragent la recherche et l'échange de données et de publications relatives aux zones humides, à leur flore et à leur faune.
4. Les Parties contractantes s'efforcent, par leur gestion, d'accroître les populations d'oiseaux d'eau sur les zones humides appropriées.
5. Les Parties contractantes favorisent la formation de personnel compétent pour l'étude, la gestion et la surveillance des zones humides.

Art. 5
Les Parties contractantes se consultent sur l'exécution des obligations découlant de la Convention, particulièrement dans le cas d'une zone humide s'étendant sur les territoires de plus d'une Partie contractante ou lorsqu'un bassin hydrographique est partagé entre plusieurs Parties contractantes.
Elles s'efforcent en même temps de coordonner et de soutenir leurs politiques et réglementations présentes et futures relatives à la conservation des zones humides, de leur flore et de leur faune.

Art. 6
1. Il est institué une Conférence des Parties contractantes pour examiner et promouvoir la mise en application de la présente Convention. Le Bureau dont il est fait mention au paragraphe 1 de l'article 8 convoque des sessions ordinaires de la Conférence à des intervalles de trois ans au plus, à moins que la Conférence n'en décide autrement, et des sessions extraordinaires lorsque la demande écrite en est faite par au moins un tiers des Parties contractantes. La Conférence des Parties contractantes détermine, à chacune de ses sessions ordinaires, la date et le lieu de sa prochaine session ordinaire[256].
2. La Conférence des Parties contractantes aura compétence:[257]
a) pour discuter de l'application de la Convention,
b)[258] pour discuter d'additions et de modifications à la liste,

[256] Nouvelle teneur selon les Amendements du 28 mai 1987, approuvés par l'Ass. Féd, le 16 déc. 1988 et en vigueur pour la Suisse depuis le ler mai 1994 (RO **1995** 65 64;
FF **1988** II 1)
[257] Nouvelle teneur selon les Amendements du 28 mai 1987, approuvés par l'Ass. féd. le 16 déc. 1988 et en vigueur pour la Suisse depuis le ler mai 1994 (RO **1995** 65 64;
FF **1988** II 1).
[258] Modifications rédactionnelles du texte officiel français, entrées en vigueur le 4 juillet 1990 (RO **2005** 1521).

c) pour examiner les informations sur les modifications des caractéristiques écologiques des zones humides inscrites dans la liste fournies en exécution du paragraphe 2 de l'article 3,
d) pour faire des recommandations, d'ordre général ou particulier, aux Parties contractantes, au sujet de la conservation, de la gestion et de l'utilisation rationnelle des zones humides, de leur flore et de leur faune,
e) pour demander aux organismes internationaux compétents d'établir des rapports et des statistiques sur les sujets à caractère essentiellement international concernant les zones humides,
f) [259]pour adopter d'autres recommandations ou résolutions en vue de promouvoir le fonctionnement de la présente Convention.
3. Les Parties contractantes veillent à ce que les responsables, à tous les niveaux, de la gestion des zones humides soient informés des recommandations de telles conférences relatives à la conservation, à la gestion et à l'utilisation rationnelle des zones humides et de leur flore et de leur faune et veillent à ce que ces recommandations soient prises en considération.[260]
4. La Conférence des Parties contractantes adopte un Règlement intérieur à chacune de ses sessions[261].
5. La Conférence des Parties contractantes établit et examine régulièrement le règlement financier de la présente Convention. A chacune de ses sessions ordinaires, elle adopte le budget pour l'exercice suivant à une majorité des deux tiers des Parties contractantes présentes et votantes[262].
6. Chaque Partie contractante contribue à ce budget selon un barème des contributions adopté à l'unanimité des Parties contractantes présentes et votantes à une session ordinaire de la Conférence des Parties contractantes[263].

Art. 7
1. Les Parties contractantes devraient inclure dans leur représentation à ces conférences des personnes ayant la qualité d'experts pour les zones humides ou les oiseaux d'eau du fait des connaissances et de l'expérience acquises par des fonctions scientifiques, administratives ou par d'autres fonctions appropriées.
2. Chacune des Parties contractantes représentées à une Conférence dispose d'une voix, les recommandations, résolutions et décisions étant adoptées à la majorité simple des Parties contractantes présentes et votantes, à moins que la présente Convention ne prévoie d'autres dispositions[264].

Art. 8
1. L'Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources assure les fonctions du Bureau permanent en vertu de la présente Convention, jusqu'au moment où une autre organisation ou un gouvernement sera désigné par une majorité des deux tiers de toutes les Parties contractantes.
2. Les fonctions du Bureau permanent sont, notamment:
a) d'aider à convoquer et à organiser les conférences visées à l'article 6,
b) de tenir la liste des zones humides d'importance internationale, et recevoir des Parties contractantes les informations prévues par le paragraphe 5 de l'article 2, sur toutes additions, extensions, suppressions ou diminutions, relatives aux zones humides inscrites sur la liste,
c) de recevoir des Parties contractantes les informations prévues conformément au paragraphe 2 de l'article 3 sur toutes modifications des conditions écologiques des zones humides inscrites sur la liste,
d) de notifier à toutes les Parties contractantes toute modification de la liste, ou tout changement dans les caractéristiques des zones humides inscrites, et prendre les dispositions pour que ces questions soient discutées à la prochaine conférence,
e) d'informer la Partie contractante intéressée des recommandations des conférences en ce qui concerne les modifications à la liste ou les changements dans les caractéristiques des zones humides inscrites.

---

[259] Introduite par les Amendements du 28 mai 1987, approuvés par l'Ass. féd. le 16 déc.1988 et en vigueur pour la Suisse depuis le 1er mai 1994 (RO **1995** 65 64; FF **1988** II 1).
[260] Modifications rédactionnelles du texte officiel français, entrées en vigueur le 4 juillet 1990 (RO **2005** 1521).
[261] Introduit par les Amendements du 28 mai 1987, approuvés par l'Ass. féd. le 16 déc. 1988 et en vigueur pour la Suisse depuis le 1er mai 1994 (RO **1995** 65 64; FF **1988** II 1).
[262] Introduit par les Amendements du 28 mai 1987, approuvés par l'Ass. féd. le 16 déc. 1988 et en vigueur pour la Suisse depuis le 1er mai 1994 (RO **1995** 65 64; FF **1988** II 1).
[263] Introduit par les Amendements du 28 mai 1987, approuvés par l'Ass. féd. le 16 déc. 1988 et en vigueur pour la Suisse depuis le 1er mai 1994 (RO **1995** 65 64; FF **1988** II 1).
[264] Nouvelle teneur selon les Amendements du 28 mai 1987, approuvés par l'Ass. féd. le 16 déc. 1988 et en vigueur pour la Suisse depuis le ler mai 1994 (RO **1995** 65 64; FF **1988** II 1).

Art. 9
1. La Convention est ouverte à la signature pour une durée indéterminée.
2. Tout membre de l'Organisation des Nations Unies, de l'une de ses institutions spécialisées, ou de l'Agence internationale de l'énergie atomique, ou toute Partie au statut de la Cour internationale de justice14 peut devenir Partie contractante à cette Convention par:
a) signature sans réserve de ratification,
b) signature sous réserve de ratification, suivie de la ratification,
c) adhésion.
3. La ratification ou l'adhésion seront effectuées par le dépôt d'un instrument de ratification ou d'adhésion auprès du Directeur général de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (ci-après appelée le «Dépositaire»).

Art. 10
1. La Convention entrera en vigueur quatre mois après que sept Etat seront devenus Parties contractantes à la Convention conformément aux dispositions du paragraphe 2 de l'article 9.
2. Par la suite, la Convention entrera en vigueur, pour chacune des Parties contractantes, quatre mois après la date de sa signature sans réserve de ratification, ou du dépôt de son instrument de ratification ou d'adhésion.

Art. 10[265]
1. La présente Convention peut être amendée à une réunion des Parties contractantes convoquée à cet effet en conformité avec le présent article.
2. Des propositions d'amendement peuvent être présentées par toute Partie contractante.
3. Le texte de toute proposition d'amendement et les motifs de cette proposition sont communiqués à l'organisation ou au gouvernement faisant office de bureau permanent au sens de la Convention (appelé(e) ci-après «le Bureau»), et sont communiqués par le Bureau sans délai à toutes les Parties contractantes. Tout commentaire sur le texte émanant d'une Partie contractante est communiqué au Bureau dans les trois mois suivant la date à laquelle les amendements ont été communiqués aux Parties contractantes par le Bureau. Le Bureau, immédiatement après la date limite de présentation des commentaires, communique aux Parties contractantes tous les commentaires reçus à cette date.
4. Une réunion des Parties contractantes en vue d'examiner un amendement communiqué en conformité avec le paragraphe 3 est convoquée par le Bureau à la demande écrite d'un tiers du nombre des Parties contractantes. Le Bureau consulte les Parties en ce qui concerne la date et le lieu de la réunion.
5. Les amendements sont adoptés à la majorité des deux tiers des Parties contractantes présentes et votantes.
6. Lorsqu'il a été adopté, un amendement entre en vigueur, pour les Parties contractantes qui l'ont accepté, le premier jour du quatrième mois suivant la date à laquelle deux tiers des Parties contractantes ont déposé un instrument d'acceptation auprès du Dépositaire. Pour toute Partie contractante qui dépose un instrument d'acceptation après la date à laquelle deux tiers des Parties contractantes ont déposé un instrument d'acceptation, l'amendement entre en vigueur le premier jour du quatrième mois suivant la date du dépôt de l'instrument d'acceptation de cette Partie.

Art. 11
1. La Convention restera en vigueur pour une durée indéterminée.
2. Toute Partie contractante pourra dénoncer la Convention après une période de cinq ans après la date à laquelle elle sera entrée en vigueur pour cette Partie, en en faisant par écrit la notification au Dépositaire. La dénonciation prendra effet quatre mois après le jour où la notification en aura été reçue par le Dépositaire.

Art. 12
1. Le Dépositaire informera aussitôt que possible tous les Etats ayant signé la Convention ou y ayant adhéré:

---

[265] Introduit par l'art. 1 du prot. du 3 déc. 1982, en vigueur pour la Suisse depuis le 1er oct. 1986 (RS **0.451.451**).

a) des signatures de la Convention,
b) des dépôts d'instruments de ratification de la Convention,
c) des dépôts d'instruments d'adhésion à la Convention,
d) de la date d'entrée en vigueur de la Convention,
e) des notifications de dénonciation de la Convention.
2. Lorsque la Convention sera entrée en vigueur, le Dépositaire la fera enregistrer au Secrétariat des Nations Unies conformément à l'article 102 de la Charte16.
En foi de quoi, les soussignés, dûment mandatés à cet effet, ont signé la présente Convention.

Fait à Ramsar le 2 février 1971 en un seul exemplaire original dans les langues anglaise, française, allemande et russe, tous les textes étant également authentiques, lequel exemplaire sera confié au Dépositaire qui en délivrera des copies certifiées conformes à toutes les Parties contractantes[266].(Suivent les signatures)

Champ d'application le 8 septembre 2006[267]
Etats parties Ratification
Adhésion (A), Déclaration de succession (S), Signature sans réserve, de ratification (Si)
Entrée en vigueur
Etats parties Ratification

Adhésion (A), Déclaration de succession (S), Signature sans réserve de ratification (Si)

Entrée en vigueur

[266] Nouvelle teneur selon l'art. 2 du prot. du 3 déc. 1982, en vigueur pour la Suisse depuis le1er oct. 1986 (RS **0.451.451**.
[267] Une version du champ d'application mise à jour est publiée sur le site web du DFAE (http://www.eda.admin.ch/eda/f/home/foreign/intagr/dabase.html).

Cap-Vert 18 juillet 2005 A 18 novembre 2005
Chili 27 juillet 1981 A 27 novembre 1981
Chine 31 mars 1992 A 31 juillet 1992
Hong Konga 9 juin 1997 1er juillet 1997
Chypre 11 juillet 2001 A 11 novembre 2001
Colombie 18 juin 1998 A 18 octobre 1998
Comores 9 février 1995 A 9 juin 1995
Congo (Brazzaville) 18 juin 1998 A 18 octobre 1998
Congo (Kinshasa) 18 janvier 1996 A 18 mai 1996
Corée (Sud) 28 mars 1997 A 28 juillet 1997
Costa Rica 27 décembre 1991 27 avril 1992
Côte d'Ivoire 27 février 1996 A 27 juin 1996
Croatie 19 novembre 1992 S 8 octobre 1991
Danemark 2 septembre 1977 A 2 janvier 1978
Djibouti 22 novembre 2002 A 22 mars 2003
El Salvador 22 janvier 1999 22 mai 1999
Equateur 7 septembre 1990 A 7 janvier 1991
Espagne 4 mai 1982 A 4 septembre 1982
Estonie 29 mars 1994 29 juillet 1994
Etats-Unis 18 décembre 1986 18 décembre 1986
Fidji 11 avril 2006 A 11 août 2006
Finlande 28 mai 1974 21 décembre 1975
Gabon 30 décembre 1986 Si 30 avril 1987
Gambie 16 septembre 1996 16 janvier 1997
Ghana 22 février 1988 A 22 juin 1988
Grèce 21 août 1975 A 21 décembre 1975
Guatemala 26 juin 1990 A 26 octobre 1990
Guinée 18 novembre 1992 A 18 mars 1993
Guinée équatoriale 2 juin 2003 A 2 octobre 2003
Honduras 23 juin 1993 A 23 octobre 1993
Hongrie 11 avril 1979 A 11 août 1979
Iles Marshall 13 juillet 2004 A 13 novembre 2004
Inde 1er octobre 1981 A 1er février 1982
Indonésie 8 avril 1992 A 8 août 1992
Iran 23 juin 1975 21 décembre 1975
Irlande 15 novembre 1984 15 mars 1985
Islande 2 décembre 1977 A 2 avril 1978
Israël 12 novembre 1996 12 mars 1997
Italie 14 décembre 1976 14 avril 1977
Jamaïque 7 octobre 1997 A 7 février 1998
Japon 17 juin 1980 A 17 octobre 1980
Jordanie 10 janvier 1977 A 10 mai 1977

Etats parties Ratification
Adhésion (A), Déclaration de succession (S), Signature sans réserve de ratification (Si)
Entrée en vigueur
Kenya 5 juin 1990 A 5 octobre 1990
Lesotho 1er juillet 2004 A 1er novembre 2004
Lettonie 25 juillet 1995 A 25 novembre 1995
Libéria 2 juillet 2003 A 2 novembre 2003
Libye 5 avril 2000 A 5 août 2000
Liechtenstein 6 août 1991 A 6 décembre 1991
Lituanie 20 août 1993 A 20 décembre 1993
Luxembourg 15 avril 1998 15 août 1998
Macédoine 4 avril 1995 S 17 septembre 1991
Madagascar 25 septembre 1998 A 25 janvier 1999
Malaisie 10 novembre 1994 10 mars 1995
Malawi 14 novembre 1996 A 14 mars 1997
Mali 25 mai 1987 A 25 septembre 1987
Malte 30 septembre 1988 A 30 septembre 1988
Maroc 20 juin 1980 Si 20 octobre 1980
Maurice 30 mai 2001 30 septembre 2001
Mauritanie 22 octobre 1982 A 22 février 1983
Mexique 4 juillet 1986 A 4 novembre 1986
Moldova 20 juin 2000 A 20 octobre 2000
Monaco 20 août 1997 20 décembre 1997
Mongolie 8 décembre 1997 A 8 avril 1998
Mozambique 3 août 2004 A 3 décembre 2004
Myanmar 17 novembre 2004 A 17 mars 2005
Namibie 23 août 1995 A 23 décembre 1995
Népal 17 décembre 1987 A 17 avril 1988
Nicaragua 30 juillet 1997 A 30 novembre 1997
Niger 30 avril 1987 Si 30 août 1987
Nigéria 2 octobre 2000 A 2 février 2001
Norvège 9 juillet 1974 Si 21 décembre 1975
Nouvelle-Zélande 13 août 1976 Si 13 décembre 1976
Ouganda 4 mars 1988 4 juillet 1988
Ouzbékistan 8 octobre 2001 A 8 février 2002
Pakistan 23 juillet 1976 23 novembre 1976
Palaos 18 octobre 2002 A 18 février 2003
Panama 26 novembre 1990 A 26 novembre 1990
Papouasie-Nouvelle-Guinée 16 mars 1993 A 16 juillet 1993
Paraguay 7 juin 1995 7 octobre 1995
Pays-Bas 23 mai 1980 23 septembre 1980
Antilles néerlandaises 23 mai 1980 23 septembre 1980
Aruba 1er janvier 1986 1er janvier 1986

Pérou 30 mars 1992 30 mars 1992
Philippines 8 juillet 1994 A 8 novembre 1994

Etats parties Ratification
Adhésion (A), Déclaration de succession (S), Signature sans réserve de ratification (Si)
Entrée en vigueur
Pologne 22 novembre 1977 A 22 mars 1978
Portugal 24 novembre 1980 24 mars 1981
République centrafricaine 5 octobre 2005 A 5 avril 2006
République dominicaine 15 mai 2002 A 15 septembre 2002
République tchèque 26 mars 1993 S 1er janvier 1993
Roumanie 21 mai 1991 A 21 septembre 1991
Royaume-Uni 5 janvier 1976 5 mai 1976
Akrotiri et Dhekelia 28 juin 2002 A 28 octobre 2002
Anguilla 15 février 1991 15 juin 1991
Bermudes 5 janvier 1976 5 mai 1976
Gibraltar 5 janvier 1976 5 mai 1976
Guernesey 8 septembre 1998 8 janvier 1999
Ile de Man 1er juin 1992 1er octobre 1992
Iles Cayman 5 janvier 1976 5 mai 1976
Iles Falkland et dépendances (Géorgie du Sud et îles Sandwich du Sud) 5 janvier 1976 5 mai 1976
Iles Pitcairn (Ducie, Oeno, Henderson et Pitcairn) 5 janvier 1976 5 mai 1976
Iles Turques et Caïques 5 janvier 1976 5 mai 1976
Iles Vierges britanniques 15 février 1991 15 juin 1991
Jersey 5 janvier 1976 5 mai 1976
Montserrat 5 janvier 1976 5 mai 1976
Sainte-Hélène et dépendances (Ascension et Tristan da Cunha) 5 janvier 1976 5 mai 1976
Territoire britannique de l'Océan Indien 8 septembre 1998 8 janvier 1999
Russie 11 octobre 1976 11 février 1977
Rwanda 1er décembre 2005 A 1er avril 2006
Sainte-Lucie 19 février 2002 A 19 juin 2002
Samoa 6 octobre 2004 A 6 février 2005
Sénégal 11 juillet 1977 A 11 novembre 1977
Serbie 3 juillet 2001 S 27 avril 1992
Sierra Leone 13 décembre 1999 A 13 avril 2000
Slovaquie 31 mars 1993 S 1er janvier 1993
Slovénie 5 novembre 1992 S 25 juin 1991
Soudan 7 janvier 2005 A 7 mai 2005
Sri Lanka 15 juin 1990 A 15 octobre 1990
Suède 5 décembre 1974 Si 21 décembre 1975
Suisse 16 janvier 1976 16 mai 1976
Suriname 22 juillet 1985 A 22 novembre 1985

Etats parties Ratification
Adhésion (A), Déclaration de succession (S), Signature sans réserve de ratification (Si)
Entrée en vigueur
Syrie 5 mars 1998 A 5 juillet 1998
Tadjikistan 18 juillet 2001 A 18 novembre 2001
Tanzanie 13 avril 2000 A 13 août 2000
Tchad 13 juin 1990 A 13 octobre 1990
Thaïlande 13 mai 1998 Si 13 septembre 1998
Togo 4 juillet 1995 A 4 novembre 1995
Trinité-et-Tobago 21 décembre 1992 A 21 avril 1993
Tunisie 24 novembre 1980 A 24 mars 1981
Turquie 13 juillet 1994 A 13 novembre 1994
Uruguay 22 mai 1984 A 22 septembre 1984
Vietnam 20 septembre 1988 A 20 janvier 1989
Zambie 28 août 1991 A 28 décembre 1991

Du 10 sept. 1979 au 30 juin 1997, la Convention était applicable à Hong Kong sur la base d'une déclaration d'extension territoriale du Royaume-Uni. A partir du 1er juillet 1997, Hong Kong est devenue une Région administrative spéciale (RAS) de la République populaire de Chine. En vertu de la déclaration chinoise du 1er juillet 1997, la Convention est également applicable à la RAS Hong Kong à partir du 1er juillet 1997.

Annexe 2 Recommandation: Participation des populations locales et autochtones à la gestion des zones humides Ramsar

A des fins pratiques, dans cette recommandation, le terme "gestion" englobe conservation et utilisation rationnelle.

1. Rappelant les "Lignes directrices pour l'application du concept d'utilisation rationnelle" qui demandent l'élaboration de plans de gestion des sites Ramsar prévoyant la participation des populations locales et autochtones et tenant compte de leurs besoins;

2. Rappelant en outre les "Orientations complémentaires pour l'application du concept d'utilisation rationnelle" qui suggèrent aux Parties contractantes d'établir des procédures garantissant la participation des communautés locales au processus décisionnel relatif à l'utilisation des zones humides et d'informer suffisamment les communautés locales sur les activités envisagées afin qu'elles puissent participer utilement au processus de prise de décision;

3. Sachant que les populations locales et autochtones ont un intérêt particulier à veiller à ce que les zones humides de leur région soient gérées de façon rationnelle et, sachant en outre que les populations autochtones ont des connaissances, expériences et aspirations précises en matière de gestion des zones humides;

4. Convaincue que la qualité de vie des populations locales et autochtones s'améliorera grâce à l'utilisation rationnelle des zones humides et que ces populations doivent non seulement participer à la gestion des sites, mais encore bénéficier des avantages issus de la conservation et de l'utilisation rationnelle et durable des zones humides;

5. Notant que, dans certains cas, les populations locales et autochtones sont exclues du processus décisionnel parce qu'il n'existe pas de mécanisme consultatif approprié ou faute d'être informées des questions concernées;

6. Sachant que beaucoup de populations locales et autochtones vivent, depuis longtemps, en association avec les zones humides de leur région et peuvent aider à l'élaboration de techniques de gestion modernes fondées sur des pratiques de gestion traditionnelles;

7. Constatant que la séance technique sur la gestion communautaire des zones humides tenue lors de la présente session de la Conférence des Parties a mis en lumière plusieurs modèles mis au point par des organisations non gouvernementales, permettant aux populations locales de participer activement et de manière informée à l'utilisation rationnelle des ressources de leurs zones humides, tels que ceux du Caddo Lake Institute aux Etats-Unis, des Délégations régionales de l'UICN au Sénégal et au Costa Rica, du Centre international pour les zones humides de Kushiro au Japon, du Fonds mondial pour la nature en Inde (Parc national de Keoladeo) et au Pakistan (Ucchali) et de la Station écologique de Mamirauá (Brésil);

8. Sachant que la diffusion d'informations sur ces modèles et sur d'autres modèles probants sera bénéfique aux Parties contractantes et favorisera l'application de l'Objectif opérationnel 2.7 du Plan stratégique 1997-2002 de la Convention de Ramsar en encourageant les partenariats avec les communautés à l'échelon non gouvernemental;

LA CONFERENCE DES PARTIES CONTRACTANTES

9. Demande aux Parties contractantes de déployer des efforts particuliers afin d'encourager une participation active et informée des populations locales et autochtones à la gestion, par l'intermédiaire de mécanismes appropriés, des sites inscrits sur la Liste de Ramsar, des autres zones humides et de leurs bassins versants;

10. Donne instruction au Bureau de la Convention de redoubler d'efforts pour promouvoir, avec l'aide des Parties contractantes et à l'échelle mondiale, l'importance de la participation des populations locales et autochtones, à la gestion des zones humides, et pour rechercher un appui financier spécial à cet effet;

11. Demande en outre aux Parties contractantes de reconnaître la valeur des connaissances et compétences des populations locales et autochtones en ce qui concerne la gestion des zones humides, et de faire tout leur possible pour encourager et faciliter, dès le départ, leur participation à l'élaboration et à la mise en oeuvre des programmes et politiques concernant les zones humides;
12. Prie instamment les Parties contractantes d'envisager d'inviter des représentants des populations locales et autochtones à siéger aux Comités nationaux Ramsar et, le cas échéant, à faire partie des délégations nationales aux futures sessions de la Conférence des Parties contractantes;
13. Donne instruction au Bureau, en consultation avec le Fonds mondial pour la nature, le Centre international des zones humides de Kushiro, le Caddo Lake Institute, l'UICN-Union mondiale pour la nature, les Parties contractantes et les ONG ayant une expérience pertinente au niveau local et régional, de préparer une évaluation des avantages que les populations locales et autochtones retirent de la conservation et de l'utilisation rationnelle des zones humides, ainsi que des critères et directives sur la participation des populations locales et autochtones à la gestion des zones humides qui seront soumis à la prochaine session de la Conférence des Parties contractantes;
14. Donne instruction en outre au Bureau de la Convention de diffuser, par tous les moyens disponibles, des études de cas et autres informations illustrant la participation active et informée des populations locales et autochtones à la gestion des zones humides;
15. PRIE les Parties contractantes de mettre au point des mécanismes nationaux et locaux appropriés, sur la base des modèles existants, visant à garantir la consultation avec les populations locales et autochtones et à tenir compte de leurs besoins et de leurs valeurs, de leurs connaissances et de leurs pratiques, en particulier des pratiques traditionnelles, dans les politiques et programmes nationaux relatifs aux zones humides et dans les plans de gestion des sites Ramsar et autres zones humides importantes.

Annexe 3 Le cadre juridique national (Sénégal)

- **Le Code de l'environnement**

Les dispositions de la Loi N°2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'Environnement et de son décret d'application N°2001-282 du 12 avril 2001 constituent le cadre législatif et réglementaire fondamental régissant les activités ayant des incidences environnementales. La loi et son décret d'application traitent des procédures d'EIE.
Le décret N° 2001 - 282 du 12 avril 2001 portant application du code de l'environnement réglemente les études d'impact « pour assurer un développement judicieux et viable des différents projets d'investissements sur le plan de l'environnement ». Le décret définit le champ d'application de l'étude d'impact sur l'environnement. Selon l'impact potentiel, la nature, l'ampleur et la localisation du projet, les types de projets sont classés dans l'une des catégories suivantes:
catégorie 1: les projets sont susceptibles d'avoir des impacts significatifs sur l'environnement; une étude de l'évaluation des impacts sur l'environnement permettra d'intégrer les considérations environnementales dans l'analyse économique et financière du projet; cette catégorie exige une évaluation environnementale approfondie;
catégorie 2: les projets ont des impacts limités sur l'environnement ou les impacts peuvent être atténués en appliquant des mesures ou des changements dans leur conception; cette catégorie fait l'objet d'une analyse environnementale sommaire).
Par ailleurs, le dispositif du Code de l'Environnement est complété par cinq arrêtés qui sont :

- Arrêté n°009471 du 28 novembre 2001 portant contenu de termes de référence des études d'impact environnementaux ;
- Arrêté n°009470 du 28 novembre 2001 portant sur les conditions de délivrance de l'Agrément pour l'exercice d'activités relatives aux études d'impact environnementaux;
- Arrêté n°009472 du 28 novembre 2001 portant contenu du rapport de l'étude d'impact environnemental ;
- Arrêté n°009468 du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental ;

- Arrêté n°009469 du 28 novembre 2001 portant organisation et fonctionnement du comité technique.

- Le Code de l'Eau

La loi N° 81-13 du 4 Mars 1981 portant Code de l'Eau dispose, entre autres, sur le régime d'utilisation des ressources en eau (superficielles et souterraines), la protection qualitative des eaux; les diverses utilisation des eaux et l'ordre de priorité d'utilisation.

- Projet de code de la construction

Actuellement il existe un projet de code de la construction en cours d'approbation. Ce code devrait aider surtout à établir et faire respecter les normes techniques en matière de construction.

Tableau 39: Les différentes conventions ratifiées par le Sénégal

Elément	Convention	Objet
Atmosphère	Protocole de Montréal	Substances qui appauvrissent la couche d'ozone
	Convention cadre Rio 1992, ratifiée en 1994	Changements climatiques (CCNUCC)
Océan	Genève 1958, ratifiée en 1961	Hautes mers
	Montego Bay 1982, ratifiée en 1984	Droit de la mer
	Convention d'Abidjan 1981 ratifiée en 1984	Milieu marin et zones côtières d'Afrique de l'Ouest et du Centre
Gestion de la Faune	Washington 1973, ratifiée en 1977 (CITES)	Commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction
	Ramsar 1975, ratifiée en 1977 (UNESCO)	**Zones humides d'importance internationale**
	Paris 1972, ratifiée en 1976	Patrimoine culturel et naturel (UNESCO)
	Bonn 1979, ratifiée en 1988	Conservation des espèces migratrices
	Berne	Conservation de la faune et du milieu naturel de l'Europe
Déchets dangereux	Bâle 1989	Contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et leur entreposage
	Bamako 1991, ratifiée en 1994	Même contenu que la convention de Bâle avec interdiction d'importation sur le continent africain des déchets dangereux
Assistance	Bruxelles 1969, ratifiée en 1972	Intervention en haute mer en cas de pollution par les hydrocarbures
Responsabilité civile	Bruxelles 1969, ratifiée en 1972	Responsabilité civile pour les dommages dus aux pollutions par hydrocarbures
Gestion des ressources	**Alger 1969, ratifiée en 1972 (OUA)**	**Conservation de la nature et des ressources naturelles**
	1992, ratifiée en 1994 (CNUED)	**Diversité biologique**
	Paris, 1994, ratifiée en 1995	Lutte contre la sécheresse et / ou la Désertification

Source : Annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles (CSE, 2000)

Annexe 4 Les grands accords internationaux sur le développement durable

1970 Le *Club de Rome* dénonce, dans l'ouvrage intitulé «Halte à la croissance» qui prône la croissance zéro, les dangers d'une croissance économique et démographique exponentielle du point de vue de l'épuisement des ressources, de la pollution et de la surexploitation des systèmes naturels. Développement économique et protection de l'environnement sont perçus comme antinomiques.
2 février 1971 *Convention de RAMSAR* relative aux zones humides. Entrée en vigueur le 21 décembre 1975.
5-16 juin 1972 *Conférence des Nations unies sur l'environnement, à Stockholm*. Elle aboutit à la création du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), complémentaire du Programme des Nations unies pour le développement (PNUD). Le concept d'éco-développement impose l'idée d'un développement qui ne soit pas seulement guidé par des considérations économiques, mais aussi par des exigences sociales et écologiques.
3 mars 1973 Signature à Washington de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacés d'extinction qui entre en vigueur le 1er juillet 1975. Aujourd'hui, elle confère une protection (à des degrés divers) à plus de 30 000 espèces sauvages.
16 février 1976 Convention sur la protection de la mer Méditerranée contre la pollution. (Barcelone)
19 septembre 1979 Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. (Berne).
1980 Dans son rapport sur la Stratégie mondiale de la conservation, l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) propose le terme de sustainable development qui sera successivement traduit en français par "développement soutenable", puis "développement durable".
28 octobre 1982 Charte mondiale de la nature adoptée par la 36ème Assemblée générale des Nations unies.
22 mars 1985 Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone.
16 septembre 1987 *Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone*. Les États parties prennent la décision d'interdire la production et l'utilisation des CFC (chlorofluorocarbones) responsables de l'amincissement de la couche d'ozone, d'ici à l'an 2000.
1987 Dans son rapport intitulé «Notre avenir à tous», la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, dite Commission Brundtland (du nom de Mme Gro Harlem Brundtland qui la préside), consacre le terme de sustainable development en le définissant comme "un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs".
22 mars 1989 *Convention de Bâle* sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et sur leur élimination. Elle est entrée en vigueur le 5 mai 1992.
1990 Création du *Fonds pour l'environnement mondial* (FEM), chargé de fournir des ressources financières supplémentaires pour traiter les questions environnementales des pays en développement et des économies en transition. Restructuré en 1994, le FEM fournit environ un quart des fonds d'intervention du PNUD et plus de 65 % de ceux du PNUE
3-14 juin 1992 *Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (CNUED*), à Rio de Janeiro, ou premier Sommet de la Terre.

- Adoption de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, où sont affirmés divers principes, notamment le principe de précaution en matière d'environnement, le principe d'intégration de la protection de l'environnement dans le développement, les principes de responsabilité et de solidarité internationale, le principe pollueur-payeur et le principe de participation pour une nouvelle gouvernance.
- Adoption de 2 conventions : *la Convention cadre sur les changements climatiques* dont l'objectif est de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation d'origine humaine du système climatique. Elle est entrée en vigueur le 21 mars 1994, et la *Convention sur la diversité biologique* qui reconnaît que la conservation de la diversité est "une préoccupation commune à l'humanité" et qu'elle fait partie du processus de développement. (Entrée en vigueur le 29 décembre 1993).

- Adoption de l'Agenda 21 liste de 2 500 recommandations d'action pour le 21ème siècle. **Décembre 1992**

Création par l'Assemblée générale des Nations unies de la *Commission du développement durable*, chargée de suivre la mise en œuvre de l'Agenda 21.

14 octobre 1994 Adoption de la *Convention des Nations unies contre la désertification* dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique. Elle est entrée en vigueur le 25 décembre 1996.

4 août 1995 *Accord sur la conservation et la gestion des stocks de poissons chevauchants et des stocks de poissons grands migrateurs*. Entrée en vigueur le 11 décembre 2001.

23-27 juin 1997 *Deuxième Sommet de la Terre, à New York* : la 19e session extraordinaire de l'Assemblée générale des Nations unies, dite "Rio + 5", fait le point sur les engagements pris à Rio de Janeiro en 1992 et constate le désaccord entre l'Union européenne et les Etats-Unis sur la réduction des gaz à effet de serre.

11 décembre 1997 Adoption d'un *Protocole à la Convention sur le climat dit "Protocole de Kyoto*", lors de la 3ème Conférence des Nations unies sur les changements climatiques. Il engage les pays industrialisés regroupés dans l'annexe B du Protocole (38 pays industrialisés) à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 5, 2% en moyenne d'ici 2012, par rapport au niveau de 1990. Il entrera en vigueur le 16 février 2005.

11 septembre 1998 Signature de *la Convention de Rotterdam sur le commerce de produits chimiques et pesticides dangereux.* La Convention dite "Convention à consentement préalable" (PIC) concerne 22 pesticides et cinq produits chimiques, sur lesquels les pays exportateurs doivent fournir toutes les informations avant exportation. Elle est signée par 57 pays et l'Union européenne. Entrée en vigueur le 24 février 2004.

25 juin 1998 *Convention d'Aarhus sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnemen*t conclue sous les auspices de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies. Elle entre en vigueur le 30 octobre 2001.

29 janvier 2000 Adoption à Montréal, du *Protocole de Carthagène sur la prévention des risques biotechnologiques.* Il permet aux Etats importateurs de manifester leur volonté d'accepter ou non les importations de produits agricoles contenant des organismes génétiquement modifiés (OGM). Entrée en vigueur le 11 septembre 2003.

6-8 septembre 2000 *Sommet du millénaire de l'ONU à New York*. Les 189 Etats membres des Nations unies adoptent une déclaration finale fixant les (OMD), "*Objectifs du Millénaire pour le développement*" en huit points, afin de réduire de moitié la très grande pauvreté d'ici à 2015, dans le respect du développement durable.

13 mars 2001 Le nouveau président des Etats-Unis, G.W. Bush annonce que les Etats-Unis ne ratifieront pas le Protocole de Kyoto et qu'il renonce à une politique de limitation des émissions de gaz à effet de serre.

23 mai 2001 Signature de la *Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP*). Elle vise à l'interdiction progressive de douze "polluants organiques persistants" (POP), tels DDT, PCB ou dioxine, principalement utilisés dans les pays en développement. Entrée en vigueur le 17 mai 2004.

26 août-4 septembre 2002 *Sommet des Nations unies sur le développement durable*, à Johannesburg. Le 3ème sommet de la terre, dix ans après le sommet de Rio de juillet 1992, se termine par l'adoption d'un Plan d'action qui comprend surtout des déclarations générales, jugé décevant par les ONG (organisations non-gouvernementales).

16 février 2005 *Entrée en vigueur du Protocole de Kyoto*, après sa ratification par 141 pays. Les pays industrialisés, à l'exception des Etats-Unis et de l'Australie qui comptent pour plus d'un tiers des gaz à effet de serre du monde industrialisé mais n'ont pas ratifié le Protocole, devront réduire de 5,2% en moyenne par rapport à 1990 leurs émissions de CO2 et de cinq autres gaz réchauffant l'atmosphère, durant la période 2008-2012. Les 107 pays en développement qui ont ratifié le protocole auront de simples obligations d'inventaire d'émissions polluantes.

Mars 2005 Remise du rapport *«Evaluation des écosystèmes pour le millénaire» (Millenium Ecosystems Assessment)* aux Nations unies. Selon les conclusions de ce rapport, les changements des écosystèmes, plus rapides depuis 50 ans que dans toute l'histoire de l'humanité, ont entraîné des évolutions qui vont s'aggraver au cours des 50 prochaines années et empêcheront la réalisation des objectifs du Millénaire des

Nations unies pour le développement. Fruit de quatre années de travail, il a été rédigé par 1 360 experts de 95 pays, sous l'égide du PNUE (Programme des Nations unies pour l'environnement).
28 janvier 2006 Conclusion d'un *nouvel accord international sur les bois tropicaux*. Négocié dans le cadre de la CNUCED (Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement) par 33 pays producteurs et 62 pays consommateur, il vise à remplacer l'accord de 1994, qui arrive à expiration fin 2006. Il encourage les parties à mettre en place des mécanismes de certification, pour promouvoir une exploitation durable des forêts tropicales.
Source : Google.fr

Annexe 5 Convention entre le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire et Enda Tiers Monde.

Préambule
Les Niayes constituent un espace de largeur variable longeant la côte, de Dakar à Saint-Louis. Elles se caractérisent par un écosystème très favorable aux activités productives primaires, mais exposées aux agressions de la ville dont elles sont, l'une des sources d'approvisionnement. Le Programme d'Appui à l'Aménagement et à la Gestion Concertée et Durable des Niayes a pour objectif le construction d'une citoyenneté agissante, par la collecte et le partage de l'information entre les différents acteurs de la zone, pour permettre de redéfinir collectivement des formes de gestion plus intégratrices et de réconcilier le rural et l'urbain, par une vision prospective d'ensemble, qui prend en charge la gestion durable des ressources et une amélioration des conditions et du cadre de vie (emplois, revenu, santé, éducation). Il s'appuiera sur les dispositions législatives et réglementaires favorisant cette démarche. Ce programme de partenariat entre ENDA et les pouvoirs publics, correspond à une volonté des deux parties dans le domaine de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire, de promouvoir une nouvelle démarche fondée sur la concertation et la participation de tous les acteurs : (État, Collectivités locales, Secteur privé, ONG, Organisations Communautaires de base, etc.) pour redéfinir les bases de développement des établissements humains ainsi que les conditions de leur mise en œuvre. C'est dans cette perspective que l'État envisage l'aménagement intégré de la Grande Côte basé sur une mise en valeur progressive des ressources et potentialités et une diversification des pôles de développement. Pour la région de Dakar articulée à ce plan il est prévu de réaliser un Programme d'Actions pour la Sauvegarde et le développement Urbain des Niayes et zones vertes (PASDUNE). Le PASDUNE sera doté d'un Plan Directeur d'Aménagement et de Sauvegarde (PDAS) qui constitue un Plan d'urbanisme de détails au sens du Code de l'Urbanisme. Le programme qui tiendra compte de ces dispositifs dans la perspective d'un aménagement intégré de l'ensemble de la zone, propose de fonder son intervention autour de cinq (05) grands axes :

- la concertation au niveau de l'ensemble des Niayes entre tous les acteurs ;
- la planification territoriale s'appuyant sur un cadre juridique, une approche environnementale intégrant les divers espaces et promouvant les principes du développement durable ;
- l'amélioration des revenus des populations et des services communs par la maîtrise des filières économiques et des moyens financiers ;
- l'amélioration des systèmes de production par la réhabilitation des aires géographiques dégradées, la maîtrise de la fertilité et l'intégration des espaces ;
- un cadre organisationnel assurant la valorisation des compétences, la participation des populations et de l'ensemble des acteurs.

Sur cette base, les deux parties s'engagent à exécuter les obligations prévues par la présente convention.
Entre les soussignés
Le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire (MUAT), représenté par le Ministre ;
Et Enda Tiers Monde, représentée par le Président de son Conseil d'Administration ;
Il a été convenu les dispositions de la convention ci-après :

I- Dispositions Générales
Le Programme d'Appui à l'Aménagement et à la Gestion Concertée et Durable des Niayes, est un programme de recherche-action qui a pour objectifs de :

- promouvoir des outils et méthodes de concertation et de planification qui permettent de réconcilier le rural et l'urbain, à partir de l'aménagement prospectif dans la zone des Niayes ;
- promouvoir le dialogue et la concertation entre les différents acteurs, (représentants de l'État, élus, producteurs, commerçants représentants d'organisations communautaires de base…) ;
- favoriser l'égalité dans l'accès et la gestion des ressources ;
- promouvoir une gouvernance concertée.

Le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire et Enda Tiers Monde, s'engagent dans un partenariat à soutenir ensemble, le Programme d'Appui à l'Aménagement et à la Gestion Concertée et Durable des Niayes.

II- Prestations du Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire

2-1 Le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire, se chargera de planifier, de rechercher le financement et de réaliser les programmes relatifs à l'aménagement et à la gestion concertée des Niayes, de Dakar à Saint-Louis ;

2-2 Il fournira au programme, en cas de nécessité, des experts compétents dans les domaines de la planification, de la gestion urbaine, de la collecte et de la gestion des informations sur les Niayes (SIG). Il veillera à leur assurer un accès à toute information utile ;

2-3 Il mettra en place une cellule de coordination nationale. Celle-ci sera chargée de coordonner les concertations entre les directions nationales, les collectivités locales et les acteurs de la société civile qui interviennent dans les Niayes afin de favoriser la convergence de leurs actions.

Le secrétariat de la cellule sera assuré par la Direction de l'Aménagement du Territoire.

2-4 Le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire se chargera de la mise en place d'un cadre de concertation entre tous les acteurs associant les bailleurs de fonds ;

2-5 Au plan technique et organisationnel, il aidera le programme à développer des relations de collaboration avec différents partenaires de la coopération ;

2-6 Le Ministère désignera, sur proposition d'Enda Tiers Monde l'expert chargé de la coordination du programme.

III Prestations d'Enda Tiers Monde

3-1 Enda Tiers Monde s'engagera dans la réalisation des volets relatifs à l'éducation à la citoyenneté ;

3-2 Enda Tiers Monde contribuera à la promotion des activités socio-économiques, pour l'amélioration des conditions de vie des populations résidant dans la zone du programme ;

3-3 Enda Tiers Monde contribuera à une meilleure prise en compte de la complémentarité urbain rural

3-4 Enda Tiers Monde contribuera au renforcement des capacités des acteurs, par des actions d'animation, de sensibilisation, de formation et d'information ;

3-5 Enda Tiers Monde initiera des mécanismes de responsabilisation des acteurs, pour la gestion durable des acquis du programme ;

3-6 Enda Tiers Monde Contribuera à la mise en place et à l'animation d'un cadre de concertation, regroupant l'ensemble des acteurs (représentants de l'État, élus, citadins consommateurs, ruraux producteurs, commerçants) ;

3-7 Enda Tiers Monde fournira des experts et agents auxiliaires pour la durée du programme ;

3-8 L'expert chargé de la coordination générale du programme veillera à l'articulation de celui-ci avec les orientations définies par la cellule de coordination nationale (2.3) ;

3-9 Enda Tiers Monde fournira des locaux, du matériel et des moyens logistiques pour le programme;

3-10 Il assurera les frais relatifs :

- aux missions des experts et techniciens du programme à l'intérieur et à l'extérieur du Sénégal
- au fonctionnement et à l'entretien des véhicules fournis pour le programme, y compris les assurances ;
- au fonctionnement du bureau du programme.

IV- Organismes exécutants

4-1 Le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire chargera la cellule de coordination, de l'exécution des prestations qui lui incombent.

4-2 Enda Tiers Monde se chargera de l'exécution des prestations qui lui incombent.
4-3 Les organismes mandatés ci-dessus, fixeront en commun, sous une forme appropriée, les détails de la réalisation du programme et si besoin est, les adapteront à son évolution.

V - Suivi-Evaluation

Le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire et Enda Tiers Monde effectueront le contrôle et le suivi évaluation du programme, en rapport avec le ou le(s) partenaire(s) financier(s) impliqué(s). Ils définiront à cet effet avant le démarrage du programme, le calendrier, les indicateurs, ainsi que les modalités du suivi évaluation.

VI - Échéance de l'accord

Cet accord est d'une durée de cinq (05) ans. Il pourrait être renouvelé aux mêmes conditions, pour le même terme.

VII - Révision de l'accord

Le présent accord pourra être révisé selon la volonté des parties. Cependant, l'application de nouvelles dispositions ne pourra intervenir qu'à l'échéance et lors du renouvellement de la convention à moins que les deux parties n'en décident autrement, lorsque des conditions nouvelles, non prévues à la signature et indépendante de la volonté respective des deux parties signataires, sont de nature à modifier l'esprit des accords.

VIII - Entrée en vigueur

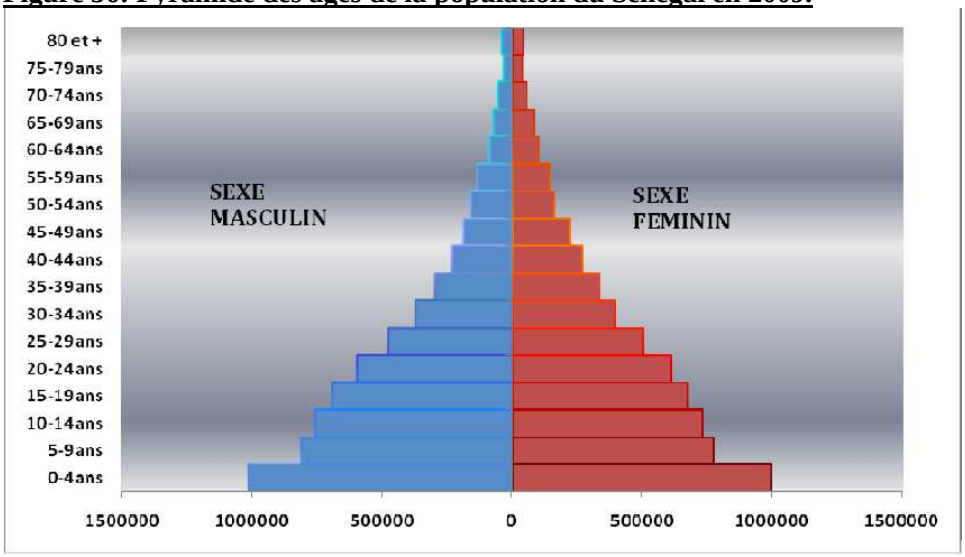
Le présent accord, entre en vigueur après sa signature.
Pour le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire Le Ministre Seydou Sy Sall
Et Pour Enda Tiers Monde
Le Président du Conseil d'Administration Cheikh Hamidou Kane.

Tableau 40: Répartition par région de la population, de la superficie et des densités en 2009

Région	Population_2009	Population (%)	Superficie Km2	Superficie (%)	Densité hbts/km²
DAKAR	2 536 959	20,8%	546	0,3%	4646
DIOURBEL	1 315 200	10,8%	4862	2,5%	271
FATICK	722 343	5,9%	7049	3,6%	102
KAFFRINE	540 733	4,4%	11041	5,6%	49
KAOLACK	771 227	6,3%	5265	2,7%	146
KEDOUGOU	125 763	1,0%	16825	8,6%	7
KOLDA	585 159	4,8%	13721	7,0%	43
LOUGA	831 309	6,8%	25644	13,0%	32
MATAM	524 942	4,3%	28852	14,7%	18
SAINT LOUIS	865 058	7,1%	18981	9,6%	46
SEDHIOU	417 812	3,4%	7346	3,7%	57
TAMBACOUNDA	630 247	5,2%	42638	21,7%	15
THIES	1 610 052	13,2%	6597	3,4%	244
ZIGUINCHOR	694 460	5,7%	7355	3,7%	94
Total	12 171 264	100,0%	196722	100,0%	62

Source ANSD, 2009 Situation Economique et Sociale du Sénégal Ed. 2009 | DEMOGRAPHIE

Figure 56: Pyramide des âges de la population du Sénégal en 2009.



Source : Projections Démographiques, 2008, ANSD

Tableau 41 Taux d'accroissement moyen annuel de la population urbaine (%) (1950-2000)

Régions	1955-1960	1960-1965	1965-1970	1970-1975	1975-1980	1980-1985	1985-1990	1990-1995	1995-2000
Afrique Occidentale	**5,77**	**5,50**	**5,49**	**5,51**	**5,52**	**5,37**	**5,10**	**4,75**	**4,54**
Pays en Voie de développement	**4,05**	**4,15**	**3,74**	**3,64**	**3,89**	**3,80**	**3,79**	**3,21**	**3,01**
Pays développés	**2,32**	**2,10**	**1,75**	**1,46**	**1,06**	**0,91**	**0,88**	**0,67**	**0,50**
Monde	**3,07**	**3,04**	**2,71**	**2,57**	**2,60**	**2,61**	**2,66**	**2,31**	**2,19**

Source: Nations Unies, World Urbanization Prospects, The 2001 Revision, New York.

Tableau 42 Évolution de la population dans la région des Niayes de 1976 à 2015.

Villes	**1976**	**1988**	**1994***	**2000***	**2005***	**2015***
Dakar	940 920	1 500 000	1 869 300	20326 900	2 774 800	3 822 800
Thiés	674 440	940 000	1 114 000	1 310 900	1 494 300	1 889 300
Louga	419 599	490 077	525 400	555 000	573 500	578 100
Saint-Louis	514 735	660 282	748 500	842 400	924 200	1 078 800
Total	2 549 694	3 590 359	4 257 200	5 035 200	5 766 800	736 900
Sénégal	4 997 885	6 896 808	8 127 700	9 526 300	9 725 800	12 617 900

*1994, 2000, 2005, 2015 : projection Source : CTSPAF (1995), RGPH (1976, 1988)

Tableau 43 Densité de population par région administrative de 1994 et de 2000.

Villes	**Superficie km²**	**Densité 1994**	**Densité 2000**
Dakar	550	3 398,7	4 230,7
Thiés	6600	168,7	198,6
Louga	29 188	18	19
Saint-Louis	44 127	17	20
Sénégal	196 720	41,3	48,4

Source CTSPAF 1995.

Tableau 44 Typologie des sols dans la zone agro écologique des Niayes.

Zones agro écologiques	Types de sols	Modes d'occupation	Problèmes
Niayes	Sols hydromorphes moyennement organiques à gley Sols limitrophes (argiles pauvres noires) en matières organiques Sols minéraux bruts Sols peu évolués	Maraîchage Sorgho Reboisement Reboisement	Salinisation et Acidification Baisse nappe phréatique Ensablement des cuvettes Pression démographique

Source : Maignen J, 1965 ; Ndiaye J.P, Khouma M ; A.N.Badiane et Serre.M (1999) : Ministère de l'Intérieur/PNAT (1985) ; MEPN (Consére) (1997).

Tableau 45 Collectivités locales de la région de Dakar.

Départements	Communes	Arrondissements	Commune d'arrondissements	Communautés rurales
Dakar	**Dakar**	Almadies	Mermoz-Sacré Cœur	
Dakar		Almadies	Ngor	
Dakar		Almadies	Ouakam	
Dakar		Almadies	Yoff	
Dakar		Dakar Plateau	Fann-PointE-Amitié	
Dakar		Dakar Plateau	Gorée	
Dakar		Dakar Plateau	Gueule Tapée-Fass-Colobane	
Dakar		Dakar Plateau	Médina	
Dakar		Dakar Plateau	Plateau	
Dakar		Grand Dakar	Biscuiterie	
Dakar		Grand Dakar	Dieuppeul-Derkhlé	
Dakar		Grand Dakar	Grand Dakar	
Dakar		Grand Dakar	Hann Bel Air	
Dakar		Grand Dakar	HLM	
Dakar		Grand Dakar	Sicap Liberté	
Dakar		Parcelles Assainies	Cambéréne	
Dakar		Parcelles Assainies	Grand Yoff	
Dakar		Parcelles Assainies	Parcelles Assainies	
Dakar		Parcelles Assainies	Patte D'Oie	
Guédiawaye	**Guédiawaye**	Guédiawaye	Golf Sud	
Guédiawaye		Guédiawaye	Médina Gounass	

Guédiawaye		Guédiawaye	Ndiaréme Limamoulaye	
Guédiawaye		Guédiawaye	Sam Notaire	
Guédiawaye		Guédiawaye	Wakhinane Nimzatt	
Pikine	**Pikine**	Dagoudane	Dalifort	
Pikine		Dagoudane	Djiddah Thiaroye Kao	
Pikine		Dagoudane	Guinaw Rail Nord	
Pikine		Dagoudane	Guinaw Rail Sud	
Pikine		Dagoudane	Pikine Est	
Pikine		Dagoudane	Pikine Nord	
Pikine		Dagoudane	Pikine Ouest	
Pikine		Niayes	Keur Massar	
Pikine		Niayes	Malika	
Pikine		Niayes	Yeumbeul Nord	
Pikine		Niayes	Yeumbeul Sud	
Pikine		Thiaroye	Diamaguéne Sicap	
Pikine		Thiaroye	Mbao	
Pikine		Thiaroye	Thiaroye Gare	
Pikine		Thiaroye	Thiaroye Sur mer	
Pikine		Thiaroye	Tivaouane Diaksao	
Rufisque	Bargny	Rufisque		
Rufisque	Diamniadio	Rufisque		
Rufisque	Rufisque	Rufisque	Rufisque Est	
Rufisque		Rufisque	Rufisque Nord	
Rufisque		Rufisque	Rufisque Ouest	
Rufisque	Sébikotane	Sanghalkam		Sanghalkam
Rufisque				Yéne

Tableau 46 Caractéristiques démographiques de Pikine

Communes d'arrondissement	Population 1988	Population 31 Décembre1996	
		Totale	**18 ans +**
Département de Pikine	676 972	963 694	474 091
Ville de Pikine	481 123	602 536	296 422
Pikine-Ouest	44 678	51 298	25 237
Pikine-Est	28 503	32 727	16 100
Pikine-Sud	35 491	40 750	20 047
Dalifort	6 061	13 918	6 847
Thiaroye sur Mer	20 887	23 982	11 798
Guinaw Rail Sud	19 377	26 698	13 134
Guinaw Rail Nord	25 112	34 599	17 022
Thiaroye-Gare	13 864	17 510	8 614
Djidah Thiaroye Kao	**91 876**	**105 491**	**51 897**
Tivaoune Diaksao	27 685	31 787	15 638
Diamaguène Sicap Mbao	52 385	72 177	35 508
Yeumbeul Sud	50 439	62 050	30 526
Yembeul Nord	46 326	58 510	28 785
Malika	6 130	7 038	3 462
Keur Massar	2 454	11 271	5 545
Mbao	9 855	12 730	6 262

Source: Direction de la Prévision et de la Statistique (DPS)

Tableau 47 Pourcentage de quartiers mal lotis des villes du Sénégal

Villes	Pourcentage par rapport à la superficie
Dakar	**35%**
Thiès	**40%**
Saint-Louis	**30%**
Kaolack	25%
Louga	10%
Diourbel	15%
Ziguinchor	25%
Tambacounda	20%
Kolda	15%
Fatick	10%
Matam	10%

Source : Rapport National du Sénégal

Tableau 48 Découpage administratif du Sénégal

Région	Départements	Arrondissements	Communes	Communautés rurales
Dakar	**4**	**10**	**50**	**2**
Diourbel	3	6	3	34
Fatick	3	9	7	28
Kaolack	3	8	7	27
Kolda	3	9	9	31
Louga	3	11	5	47
Matam	3	5	10	14
Saint-Louis	**3**	**7**	**15**	**8**
Tambacounda	4	12	7	36
Thiès	**3**	**10**	**15**	**31**
Ziguinchor	3	7	5	25
Sédhiou	3	9	9	29
Kaffrine	4	8	5	21
Kédougou	3	6	3	16
Total	45	117	150	349

Source : www.uael.sn en Juillet 2009 [268]

Tableau 49 Relevés météorologiques de Dakar de 2005

	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	**Juill**	**Aout**	**Sept**	Oct	Nov	Dec
T°C	21	20	21	22	23	26	**27**	**27**	**27**	27	26	23
Précipitat°	4	2	0	0	1	13	**90**	**250**	**165**	50	5	0

Source : Direction de la Météorologie.

[268] Ces cartes, réalisées en 2006 selon le découpage de 2002, ont été réalisées à la Maison des élus locaux avec le soutien de la coopération française dans le cadre du Projet d'appui à la décentralisation et au développement Local (PADDEL). Fonds de cartes : Direction des travaux géographiques cartographiques. La "Carte des collectivités locales", version couleur, est en vente à la Maison des élus locaux www.uael.sn

Tableau 50 La population des communes du Sénégal en 2002 (source DPS recensement de 2002).

N°	COMMUNE	Population 2002	N°	COMMUNE	Population 2002
1	**Dakar**	**940 046**	44	Gossas	10 497
2	**Pikine**	**790 481**	45	Thiadiaye	10 365
3	Guédiawaye	474 811	46	Bakel	10 016
4	**Thiès**	**282 675**	47	Gandiaye	9 520
5	Kaolack	251 143	48	Goudoump	9 464
6	Ziguinchor	225 916	49	Rosso-Sénégal	9 421
7	Rufisque	170 386	50	Ndoffane	9 281
8	**Saint Louis**	**157 819**	51	Kanel	8 907
9	Mbour	156 005	52	Marsassoum	8 545
10	Diourbel	116 187	53	Thilogne	8 509
11	Louga	89 788	54	Waoundé	7 961
12	Richard Toll	74 589	55	Thionk Essyl	7 789
13	Tambacounda	72 167	56	Podor	7 579
14	Mbacké	67 118	57	Diawara	7 449
15	Kolda	64 387	58	Dioffior	6 557
16	Tivaouane	45 168	59	Oussouye	6 531
17	Bargny	42 103	60	Passy	6 239
18	Fatick	40 490	61	Kahone	5 459
19	Bignona	37 133	62	Ndioum	5 213
20	Joal-Fadiouth	33 674	63	Gollere	5 083
21	Pout	28 276	64	Niandane	4 648
22	Kaffrine	28 080	65	Semme	4 537
23	Bambey	28 007	66	Foundiougne	4 465
24	Dagana	26 030	67	Ranerou	1 275
25	Sédhiou	19 766			
26	Nioro	18 922			
27	Mékhé	17 844			
28	Vélingara	17 536			
29	Sébikotane	16 848			
30	Ngekhokh	16 742			
31	Kayar	16 420			
32	Dahra	15 755			
33	Kébémer	15 729			
34	Kédougou	15 458			
35	Guinguinéo	14 965			
36	Koungeule	14 005			
37	Khombole	13 800			
38	Sokone	13 401			
39	Ourossogui	13 309			
40	**Mboro**	**11 927**			
41	Matam	11 671			
42	Linguere	11 549			
43	Diamniadio	11 030			
			TOTAL		**4 704 566 hbts**

Tableau 51: Relevés pluviométriques (mm) des stations voisines (Dakar – Yoff, Thiès)

Années	Station de Dakar - Yoff		Station de Thiès
	Hauteurs de pluie (mm)	Nombre de jours de pluie	Hauteurs de pluie (mm)
1970	**177**	**30**	**443,8**
1971	367	38	526,6
1972	116	20	228
1973	116	20	266,5
1974	366	35	655,5
1975	564	39	578,7
1976	388	32	407,5
1977	171	16	287,7
1978	323	41	605,6
1979	341	32	448,6
1980	378	29	445,9
1981	338	35	523,7
1982	310	28	418,2
1983	155	17	256,6
1984	234	24	320
1985	507	38	397,9
1986	390	31	367,5
1987	443	32	417,7
1988	473	41	503,7
1989	**550**	**36**	**606,2**
1990	269	32	402
1991	271	28	334,6
1992	181	32	295,2
1993	326	35	303,2
1994	241	25	432,6
1995	476	49	515,0
1996	455	29	-
1997	202	26	-
1998	342	29	-
1999	482	47	-
Moyennes	**332**	**31,5**	**-**

Source Etude de la dynamique des unités d'occupation-utilisation des sols dans la zone d'intervention du Projet d'Appui à l'Entreprenariat Paysan (PAEP) faite par CSE P8.

Tableau 52 La région de Thiès : Collectivités Locales

Départements	Arrondissements	Communes-Communautés Rurales
Mbour		**Joal-Fadiouth**
Mbour		**Mbour**
Mbour		**Nguekhokh**
Mbour		**Thiadiaye**
Mbour	Fissel	Fissel
Mbour	Fissel	Ndiaganiao
Mbour	Séssene	Ngueniéne
Mbour	Séssene	Sandiara
Mbour	Séssene	Sésséne
Mbour	Sindia	Malicounda

Mbour	Sindia	Ndiass
Mbour	Sindia	Sindia
Thiès		**Kayar**
Thiès		**Khombole**
Thiès		**Pout**
Thiès		**Thiès** (divisée en trois communes d'arrondissement : Thiès-Nord, Thiès-Est et Thiès-Ouest) en 2009.
Thiès	Keur Moussa	Djender Guedj
Thiès	Keur Moussa	Fandéne
Thiès	Keur Moussa	Keur Moussa
Thiès	Notto	Notto
Thiès	Notto	Tassette
Thiès	Thiénaba	Ndiayéne Sirah
Thiès	Thiénaba	Ngoudiane
Thiès	Thiénaba	Thiénaba
Thiès	Thiénaba	Touba Toul
Tivaouane		**Mboro**
Tivaouane		**Mékhé**
Tivaouane		**Tivaouane**
Tivaouane	Médina Dakhar	Koul
Tivaouane	Médina Dakhar	Médina Dakhar
Tivaouane	Médina Dakhar	Pékesse
Tivaouane	Méouane	Darou Khoudoss
Tivaouane	Méouane	Méouane
Tivaouane	Méouane	Taiba Ndiaye
Tivaouane	Niakhéne	Mbayéne
Tivaouane	Niakhéne	Ngandiouf
Tivaouane	Niakhéne	Niakhéne
Tivaouane	Niakhéne	Thilmakha
Tivaouane	Pambal	Chérif Lô
Tivaouane	Pambal	Mont Rolland
Tivaouane	Pambal	Notto Gouye Diama
Tivaouane	Pambal	Pire Gouréye

Source : www.google.fr Les communes sont en gras. **Les communes sont en majuscules gras**.

Tableau 53 La région de Saint-Louis : Collectivités locales

Dagana		**Dagana**
Dagana		**Richard-Toll**
Dagana		**Rosso-Sénégal**
Dagana	Mbane	Gaé
Dagana	Mbane	Mbane
Dagana	Ross Béthio	Ronkh
Dagana	Ross Béthio	Ross Bethio
Podor		**Gollere**
Podor		**Ndiandane**
Podor		**Ndioum**
Podor		**Podor**
Podor	Cas-Cas	Aéré Lao
Podor	Cas-Cas	Madina-Ndiatbé
Podor	Cas-Cas	Mboumba
Podor	Gamadji Sarré	Dodel
Podor	Guamadji Sarré	Gamadji Sarré
Podor	Guamadji Sarré	Guédé Village
Podor	Saldé	Galoya Toucouleur
Podor	Saldé	Pété
Podor	Thillé Boubacar	Fanaye
Podor	Thillé Boubacar	Ndiayéne Pendao
Saint-Louis		**Saint-Louis**
Saint-Louis	Rao	Gandon
Saint-Louis	Rao	Mpal

Source : www.google.fr

Tableau 54. Espèces cultivées dans la zone des Niayes

Maraîchage

Basilic (*Ocimum basilicum L.*)
Nana ordinaire (*Mentha sp.*)
Nana menthe (*Mentha sp.*)
Chou cabus vert (*Brassica oleracea L. var. capitata*)
Piment (*Capsicum frutescens L.*)
Poivron (*Capsicum annuum L.*)
Bissap (*Hibiscus sabdariffa L.*)
Laitue (*Lactuca sativa L.*)
Courgette (*Cucumis pepo L.*)
Carotte (*Daucus carota L.*)
Haricot vert (*Phaseolus vulgaris L.*)
Manioc (*Manihot esculentum*)
Tomate de table (*Lycopersicum esculentum var*.)
Tomate cerise (*L. esculentum var. cerisae*)
Navet (*Brassica napus L.*)
Melon (*Cucumis melo L.*)
Pastèque (*Citrillus colocynthis L. Schrad*)
Aubergine (*Solanum melongena L.*)
Gombo (*Abelmoschus esculentus*)
Jaxatu (*Solanum aethiopicum L. Kamba*)
Fraisier (*Fragaria vesca L.*)
Pomme de terre (*Solanum tuberosum L.*)
Concombre (*Cucumis sativus L.*)
Asperge (*Asparagus officinalis*)
Potiron (*Cucumis maxima L.*)
Oignon (*Allium cepa L.*)
Poireau (*Allium porum L.*)
Courge
Patate douce (*Ipomea batatas L.*)
Aïl (*Allium sativum L.*)
Fenouil
Persil (*Petroselinum criapum L.*)
Niébé (*Vigna unguiculata L. Walp*.)
Ciboulette (*Allium schoenoprasum*)

Arboriculture fruitière

Goyavier (*Psidium guayava L.*)
Manguier greffé (*Mangifera indica L.*)
Papayer Solo (*Carica papaya L.*)
Papayer ordinaire (*Carica papaya L.*)
Sapotillier (*Achras sapota L.*)
Citronnier (*Citrus limon L. Burm*)
Oranger (*Citrus sinensis L. Osb.*)
Badamier (Terminalia macrophylla)
Cocotier (*Cocos nucifera L.*)
Bananier (*Musa paradisiaca L.*)
Anacardier (*Anacardium occidentale L.*)
Manguier ordinaire (*Mangifera indica L.*)
Grenadier (*Punica granatum L.*)
Fruit de la passion (*Passiflora cerulea L.*)
Carossolier (*Annona muricata L.*)
Pomme cannelle (*Annona escamosa L.*)
Mandarinier (*Citrus reticula Blanca*)
Pomélo (*Citrus paradisi Macf.*)
Nëw (*Parinari macrophylla*)
Palmier à huile (*Elaeis guineensis L.*)
Palmier dattier (*Phœnix dactylifera L.*)
Cerisier (*Aphania senegalensis Juss.* [ex Poir])

Floriculture

Fleurs coupées
Chrysanthèmes, Arum, Iris, Rosiers, Glaïeuls, Tulipes, Aster bleu, etc.

Plantes ornementales
Nombreuses espèces

Source: base de données ISRA-CDH.

Tableau 55 Programme de prévention des inondations Source : Stratégie nationale de réduction de la pauvreté : Stratégie de la protection sociale: Gestion des risques majeurs et catastrophes P32.

Programme	Stratégie	Objectifs	Résultats attendus	Activités	Indicateurs de performance	Délais d'exécution	Responsable	Budget prévisionnel
Prévention des inondations provoquées par les eaux de pluie et de crue	Mise en place d'un système de prévention Mise en place d'un système de protection des localités exposées à la crue	Protection durable des populations, des biens et de l'environnement	- Réduction sensible des risques d'inondations - Protection des personnes, sauvegarde des biens et préservation de l'environnement - Désenclavement des zones à risques d'inondation	- Construction de digues de protection - Réalisation de bassins de retenue collinaires - Construction de canaux et de stations de pompage - Réhabilitation, construction de routes, pistes et ponts - Réalisation de lotissements pour accueillir les populations installées dans les zones inondables	- Réduction sensible des risques d'inondations - Réduction du nombre de victimes - Réduction des dégâts matériels et des effets sur l'environnement	2006 - 2010	- Gouvernement - Collectivités locales - Coordonnateur plateforme nationale - Partenaires au développement	32.000.000.000 cfa à mobiliser entre 2006 - 2010

Tableau 56 L'inventaire des risques et catastrophes dans les différents secteurs de développement est le suivant.Source: Stratégie Nationale de réduction de la Pauvreté: Stratégie de Protection sociale: Gestion des risques majeurs et catastrophes P25.

Secteurs	Risques et Catastrophes	Exemples
Urbanisme et Aménagement du territoire	* Difficultés d'accès des sites * Effondrements de bâtiments et de terrains * Disfonctionnement des services sociaux (eau, électricité, ramassage des ordures) * Inondations *Incendies et Explosions * Pénuries *Erosion côtière *Raz de marée *Problème de mobilité urbaine	Bâtiments vétustes et mêmes bâtiments en cours de construction Quartiers bas de Dakar et autres Régions Incendies de marchés (près de 30 cas entre 1993 et 2005, avec des dizaines de milliards de francs cfa de pertes matérielles). Sur toute la Petite Cote Dakar coupée du Sénégal par les eaux (pluies d'août 2005)
Environnement	* Feux de brousse * Inondations * Raz de marée et Erosion côtière * Conditions météorologiques * Manque d'assainissement * Pollution urbaine * Pollution des eaux * Enlèvement abusif du sable marin * Incendies * Sécheresse * Accidents industriels * Déforestation	Dans plusieurs régions Dans les zones basses et les quartiers flottants Surtout dans le Centre et le Sud-Est du pays.
Industrie	* Incendies * Explosions * Substances toxiques * Pollutions * Accidents et maladies professionnelles	Explosion d'une citerne d'ammoniac à l'usine SONACOS de Dakar, en 199 centaine de blessés)
Agriculture et Elevage	* Déficit production agricole ***** Invasion des criquets * Epizooties * Risques aviaires * Pluies hors saisons * Risques météorologiques * Sécheresse	Le péril acridien, en 1988 et 2004 (sept régions au moins ont été infectées) Pluies hors saisons (janvier 2002)
Santé	* Endémies / Epidémies * Gestion des déchets biomédicaux	Paludisme endémique dans les zones inondables / 2pidémies de choléra Bilharziose , Onchocercose au sud-est dans la plupart des hôpitaux.
Secteur minier	* Explosions * Pluies acides * Déraillements de moyens de transports de Produits toxiques * Accidents de travail	Déraillement récurrents des trains des ICS transportant des produits dangereux : acides phosphoriques et sulfuriques concentrés, des produits inflammables tels que le soufre minéral et les hydrocarbures et traversant des établissements humains denses (Tivaouane, Thiès, Thiaroye Gare, Pikine, Thiaroye sur mer)
Eau	* Inondation * Erosion côtière * Assainissement * Pollution des eaux Occupation des conduites d'eau	

Tableau 57 Tableau récapitulatif des hauteurs d'eau à Mboro (1956-2002)

Année	Mois.												Total	Nombre
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre		
1956	-	-	-	-	-	-	63,3	71,1	152,2	54,4	-	39,5	380,5	41
1957	1,6	-	-	-	-	37,1	56,1	181,7	183,3	86,6	0,7	19,0	566,1	50
1958	-	-	-	-	-	2,4	50,4	486,0	75,0	59,1	2,2	-	675,4	46
1959	-	-	1,0	-	5,8	15,1	74,5	169,1	76,1	-	-	-	341,6	31
1960	-	-	-	-	-	2,5	135,2	225,0	129,6	26,0	-	-	518,3	33
1961	-	-	-	-	-	41,5	133,2	143,5	94,5	15,1	-	-	427,8	45
1962	-	0,7	-	-	-	5,5	42,3	277,2	36,0	40,0	-	-	401,7	30
1963	-	-	-	-	-	2,9	95,8	238,1	93,0	84,3	-	-	514,1	39
1964	0,7	-	-	-	0,5	1,6	124,2	201,9	119,5	-	-	-	448,4	35
1965	0,3	-	-	-	-	25,4	27,6	253,5	226,3	1,2	-	-	534,3	37
1966	-	-	-	-	-	21,0	11,0	153,9	96,6	208,5	0,6	-	491,6	43
1967	-	-	-	-	-	0,8	66,5	118,7	252,1	98,9	-	-	537,0	44
1968	-	9,0	-	-	5,0	-	112,4	71,3	80,8	5,3	-	0,1	283,9	21
1969	-	-	-	-	-	-	197,7	279,4	182,7	78,4	-	-	738,2	46
1970	-	-	-	-	-	-	32,1	147,4	140,1	14,0	-	-	333,6	26
1971	-	-	-	-	-	9,3	85,2	132,8	53,2	-	-	-	208,5	28
1972	-	-	-	-	-	16,8	2,4	86,3	52,4	20,0	-	0,5	178,4	24
1973	-	-	-	-	-	6,6	51,6	111,9	55,4	-	-	-	208,2	28
1974	-	-	-	-	0,5	-	42,9	160,0	118,7	55,4		-	377,5	41
1975	-	-	-	-	-	-	201,7	125,9	152,5	4,8	-	-	484,9	35
1976	-	3,8	2,8	-	-	-	5,3	48,4	227,8	22,2	40,0	6,8	357,1	31
1977	-	-	-	0,5	-	7,0	17,1	116,8	266,5	-	-	0,7	408,6	32
1978				2,1		13,8	76,1	94,9	168,2	53,8	13,0		419,9	46

1979	35,7	-	-	-	-	23,4	30,9	106,4	61,6	3,5	-	0,4	261,9	33
1980	-	7,8	-	-	-	-	17,9	60,2	119,2	29,4	-	-	234,5	27
1981	6,3	-	-	-	0,5	20,4	80,6	136,4	93,1	14,2	-	-	351,5	33
1982	-	-	-	-	1,1	1,0	91,4	122,2	36,5	52,1	-	-	304,3	30
1983	-	2,2	-	-	-	-	8,7	134,4	54,3	-	-	-	199,6	20
1984	-	-	-	-	-	24,4	31,8	39,3	67,7	25,5	-	-	188,7	23
1985	-	-	-	-	-	24,2	23,5	111,3	122,6	2,5	0,5	3,5	288,1	33
1986	-	1,6	-	-	-	-	5,3	59,0	256,9	-	-	-	322,8	28
1987	-	-	-	-	-	0,5	50,5	91,1	191,2	10,8	-	-	346,1	35
1988	-	6,9	-	-	1,3	1,5	17,3	226,7	110,0	0,4	-	-	364,1	40
1989	-	-	-	-	-	27,9	106,1	322,2	58,2	38,3	0,7	-	557,4	39
1990	8,7	-	-	-	-	0,5	44,4	150,7	103,9	16,6	1,4	-	326,2	41
1991	2,5	-	-	-	-	0,4	38,9	68,9	45,4	13,7	-	-	169,8	31
1992	-	5,4	1,0	-	1,3	-	26,8	120,4	46,2	15,4	0,6	4,1	221,2	35
1993	0,5	3,1	0,2	-	-	-	144,8	80,1	45,8	4,6	-	0,5	279,6	38
1994	-	-	-	-	-	13,2	18,0	199,1	145,6	3,1	-	-	379,0	34
1995	-	-	-	-	-	8,4	51,9	199,6	117,5	9,7	-	18,8	405,9	53
1996	-	-	-	-	0,6	11,8	86,1	114,0	81,4	10,8	-	-	304,7	27
1997	-	-	-	-	3,5	29,0	16,6	89,1	90,4	-	-	-	228,6	28
1998	-	-	-	-	1,6	-	42,8	63,8	211,2	21,6	-	4,1	345,1	28
1999	-	-	-	-	-	-	78,7	186,9	114,0	59,3	-	-	438,9	34
2000	-	-	-	-	-	-	113,6	202,3	87,2	57,1	-	-	460,2	40
2001	-	-	-	-	-	-	124,2	153,2	202,8	11,5	0,1	-	491,8	39
2002	50,9	-	-	-	-	52,9	6,3	140,9	41,8	52,8	-	2,1	347,7	34

Source : poste pluviométrique de Mboro.

<u>Annexe 6</u> République du SENEGAL Ministére de l'Interieur Direction de la Déclaration du SENEGAL á la conférence mondiale sur la prévention des catastrophes (Kobé, Japon. 18 -22 janvier 2005)

Monsieur le Secretaire Général des Nations Unies (OU son représentant),
Monsieur le Président de la Conférence Mondiale sur la Prévention des Catastrophes, Monsieur le Représentant du Gouvernement du Japon, Pays hôte de la Conférence,
Mesdames et Messieurs les Chefs de délégation, Monsieur le Directeur de la Stratégie Internationale de Prévention des Catastrophes, Mesdames et Messieurs les Représentants des Institutions Internationales, des Partenaires au développement et des ONG, Mesdames et Messieurs,
En prenant la parole devant cette auguste assemblée, la délégation de la République du Sénégal a l'immense plaisir de transmettre ses félicitations les plus chaleureuses à l'Organisation des Mations Unies et en particulier a son département chargé de la Stratégie Internationale de prévention des catastrophes pour l'opportune initiative de tenir une conférence mondiale á l'issue de laquelle seront certainement adopté« une Déclaration et un* Stratégie internationale de prévention des catastrophes, pour 2005 ■ 2015-

Mesdames et Messieurs,
Les catastrophes n'ont pas de frontières et n'épargnent malheureusement aucun pays. Leurs conséquences sont dramatiques sur les populations, les biens et l'environnement, à l'image du terrible tsunami survenu á la fin de l'année 2004 en Asie du sud-est. avec des répercussions jusque dans certains pays d'Afrique de l'est. Les images de populations décimées par des catastrophes que nous recevons des médiats sont plus que dramatiques et interpellent la conscience et la responsabilité de chacun de nous.
Aussi, le Gouvernement du Sénégal qui a versé une contribution de 200.000 dollars à l'organe des Nations Unies chargé de la coordination des secours, formule de ferventes prières pour le repos de l'Ame de toutes les personnes décédées au cours de ces douloureux événements. Il renouvelle sa solidarité et sa compassion à l'endroit des populations touchées par toutes les catastrophes survenues au cours de ces derniers mois et en particulier des victimes du récent tsunami.
Mesdames et Messieurs,
Si toutes les régions du monde sont partout exposées aux catastrophes, il n'en demeure pas moins que les pays dits sous-développés ou en développement en sont les plus vulnérables, leur capacité à prévenir et lutter contre les situations d'urgence étant encore faible en dépit des initiatives prises, un peu partout, pour renverser cette tendance.
Des initiatives hardies et sans précédent doivent donc être prises pour favoriser, une fois pour toutes, l'érection de la prévention des catastrophes en priorité et l'intégration de celle-ci dans les plans de développement économique et social et dans les programmes de développement durable et de lutte contre la pauvreté.
En effet, il est établi que pour lutter plus efficacement contre les récurrences de ces situations de crises, une large et commune volonté doit se dégager en vue, d'une part de favoriser la promotion de la prévention des risques et, d'autre part de développer des relations solides de partenariat entre notamment les gouvernements, les collectivités locales, les organisations du secteur privé et celles de la société civile, les organisations humanitaires, les ONG et les partenaires au développement. En outre, dans le but d'atténuer les effets des catastrophes, la nécessité s'impose de renforcer les capacités des gouvernements, des collectivités locales et des populations à (aire face aux situations d'urgence, la prévention des risques et la préparation à la gestion des catastrophes étant étroitement complémentaires.
Dans ce cadre, il me plait de porter à votre haute attention que le gouvernement sénégalais a initié un partenariat dans le domaine de la prévention des risques et de la lutte contre les catastrophes avec les collectivités locales, le secteur privé, les ONG, les organisations de la société civile et les partenaires au développement. Ce partenariat a abouti à l'élaboration d'un programme de prévention durable des

inondations d'un autre programme portant sur la maîtrise des accidents industriels majeurs et à la mise en place d'un plan d'intervention en cas de survenue d'une situation d'urgence humanitaire.
Le programme national de prévention des inondations comporte, entre autres, les activités suivantes : la construction et la réalisation de digues de protection, l'aménagement de bassins de déversements latéraux, la construction de canaux et de stations de pompage, le transfert de certains villages exposés aux risques d'inondation par une crue du fleuve Sénégal ou du fleuve Gambie, l'intégration de l'assainissement et des normes environnementales dans les travaux de construction de routes et ponts.
Quant au programme national de maîtrise des accidents industriels majeurs, il concerne entre autres, les activités suivantes le renforcement du cadre juridique, la mise sur pied d'une cellule nationale pour la maîtrise des accidents industriels majeurs, le renforcement des capacités de l'administration, des chefs d'entreprises, des organisations patronales, des travailleurs et des syndicats. La création d'un institut d'études et de recherches doté d'un observatoire de la prévention, la préparation à la gestion des catastrophes industrielles, l'information et la sensibilisation des populations. Toutefois, force est de reconnaître que la mise en œuvre de tels programmes intégrés de prévention des catastrophes et de plans d'intervention en cas de situation d'urgence humanitaire requiert la mobilisation d'importants moyens techniques et financiers qui dépassent souvent les capacités des pays sous-développés. Ces derniers étant aussi interpellés par d'autres défis et priorités non moins importants. Cette contrainte conduit d'ailleurs les pouvoirs publics à faire des arbitrages budgétaires se traduisant par des allocations de ressources financières qui ne sont pas proportionnelles à l'ampleur et à la gravité des risques auxquels les pays sous-développés

Mesdames et Messieurs,
Le groupe des pays africains a formulé à Johannesburg, en juin 2004, dans le cadre des réunions régionales préparatoires à la conférence mondiale, de pertinentes recommandations pour l'élaboration d'une stratégie régionale africaine de prévention des catastrophes qui prend en compte les objectifs du Millénaire pour l'ONU et ceux du Nouveau Partenariat pour le Développement NEPAD - Tout en souhaitant que ces recommandations soient prises en compte dans la déclaration finale et le document de stratégie internationale qui seront adoptes, la délégation sénégalaise voudrait appeler l'attention de la conférence sur deux préoccupations qui lui semblent essentielles dans le cadre de la mise en œuvre de la stratégie internationale et des stratégies régionales.
• Il s'agit d'abord de la nécessité de veiller a une mobilisation, par les Etats et la communauté des partenaires au développement, de ressources financières plus substantielles, en vue de soutenir les programmes nationaux, sous régionaux et régionaux de prévention des catastrophes. Ces programmes pourraient concerner, à titre d'exemple :
- le renforcement des capacités nationales et sous régionales á la prévention des
-le développement d'une culture de la prévention notamment par l'information, la sensibilisation des populations, l'enseignement de la prévention dans les écoles, la promotion de la recherche et l'exploitation des résultats dans ce domaine ;
- last but not least, la mise en place et le développement de systèmes efficaces de surveillance des zones à risque et de réseaux d'alerte, en cas d'imminence de la survenue d'une catastrophe.
A ce propos, il convient de souligner pour le regretter, que de tels équipements qui sont indispensables à une politique de prévention et de préparation face aux catastrophes, sont quasi - inexistants dans les pays sous développés, compte tenu surtout de leur coût financier.
Aussi, une assistance financière et un appui technique plus conséquents sont-ils attendus des partenaires au développement, en vue de permeine la réalisation d'investissements technologiques appropriés tels que les satellites qui contribuent a la réduction de la vulnérabilité aux risques.
• L'autre préoccupation concerne l'assistance sollicitée auprès des partenaires au développement, notamment du cepailirment onusien de ta Strategie internationale de Prevention des Catastrophes ISIPC), pour la mise en place d'une part, de plateformes nationales SIPC et d'autre part, de cadres de concertation sous régionaux chargés de la mise en œuvre et du suivi de la stratégie internationale et des stratégies régionales.
Dans ce cadre, la délégation sénégalaise estime opportune la tenue, au moins une fois par an, d'une réunion régionale avec les responsables des plateformes nationales, les représentants des organisations régionales et sous régionales de coopération et d'intégration, ceux du NEPAD et des Organisations de

coopération à l'échelle des pays. Cette rencontre aura pour objet de favoriser des échanges sur les expériences respectives des plateformes.

Annexe 7 L`organisation des secours le PLAN ORSEC

Points Forts du Plan ORSEC

Ce plan, avec ses différents démembrements est consacré par différents textes juridiques. Ils permettent de définir les autorités compétentes pour diriger les secours avec leur domaine de compétence respectif, ainsi que les différentes mesures à prendre pour faire face aux risques.

Différents arrêtés d'application sont publiés par la suite pour définir les conditions d'application de ce plan :

• Existence des modalités de déclenchement, de mise en œuvre et de levée du Plan d'Organisation des Secours en cas de Catastrophe (Arrêté n 4386/MINT/DPC du 04 juin 1999) ;

• Création du Comité de gestion des moyens du Plan National ORSEC. Ce Comité est chargé de recenser les moyens susceptibles d'être mis en œuvre en cas de catastrophe, leur mise à jour permanente, et leur mobilisation (Arrêté n 04387/MMT/DPC du 22 juin 1999 abrogeant et remplaçant l'arrêté n 10507 du 16 décembre 1993) ;

• Création de la Cellule « Information Relations Publiques » du Plan National Orsec. Cette cellule est particulièrement importante car les efforts d'information constituent un point fort dans la mise en place d'une politique cohérente de prévention et de lutte contre les catastrophes. Selon ce texte, cette cellule est chargée de collecter, traiter et diffuser les informations destinées au public ; de préparer les conférences ou points de presse du Ministre de l'intérieur, d'accueillir les représentants des médias et de leur fournir des informations destinées au public (Arrêté n 04388/MMT/DPC du 22 juin 1999) ;

• Création de la Cellule « Liaisons Transmissions » du Plan National Orsec ». Cette Cellule rattachée à l'État de Commandement du Plan National ORSEC est chargée de mettre en œuvre un système de transmission pour la conduite et la coordination des opérations du Plan National ORSEC (Arrêté n 04389/MMT/DPC du 22 juin 1999) ;

• Création du Groupe « Secours et Sauvetage » du Plan National ORSEC : ce groupe est constitué notamment par le Groupement National des Sapeurs-Pompiers avec les représentants de la Croix Rouge. Il est chargé des sauvetages, mises en sécurité et des secours aux victimes (Arrêté n 04390/MMT/DPC du 22juin 1999) ;

• Création du Groupe « Santé et Entraide du Plan National ORSEC ». Ce groupe est constitué essentiellement par des personnels de la santé, de la sécurité alimentaire, élu local, et il est ouvert à toute personne ou institution dont la présence est jugée nécessaire. Il est chargé de la mise en œuvre des actions sanitaires et de l'évacuation des victimes vers les formations hospitalières ainsi que de l'assistance à apporter aux sinistrés (Arrêté n 04391/MMT/DPC/du 22 juin 1999) ;

• Création du Groupe « Police-Circulation-Renseignements du Plan National ORSEC » : ce groupe est chargé de collecter les renseignements sur la situation et d'en faire des bilans ou synthèses pour les autorités ; d'établir un périmètre de sécurité autour de l'évènement ; d'assurer le maintien de l'ordre ou éventuellement son rétablissement et de veiller à la fluidité de la circulation ; de constater les corps sans vie, en liaison avec le groupe « Santé et Entraide » ; d'assurer toutes mesures de police administrative et judiciaire ; de notifier et faire exécuter les réquisitions nécessaires. Cette dernière mission est particulièrement importante compte tenu de l'urgence de l'intervention dans le cas des catastrophes (Arrêté n 04392/MINT/DPC du 22 juin 1999) ;

• Création du Groupe « Transports et Travaux » du Plan National ORSEC. La composition du groupe est pluridisciplinaire et intègre les représentants des collectivités décentralisées. Il est ouvert à toute personne ou institution dont la présence est nécessaire. Il a pour mission de satisfaire les besoins en transports, d'assurer le rétablissement des communications et la réfection des ouvrages publics ; de réaliser la construction d'abris provisoires ; d'identifier et de mettre à disposition les sites d'accueil des sinistrés (Arrêté n 04393/MIMT/DPC du 22 Juin 1999);

• Obligation d'établir des plans d'urgences pour des accidents plus limités et circonscrits notamment un Plan d'Opération Interne (POI) dans certains établissements classés et d'un Plan Particulier d'Intervention

(PPI) dans les collectivités locales présentant à l'intérieur de leur périmètre territorial des installations classées soumises à l'élaboration d'un POI (Arrêté n 4862 du 14 juillet 1999) ;
• Le POI est un instrument de planification des secours et de gestion des accidents et sinistres dans les établissements à caractère industriel ou commercial pouvant présenter des dangers pour le personnel, les populations et l'environnement. Il définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens à mettre en oeuvre pour protéger le personnel, les populations et l'environnement contre les accidents technologiques. Le POI est établit sur la base d'une étude des dangers de l'établissement, comportant l'analyse des différents scénarii d'accidents possibles et de leurs conséquences les plus pénalisantes ; il comporte l'évaluation des risques, le recensement des moyens, l'alerte, l'organisation des secours, la formation et les informations, les exercices d'entraînement préalables.
• Le PPI est un plan de gestion de risques spécifiques, dans le périmètre de la Collectivité locale. Il est sous la responsabilité de l'Autorité locale de cette Collectivité. Il s'applique notamment aux risques particuliers survenant dans le périmètre de compétence de l'Autorité locale, aux installations classés soumises à un POI et qui présentent des risques débordant l'enceinte de l'établissement, stockage importants de gaz toxiques, aménagements hydrauliques, zones d'activités présentant des dangers et inconvénients graves.

Points faibles du Plan ORSEC
• La création de la Cellule information par voie d'arrêté est très importante car l'information, au sens général du terme, constitue un domaine-clé en matière de risques. Toutefois, le texte ne donne aucune orientation particulière sur les informations qu'il convient de prendre en compte, surtout en période de crise, alors que c'est dans ces moments pareils qu'elles sont extrêmement nombreuses et diverses. Leur exploitation est alors de surcroît délicate et sujette à de haut enjeu social (coûts économiques et écologiques, coûts symboliques...) ;
• Dans les différents textes il n'y a aucune disposition relative aux règles de financement des dépenses d'intervention (ex : modalités de remboursement des dépenses imputables aux opérations engagées par l'Etat, les collectivités territoriales, et les charges supportées par les personnes privées lors des catastrophes) ;
• Il n'existe pas de dispositions sur la prise en charge des mesures financières relatives aux besoins immédiats de la population ;
• Le pouvoir d'expertise en matière de risques appartient essentiellement à l'État : les modalités d'organisation relative à la gestion de l'évènement par les ministères autres que l'Intérieur ne sont pas clairement définies ;
• Faible représentation de structures privées dans la protection générale des personnes privées ;
• Pas de mesure d'accompagnement et de soutien de la population pendant et après la catastrophe ;
• Pour le Groupe « Secours et Sauvetage » du Plan National ORSEC, absence des dispositions sur la contribution des associations ayant la protection civile dans leur objet social notamment, les modalités sur les missions qui peuvent leur être confiées, les moyens en personnel et en matériel qu'elles mettent en oeuvre, les conditions d'engagement et d'encadrement de leurs équipes, les délais d'engagement et les durées d'intervention, ainsi que les modalités financières de leur participation;
• Flou du mécanisme de mise à jour du Plan ORSEC

Opportunités
Possibilité de réviser les textes relatifs au Plan ORSEC en tenant compte des nouvelles orientations préconisées par la Stratégie de RRC.

Menaces
• La coexistence aussi bien de plusieurs plans que d'intervenants caractérise le droit des risques. Cela ne signifie pas qu'elle soit forcément pacifique : la coexistence exprime dans ce cas un état de fait, de nature plus ou moins complexe. Cette coexistence se manifeste généralement sous trois formes :

- une coexistence matérielle et temporelle, qui se caractérise par la multiplicité de pouvoirs qu'il convient de mettre en oeuvre, parfois en même temps ;
- une coexistence territoriale entre les acteurs étatiques et élus, qu'elle ait lieu en temps de paix ou en temps de crise, et qui implique la mise en oeuvre de l'action administrative à des échelons territoriaux d'intervention très divers, échelons qui, d'ailleurs, se chevauchent ;

- une coexistence idéale, qui mène à l'affrontement de nombreux pouvoirs d'expertise appartenant à des autorités elles-mêmes très nombreuses, qu'elles relèvent de l'État ou de la société civile.

• Sur la mise en oeuvre opérationnelle du secours, les autorités de police qui entrent en jeu et qui régissent de près ou de loin les risques naturels sont elles-mêmes très nombreuses (polices administratives, polices judiciaires, militaires, sapeurs pompiers…). L'usage des pouvoirs de police implique des concours de police très fréquents dans la réalité. Cette concurrence induit un schéma nécessairement complexe de la répartition des compétences administratives.
• Compte tenu de l'urgence de l'intervention en matière de catastrophe, la multiplicité des plans, leur mise en oeuvre concurrente ou conjointe et leur superposition à des circonscriptions administratives différentes, disposant chacune de compétences particulières (département, région, …) peut parfois rendre difficile une mise en oeuvre rapide de secours.

Recommandations

Concernant l'organisation générale de secours par les entités touchées par le Plan ORSEC. Pour assurer son rôle de « Leadership » dans sa mission de protection Civile, l'Etat Major de Commandement, placé sous l'autorité du Ministère de l'Intérieur, ne doit pas s'immiscer dans les actions opérationnelles. Son niveau d'intervention doit se cadrer dans la mission de coordination, d'orientation, de suivi et de contrôle. Afin de faciliter ses missions dans ce cadre, des dispositions suivantes, relatives aux relations qu'elle devrait avoir avec ses partenaires, sont proposées :

• Les missions des personnes morales de droit privé (société civile dont association) dans le mécanisme du Plan ORSEC doivent être clarifiées. Il en est de même des modalités d'organisation des interventions des autres ministères sectoriels et Elus oeuvrant dans le domaine du Plan ORSEC. De leur côté, ces derniers doivent aider la DPC dans cette mission de coordination et d'organisation. Ainsi, afin d'assurer la coordination et la gestion globale du Plan ORSEC, il serait souhaitable pour les différentes entités touchées par ce Plan d'adopter les recommandations suivantes :
• Pour les élus locaux et autres ministères sectoriels, disposer au sein de leur département respectif un correspondant du Ministère de l'Intérieur qui aurait la responsabilité d'assurer concrètement la coordination. Pour les sociétés civiles et autres, ce correspondant est particulièrement indispensable pour faciliter la coordination de leur Plan de contingence avec celui du Plan ORSEC;
• Lors de l'élaboration et de l'adoption des autres Plans par les autres personnes publiques et privées, il serait souhaitable, autant que faire se peut, de procéder à des mécanismes de concertation surtout avec le représentant de l'Etat afin d'assurer la cohérence de ces Plans avec le Plan ORSEC et leurs efficacité par rapport à la RRC.
• Une description sommaire de l'organisation de gestion de l'événement par les autres personnes publiques et privées doit être envoyée à la DPC.
• Elles devraient déterminer les dispositions internes leur permettant à tout moment de recevoir ou de transmettre une alerte ;
• Elles devraient présenter à la DPC les moyens et les informations dont elles disposent et qui peuvent être utiles dans le cadre de la mission de protection des populations.
• Dans le cas où plusieurs entités (personnes publique et privée) sont présentes en même temps pour faire face à un événement, et qu'une organisation commune de gestion est prévue à cet effet, un représentant doit être désigné de commun accord pour être le correspondant de la DPC.

Concernant la mise à jour du Plan

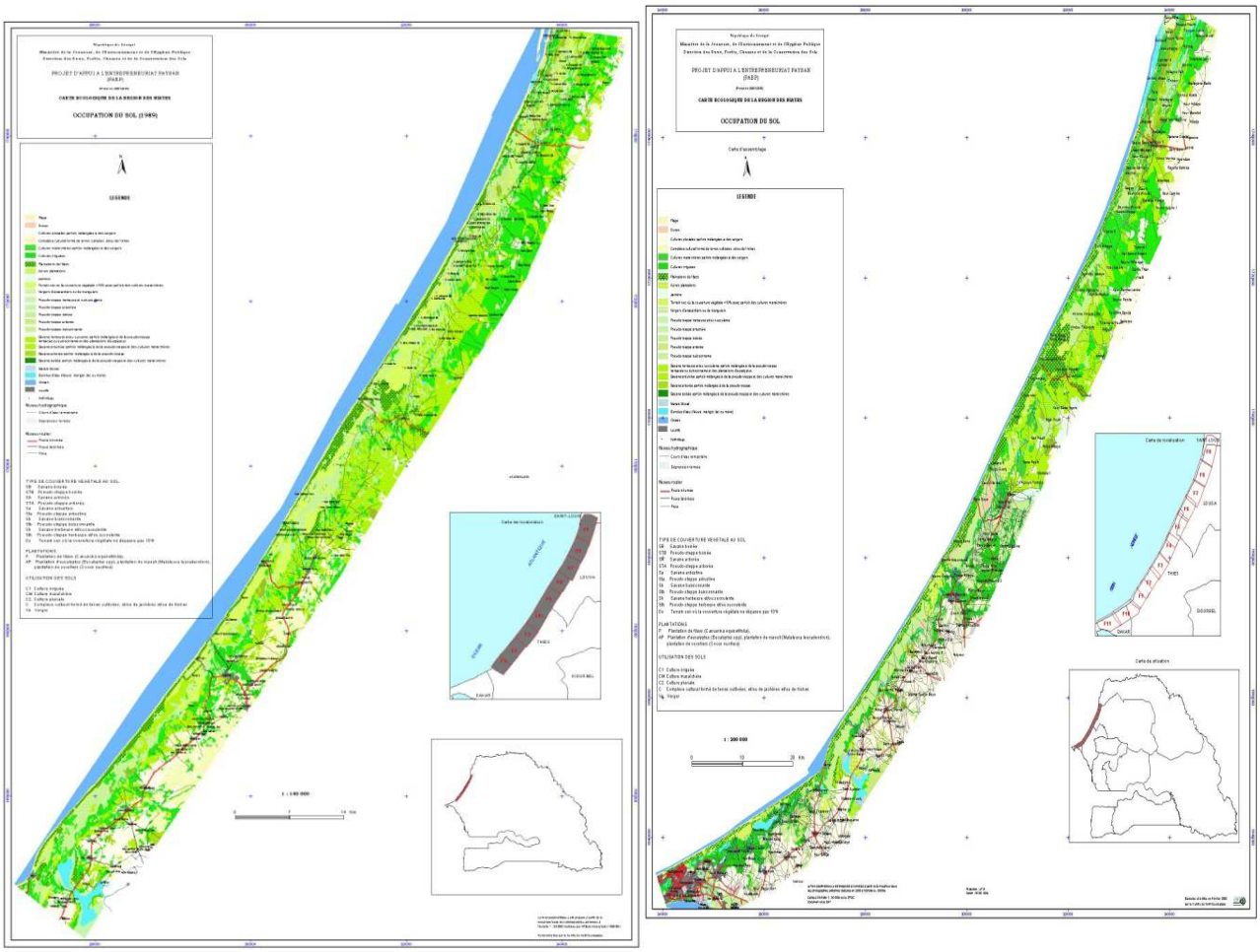
Les bases de données, en matière de risques de catastrophes, tenues par les personnes publiques ou privées doivent être utilisées pour la mise à jour du plan ORSEC. La Cellule « Transmissions- Liaisons » peut jouer un rôle déterminant dans cette mission. Cette mise à jour doit tenir compte notamment de l'inventaire et de l'analyse des risques recensés, des effets potentiels des menaces ; des leçons tirées des pratiques acquises lors des expériences sur le terrain au niveau local et national ; de l'évolution des moyens à la disposition des personnes publiques et privées impliquées dans le Plan ORSEC qui est coordonné par le Comité de gestion des moyens.

Concernant les missions du « groupe Secours et Sauvetage » du Plan National ORSEC

Les missions énoncées dans le texte d'institution de ce Groupe telles que « sauvetage, mises en sécurité et secours aux victimes » sont relativement vagues. Il convient de les préciser pour que le Plan soit opérationnel. A ce titre, pour le sauvetage, les prescriptions suivantes doivent être prévues :

• Une organisation sur la veille, la mobilisation, la coordination et le commandement ;
• Le suivi des dispositifs de vigilance ayant pour but de prévoir, de prévenir ou de signaler certains risques ;
• Les procédures et les moyens permettant d'alerter les collectivités territoriales et l'ensemble des personnes publiques et privées concernées ;
• Les procédures et les moyens permettant d'alerter et d'informer en situation d'urgence les populations;
• Les modes d'action communs à plusieurs types d'événements, parmi lesquels ceux destinés à assurer :
a) Le secours à de nombreuses victimes ;
b) La protection, la prise en charge et le soutien des victimes et des populations ;
c) La protection des biens, du patrimoine culturel et de l'environnement ;
d) L'approvisionnement d'urgence en eau potable et en énergie ;
e) La gestion d'urgence des réseaux de transport et de télécommunications ;
• L'organisation prenant le relais de secours d'urgence à l'issue de leur intervention ;
• Clarification du mécanisme de financement.
Source : **2008** *Analyse institutionnelle des plates-formes nationales et des organes référents de la Réduction des Risques de Catastrophes Première partie : Étude de cas du Sénégal* Direction De La Protection Civile: Projet d'Appui au Programme National de Prévention, de Réduction et de Gestion des Catastrophes Naturelles (DPC-PNUD) 31P.

Carte 60-61: Carte de l'occupation du sol dans les Niayes en 1989 et la carte écologique de la zone des Niayes.



Source : Étude de la dynamique des unités d'occupation utilisation des sols dans la zone d'intervention du Projet d'Appui à l'Entreprenariat Paysan (PAEP) faite par CSE P13.

Annexe 8 Guide d'entretien exploratoire

I) Évolution des Niayes sur le plan physique perçue par les populations locales depuis quelques décennies.
1 Est ce que votre milieu a présenté des changements sur le plan physique ?
a) quels sont les éléments qui vous permettent de dire que votre milieu a changé sur le plan physique (diminution de l'espace agricole, rareté des pluies, augmentation de la population et des activités…) ?
b) Les changements repérés ont-ils une incidence sur la pratique de vos activités économiques ?
c) est-ce possible de savoir l'ampleur de la dégradation de votre environnement à partir des incidences produites sur vos activités économiques et sociales?
d) Selon votre avis quelles sont les causes de ces changements repérés sur le plan physique?
e) avez-vous remarqué de nouvelles activités qui n'existaient pas auparavant ? Si oui lesquelles ?

II) Gestion de l'environnement

2 Quels sont les différents acteurs qui s'intéressent à la gestion de l'environnement au niveau local (acteurs politiques, ONG, Associations, collectivité locales, organisations communautaires ?
Depuis quand avez-vous remarqué une activité autour de la protection de l'environnement ?
Pourquoi protégez-vous l'environnement ? Et dans quel but ?
C'est quoi pour vous la protection de l'environnement ?
Comment se fait la gestion foncière au niveau local ?
Qui sont les nouveaux demandeurs fonciers ?

Annexe 9 Questionnaire

Qui contrôle le sol ?
Qui occupe l a terre ?
Comment est-elle mise en valeur
Grâce à quels procédés et techniques juridiques ?
En quoi la politique foncière dégrade t-elle l'environnement ?
Quels sont les différents acteurs autour du foncier sur chaque site ?
Existent-ils des conflits fonciers dans cette localité et si ou entre quels acteurs ?
Existent-ils une synergie ou un laxisme entre les différents acteurs sur le terrain ?

Annexe 10 Questionnaire adressé aux populations locales

Depuis quand habitez-vous dans cette localité ?
Avant vous habitez où et quelle est la cause de votre déménagement ou migration ?
Quelles sont les principales activités de cette localité ?
Comment la sécheresse avait-elle été vécue ?
Quelles étaient les activités dominantes avant la sécheresse ?
Les changements qui en ont découlé sur le plan agricole, sur le foncier ?
Pour vous c'est quoi l'environnement ?
Pourquoi l'environnement doit-il être protéger et contre qui ?
En quoi sur le paysage, on voit que l'environnement est dégradé et doit être protégé ?
Par quels moyens la population locale protége t-elle l'environnement ?
Pourquoi et quand cette population protége t-elle les ressources naturelles de l'environnement ?
Sentez-vous la présence de l'Etat dans la protection de l'environnement ?
De quelles ressources naturelles possède cette localité ?
Dans cette localité, existent-elles des pratiques communautaires en vue de préserver l'environnement ?

Sinon citez quelques défenseurs de l'environnement ?
Quels sont les principaux acteurs de la gestion des ressources naturelles ?

ANNEXE 11 : Guides d'entretien

Guide d'entretien n 1 : pour les représentants locaux et publics

Thème 1 : Identification

Commission
Rôle
Niveau d'instruction
Catégorie socioprofessionnelle

Thème II : Connaissance du site

Qu'est-ce que le littoral ?
Qu'est-ce que le Domaine Public Maritime ?
L'étendue des Niayes. Sur combien de mètres ?
Quelles sont selon vous les caractéristiques biophysiques du milieu ?
Quels sont les différents aménagements et usage sur le littoral ?
Ont-ils un impact quelconque sur l'équilibre biophysique du milieu ?
Qu'est-ce que l'érosion littorale ?
Est-ce un phénomène important dans les Niayes
Comment se manifeste t-elle ?
Quelles sont selon vous les principales causes de ce phénomène ?
Les Niayes sont-elles menacées ?
Quelles sont les preuves de l'avancée de la mer ?
Depuis quand constatez-vous cette avancée ?
Quelles peuvent en être les raisons ?

Thème III : Niveau de maîtrise des concepts de gouvernances de la gestion du littoral

Qu'est-ce que le développement local ?
Quel rapport pouvez-vous établir entre développement local et gestion durable des espaces côtiers ?
Qu'est-ce que le développement durable ?
Qu'est-ce que la gestion intégrée des régions côtières ?

Thème IV : Rôle et fonctionnement

Selon vous quel doit être le rôle des autorités locales et publiques dans la gestion du littoral Sénégalais ?
Estimez-vous être entrain de jouer pleinement ce rôle ?
Quelles sont les actions que vous avez menées dans ce domaine ?
Quel est l'impact de vos actions sur le milieu ?
Peut-on parler de gestion durable du littoral Sénégalais ?

Thème V : Rapport entre les différents acteurs de gestion du littoral

Quel rapport entretenez-vous avec les autres acteurs de gestion du littoral (OCB, Acteur publics etc. .) ?
Avez-vous des partenaires ?
Sur quel plan ? Matériel ? Environnemental ?etc.
Y'a-t-il une implication et participation des populations la mise en œuvre des actions de développement ?
Y'a-t-il un programme de formation en direction des élus, des populations et des associations et groupements à la base dans les domaines de l'environnement et de la gestion des ressources naturelles ?
Y'a-t-il un plan de gestion concerté ?
Vos actions ont-ils un impact dans la protection, la sauvegarde et la valorisation du garde cote ?

Thème VI : Difficultés rencontrées dans la gestion du littoral.

Thème VII : Solutions aux problèmes

GUIDE D'ENTRETIEN N2 : pour les ONG

Thèse I : Identification

Historique Date d'implantation Domaine d'intervention

Thèse II : Rôle dans la préservation du littoral

Avez-vous un rôle à jouer dans la gestion du littoral des Niayes ?
Dans quel domaine ?
Estimez-vous être en train de jouer pleinement ce rôle ?
Intervenez-vous dans la plupart des programmes et projets de gestion du littoral ?
Lesquels ?

Thèse III : Rapport avec les autres acteurs

Quels sont vos rapports avec l'administration municipale ?
Quel rapport entretenez-vous avec les autres structures de gestion du littoral (association, QSC, services administratifs) ?
Sur quel plan ?

Thèse IV : Difficultés rencontrées

Thèse V : Perspectives

GUIDE D'ENTRETIEN N 3 : Pour les promoteurs privés, services etc.

Thème I : Identification

Date d'implantation
Domaine d'intervention

Thème II : Choix du site

Que représente la plage pour vous ?
Pourquoi vous avez choisi d'aménager votre infrastructure sur le littoral Sénégalais ?
Est-elle d'un intérêt économique quelconque ?
Avez-vous d'autres projets sur le site ?
Lesquels

Thème III : Impact des aménagements privés sur le milieu biophysique

Quelle est selon-vous l'impact de vos activité sur le milieu biophysique ?
Sont-elles facteurs de dégradation et de pollution ?
Si oui pourquoi ?
Quelles en sont les manifestations ?
Avez-vous constaté une avancée de la mer ?
Ne gène-t-elle pas vos activités ?
Etes-vous vous-même à l'abri de toute dégradation ?
Si non pourquoi ?
Y'a-t-il des mesures qui ont été prises dans ce cadre ?

Thème III : Rôle dans la préservation du littoral

Avez –vous un rôle à jouer dans la gestion du littoral Sénégalais ?
Dans quel domaine ?
Estimez-vous être en train de jouer pleinement ce rôle ?
Intervenez-vous dans la plupart des programmes et projets de gestion du littoral ?
Lesquels ?

Thème IV : Rapport avec les autres acteurs

Quels sont vos rapports avec l'administration municipale ?
Versez-vous une taxe à la Commune d'Arrondissement ?
Quel rapport entretenez-vous avec les autres usagers de la plage (pécheurs, vendeuses, sportifs) ?
Ne gène t-il pas vos activités ?
Travaillez-vous en partenariat avec d'autres acteurs ou en collaboration avec les autres structures de gestion du littoral ?
Lesquelles ?
Sur quel plan ?

Thème V : Difficultés rencontrées

Thème VI : Perspectives

Liste des illustrations

Liste des cartes

Carte 1 Les 14 régions du Sénégal en 2008 ……..P 17.
Carte 2 La Grande Niaye de Pikine ……..P 44.
Carte 3 La presqu`île du Cap-Vert L'agglomération dakaroise ……. P 45.
Carte 4-5 Cartes de la Presqu'île du Cap-Vert d'avant la Grande Sécheresse de 1970 et en 2000…..P 45.
Carte 6 Localisation de la Grande Côte du Sénégal ……. P 48.
Carte 7 Localisation des Niayes dans le Sénégal …….. P48.
Carte 8 Écart pluviométrique à la moyenne sahélienne pour la saison humide (Décennie 1950 –1959) P50.
Carte 9 Écart pluviométrique à la moyenne sahélienne pour la saison humide (Décennie 1990-1999) P50.
Carte 10 La sécheresse au Sénégal de 1940 à 1994 ……...P52.
Carte 11-14 Isohyètes de 2000, 2001,2005 et 2007 au Sénégal ……..P53.
Carte 15 Le Cap-Vert en 1980 d'après le Plan Directeur de 1967 mis à jour en 1971……...P 60.
Carte 16 La banlieue dakaroise avec Pikine, Guédiawaye, Parcelles Assainies …….. P 66.
Carte 17-18 La carte du Sénégal avec les localisations de Dakar, de Mboro et de Saint-Louis…… P 86.
Carte 19 Carte de Pikine ……..... P 87.
Carte 20 Carte des collectivités de la Presqu`île du Cap-Vert…….. P 88.
Carte 21 Carte de Djiddah Thiaroye Kao ..... P 89.
Carte 22 La situation de la région de Thiès ……P 95.
Carte 23 Carte administrative de la région de Thiès…….. P 96.
Carte 24 Carte de Mboro ……..P 102.
Carte 25 Présentation de la région Saint-Louis…….P 107.
Carte 26 Carte administrative de la région de Saint-Louis……..P 109.
Carte 27 Tissu urbain de la Région du fleuve Saint-Louis……P115.
Carte 28 Disposition des bassins versants et des points d'eaux dans les départements de Pikine et de Guédiawaye……...P 125.
Carte 29 Cartographie des zones inondables dans la banlieue de Dakar……...P 125.
Carte 30 La commune de Djiddah Thiaroye Kao dans une zone humide……P 140.
Carte 31 Carte du Sénégal avec la future capitale potentielle Kaolack…….....P 145.
Carte 32 Carte des zones inondables et non inondables de Saint-Louis……P 173.
Carte 33 Comparaison des événements d'inondations de 1988-1998……...P 175.
Carte 34 Situation des aménagements réalises et prévus pour la gestion des inondations à Saint- Louis ……...P 180.
Carte 35 Les grands projets dans la zone des Niayes……P217.
Carte 36: Le PASDUNE……P219.
Carte 37-38 Segmentation des images satellites de l`occupation du sol de 1986 et 2010……P237.
Carte 39 Visibilité des filaos sur l'image de 1986, cartographie des filaos en 1986, visibilité des filaos en 2010 et leur représentation cartographique diachronique……..P247.
Carte 40 Les filaos présents en 1986 et 2010 ainsi que les plantations de filaos entre 1986 et 2010 sur la Grande Cote……P248.
Carte 41 La Presqu'ile de Dakar avant la grande secheresse des années 1970……..P249.
Carte 42 Carte de l'occupation du sol en 1986…….. ……P254
Carte 43: Carte de l'occupation du sol en 2010 dans la région de Dakar…….....P255
Carte 44: Évolution et changements de l'occupation du sol 1986-2010……P256.
Carte 45: Évolution de la tache urbaine dans la région de Dakar…….....P258.
Carte 46: Transformation en Lacs et zones humides entre 1986-2010…….....P262.
Carte 47 Évolution des périmètres de reboisement en filao……...P265.
Carte 48: Les changements de l'occupation du sol 1986-2010……P266.
Carte 49 Mboro: Occupation du sol en 1986……P269.
Carte 50 Mboro:Occupation du sol en 2010…….P269.
Carte 51:Mboro: zones sans changement d'occupation du sol 1986-2010 (80.9 %)…….P271.
Carte 52 : Mboro : Extension de certains usages du sol entre 1986 et 2010……..P272.

Carte 53 Évolution du bâtit de 1872 1997 à Saint-Louis……P279.
Carte 54-55 Carte d'occupation du sol de Saint-Louis en 1986 et en 2010……...P280
Carte 56 Saint-Louis: Extension de certains usages du sol entre 1986 et 2010…….P282.
Carte 57 Saint-Louis Principaux changements d'occupation du sol entre 1986 et 2010……P283
Carte 58 Carte MNT de Saint-Louis……P283
Carte 59 Constructions en altitude de l'habitat de 1986 á 2010……P284
Carte 60-61 Carte de l'occupation du sol dans les Niayes en 1989 et la carte écologique de la région des Niayes…….P356

Liste des figures

Figure 1 Découpage administratif du Sénégal en 2011……..P17.
Figure 2-3 Schéma géomorphologique de la zone des Niayes……P30.
Figure 4 La coupe schématique de la végétation d`une Niaye. …….P30.
Figure 5 Coupe schématique de la topologie de la zone des Niayes….....P31.
Figure 6 Les objectifs du développement durable……P37.
Figure 7 Mécanisme d'application de l'Agenda 21 à Saint-Louis du Sénégal au travers des différentes échelles territoriales : internationale, régionale, nationale et locale. ……..P41.
Figure 8 Évolution de l'anomalie pluviométrique au Sénégal exprimée en mm par rapport à la moyenne de la période 1961-1990 (660mm) de 1961 à 2000…….P 52.
Figure 9 Taux d'accroissement moyen annuel de la population urbaine en pourcentage de 1955 à 2000…….P 55.
Figure 10 L'évolution démographique de la région de Dakar……P 56.
Figure 11 Les fonctions/usages de la terre du Sénégal……P 57.
Figure 12 Pourcentage des quartiers irréguliers non lotis des villes capitales régionales du Sénégal en 2002……P 63.
Figure 13 Les différentes activités de la décharge de Mbeubeuss……..P 83.
Figure 14 La population de quelques communes du Sénégal en 2002……P 85.
Figure 15 La composition de la population de Djiddah Thiaroye Kao……..P 90.
Figure 16 Découpage administratif de la région de Thiès en juillet 2009. ……..P 95.
Figure 17-18 Tableau récapitulatif des hauteurs et de nombre de jours de pluie à Mboro de 1970 à 2002……...P 101.
Figure 19 Population par zone de Mboro en 2003……P105
Figure 20-21 Les données administratives et démographiques de la région de Saint Louis…….P 109.
Figure 22 Structure d'âge de la région de Saint-Louis en 2002……P 110.
Figure 23-24 L'évolution spatiale des quartiers de l'Île et de la Langue de Barbarie de 1843 à 1969 et en 2000……..P 114.
Figure 25 Schéma explicatif du système des inondations urbaines à Dakar……...P 124.
Figure 26 Pluviométrie et nombre de jours de pluie à Dakar de 1970-1999……...P 127.
Figure 27 Relevés météorologiques de Dakar en 2005……P 128.
Figure 28 Situation des inondations de 2009 dans le reste du Senegal……P 137.
Figure 29 Schéma récapitulatif de 1970 à 2010……P 149.
Figure 30 Tableau récapitulatif des hauteurs d'eau à Mboro (1970-2002)……..P 150.
Figure 31 Impact des ICS sur l'evolution agraire……..P154.
Figure 32 Cycles d'inondation et d'exondation dans la vallée du fleuve Sénégal……P 166.
Figure 33 Évolution des moyennes pluviométriques décennales en mm à Saint-Louis……P 167.
Figure 34-35 L'évolution mensuelle de la pluviometrie à Saint-louis de 1961 -1990 et de 1996 à 2003**……..**P 167.
Figure 36 Organisation du système de prévention des catastrophes……P 196.
Figure 37 Traitements de données de télédétection……P228
Figure 38 Comportement spectral d'un végétal chlorophyllien. ……P229
Figure 39-47 Histogramme de frequence de 1986 et 2010……P233-234
Figure 48: Évolution de la population des Niayes par rapport à celle du Sénégal de 1970 à 2015……P242

Figure 49: La dynamique des sols nus, reboisements et autres espaces végétalisés entre 1986 et 2010 (en ha) sur le trait de cote de la Grande Cote …….P246
Figure 50 Répartition de la population de la région de Dakar selon les départements en 2002…….P252.
Figure 51: Changements d'occupation du sol (en ha) à Pikine entre 1986 et 2010 : perte, gain et solde net par catégorie……P256.
Figure 52: Changements d'occupation du sol (en ha) à Mboro entre 1986 et 2010 : perte, gain et solde net par catégorie……P270.
Figure 53 Changements d'occupation du sol (en ha) á Saint-Louis entre 1986 et 2010 : perte, gain et solde net par catégorie ……...P281
Figure 54 Saint-Louis Habitat construit avant et apres 1986 ……P284.
Figure 55 : Évolution de la brèche de 24 Octobre 2003 au 10 Février 2006.……P 288.
Figure 56 Pyramide des ages de la population du Senegal en 2009……..P337

Liste des images satellites

Image 1 L'Afrique……..P 17.
Image 2 Le Sénégal…….P 17.
Image 3 Image satellite de la presqu`île du Cap-Vert……P 44.
Image 4 -5 Vue de Malika du ciel…….....P73.
Image 6-7 La ville de Mboro…….P97.
Image 8 Distribution des zones inondables dans la zone des Niayes a Dakar……P136.
Images 9 – Les ICS vue aerienne ……...P157
Image 10-11 NDVI 1986 et NDVI 2010……P230.
Images 12-13 La composition colorée des Niayes en 1986 et en 2010…….....P235.
Images 14-15 Decoupage de la zone d'interet ……...P235.
Image 16 Exemple de couverture de photographie aerienne de Mboro……P239.
Images 17-18: La zone des Niayes en 1986 et en 2010…….P244.
Image 19: Vue aérienne de la Presqu'île de Dakar en 2000……..P251.
Image 20: La forêt classée de Mbao avec son marigot……..P259.
Image 21 Les reliquats de cultures dans la région de Dakar…….....P263.
Images satellites 22-23 les compositions colorées de Mboro de 1986 et de 2010…….P268.
Image 24 Les périmètres de reboisement à Mboro……P275
Images satellites 25-26 de Saint-Louis avec des compositions colorées de 1986 et 2010…….P278
Images 27-28 La Lngue de Barbarie en 1986 et en 2010……P285

Liste des photos

Photo 1 Parc de Djoudj le troisième parc ornithologique du monde……..P22.
Photo 2 Une zone humide en Chine. ……..P 24.
Photo 3 Vue d'une Niaye…….P 29.
Photo 4 La Grande Niaye de Pikine…….P 43.
Photo 5 Cultures maraîchères (salades et laitues) dans les niayes pratiquées par des femmes. …….P 67.
Photos 6 Vue d'un puits traditionnel ou « Céane». ……P 71.
Photo 7 Pompe moderne pour puiser de l'eau pour les cultures maraîchères. ……..P 71.
Photo 8 Des récupérateurs (des hommes, des femmes et surtout des enfants)……P 81.
Photo 9 Une maison basse abandonnée……...P 90.
Photo 10 Une maison remblayée à Djiddah Thiaroye Kao…….P 90.
Photo 11 La route mouvementée des Niayes qui divise Pikine et Guediawaye et qui régit la vie de la banlieue……P 91.
Photo 12 Un quartier de Djiddah Thiaroye Kao avec ses petits commerces et ses taudis…….P 93.
Photo 13 Une ancienne maison maintenant occupée par des roseaux preuve de l`humidité de la zone. P 94
Photos 14-15 Deux dunes rouges et deux dunes jaunes…….P98.
Photos 16-17 Deux dunes jaunes ……P98.
Photo 18 Dune blanche côtière à Bono (Mboro sur mer)……..P 100.
Photo 19 Vue aérienne de la ville de Saint-Louis……..P 110.

Photo 20 Une vue aérienne de la langue de barbarie.....P 111.
Photo 21-22 La Langue de barbarie avec son cimetière et occupée par des constructions……...P 112.
Photos 23-24 Le quartier de Guet-Ndar en photos……P 112.
Photos 25-26 Deux anciennes maisons coloniales qui vont être réhabilitées……...P 113.
Photo 27 Une rue du sud de Saint-Louis en photo…….P 114.
Photo 28-29 La vie reprend son cours en dépit des rues inondées en Février……...P 126.
Photo 30 Une station de refoulement qui pompe et récupère les eaux pluviales débordantes dans l département de Pikine……P 129.
Photo 31 Un des quatre bassins de rétention crées à Pikine pour déverser les eaux de pluie pompées ……...P 129.
Photo 32-39 Une relique de maison avec l'affleurement de la nappe phréatique et des roseaux et des maisons inondées……P133.
Photo 40-45 Des maisons abandonnées car inondées à Djiddah Thiaroye Kao coexistence de métaux, d'ordures ménagères, de roseaux : preuve d'une humidité, et les débris d'une maison abandonnée …….P134-135.
Photo 47 Une rue de *Nietty Mbars* qui est toujours inondée même pendant la saison sèche……P 141.
Photos 48-49 Terrains et fondation entourés par un mur et remblayés par des déchets à Pikine…….P 162.
Photos 50-51 Les grandes villes du Sénégal occupées par des sachets plastiques par exemple à Pikine de Dakar et à Saint-Louis……..P 164.
Photo 52 Inondation de Saint-Louis en 1950……P 169.
Photos 53-54 Le long du fleuve Sénégal constituant un dépôt d'ordures, en face de l'Institut Fondamental de l'Afrique Noire (IFAN)……P 170.
Photo 55 Saint-Louis lors d'un débordement du fleuve en 1994 dont les digues n'ont pas su arrêter l'avancée des eaux……P 171.
Photo 56 Inondation de 1999 : Pointe sud de l'île…….P 172.
Photo 57 Inondation de 2003 : cimetière au sud de Guet Ndar…….P 174.
Photos 58 Tissu urbain de la région de Saint-Louis et zonage des principaux quartiers vus du ciel…P 175.
Photo 59 Une plantation de filao sur le littoral à Guédiawaye. …….P211
Photos 60-61 Les travaux de protection du marigot dans la forêt classée de Mbao……P215
Photos 62-63 Des roseaux et des cultures maraîchères dans la forêt classée de Mbao……...P260
Photo 64 Le marigot occupe par des constructions…….P260
Photo 65 La Niaye de Pikine : le « Djoudj » au cœur de Dakar. ……P261
Photos 66-67 Les Niayes avec le reliquat du périmètre de reboisement avec les filaos sur les dunesP274
Photos 68-69 Deux vues aériennes de la langue de Barbarie sans et avec le canal de délestage……..P287
Photos 70-71 Le creusement du « *canal de délestage* »……P 288.

Liste des tableaux

Tableau 1 La population du Sénégal de 1976 à 2008……..P 18.
Tableau 2 Avantages et problèmes du parc de Djoudj à Saint-Louis……..P 22.
Tableau 3 Les zones humides du Sénégal…….P 23.
Tableau 4 Vitesses moyennes des vents à Dakar entre 1995-2004 en mètre par secondes……...P 31.
Tableau 5 Potentialités et Menaces des zones humides continentales ou littorales au Sénégal……..P 33.
Tableau 6 Convention de Ramsar. ……..P35.
Tableau 7 La production maraîchère de la campagne de contre-saison des Niayes de la région de Dakar en tonnes en 2002……..P68.
Tableau 8 Hauteur de la nappe et des puits dans quatre secteurs Sud en mètres…….....P01.
Tableau 9 Typologie du lotissement existant á Mboro……...P104
Tableau 10 Population et densité/quartier ……..P105
Tableau 11Répartition des ménages selon les caractéristiques de l'habitat en 2001……..P116
Tableau 12 Étendue, hauteur et durée des inondations à Pikine en 1989……P 127.
Tableau13 Récapitulatif des conséquences des inondations en 2010 dans la banlieue de Dakar…….P 137.
Tableau 14 Recapitulatif des couts des dommages et pertes dans le secteur environnmental……...P 138
Tableau 15 Liste des inondations survenues au Sénégal……...P147.
Tableau 16 Structuration de la vulnérabilité des Niayes……P208

Tableau 17Impacts environnementaux et socio-économiques du CTL…….P211.
Tableau 18 Plantations reboisées entre 1981 et 1997……P213
Tableau 19 Bilan des réalisations en matière de reboisement entre 2005 et 2009……..P218
Tableau 20 Faiblesses et forces d'une éducation environnementale……..P222
Tableau 21 Récapitulatif des éléments d'une politique de protection de l'environnement intégrée….P223
Tableau 22 Table récapitulative des remarques……..P238
Tableau 23 Récapitulatif des données satellitaires……P239.
Tableau 24 Tableau recapitulatif des donnees et statistiques……..P240
Tableau 25: Densité de population par région administrative…….....P242
Tableau 26: Changements (en ha et en %) d'occupation du sol 1986-2010 sur l'espace cotier (bande de 600m) de la Grande Cote de Dakar á l'embouchure du fleuve Senegal……..P245
Tableau 27 : Tableau de l'évolution de l'occupation du sol de 1986 à 2010…….....P256.
Tableau 28 Changements d'occupation du sol Pikine de 1986 à 2010 (produit cartésien) en ha…….....P257.
Tableau 29: Changements d'occupation du sol Pikine de 1986 à 2010 (produit cartésien) en %.....P257.
Tableau 30 Mboro : occupation du sol en 1986 et en 2010 (ha et %), changements (ha et %) et évolution 1986-2010 (%)……....P270.
Tableau 31: Changements d'occupation du sol à Mboro de 1986 à 2010 (produit cartésien) en ha.....P270.
Tableau 32: Changements d'occupation du sol à Mboro de 1986 à 2010 (produit cartésien) en %.....P271.
Tableau 33 Inventaire des périmètres de reboisement de Nyalor et de Fass Boye (2002)…….P273
Tableau 34 Bilan des actions de reboisement. Projet C. T.L/ Secteur Sud…….P274
Tableau 35 Saint-Louis : Occupation du sol en 1986 et en 2010 (ha et %), changements (ha et %) et évolution 1986-2010 (%)……P280
Tableau 36 Saint-Louis : Changements d'occupation du sol de 1986 à 2010 (produit cartésien) en ha.P281
Tableau 37 Saint-Louis : Changements d'occupation du sol de 1986 à 2010 (produit cartésien) en %.P282
Tableau 38 Récapitulatif de l'occupation du sol 1986-2010……..P284
Tableau 39 Les différentes conventions ratifiées par le Sénégal……P331
Tableau 40 Répartition par région de la population, de la superficie et des densités en 2009……P336
Tableau 41 Taux d'accroissement moyen annuel de la population urbaine (%) (1950-2000)……P337
Tableau 42 Évolution de la population dans la région des Niayes de 1976 à 2015…….P337
Tableau 43 Densité de population par région administrative de 1994 et de 2000……..P337
Tableau 44 Typologie des sols dans la zone agro écologique des Niayes……...P338
Tableau 45 Collectivités locales de la région de Dakar……...P338-339
Tableau 46 Caractéristiques démographiques de Pikine…….P340
Tableau 47 Pourcentage de quartiers mal lotis des villes du Sénégal…….P340
Tableau 48 Découpage administratif du Sénégal……....P341
Tableau 49 Relevés météorologiques de Dakar de 2005……P341
Tableau 50 La population des communes du Sénégal en 2002……...P342
Tableau 51: Relevés pluviométriques (mm) des stations voisines (Dakar – Yoff, Thiès)……..P343
Tableau 52 La région de Thiès : Collectivités Locales……P343-344
Tableau 53 La région de Saint-Louis : Collectivités locales…….P345
Tableau 54. Espèces cultivées dans la zone des Niayes……..P346
Tableau 55 Programme de prévention des inondations. …….P347
Tableau 56 L'inventaire des risques et catastrophes dans les différents secteurs de développement …….P348
Tableau 57 Tableau récapitulatif des hauteurs d'eau à Mboro (1956-2002)……..P349-350

Table des matiéres

Remerciements. 3
Résumé. 4
Sommaire 5
Sigles. 7
Introduction Générale. 9
- Problématique. 11
- Objectifs. 12
- Hypothèses. 13
- Méthodologie. 14

Contexte et Présentation du Sénégal. 17
Partie I: Les Niayes de la Grande Côte du Sénégal : des zones humides côtières en milieu aride. 19
Chapitre 1 : Les zones humides : problématique et concepts. Comment concilier valeurs écologique et économique dans un esprit d'équité sociale: le développement durable? 20
1.1. Un concept de zone humide. 20
1.1.1. Fonctions écologiques et économiques d'une zone humide. 21
1.1.2. Les zones humides: état des connaissances (Sénégal, la Chine, l'Algérie et le Burundi). 21
1.1.2.1. Le Sénégal. 21
1.1.2.2. La Chine. 24
1.1.2.3. L'Algérie. 24
1.1.2.4. Le Burundi. 25
1.2. Définition complexe de la région des Niayes: un environnement particulier avec un micro climat. 27
1.2.1. Hydrogéologie: un atout non négligeable pour des activités économiques comme les cultures maraîchères. 28
1.2.2. La géomorphologie des Niayes. 29
1.2.3. La végétation et la pédologie des Niayes. 30
1.3. Menace de détérioration des zones humides. 32
1.3.1. La convention de Ramsar pour la sauvegarde et la protection des zones humides. 34
1.3.2. Le concept de développement durable: un concept très à la mode. 36
1.3.3. Agenda 21 : un diagnostic du territoire pour un développement durable. 38
1.3.3.1. L'exemple de l'Agenda 21 à Saint-Louis : une programmation internationale appliquée localement. 41
1.4. La grande niaye de Pikine dans la région de Dakar: un paysage atypique. 43
Conclusion du chapitre 1. 46
Chapitre 2: La fragilité de la région des Niayes avec des risques environnementaux. 47
2.1. La Grande Côte sénégalaise: Délimitations floues de la région des Niayes. 48
2.1.2. L'impact de la Grande Sécheresse sur le Sahel et sur les Niayes. 49
2.1.2.1. Les sécheresses récurrentes au Sahel et au Sénégal: facteur de déséquilibre territorial. 49
2.1.2.2. La Grande sécheresse des années 1970: élément perturbateur des modes de vie et effet déclencheur d'une occupation anarchique des Niayes. 51
2.2. La périurbanisation: «Phénomène récent et amplifié par la Grande sécheresse». 54
2.2.1. La gestion foncière : le grignotement des terres comme autre conséquence de la sécheresse des années 1970. 56
2.2.2. Quelques rappels concernant l'urbanisation de Dakar. 58

2.2.2.1. La planification urbaine de Dakar. 59
2.2.2.2. Le plan directeur d'urbanisme de 1946. 59
2.2.2.3. Le plan directeur d'urbanisme de 1961. 60
2.2.2.4. Le plan directeur d'urbanisme de 1967. 60
2.2.2.5. Le plan directeur d'urbanisme horizon 2000. 60
2.2.2.6. Le plan directeur d'urbanisme horizon 2025. 61
2.2.3. Les limites de la planification urbaine au Sénégal. 61
2.2.3.1. Les constructions irrégulières: les insuffisances révélées par les pratiques urbaines. 62
2.2.3.2. Le déguerpissement seul moyen de lutte contre les occupations illicites 65
2.3. L'agriculture périurbaine : une aubaine pour la capitale et pour l'économie sénégalaise. 66
2.3.1. Étude de cas d'un périmètre à Mbao : l'agriculture urbaine avec la culture de la menthe. 68
2.3.2. La floriculture: nouvelle culture. 69
2.3.3. Les répercussions de cette agriculture périurbaine sur l'environnement des Niayes. 70
2.4. Des écosystèmes sensibles de plus en plus menacés par des activités anthropiques. 71
2.4.1. L'extraction de sable marin dans la commune de Malika. 72
2.4.2. L'exemple du «projet de lotissement de Bada Thiam» sur la bande des filaos. 74
2.4.3. La problématique de la pauvreté urbaine avec les déchets et les eaux usées. 75
2.4.4. Le traitement et l'élimination des déchets; le dépôt d'ordures sur la plage. 76
2.4.5. La décharge de Mbeubeuss : véritable agent destructeur de l'environnement. 77
2.4.5.1. Les principales activités liées à la décharge de Mbeubeuss : Les activités agricoles notamment le maraîchage. 79
2.4.5.2. Les travaux de récupération comme moyen de subsistance. 81
2.4.5.3. L'aviculture et la porciculture. 82
Conclusion du chapitre 2. 84
Chapitre 3: Présentation des trois zones d'étude : Djiddah Thiaroye Kao (Pikine), Mboro (Thiès) et Saint-Louis. 85
3.1. La banlieue de Dakar issue d'une politique de décongestionnement: Pikine-Dagoudane. 86
3.1.1. Présentation générale de la commune d'arrondissement de Djiddah Thiaroye Kao. 88
3.1.1.1. Historique de Djiddah Thiaroye Kao. 88
3.1.1.2. Caractéristiques physiques et humains. 89
3.1.1.3. Caractéristiques économiques dominées par le tertiaire le long de la route des Niayes. 91
3.1.1.4. Pikine: Djiddah Thiaroye Kao; une commune d'arrondissement touchée par des inondations récurrentes. 92
3.2. Mboro ville minière et maraîchère dans la région de Thiès. 94
3.2.1. Présentation physique et humaine de Thiès. 95
3.2.2. Historique et présentation physique de Mboro. 97
3.2.2.1. Historique d'une ville industrielle avec les Industries Chimiques du Sénégal (ICS). 97
3.2.2.2. Présentation physique de cette zone. 98
3.2.2.3. Données actuelles de la démographie de Mboro. 101
3.3. Saint-Louis : la région du fleuve patrimoine de l'Unesco et ancienne capitale du Sénégal.....106
3.3.1. Historique de la ville du Nord : Saint-Louis du Sénégal. 106

3.3.1.1 Présentation géographique et humaine de Saint-Louis. 107
3.3.1.2. Le tissu urbain de Saint-Louis. 110
 L'Île. 113
 Le Faubourg de Sor. 114
3.3.2. Les différentes phases d'urbanisation de la région du Nord, l'occupation des sols avec une saturation de l'espace urbanisable. 115
3.3.3. Une planification nécessaire pour la gestion de la ressource foncière 117
Conclusion du chapitre 3. 118
Partie II : Problèmes environnementaux dans les Niayes et la politique environnementale au Sénégal. 120
Chapitre 4 : Conflits d'usages et problèmes environnementaux dans les Niayes au Sénégal. 121
4.1. Les inondations. 122
4.1.1. Les différents types d'inondations. 122
4.1.2. Les principales causes des inondations récurrentes dans les Niayes de la région de Dakaroise. 123
4.1.3. L'exemple de Djiddah Thiaroye Kao touchée par des inondations récurrentes. ... 126
4.1.3.1 Les inondations de 2005. 128
4.1.3.2 Les inondations de 2008. 132
4.1.3.3. Les inondations du 24 Août 2009. 134
4.1.3.4. Les inondations de 2010. 136
4.1.4. Les conséquences des inondations dans la banlieue dakaroise: exemple à Djiddah Thiaroye Kao. 139
4.1.4.1. Le non-respect des normes urbanistiques. 142
4.1.4.2. La non-maîtrise de l'agglomération dakaroise en matière de gestion des eaux pluviales et des rejets unitaires. 143
4.1.4.3. Un transfert de capitale: une solution aux inondations ? 144
4.1.5. Les inondations récurrentes utilisées comme fonds de commerce politique au grand désarroi des populations locales? 146
4.2. La «grande sécheresse » des années 1970 et ses répercussions sur l'agriculture. 149
4.2.1. La problématique des cultures agricoles et maraîchères. 150
4.2.1.1. Une agriculture en constante adaptation aux conditions climatiques et au contexte économique et technologique. 151
 1970-1985: La culture légumière de décrue comme alternative pour les cultures pluviales; un milieu qui voit augmenter sa population. 151
 1985-1995: La culture irriguée de légumes: une autre solution pour pallier les cultures pluviales. Un net recul des exploitations familiales au profit d'exploitations capitalistes. 152
 1995-2004:Diversification des modes d'irrigation, multiplication des exploitations capitalistes et des vergers de manguiers. 152
4.2.1.2. L'agriculture maraîchère dans les bassins de stockage avec du schlamm: une nouvelle agriculture. 154
4.2.1.3. Les contraintes de la filière agricole et maraîchère. 156
4.3. La pollution industrielle. L'exemple des Industries Chimiques du Sénégal (ICS) à Mboro. 156
4.3.1. Les risques de pollution. 157
4.3.2. La pollution dus aux déchets industriels. 158
4.3.3. La pollution liée à l'approvisionnement de l'eau. 159
4.3.4. La pollution par les déchets. 160
Conclusion du chapitre 4. 160

Chapitre 5: Les remblaiements et la ressource eau: véritables préoccupations écologiques et environnementaux à Saint-Louis.....161
5.1. Les remblaiements à Médina Darou (Saint-Louis).....162
5.1.1. La gestion des déchets solides et des eaux usées. 163
5.1.2. La ville de Saint-Louis sujette aux inondations. 165
5.1.2.1. Le fleuve Sénégal: identité de cette ville du nord. 166
5.1.2.2. La pluviométrie : facteur non négligeable dans les inondations à Saint-Louis. 167
5.1.2.3. La variation pluviométrique conjuguée au fleuve Sénégal: deux facteurs de risque d'inondations à Saint-Louis. 168
5.1.3. Petite chronologie des inondations à Saint-Louis. 169
 1978. 169
 Octobre-Novembre 1994: grosse inondation dans la région du Nord. 170
 Les grosses inondations de 1999. 172
5.2. L'impact des barrages de Diama et de Manantali sur le risque inondation.....175
5.3. Les impacts socio- économiques et sanitaires des inondations. 177
5.4. Les acteurs et les programmes d'action.....178
 Mesures à court terme avant chaque hivernage. 178
 Mesures à long terme. 179
 Vers un Comité local de concertation pour une meilleure gestion des inondations? 180
Conclusion du chapitre 5. 181
Chapitre 6 : Les changements climatiques et la politique de gestion environnementale au Sénégal. 182
6.1. Les changements climatiques: une menace réelle et facteur de déséquilibre pour les écosystèmes sensibles.....183
6.1.1. La problématique du risque d'inondation en Afrique sahélienne. 184
6.1.2. Des solutions de lutte et de gestion des inondations. 185
 Solutions de lutte à l'échelle sous régionale. 186
 Solutions á l'échelle nationale. 187
6.2. La nécessité d'une politique globale de prévention.....189
6.2.1. La cartographie de prévention des risques d'inondation: un outil d'information à découvrir. 190
6.2.2. Le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI). 191
6.2.3. Un Plan de prévention des risques majeurs naturels et anthropiques (PPRMNA). 192
6.2.4. Le Plan d'Exposition aux Risques (PER). 194
6.2.5. Un observatoire: outil facilitant la gestion environnementale. 194
6.2.6. Engagement politique et aspects institutionnels. 195
6.3. La politique de gestion environnementale au Sénégal. 197
6.3.1. Les acteurs de l'environnement. 197
6.3.2. L'historique des politiques de gestion au Sénégal. 199
6.3.3. Une gestion locale : instrument incontournable vers un bon développement durable..... 202
6.4. La politique de fixation des dunes littorales dans les Niayes par des filaos.....206
6.4.1. Démarches citoyennes: de nouvelles lois?..... 207
6.4.2. Les ouvrages de protection des Niayes. 209
6.4.3. La conservation des sols par le reboisement: les projets de fixation des dunes. ... 210
6.4.4. Promouvoir l`utilisation et la protection des zones humides. 214
6.4.5. L'éducation environnementale: principal outil de développement durable..... 221
Conclusion du chapitre 6. 224

PARTIE III : Évolution de l'occupation du sol des Niayes 1986-2010 et pertinence de leur gestion dans l'esprit du développement durable. 225
Chapitre 7: Méthodes, techniques et données. 226
7.1. Méthodologie. 226
7.1.1. Les enquêtes de terrains. 226
7.1.1.1. Les profils historiques. 227
7.1.1.2. Les focus group. 227
7.1.1.3. Les interviews semi structurées. 227
7.1.2. La télédétection. 227
7.1.3. Le système d'information géographique (SIG). 230
7.2. Techniques. 231
7.2.1. Acquisition des images satellites Landsat TM. 232
7.2.2. Les histogrammes de frèquence. 232
7.2.3. La composition colorée. 234
7.2.4. Extraction des zones d'ètude. 235
 Extraction des zones d'intérêt: Pikine, Mboro et Saint-Louis 235
7.2.5. Photointerprètation. 235
7.2.6. Segmentation. 236
7.2.7. Les classifications. 236
7.3. Les données. 238
7.3.1. Images satellites. 238
7.3.2. Photographies aériennes. 239
7.3.3. Cartes et statistiques. 240
7.3.4. Données de terrain. 241
Conclusion du chapitre 7 241
Chapitre 8: Evolution des Niayes entre 1986-2010. Suivi par télédétection. 242
8.1. Anaslyse des périmétres de reboisement (filaos) par télédétection sur la Grande Cote entre 1986 et 2010 244
8.2. Evolution de l'occupation du sol dans les Niayes de Pikine de 1986 à 2010. 249
8.2.1. Eléments précurseurs : La Grande sécheresse des années 1970 et l'exode rural ... 249
 La situation en 2010. 252
 Les problèmes environnementaux et sociaux liés aux changements d'occupation du sol. 253
8.2.2. L'évolution de l'occupation du sol quantifiable sur les images satellites de 1986 et de 2010. 254
Tableau 28: Changements d'occupation du sol Pikine de 1986 à 2010 (produit cartésien) en ha. 257
 L'évolution de la tache urbaine dans les Niayes à Dakar. 257
 L'exemple de la disparition de la niaye de Pikine. 261
 La régression des cultures. 263
 La réduction de la couverture végétale «naturelle» et les reboisements. 263
 La réduction des dunes, des plages et des sols nus. 265
8.3. Evolution de l'occupation du sol 1986-2010 dans la zone de Mboro: ville minière et industrielle. 267
8.3.1. Situation environnementale de Mboro avec une dégradation écologique du couvert végétal. 268
8.3.2. Evolution de l'occupation du sol de Mboro 1986-2010 par images satellites. 269
8.3.3. Eléments de contexte et essor industriel. 276
 Mboro: Communauté Rurale Darou Khoudoss/ICS: attraction et excroissance en périphérie. 276

Les délocalisations par les ICS (Mboro/Darou Khoudoss). 276
8.4. Evolution de l'occupation du sol 1986-2010 de la ville du Nord : Saint-Louis. 277
8.4.1. Elèments de contexte et urbanisation. 278
8.4.2. Evolution de l'occupation du sol 1986-2010 par images satellites. 280
8.4.3. Un canal de délestage sur la Langue de Barbarie en 2003 : Une solution pour éviter la « disparition » de Saint-Louis dans l'immédiat mais qui a eu des conséquences écologiques! 285
8.5. Un aménagement du territoire des Niayes en mesure de répondre aux défis du développement durable ? 293
8.5.1. Demain, quel avenir pour ces Niayes ? 294
Conclusion du chapitre 8. 298
Conclusion générale et perspectives 300
Glossaire. 303
Bibliographie. 308
Ouvrages 308
Articles, Rapports et Communications 313
Sites Internet 318
Annexes. 321
Annexe 1 Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau 322
Annexe 2 Recommandation: Participation des populations locales et autochtones à la gestion des zones humides Ramsar 329
Annexe 3 Le cadre juridique national (Sénégal) 330
Annexe 4 Les grands accords internationaux sur le développement durable 332
Annexe 5 Convention entre le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire et Enda Tiers Monde. 334
Annexe 6 République du SENEGAL Ministére de l'Interieur Direction de la Déclaration du SENEGAL á la conférence mondiale sur la prévention des catastrophes (Kobé, Japon. 18 -22 janvier 2005) 351
Annexe 7 L`organisation des secours le PLAN ORSEC 353
Annexe 8 Guide d'entretien exploratoire 357
Annexe 9 Questionnaire 357
Annexe 10 Questionnaire adressé aux populations locales 357
ANNEXE 11 : Guides d'entretien 358
Liste des illustrations 360
Liste des cartes 360
Liste des figures 361
Liste des images satellites 362
Liste des photos 362
Liste des tableaux 363
Table des matiéres 365