

Thiam M. Demba

Université Cheikh Anta Diop



Faculté des Lettres et Sciences Humaines
Département de Géographie

Environnement et évolution des bordures lacustres et lagunaires du Sénégal

Thèse de Doctorat d'Etat ès - *Lettres & Sciences Humaines*

Présentée par

Mame Demba THIAM

Devant le jury composé

- *Président* : Amadou Tahirou Diaw, Maître de Conférences, FLSH, UCAD
- *Directeur de Thèse & Rapporteur* : Cheikh Bâ, Professeur, FLSH, UCAD, Sénégal

Membres

- Raoul Etongué Mayer, Professeur, Université Laurentienne, Sudbury, Ontario, Canada
- Cyr Descamps, Maître de Conférences, IFAN/UCAD, Université de Perpignan, France
- Meissa Fall, Maître de Conférences, FST, UCAD, Sénégal

Soutenance publique le 17 Mars, 2007

Thiam M. Demba

Université Cheikh Anta Diop



Faculté des Lettres et Sciences Humaines
Département de Géographie

Environnement et évolution des bordures lacustres et lagunaires du Sénégal

Thèse de Doctorat d'Etat ès - *Lettres & Sciences Humaines*

Présentée par

Mame Demba THIAM

Devant le jury composé

- *Président* : Amadou Tahirou Diaw, Maître de Conférences, FLSH, UCAD
- *Directeur de Thèse & Rapporteur* : Cheikh Bâ, Professeur, FLSH, UCAD, Sénégal

Membres

- Raoul Etongué Mayer, Professeur, Université Laurentienne, Sudbury, Ontario, Canada
- Cyr Descamps, Maître de Conférences, IFAN/UCAD, Université de Perpignan, France
- Meissa Fall, Maître de Conférences, FST, UCAD, Sénégal

Soutenance publique le 17 Mars, 2007

AVANT - PROPOS

Ce travail doit beaucoup au Professeur Cheikh Bâ. Il n'a jamais cessé de nous encourager à l'entreprendre, le réaliser et le présenter. Nous le remercions pour les longues entrevues qu'il nous a toujours accordées quand nous lui expliquions ce que l'on faisait sur le terrain, mais qui semblait vraiment être une arlésienne pour lui. Il avait déjà vu les 150 premières pages. Mais j'avoue que, après, plus de trois versions de ce travail ont été produites et je continue à vouloir améliorer ce travail, car je ne l'ai pas terminé. Je ne pourrai jamais terminer tout le projet. Ce que le Professeur Cheikh Bâ a toujours compris et moi, ce que je n'ai jamais bien compris. En clair, une thèse s'achève en perspective(s), mais se développe autour de certains résultats qui ne donnent pas souvent satisfaction à son auteur.

C'est un honneur pour nous d'avoir les autres membres dans notre jury.

Le Professeur Mamadou Kandji (*Doyen* jusqu'en juillet 2006) et Monsieur le Professeur Saliou Ndiaye, notre nouveau Doyen (son remplaçant) nous ont tellement soutenu au-delà de la simple relation administrative mais d'une amitié, une confiance, qui nous a souvent fait penser à une sorte de couverture. J'ai parfois bénéficié de leur faveur je pense. Qu'ils soient tous deux remerciés.

Mon ami Alioune Bâ a été le compagnon de terrain, nous avons fait souvent campagne à *Joal* et *Mbodiène*, encore merci pour tout.

Mon ami Amadou Tahirou Diaw, avec qui, je partage certains résultats au tout début de mes premiers pas dans la recherche notamment dans les secteurs de *Sangomar* et de *Palmarin*, qu'il trouve ici mes remerciements cordiaux.

Mon collègue et ami Gorgui Ciss, avec qui je partage l'espace de travail qu'est notre bureau commun depuis plus d'une quinzaine d'années, qu'il trouve ici, l'expression de mon amitié cordiale et renouvelée. Une bonne compréhension mutuelle nous a permis de cheminer sans le moindre problème.

A l'ensemble des collègues du département de géographie et au personnel qui m'ont fait confiance pour me désigner à la tête du département comme le directeur au début de cette année, je réitère mes remerciements les plus sincères.

Celui qui m'a soutenu dans la logistique (ordinateur, scanner, et même papier), mon frère et ami Meissa Fall me les a offerts. Alors, cette thèse il a voulu la voir se réaliser comme la fin d'un challenge dans un contexte d'une université qui est demeurée trop conservatrice et jalouse de ses élites. Je le remercie du fond de mon cœur.

Un ami, avec qui, je ne sais pas depuis combien de temps je suis, El Hadji Sall Président de l'Université du Sahel, qui a mis à ma disposition un bureau fonctionnel, alors que je n'enseignais plus dans l'Institution qu'il dirige depuis l'an 2000. Il m'a aidé à trouver une solution à l'automatisation des « rasters » qui ont fourni les cartes diachroniques et cinématiques présentées dans ce travail.

Mes autres collègues avec qui je partage le même espace de travail depuis une quinzaine d'années trouveront dans ces pages l'expression d'un remerciement fraternel pour les encouragements qu'ils n'ont jamais cessés de me prodiguer.

Les figures présentées dans ce travail ont été réalisées par un professionnel. Il s'agit de monsieur Abdou Paye Ndiaye qui nous a connu étudiant, alors qu'il était le cartographe du département. Son œuvre a été réalisée avec le cœur. La perfection recherchée ne peut traduire sa bonté qui lui est supérieure, en rendant grâce à Dieu, à défaut de pouvoir le rémunérer, il nous interdit d'avoir ce type de rapport avec lui, car les valeurs auxquelles il croit sont d'une autre époque par leur rareté. Que Dieu le rétribue, nous le remercions du fond de notre cœur.

Que nos anciens étudiants trouvent, ici aussi, l'expression de nos sincères remerciements. Il s'agit surtout de : André Sarr, Joseph Sarr, Pierre Marie Dioh, Mandiaye Thiobane, El'hadji Ndiogou Dione, Moustapha Thiam, *etc.* En les accompagnant sur le terrain, nous avons beaucoup appris d'eux. Parfois la relation

Thiam M. Demba

enseignant et enseignés a été une inversion de rôle sur le terrain de la connaissance. Un vieil adage africain le confirme.

Monsieur le Professeur Djibril Samb nous a beaucoup encouragé, quant on a commencé à s'interroger sur l'hydronymie. Il avait corrigé une partie du texte consacré à la question et qui avait fait l'objet d'une conférence prononcée au musée de l'IFAN en 1999. Qu'il trouve ici l'expression de nos sentiments cordiaux.

Monsieur Cheikh Diop de la bibliothèque de l'IFAN et Alassane Diop technicien à la photothèque. Ils nous ont beaucoup appuyé dans la recherche des documents iconographiques et la prise de vues sur le terrain.

Nos amis de l'ex Forutsen, aujourd'hui *Penc ont* financé les travaux de terrain en 1999 alors que la réalisation d'un projet de documentaire scientifique nous liait.

Nous avons visité en 1995 le département de Géographie de l'université de Stockholm avec le professeur Bengt Lundt où certaines méthodes de télédétection et d'analyse spatiale appliquées dans cette thèse ont été apprises.

Après notre bref passage au Projet Ecosen, où nous avons eu une parenthèse enrichissante à tout point de vue pour y avoir collaboré avec beaucoup de collègues sénégalais, tout en y apprenant, aussi, ce que c'est l'amitié...

Nous remercions le Professeur Goze B. Béné, car nous avons séjourné au Cartel à l'université de Sherbrooke au Canada en 1997. Le développement d'un modèle automatique y était discuté, même s'il n'a pas abouti au travail concret que nous présentons. Dans l'expérience, on traîne aussi des erreurs.

Nous avons rencontré et échangé avec d'autres enseignants et chercheurs de l'université du New Hampshire aux USA en collaboration avec l'Académie Kenyane des Sciences "KNAS" le Kenyan Academy of Sciences au cours de cette période nous

avons appris à faire de la modélisation en rapport avec les questions environnementales.

En Allemagne, nous avons rencontré le groupe qui travaillait à développer “la question des dimensions humaines des changements environnementaux, dont l’acronyme est IHDP (*International Human Dimensions Programme of Global Environmental Change*) basé à l’université de Bonn où nous avons effectué plusieurs séjours. Ce qui nous a aussi mené au Japon, en Norvège et au Kenya.

Sur le terrain, nous remercions les populations de *Palmarin*, *Joal -Fadiout* qui depuis très longtemps s’intéressent à nos travaux. Nous espérons que nos résultats serviront un jour aux localités visitées.

Celles qui habitent les localités de la *Somone* et de *Mbodiène* sont également associées à ces remerciements. Le travail ne s’est pas effectué suivant une distanciation entre nous et les populations. Partout où nous avons effectué des enquêtes à défaut d’être complètement intégrés, nous avons un ou plusieurs correspondants qui nous renseignaient alors qu’on était resté longtemps sans y mettre les pieds.

A *Bargny*, notre ami Cheikh Guèye, après avoir guidé nos premiers pas en 1999 alors que l’on s’apprêtait à présenter un texte au Japon sur les localités fantômes, nous a expliqué beaucoup de choses que quelqu’un qui empruntait souvent la route nationale sans visiter le littoral du côté de *Bargny* ne pourrait jamais comprendre.

INTRODUCTION

Notre *vision du littoral*, depuis plusieurs années, ne suit pas les résultats qu'ont présentés nos prédécesseurs, grands pionniers qui ont eu à « déblayer » le terrain selon le jargon consacré par une terminologie de la géomorphologie. Ils ont le mérite. Et nous, comme eux, la tâche moins aisée de l'interrogation qui, parfois, déborde des sentiers de l'épistémologie.

En commençant ce travail, notre idée première a été de croiser des regards différents – suivant des *méthodes*, des *outils* et un *environnement* – soit une limite – le littoral et ses *paysages*^[1] – à l'aide d'une *synthèse* qui réunit les *techniques* d'inventaire géographique avec en arrière – plan la *géomorphologie*, une *spécialité de la géographie*, entre autres *disciplines*, qui nous a passionné depuis très longtemps. De ce point de vue, les composantes du paysage, sont parfois désignées dans ce travail sous l'appellation « *d'environnement* » l.s.

La *chronologie*, longtemps retenue dans les systèmes d'évolution en géographie (cf. *infra*), nous a permis d'introduire la *dynamique* des éléments du paysage et les rapports que les populations entretiennent avec ces différentes composantes. L'eau, par exemple, a été considérée suivant plusieurs points de vue : en tant qu'élément central, ou unité centrale ou composante continentale (drains fonctionnant de manière intermittente). Il peut aussi s'agir d'une hydrologie, d'une limite. Bref, un complexe dont l'étendue nous aide à poser des questions que nous désignons dans une « contextualité » de l'appellation littorale, selon que c'est l'océan dans ses relations avec les systèmes lagunaires ou en retrait par rapport aux systèmes lacustres qui sont également côtiers.

La *dynamique* que l'on désignait jadis sous le terme « *d'évolution naturelle* » et qui n'est plus active suivant cette « condition » ou « attitude » sans bouleversement par les occupations humaines dans lesquelles on voit des aménagements, des installations dites « spontanées » aux rythmes bien peu connus (car, ils ne sont pas suivis), aux

[1] - Le lac de *Guiers* a été intégré dans une partie de l'étude consacrée aux systèmes lacustres pour ne pas étudier exclusivement une partie de l'ensemble lacustre côtier.

Thiam M. Demba

apports mal compris, ou qui ne sont pas maîtrisés. On parle de flux, de reflux, de contraintes, d'incidences, de pression démographique, *etc.* Et les conséquences sont lisibles, par les empreintes des uns et des autres, à travers la dynamique des paysages.

Cette synthèse essaie d'introduire une prise en compte des *dynamiques*. Elles relèvent d'une complexité synthétique. La géographie doit toujours chercher à démêler les composantes du paysage. Ce qui permet de déboucher, par rapport aux conclusions, sur des recommandations de prise en charge, qui ne sont rien d'autres que des formes de gestion environnementale.

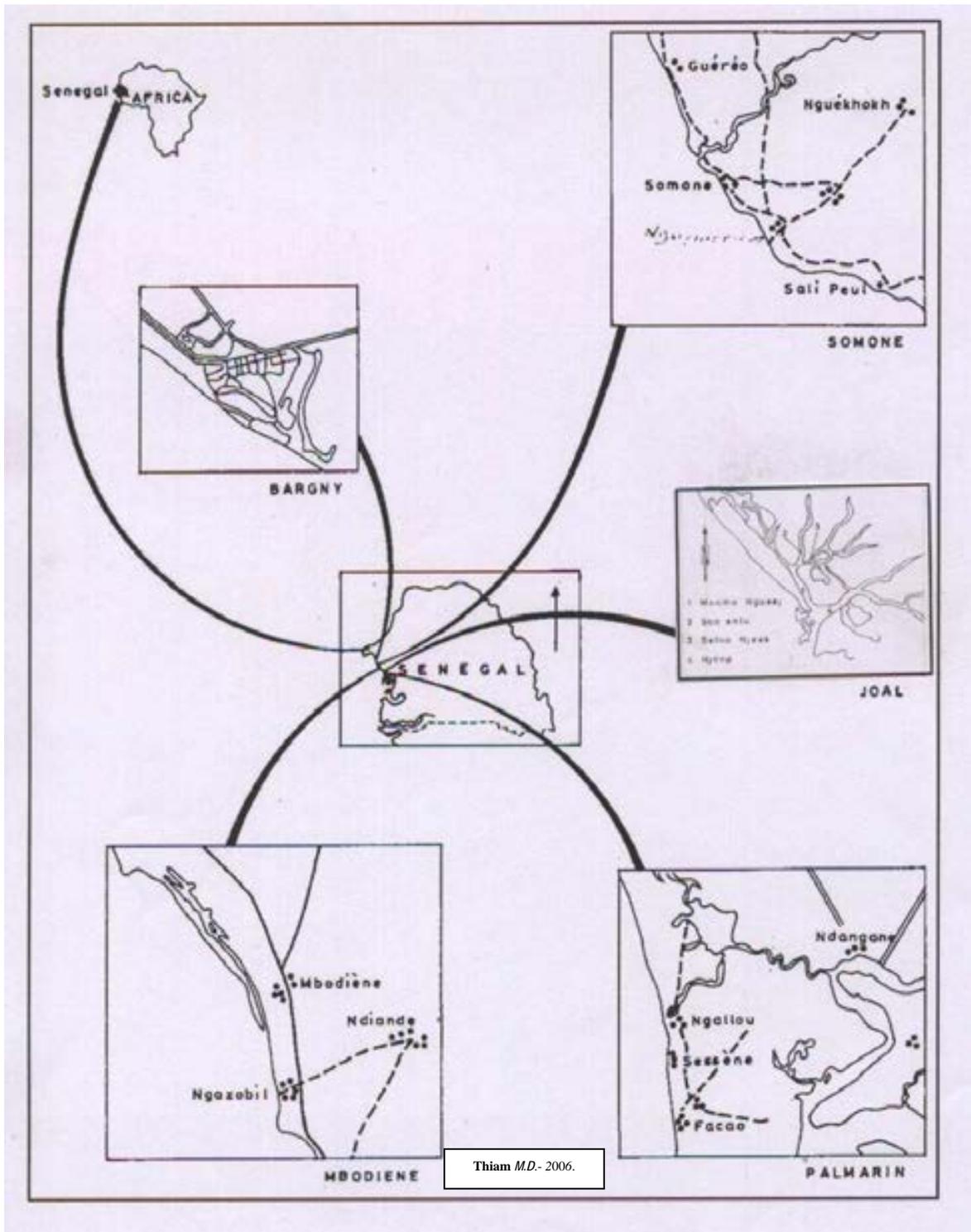


Figure 1 - Localisation des sites lagunaires étudiés - (sites lacustres, voir figures 2 & 3).

Les systèmes lacustres et lagunaires du Sénégal sont ici, pris, en tant qu'unités de paysages géographiques (d'un point de vue géographique). Chacune de ces unités peut être caractérisée en insistant sur ses formes ou morphologie, ses dimensions, sa structure ou composante hétérogène, l'histoire de sa mise en place, son fonctionnement dans le temps et dans l'espace.

De plusieurs points de vue, autres que ceux précédemment évoqués, bien que concernant la géographie physique, ces unités peuvent avoir leur micro - climat ou tout simplement leur climax. Par la végétation dont l'occupation dépend en grande partie de la disponibilité de l'eau - des eaux de pluie et de l'eau de surface, qui d'ailleurs, dépend des premières qui les conditionnent telle dans le cycle de l'eau. L'eau dans sa globalité est soumise à une dynamique qui entraîne des actions. Celles - ci organisent en retour ce qu'on appelle rétroaction (le cycle de l'eau n'est plus à démontrer).

Aussi, essayons - nous de comprendre le fonctionnement des paysages aux environs des systèmes lacustres et lagunaires, par l'hydrologie en ses relations complexes avec les apports externes (d'une dynamique récente) ayant de fortes incidences, avec les nappes dont la qualité et le volume occupent une autre dimension.

1. - Paysages ou Environnement

Le paysage peut être considéré comme le reflet de l'état de l'environnement au travers de deux approches : prospective et explicative.

Par ailleurs, on les désigne comme des éléments intégrateurs de dynamiques (visibles selon les contextes) dans les *géosystèmes* et les *systèmes évolutifs*. Tout est fonction de l'échelle [2].

[2] - Voir « L'Information Géographique 1998 » – « Au secours le Paysage revient ! ».

Ils sont aussi considérés tels porteurs de « tendances révolues » et /ou naissantes. Ce que l'on essaie de démontrer dans l'étude c'est de comprendre « l'état » où les acteurs ont amené les paysages, ou bien quelles évolutions ne sont pas souhaitées par ces dits - acteurs.

En 1996, G. Rougerie voyait dans le paysage ce qui peut se révéler « une notion féconde permettant d'intégrer diverses approches de l'environnement ». Suivre cet auteur, c'est accepter une démarche globalisante en géographie, quand lorsque certains insistaient sur une géographie physique globale et pour après s'ériger en «Naturalistes».

De tout temps, le problème de la géographie a été retrouvé dans ses méthodes. Celles qui ont posé le plus de *difficultés* sont celles que l'on a voulues toujours appliquer dans la mobilité et la recomposition, et alors il s'agit bien de fonctionnement. Le suivi des dynamiques montre une compréhension des fonctionnements [3].

Les bordures des systèmes lacustres côtiers et lagunaires du Sénégal, (avec un seul cas continental) révèlent des *pratiques littorales* qui, dans le temps, ont connu une évolution qui montrent un *renouvellement des stratégies, des techniques de survie* par rapport à des bouleversements multiples. Ces derniers obéissent à des forces que l'on a parfois prises comme « naturelles », anthropiques ou autres.

Notre travail a cherché à démêler les interrelations entre ces deux dynamiques ou plus.

Ces environnements – les bordures – attirent plus de personnes qui s'y installent en fonction du possible. Et ainsi, on y décèle, après, les différents problèmes. En parlant de développement on semble ignorer ce qu'il est de leur changement et qu'il est souvent question plutôt que d'une mutation durable. Le changement dans

[3] - Le terme « Evolution » revient dans la plupart des thèses de Doctorat d'Etat qui ont cherché à analyser « la dynamique » : Sall M.M.,1982 ; Diop I-N.,1994 ; Diaw A-T.,1997; Sagna P. (2005), *etc.*

l'occupation spatiale par les activités que l'on y recense, par la forme d'implantation de l'habitat qui y suit souvent une logique de spéculation, d'appartenance, d'appropriation anciennes ou récentes ne suffisent pas à expliquer la complexité des interrelations spécifiques dans un contexte dualiste en une côte nord et sud ou « Grande Côte et Petite Côte ».

Entité Globale, le littoral est d'une complexité aux échelles planétaires (« Globale ») et « Etatique / Régionale » et « Locale ». Il ne s'agit pas seulement aujourd'hui du contact physique entre la terre et la mer. Mais de l'inexistence de méthodes d'approche qui englobent les dynamiques en jeu par rapport aux composantes que sont les paysages que l'on y note.

Chaque portion du territoire littoral, lacustre [le lac de Guiers ne doit pas être omis dans l'énumération] ou lagunaire, a ses dynamiques et ses réponses par rapport aux facteurs - agents, longtemps considérés comme « naturels ».

Aujourd'hui, le « naturel » est investi d'un facteur modifiant dont la « part » n'est pas facile à démêler (ou isoler) dans le lot d'une dynamique des paysages ou des dynamiques en jeu autour d'un littoral qui présente une grande complexité rangée dans une confusion terminologique par des analyses hâtives. On résume le tout par rapport à un contexte. Ce dernier intègre la durée - Le temps devient un facteur du littoral. La réponse par rapport aux dynamiques suivant une célérité que l'on voudrait courte (décennale) ou longue (séculaire) ou plus, en cela qu'il existe une possibilité d'évaluation de cette réponse que l'on qualifierait d'instabilité, de fragilité.

Bref, il s'agit d'une remise en question par l'absence d'une régénération (mangrove), par une disparition totale (bancs sableux, cordons sableux anciens ou récents, les étangs, etc.) d'une composante ou de l'émergence d'une autre (tas de sel, tas d'ordures, etc.).

Ce qui permet d'introduire des notions qui, jusque là, tournaient autour d'un flou (vide, aléatoire), d'une politique (programme ou projet) et d'un aménagement ou d'une intervention (encadrement politique).

Le rush vers le littoral n'apporte pas que du bien-être, mais aussi des préoccupations nouvelles, qu'on apprend tous les jours à comprendre, à gérer, etc.

Tous les littoraux apparaissent dans leur proximité continent / océan comme des palimpsestes dont la plus grande partie des composantes anciennes se trouve en mer.

Ainsi, le littoral [4] est un ensemble dont l'aménagement doit être intégré dans le jeu complexe des interrelations entretenues entre acteurs et paysages – A. Guilcher, 1990 et A. Miossec 1998, prônaient la « philosophie du rivage », pour ce faire.

Les recherches quaternaires menées au Sénégal semblent inachevées ou doivent être poursuivies, tant le trait de côte, dans ses marques, n'a pas été suffisamment repéré (P. Michel avertit à ce sujet dès l'introduction de sa thèse [5] quant à certaines hypothèses générales notamment en ce qui concerne la variabilité climatique). Et de nos jours, l'application suggestive de R. Paskoff. 1996, garde toute sa portée lorsqu'il recommande « de croiser l'aménagement du littoral avec la protection de l'environnement », quand ce ne sont pas directement les « paysages littoraux et leur gestion » qui sont à l'adresse (Pinot J.P. 1997) ou qui retiennent le plus l'attention.

[4] - Le sens donné au mot « littoral » a été emprunté à P. George & F. Verger 2004, dans le Dictionnaire de la Géographie, 2004. « Domaine géographique où se déplace la ligne de rivage qui est la ligne de contact instantané entre l'atmosphère, la lithosphère et l'hydrosphère, p.246.

- La côte est la bande de terre confinant à la mer et qui, vue du large, présente un certain relief développé horizontalement ; cette bande ne subit qu'indirectement l'influence des actions marines ainsi que la partie de la mer qui subit l'influence de la terre ferme : réfraction, diffraction, réflexion, apports massifs de sédiments...

[5] - P.Michel, citant E.F. Gautier, [« Le modelé du Sénégal et de la Guinée », Bulletin de l'Association des géographes français, 1931, p.79], dès l'introduction de sa thèse, note : « Faut-il admettre que la période antérieure à l'actuelle ait été désertique ? Autrement dit que le Sahara quaternaire ait été refoulé au sud d'une vingtaine de degrés par rapport à l'actuel ? Ce n'est pas une hypothèse nouvelle. (...). Cela reste une impression, une hypothèse à contrôler qui guiderait les recherches. Ces recherches seraient possibles, les cartes à grandes échelles sont là. Ce sont les ouvriers qui manquent »].

Les écosystèmes lacustres côtiers et lagunaires du Sénégal ne semblent pas bien exposés par rapport à l'activité du tourisme. Il s'agit cependant d'ensembles qui sont montrés et visités par le tourisme. Apparaissant telle une vitrine que l'on contemple, la compréhension des phénomènes qui interagissent ici, pour tout aménagement, devrait pouvoir aider à la prise de décision en vue d'une amélioration des interventions.

2. - Transformation des paysages et détection des impacts

En zone lacustre ou en milieu lagunaire la transformation des paysages de bordures est un fait. Cependant, l'une des questions principales qui mérite une grande attention se rapporte aux incidences réelles des activités sur les paysages. Une forte humanisation, suite aux besoins conditionnés par des crises (manque d'eau, de sol) climatiques, pédologiques et autres, a été notée. Mais cette forme d'humanisation que l'on désigne, ailleurs, comme une anthropisation s'exprime - t - elle en terme de pression démographique ? Un bilan démographique rapporté à l'espace en question révèle certes une hausse importante des densités. Mais il n'en demeure pas établi qu'il s'agisse d'une pression. La qualification est aisée, mais la quantification est autre. Etablir une relation de cause à effet n'est pas chose facile. D'abord, ce sont les repères temporels qui posent problème. A partir de quelle période peut - on dire que les populations ont introduit une rupture dans l'équilibre des paysages ? L'arrivée de population d'un nombre plus important sur les bordures entraîne - t - elle de fait l'émergence dans le paysage d'une signature concrète par l'habitat (qui change le paysage et devient le paysage). Alors, d'autres signaux apparaissent par les activités. Ce qui introduit une transformation spatiale (et l'émergence de paysages). La transformation peut être positive. En effet, l'occupation humaine, au-delà d'une forte dynamique de conquête qui peut, dans un premier temps, entraîner la disparition du végétal par exemple, de l'eau détournée de son chemin habituel, permet aussi de poser clairement des problèmes qui montrent les mutations spatiales (ou transformations des paysages) .

L'émergence d'activités nouvelles peut pousser à mieux aménager en vue de mieux conserver les ressources qui améliorent aussi les conditions de survie.

Le traitement que le paysage subit est toujours en relation avec les activités qui aident à l'émergence de localités aux composantes quantitatives [surtout démographiques] plus importantes. Ce qui permet de soulever, par ailleurs, la question de l'évolution qui commande la qualité de la vie.

Par rapport à la *trame foncière*, les questions juridiques apparaissent comme une problématique d'un niveau de complexité qui reste à approfondir. Nous sommes sûr de n'avoir pas cerné les contours essentiels, tellement ils peuvent être profonds par la spécificité propre à chaque entité lacustre ou lagunaire et à ses bordures.

Peut - on enfermer dans une généralisation *les limites d'occupation* par rapport à un élément d'une mobilité qu'aucune science ne peut délimiter, car mouvante au gré des années ou des saisons ou même de la journée (voir l'eau soumise aux mouvements de la marée dans les systèmes lagunaires et moins dans les systèmes lacustres) - G. Colombo, 1977.

Le trait de côte en milieu lagunaire - les localités anciennement établies sur le bord (lacustre ou lagunaire) ou *grosso modo* localités côtières, elles posent non seulement une question de préséance par rapport à la loi avec une impossibilité de rétroactivité lorsque l'érosion se manifeste sur le littoral jusqu'à établir des distances qui étaient fixées par la loi [6] (notion juridique de *Domaine Publique Maritime*) et qui se retrouvent

[6] - Loi N° 76-66 portant Code du domaine de l'Etat au Sénégal

Art. 5. - Le domaine public naturel comprend :

- a) la mer territoriale, le plateau continental tel que défini par la loi, la mer intérieure, les rivages de la mer couverts et découverts lors des plus fortes marées, ainsi qu'une zone de cent mètres de large à partir de la limite atteinte par les plus fortes marées.
- b) les cours d'eau navigables ou flottables dans les limites déterminées par la hauteur des eaux coulant à pleins bords avant de déborder, ainsi qu'une zone de vingt cinq mètres de large à partir de la limite atteinte par les plus fortes marées.
- c) les cours d'eau non navigables ni flottables dans les limites déterminées par la hauteur des eaux coulant à pleins bords avant de déborder ainsi qu'une zone de dix mètres de large à partir de ces limites sur chaque rive.
- d) les lacs étangs et mares permanentes dans les limites atteintes par les plus hautes eaux avant débordement ainsi qu'une zone de vingt cinq mètres de large à partir de ces limites sur chaque rive et sur chacun des bords des îles.
- e) les eaux de surface et les nappes aquifères souterraines quelle que soit leur provenance, leur nature ou leur profondeur, etc.

rattrapées et / ou dépassées par la dynamique érosive. Mais aussi les populations, dont les sites d'habitat ont été établis longtemps par rapport à une forme de délimitation, peuvent convoiter les eaux, le littoral et ses espaces jusqu'à s'exposer à des contraintes, voire des risques. On ne mesure parfois l'enjeu qu'*a posteriori*. Lorsque le danger menace ! On ne quitte la bordure littorale que provisoirement. L'attachement au bord de mer, à la mer se fonde, ici, sur des réalités ou considérations qui, jusque là, n'avaient pas été profondément explorées.

Les espaces agricoles qui, paradoxalement, étaient éloignés de ces bordures, vont constituer les prolongements directs, en ce sens que les convoitises foncières partent souvent de loin. Il s'établit alors une relation de dépréciation et de revalorisation qui a cours avec une entité centrale à savoir le système lacustre ou lagunaire. A long terme, une « dé - structuration » profonde affecte les paysages - ceux considérés tels des paysages ruraux vont se greffer définitivement aux territoires urbains de bordures lacustres (*Youi et Ourouaye*) et lagunaires (*Bargny et Joal* par exemple).

D'ailleurs, d'autres sollicitations vont s'y ajouter en profitant de la proximité de l'océan pour les industries de villégiature (*Somone* à un moment donné, *Ngazobil* convoité, *Mbodiène* - et l'exploitation des ressources halieutiques ou naturelles - l'émergence d'une carrière à *Mbodiène*). Il convient de signaler la transformation des terres de culture entre la *Somone* et *Ngaparou*.

La question des relations profondes avec l'intérieur des terres peut se percevoir à travers un prisme qui met en exergue, pour la plupart des systèmes, l'importance du bassin - versant qui n'est pas suffisamment étudié.

La thématique des dynamiques permet d'aborder à nouveau une question assez complexe. Il s'agit plutôt des dynamiques. Car l'eau venant d'amont se jetant dans les systèmes lacustres qui sont des unités hydrologiques dont le fonctionnement a été perturbé depuis au moins 3000 ans *s.l.* et sont transformés depuis moins d'une

centaine d'années, voire la dizaine, avec les mélanges des catégories d'eau de salinités différentes, et les habitats...

Ces dynamiques conditionnent d'autres, qu'on ne saurait bien présenter dans le cadre de ce travail. Par rapport à l'aspect hydrodynamique on pose la question des équilibres dans les fonctionnements hydrologiques, sédimentaires, géomorphologiques et même biologiques. Ces équilibres rompus entraînent des conséquences multiples :

- érosion côtière
- étalement des eaux de surface (par exemple sur les tannes : l'inondation saisonnière ou quotidienne, au rythme des marées, le changement des surfaces couvertes par les tannes [7]).

Les transformations des paysages ont longtemps obéi à des logiques que l'on n'a pas bien pu définir correctement.

3. - Quelques aspects méthodologiques

En tant qu'entité centrale d'un environnement en transformation, le cours du temps a été remonté avec l'histoire, mais surtout les repères de la tradition orale (la toponymie), et les premières cartes qui étaient descriptives dans la localisation. Même si elles sont moins bien précises, elles demeurent informatives dans le repérage. Quant aux photographies aériennes, une cartographie moderne les a utilisées, de même que les images satellitaires, autant qu'il a été possible et ensuite depuis plus d'une dizaine d'années, pour certains sites, de manière régulière (à l'année) ou moins, ce qui permet une observation des différentes transformations.

[7] – Tann (e) [tann] n.m. (Afrique). Au Sénégal. Zone inondable par les marées de vive eau, située à l'arrière de la mangrove, où la forte salinité du sel interdit toute végétation. Dictionnaire Hachette, 2000, p. 1174.

Les bordures peuvent être extensibles dans la perception des chercheurs. Quant aux occupations ou activités, elles les rendent encore beaucoup plus problématiques surtout lorsque la dimension *spatio – temporelle* y est prise en repérage.

Quelles sont les stratégies politiques et locales perceptives ? Ou bien comment peut on voir les dynamiques qui affectent les environnements de bordure ? Les réponses locales sont – elles négatives *a priori*. Et la parcellisation ? Suivant un cloisonnement tentaculaire des bordures vers l'intérieur, ou bien, s'opère – t – elle suivant un gradient inversé ? Et de quelle manière ? Est – ce qu'elle suit aussi des logiques aménagistes, politiques et juridiques ? Ou bien sont – elles des solutions adoptées et qui fonctionnent en relation avec l'ampleur des demandes, des besoins (techniques et stratégies de survie). Plus que des stratégies en vue de donner une solution aux nombreux problèmes qui émergent et qui ne sont pas bien compris aujourd'hui.

Les tentatives d'explication des dynamiques. Des stratégies, des techniques communes, des adaptations identiques sont – elles notées ici (lacs) et ailleurs (lagunes) ? En prenant comme exemple la solution technique adoptée qui consiste à utiliser les ordures de toutes sortes en vue de lutter contre les eaux (de natures diverses), on note l'émergence d'une attitude commune. Elle apparaît, tel un réflexe qui, en gagnant de l'ampleur, devient plus un problème qu'une solution. Il faudra alerter et prendre garde.

En expliquant aisément certaines situations qui ont émergé par les contextes similaires, on touche du doigt les mutations qui surgissent et qui ne représentent pas des solutions, mais constituent de réels problèmes.

En suivant en terme temporel quelques paysages (bordures d'un lac continental, à savoir le lac de Guiers par exemple) en proie à la sécheresse, des mutations, étapes et stratégies ont été observées suivant des intervalles temporels qui ont été commandés par les images disponibles dans certains cas.

Dans ce cas la transformation a été observée suivant un fil directeur et nous avons tenu compte d'une variable. Elle change en transformée. Est-ce de manière linéaire ? Lorsque les documents qui autorisent l'étude ne permettent pas un tel suivi, peut-on alors raisonner en extrapolant, et cela jusqu'à quelle limite ? Souvent les documents ne nous ont pas permis de procéder de la sorte, car en plus de la limitation des échelles propres aux documents iconographiques, il s'y ajoute les limites que présente chaque variable.

4. - Les contraintes et l'action des facteurs - agents

Ce que l'on voudrait désigner comme pressions « anthropiques, socio - économiques » ou autres, n'est - elle pas, ce qui est appelé, ailleurs « évolution », dynamique des systèmes (ou écosystémiques) ou environnementale suivant des niveaux d'échelles donnés.

Les activités, de manière générale, englobant l'habitat, suivent la démographie, la recherche de sites pour le développement touristique avec les nombreuses formes que cette activité a prise récemment, et même l'extraction industrielle minière (prélèvement de sable et d'attapulгите) (...).

Il est clair, aujourd'hui, que les systèmes littoraux du Sénégal, au-delà d'un cliché général, subissent une mutation par la transformation des paysages, quelque soit le recul temporel observé dans le cadre de ce travail (siècles, décennies, années, saisons). La typologie peut être fonction des thématiques ciblées, mais historiquement parlant, le trait de côte développe sa mue. Le caractère fonctionnel qu'on voudrait lui trouver est perceptible suivant le recul temporel de plusieurs siècles et en perspective, les résultats actuels ne sauraient expliquer bien des projections qui seraient vite dépassées.

Par rapport aux textes législatifs appliqués directement sur le système côtier (loi sur le DPM [8], cf. *supra*, textes de loi sur la décentralisation, le code de l'environnement, il est mis en opposition (contradictions) toute une trame légale traditionnelle, spéculative. Ce qui n'est pas sans aboutir ou déboucher sur des antagonismes, parfois épousant des formes violentes (*Joal - Fadiout, Bargny, Pointe Sarène, etc.*). Sans exclure les rapports qui, parfois, peuvent être tendus, ou heurtés même, entre agriculteurs locaux ou paysans autochtones ou/et avec les investisseurs d'une catégorie nouvelle (résidences secondaires, hôtels, etc.). Cette dynamique ne concerne pas une compétition pour l'exploitation des ressources, mais d'une rivalité dans l'occupation spatiale sur le front de mer.

Lorsque l'appropriation s'érige en règle qui relève d'une autorité administrativement reconnue (souvent le Conseil Rural), la cristallisation des mécontentements débouche sur d'autres formes de mutations sociales qui s'exprimeront tôt ou tard dans les rapports de voisinage.

Toutes sortes de stratégies vont être utilisées (même si les non - dits sont nombreux) pour aboutir aux fins de colonisation spatiale suivant une nouvelle version. Elle s'appuie sur la coopération internationale décentralisée. Mais cependant, la réalité du terrain est autre (nouveau port de *Joal* et nouvelle passerelle de *Fadiouth*, futur centre - hôpital pour la dialyse à *Ngazobil, etc.*).

Les aménagements récents permettent de poser le problème de transformation ou mutation de certains équilibres en bordure des systèmes lacustres, lagunaires en particulier et côtiers en général.

Les occupants, desdits systèmes qui, suivant une spécificité rurale, contrôlaient le littoral et son arrière pays agricole, vont perdre jusqu'à leur terre et leur activité agricole. Il se développe ainsi un abandon qui n'est pas seulement lisible sur un plan

[⁸] - Domaine public maritime
- Loi sur la décentralisation
- Le Code de l'environnement

foncier par la mutation que subissent les paysages. Mais il s'agit de la décroissance d'un groupe actif qui va chercher, avec le revenu du foncier, à mener d'autres activités qui, *a priori*, restent en dépendance avec le développement du tourisme ou de l'occupation de la bordure côtière par une catégorie sociale émergente et qui est financièrement plus nantie. Si elle n'est pas constituée d'investisseurs qui cherchent à tirer le maximum de profit de cette position en bordure littorale. Il existe une autre catégorie qui cherche à exploiter et produire les ressources maraîchères et fruitières. D'autres s'intéressent à la pêche de qualité ou aux matériaux de construction (sable, cordon gréseux, attapulгите, coquillages, etc.) – les charrettes sont utilisées pour puiser de l'eau, le transport du sable de plage, dans l'évacuation des ordures. Elles vont aussi chercher le bois et la chaume des cases pittoresques qui sont montrées aux visiteurs étrangers ou touristes, etc.

Et il s'en suit une modification des maillages territoriaux : la morphogenèse littorale – certains cordons sableux vont connaître une dynamique sédimentaire dont la célérité cherche le plus naturellement des « justificatifs » autour d'une hydrodynamique qui, en retour, est plus que modifiée ; à la suite d'une pluviométrie qui alimente toujours les mêmes bassins – versants. Ces derniers ont subi les plus grandes mutations.

Les matrices des distances vont suivre une grande modification en relation avec les sites d'habitat et les espaces dévolus aux activités principales. L'émergence de voies nouvelles et la demande en infrastructures, dont certaines ont été réalisées sans étude préalable (convenance nouvelle de ce qu'on désigne comme des études d'impact environnemental). C'est dans cet ordre qu'est placée la réalisation des lycées et du quai de pêche de *Joal*. Les réparations, si ce n'est pas le déplacement qui est demandé comme dans ces deux cas, on n'en finit pas de mesurer l'erreur d'avoir opéré de la sorte. Alors, en plus de la démultiplication d'un coût exorbitant par un renchérissement (manutention, absence d'eau). Certains prônent un retour à la case départ (cas de *Joal*). La logique spatiale s'en trouve troublée par une volonté d'aménagement qui, au lieu d'être une solution, devient enfin un problème, ce qui est vraiment rédhibitoire.

Le littoral étant à la limite de l'eau, cette dernière, au gré d'une dynamique très aléatoire, avance vers la terre, ou s'étale par un phénomène d'immersion, ou bien recule ou remonte par capillarité en sourdant même dans certaines concessions, etc.

Souvent les nouvelles formes de sollicitation, de désorganisation « mésologique » quel que soit l'agent ou le « facteur » ciblé, les marqueurs sont surtout représentés par l'eau, la végétation, les formes littorales, plus que par les constructions humaines (habitats, infrastructures). De marqueurs mobiles, ils passent à l'état de révélateurs par réaction des changements spatiaux. Le tout s'inscrit dans un « complexe - système ». Les apports, les départs s'inscrivent dans ce qu'on appelait jadis « dynamique » [massifs ou lambeaux dunaires dans le secteur de *Ngazobil*, fort prélèvement à *Joal*, à *Mbodiène*, important apport à *Mbeubeussé*, colmatage à *Mékhé*], etc. - Des tentatives d'aménagement, suite à une forte demande, vont être menées. Une zone d'aménagement concerté verra bientôt le jour entre Nguéniène et Joal [9].

Les relations séculaires transmises de génération en génération vont être perturbées à la suite des modifications qui vont remettre en question en même temps l'ordre culturel, qui est aussi pour les localités les plus anciennement implantées un ordre culturel. Ainsi, la rupture des équilibres n'est pas seulement lisible à travers les paysages environnementaux, mais beaucoup mieux expliquée dans des formes de relations antagoniques. Et prises comme telles, ce sont des intérêts en jeu qui vont être d'abord les plus expressifs comme manifestation ayant une signature spatiale. Les textes de loi (décrets et arrêtés), les études d'impact [10], à défaut d'une bonne compréhension historique (communautés, sociétés, enjeux économiques et même

[9] - La zone d'aménagement concernée est définie comme « une disposition prévue par la loi du 20 juin 1988 portant Code de l'Urbanisme ».

C'est un périmètre à l'intérieur duquel un organisme privé ou public intervient pour le compte de l'Etat ou de la Collectivité locale pour mettre en place toute la viabilisation (terrassements généraux, voirie, drainage des eaux pluviales) préalablement à l'affectation. *Source : Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture.*

[10] - Etudes d'impact environnemental

politiques) vont suggérer des formes de découpage à l'emporte – pièce telle la philosophie des Zones d'Aménagement Concerté [11].

5. - Environnement et changements : les mutations spatiales

Il s'agit de comprendre ces logiques qui commandent les implantations nouvelles. C'est le cas des bordures de la lagune de *Mbodiène*. Une autorisation a été délivrée par la Commune de *Joal-Fadiout*. Comment les limites de la réserve du minerai extrait ont été déterminées ou bien s'agit – il d'un permis qui autorise l'exploitation sans limite, en terme spatiale et de volume ?

Quelles étaient les prétentions des populations ? Les offres, la rémunération ou les autres conditions qui ont prévalu avant l'installation.

Le développement tourne autour de la réflexion : « quel espace par rapport aux systèmes d'exploitation des ressources, reste-t-il aux populations locales » ? Le front de mer, à un moment donné, a été dévolu aux bungalows, résidences secondaires et hôtels ? Et les bords de la rivière d'où on prélève plus les ressources de jadis ?

Un autre point qui mérite une attention particulière reste la localisation des cimetières en bordure lagunaire surtout. En effet, à *Bargny*, le nombre de cimetières est aussi important, qu'impressionnant. Parfois, ce sont des tombes que l'on retrouve sur le bord de mer...

A *Joal-Fadiout*, la sacralisation est une dimension culturelle très difficile à pénétrer (*voir la Porte de Fata dans le secteur de Palmarin*).

[11] – *idem*.

Dans une moindre mesure, l'espace de la *Somone* et celui situé autour de la *Fasna* à *Mbodiène* représentent d'ailleurs tout un mythe fondateur [12]. Cette dimension explique bien des relations qui sont d'une complexité qui jusque là n'est pas analysée. Pour l'heure, les effets ne peuvent pas être mesurés. Ils influent, par ailleurs, du fait du caractère récent des deux activités principales à savoir le tourisme avec ses tentacules spatiales propres à absorber toute réserve foncière du front de mer et l'extraction de l'attapulgite qui s'effectue en front de mer par la retombée structurale d'un « *sur abaissement* » propre à ces formations de l'*Eocène*. L'exemple de l'ilménite doit être médité. Le secteur en question a été affecté par une des vitesses d'érosion les plus fortes, à savoir le compartiment prolongeant le sud de la flèche de *Joal*. Au nord de *Joal-Fadiout*, (c'est la partie intermédiaire propre aux deux systèmes lagunaires de *Mbodiène* et *Joal- Fadiout*), l'implantation d'une usine qui exploite un autre minéral aurait dû être suffisamment réfléchi. Car, la localité de *Joal - Fadiout* abrite une des plus fortes concentrations humaines (densité estimée en l'an 2000 à plus de 6000 habitants au Km²).

L'altération et la dynamique propre au cordon gréseux de *Bargny* avaient été évoquées comme des signes qui témoignaient d'une côte qui recule, *Demoulin D. 1970. Et la suite est une catastrophe !*

6 - La gestion en question

En résumant les problèmes soulevés dans le contexte évolutif des bordures, suivant un gradient nord-sud, il est confirmé à l'aide des diagrammes réalisés, ceux qui montrent l'évolution des différents paysages. La tendance générale est une substitution d'un espace rural en un espace plus humanisé conforme à un état d'hybridation (ni rural, ni urbain). Cette structuration est demeurée une inconnue que les différentes réformes administratives ont eu du mal à intégrer. La gestion foncière

¹² - Kaly J-L (2004) – p. 264, renseigne sur le déplacement du village à deux reprises par rapport aux puits dit « *Fasna* », qui explique le mythe attaché à ce puits.

est plus en vue, alors que la question d'une prise en charge doit être, de manière globale, mieux réfléchie et entreprise jusqu'à terme.

Aux environs des lacs *Youi* et *Ourouaye* par exemple l'installation humaine s'est opérée suivant une célérité qui soulève deux questions majeures :

- les eaux des lacs ont été considérées comme éléments déterminants d'une occupation spatiale. Alors que les intégrer tel un exutoire doit être réfléchi. Car, toutes les ramifications (drains émissaires) qui ont été obstruées, à un moment donné du rush vers cette banlieue, soulignent de nos jours les endroits inondés du secteur des bordures lacustres ;

- les conditions climatiques, par l'apport pluviométrique en eau (un apport plus important n'est pas la question) qui est la manifestation d'un retour à une pluviométrie qui se rapproche de la « normale » ou lui est supérieure ne pose pas la problématique ... Mais la recomposition d'un réseau naturel d'évacuation des eaux (zone amphibie) suivant un système d'ordonnancement qui regagne son exutoire et qui apparaît telle la solution par le mécanisme opératoire. C'est - à - dire qu'il s'est opéré sans que l'on s'en rende compte véritablement d'une recharge de la nappe et un drainage qui a complètement redessiné le système hydrologique ancien. Nonobstant ce phénomène, il s'est ajouté d'autres facteurs qui ont favorisé ou facilité cet état de fait. Il s'agit, en effet, de ce que l'on peut appeler les processus d'imperméabilisation des niveaux superficiels par occupation spatiale plus forte d'un habitat plus dense. La part d'une morphologie urbaine particulière qui ne permet pas les écoulements ou qui autorise moins les écoulements dits naturels et les infiltrations dans un substratum fortement sableux et qui a atteint des niveaux argileux. C'est ici que la connaissance de la structure garde toute sa portée géographique de manière générale et géomorphologique particulièrement raisonnée (...). On ne peut pas soustraire cette dimension dans toute volonté d'aménagement ou de gestion environnementale en relation avec la pluviométrie et le phénomène catastrophique des inondations.

Certes, une prise en charge de ces questions ne peut se faire que dans une organisation spatiale planifiée. L'occupation spatiale même par un habitat singulier, si elle n'a pas été planifiée pour différentes raisons, les problèmes qui lui sont rattachés, ne peuvent pas être soulignés et leur trouver solutions étant donné que les termes à gérer sont multiples et que certains d'entre eux peuvent être considérés tels des inconnues d'une grande équation.

La prévision climatique est un des aléas (du domaine vraiment aléatoire). Dans certains documents, (thèses, mémoires de recherche, rapports de recherche, *etc.*), les périodes sèches sont « incriminées » pour ainsi dire, comme étant les catalyseurs ayant encouragé une occupation désordonnée jusque dans les lits des cours d'eau intermittents. Cependant, une lecture du processus d'occupation révèle aussi un système. Il participe, par ailleurs, d'une politique qui apparaît telle une gestion spatiale dont les conséquences ont entraîné les populations « déguerpies » vers le *no man's land* de cette banlieue de la ville de *Dakar*, dans le cas des bordures lacustres les plus proches de la Presqu'île du Cap - Vert. Cet arrière - pays, contigu au littoral nord, a accueilli à un moment donné le « trop plein » de la ville de *Dakar*, à une époque dite aussi période de « modernisation » de la ville - capitale d'un pays nouvellement indépendant.

A la lecture des plans *quinquennaux* et *quadriennaux* [13] de développement économique et social, on se rend compte du fait que l'émergence de la décentralisation n'a pas pu poser clairement la problématique d'aménagement et de gestion. Non seulement la prise en charge du littoral, mais surtout les environnements proches des écosystèmes où l'eau est présente (lacs littoraux, lagunes, *etc.*).

Souvent, par mimétisme, des *protocoles* et *conventions* [14] ont été élaborés. Les différents documents s'appuient sur des généralités réfléchies et développées ailleurs.

[13] – Cf. – Etude prospective “Sénégal 2015”, pp.48-49 - On y évoque “la pression écologique, anthropique” et la lutte contre les feux de brousse, le reboisement et la désertification”.

[14] - De projet, le Code de l'Environnement n'a été publié qu'en 2001.

Il s'agit de documents qui essaient de prendre en charge plus de questions complexes ou appartenant à des terrains différents.

La décentralisation en tant que technique de gestion administrative n'a pas pris en charge, de manière claire, les questions environnementales dont la complexité d'imbrication des facteurs – agents et des impacts reste à être mieux comprise.

La question topographique, par exemple, dans le contexte des dénivelés réduits (lits des drains intermittents, dépressions fermées) a été prise d'assaut par une technique de remblai. Ce qui a mis à nu le problème de l'occupation précaire souvent dit, à juste titre, temporaire. Et le matériau de remblai, (sable, ordures diverses, *etc.*), est là pour démontrer ce fait. Car, tout apport hydrique entraîne un fonctionnement à l'image d'une éponge imbibée par le bas (remontées capillaires). Tout comme par apport pluviométrique, de par-dessus, le résultat de la saturation est le même : une hydromorphie préjudiciable aux habitats et aux activités. D'année en année les remblais n'ont eu aucun effet de solution, bien au contraire en augmentant le volume de « l'éponge », par conséquent la capacité de rétention, cela a fini par entraîner un retour à la case départ et une recomposition de l'hydrographie ancienne, (*cf. supra*).

La complexité majeure s'est déroulée en suivant des étapes de fonctionnement de 1985 à 2005 et a fini par entraîner l'émergence de « cités – fantômes » *amphibies*. Il s'agit de la conséquence d'un déplacement massif de populations. Celles - ci ont abandonné suivant des déplacements temporaires les bordures des lacs d'abord, avec un retour aux périodes considérées comme sèches, voire faiblement pluvieuses vers leur site d'habitat, et un départ durant la saison des pluies. Il s'agissait d'une transhumance d'un type nouveau.

Ici, comme ailleurs, des déplacements définitifs sont observés (au sud : à *Bargny, Joal et Palmarin* ; au nord : dans la banlieue de *Dakar* et en bordure des systèmes lacustres, côtiers et continentaux [voir secteur du lac de *Guiers Touré & Thiam, Ecosse 1997*], *etc.*

L'élément fondamental tourne autour de la « dé - structuration » des entités administratives, *cf. supra*. Du coup, la délimitation des variables ayant servi à la cartographie des paysages pose le problème singulier de la mutation. En effet, à la place de l'habitat, il y a aujourd'hui l'eau, d'où l'intérêt d'une bonne comparaison des situations anciennes et récentes.

7. Aménagement

Il se déroule dans le contexte des occupations dites « spontanées », en relation avec une dynamique qui n'est pas bien maîtrisée, selon une inter - pénétration entre flux, reflux, contraintes, incidences ou impacts d'une occupation spatiale, souvent hâtivement appelée « pression anthropique ou démographique ».

Les aménagements récents permettent de soulever le problème de transformation de certains équilibres en bordure des systèmes lacustres et lagunaires (ruraux littoraux perdant leur terre, leurs activités agricoles). On note une spécialisation vers des activités non agricoles en relation avec une catégorie d'investisseurs ayant choisi ou ciblé le littoral (maraîchers) cherchant à produire plus, donc à conquérir un espace plus important et sollicitant plus d'eau souterraine ou y apportant une eau « importée de loin » et par processus saturant le niveau déjà fortement imbibé, forte exploitation des ressources halieutiques déjà affectées par une sollicitation de plus en plus forte, une extraction minière (sable, coquillages et attapulgite) qui suit non seulement les courbes de croissance démographique, mais vise à satisfaire une clientèle venue d'ailleurs, donc elle est dite effrénée.

Le prélèvement dans les formations végétales [plantes, arbres (bois de mangrove)] apparaît sous la forme d'une extraction de plus en plus importante. Cette forme de prélèvement n'obéit à aucune logique déterminée d'intervention planifiée.

Une lecture de la conjonction des tentatives d'aménagement et des facteurs - agents qui modifient les paysages en étant absente, ne saurait être effectuée facilement. Cependant, les deux éléments (aménagements / facteurs - agents) expliquent les impacts.

L'érosion ne reçoit pas automatiquement comme réponse une intervention locale. Souvent, le phénomène est si mal connu qu'on y voit une catastrophe destructive qui met en hypothèque l'habitat et pousse les populations à se déplacer en changeant de site. Alors qu'une observation sur la durée et l'espace (échelle de temps et portion d'un territoire donné) révèle partout un binôme propre au littoral, à savoir la destruction / construction. Au - delà d'une méconnaissance des conditions de déclenchement, de la localisation (site souvent d'un habitat singulier), les conditions d'intervention, si elles ne sont pas bien réfléchies (avant - opération) et suivies sur le long terme peuvent faire douter. Alors, il apparaît deux situations :

- laisser - faire la nature dans un temps déterminé. La « *résilience* » naturelle est un terme qui a émergé à l'échelle planétaire. Il est aujourd'hui bien théorisé. Et certaines recommandations vont dans le sens d'observations à toutes les échelles possibles comme une nécessité à prendre [15];

- ou bien agir selon les moyens du bord. Cette forme d'intervention est réalisée en fonction d'axiomes que l'on n'essaie pas de démontrer et les fréquences de réaction ne portant ou ne s'appuyant pas sur des modèles, et partant sur du déjà vu qui n'a pas donné satisfaction ailleurs. C'est le thème de la « *consilience* » humaine.

Ces deux thèmes sont pris en charge aujourd'hui par une forte communauté de chercheurs qui œuvrent dans des groupes qui mettent en théorie des questions

[15] - Cf. Eric Lambin, 2005 : *la Terre sur un fil*, résumé in IHDP UPDATE 2006.

relatives aux changements climatiques et environnementaux globaux (IGBP, IHDP, etc.) [16].

Par exemple, dans le cas de *Bargny - Guedj*, on continue de réclamer l'érection d'un mur de protection à l'image de celui qui a été mis en place pour la localité voisine au nord, à savoir celle de *Rufisque*. Cependant, les prélèvements sableux sont menés ici à environ 1500m du site qui est menacé par l'érosion. A 2000m plus loin au nord, des formes de construction naturelle (une accrétion) d'un cordon sableux se mettent en place. Il s'agit d'une portion du littoral qui, à une époque récente (1999), était fortement érodée. En même temps le site de *Bargny - Guedj* était moins exposé qu'aujourd'hui.

Plus dans la partie méridionale, vers *Siendou*, le *beach - rock* apparaît tel un mur protecteur et a une extension de (+2000m) ; il a été naturellement mis en place. Aujourd'hui, il est fortement agressé, à l'image d'une branche sur laquelle on est assise, tout en la sciant. Des résidences récemment installées sur le cordon ont tenté l'aménagement de murs de protection (cela a aussi été observé à *Joal*). Mais cependant, cette forme de résistance ne permet de faire face que durant un laps de temps. Rapportée aux coûts, on se demande - si à long terme, la leçon de la mer sera bien comprise - (construction / destruction sur de courtes distances). Ainsi, le même phénomène et les mêmes réponses étant observés à *Joal*, les mêmes effets aussi sont produits. Des pertes inestimables sont notées alors qu'en l'absence de solutions (contre l'érosion par exemple), une stratégie d'occupation réfléchie peut être plus économique, alors moins coûteuse, en choisissant les parties où s'observe une accrétion et en opérant moins de prélèvement à partir des cordons naturellement engraisés ou construits et en évitant sur le bord de mer de dévier moins ou pas du tout les émissaires dont les exutoires sont les lacs ou le littoral, ss.

Partout où la complexité des interventions est apparue, une coïncidence montre un rush. En évitant de généraliser, la question doit être développée en interrogeant une

[16] - Groupe de Recherche auquel nous appartenons.

émergence des impacts propres au cloisonnement du littoral (*Barusseau J-P. 1980*). Ainsi, la morphologie littorale et le type d'occupation (habitat et / ou activités) se conjuguent avec les facteurs - agents pour traduire clairement les impacts. De ce point de vue, le tout fonctionne dans un système où les aménagements sont souvent des réactions rapportées au volume spatial et cela en relation avec les moyens. Les interventions dites « aménagistes » peuvent résulter d'une urgence ou le temps qu'un phénomène qui porte préjudice telle l'érosion se manifeste, ou l'immersion par les eaux ou la déviation d'un émissaire hydrologique et les conséquences qui peuvent en découler. Des tentatives, à *Bargny*, d'obstruction de la voie principale empruntée par les eaux de la lagune, peuvent entraîner *de facto* la pire des conséquences (débordement des eaux) que la localité peut connaître. En effet, durant une partie de l'année la lagune fonctionne comme un défluent, les eaux qui retournent dans l'océan emportent tout le réseau de fosses septiques « branché », pour ainsi dire, à ce système d'évacuation « naturelle ».

L'érection par une construction d'un mur ou autre aménagement de digues serait éphémère. Ainsi, en attirant une demande de plus en plus forte [bordures des villages anciennement installées sur le bord de mer], y poussant des investisseurs (réceptifs hôteliers, résidences secondaires, quai de pêche et aire de transformation, *etc.*), on remet en question souvent quelques équilibres précaires. Les interventions peuvent rétablir des équilibres tels que souhaités par ceux qui y ont un intérêt immédiat. Mais sur le moyen et / ou / long termes les incidences et autres impacts peuvent déclencher d'autres mécanismes qui aboutissent à des ruptures qui nous enseignent le caractère fragile et le fait que l'interventionnisme ne garantit pas les résultats positifs sur la durée.

PREMIERE PARTIE

Propos liminaires :

Les sites d'étude et leurs caractères

I.- Les sites d'étude et leurs caractères

I.1. Les sites d'étude

I.1.1. - Introduction

La côte se présente ainsi comme un milieu apparemment simple et confus. En terme d'évolution cela se renforce comme étant une marge en constant état transitionnel, confirmant de ce fait, le point de la terre à la rencontre de la mer, où s'observe un dynamisme difficile à approcher.

Au Sénégal, des thèses majeures ont étudié certaines questions sur le bord de mer (*Pélissier P. 1966 ; Sall M.M, 1982 ; Niang- Diop I. 1995 ; Diaw A.T. 1997, etc.*).

Il n'empêche qu'il demeure encore de nombreuses interrogations sans réponses. Notre propos tente une contribution en posant d'autres types de questions après avoir fait le tour d'horizon de secteurs où l'eau est au centre et singulièrement les bordures lacustres et lagunaires. Notre approche cherche à spatialiser les ensembles de paysages associés aux écosystèmes lacustres et lagunaires et de suivre les catégories de changements dans le temps en relation avec une échelle temporelle s'appuyant sur des documents assez simples à analyser (cartes et images) et d'autres données moins rigoureusement maîtrisables (témoignages et repères obtenus par des recoupements contenus dans des écrits), des recensements et des enquêtes de terrain, *etc.*

Les lacunes trop nombreuses dans le domaine de la connaissance justifient l'importance d'une telle étude. Nous avons aussi procédé par une approche rétrospective et une possibilité d'établir un diagnostic, le tout pouvant mener vers une démarche de gestion plus rigoureuse.

Sur une échelle temporelle comprise entre 500 et 1000 ans il est possible, par l'utilisation de plusieurs sources (traditions orales, divers documents manuscrits, cartographiques, images photographiques, satellitaires) et des enquêtes orientées, de

mieux comprendre une dynamique multiple d'imbrication complexe de facteurs et de processus.

Parmi ceux - ci, nous notons que le déplacement des localités a suivi la furie de la mer. On n'a plus besoin de démontrer ce qu'une accélération de l'érosion peut avoir comme conséquences néfastes sur les populations installées en bordure de mer. Leur habitat connaît depuis plusieurs siècles pour la plupart, un déplacement. Une preuve assez simple peut s'appuyer sur le nombre de toponymes utilisant le nom générique (d'origine portugaise - *Palmarin*) dans le cas des *Palmarin*. Dans d'autres cas comme *Joal*, *Bargny*, on pourra suivre la dynamique en s'appuyant sur cette méthode, le générique de *Guedj* peut servir à la localisation, entre autres significations on peut mentionner : l'océan, la mer. Dans ce cas le déterminatif est « *sur mer* ».

La pression humaine en questions : La pression humaine sur le littoral se traduit - elle par des pollutions et / ou une surexploitation des ressources vivantes qui entraînent d'importantes modifications des écosystèmes ? Il est temps de comprendre cette pression humaine en l'évaluant dans le temps et dans l'espace. Toute politique de gestion optimale doit s'appuyer sur la connaissance des changements intervenus dans ce domaine. La dynamique des flux entrant et sortant peut montrer aussi les changements.

Les résultats obtenus qui montrent le comportement dynamique doivent servir à l'élaboration de schémas prospectifs ou modèles d'évolution. Ces derniers aident :

- à définir l'impact des modifications de l'environnement
- à optimiser les systèmes de production tout en respectant le fonctionnement des écosystèmes.

En effet, en présence de l'homme, les aménagements interagissent avec les agents dynamiques, on parle alors d'impacts. Dans ce cas, la part des agents (hommes ou autres) est difficile à déterminer. Leur simple protection, d'un endroit à un autre, peut

entraîner l'érosion d'un autre site. Le littoral du Sénégal au voisinage des grandes villes a subi la loi des bulldozers qui ont arasé par ci des dunes, et par là, la forte demande d'un maraîchage a entraîné un très fort prélèvement dans les nappes phréatiques. Cela n'est pas une pression, car à la nature n'est pas appliquée une manière de se comporter. Une *édification de paysages* se note. Une pression et un impact ne s'apprécient scientifiquement qu'en mettant l'accent sur des données préalables, actuelles et une définition de comportement futur ou d'élaboration de risques, *etc.*

L'étude tente de se focaliser sur la bordure littorale (bande côtière sur une profondeur de 3 kilomètres au maximum), suivant une distribution montrant au nord de la presqu'île de *Dakar*, les lacs littoraux et dans la partie méridionale le systèmes de lagunes, juste au niveau de la *Petite Côte*, avant d'atteindre le système deltaïque du *Saloum*.

Ce travail essaie aussi de comprendre la cinématique des unités géomorphologiques, les plus particulières, notamment les flèches sableuses (figure 1.). La méthode développée autorise une analyse diachronique qui met en avant le développement de schémas d'évolution à partir d'une série de graphiques automatisés qui permettent de tester le dynamisme linéaire par une approche plus globale touchant en même temps les paysages des bordures lacustres et lagunaires.

Il s'agit de comprendre le comportement des populations et celui des paysages physiques (leurs réponses vis-à-vis des différentes situations), qui peuvent s'en trouver modifié ou simplement connaître des changements importants par :

- la dynamique de l'occupation humaine,
- celle influencée par les facteurs – agents de l'érosion, notamment climatiques, hydrologiques, *etc.*

Le tout doit être démêlé dans le temps et dans l'espace, surtout en ce qui concerne le comportement des unités de paysages. En clair, il s'agit de suivre :

- l'évolution du trait de côte
- celle de l'installation humaine sur la bordure littorale depuis environ au moins un siècle [50 ans pour quelques sites] (méthode d'enquête qui s'appuie sur la dynamique de création des quartiers / qui est rapportée aux modifications environnementales particulières).
- L'évolution englobe celle des densités, des habitats - infrastructures et des activités ;
- une lecture des conséquences ou des impacts occasionnés par les transformations anthropiques, tout comme celles qui découlent des paramètres climatiques et de leurs incidences (sécheresse, érosion, inondations (ou des paramètres maritimes), etc.

Par exemple entre *Djifère* et les *Palmarin* il reste dans le paysage des stigmates qui rappellent des actions récentes (érosion et inondation) ayant eu des conséquences désastreuses sur les populations et leurs habitats. Les risques catastrophiques qui résultent d'une installation sur la bordure océanique avec des sites particulièrement confinés (anciens) et qui prospéraient en ressources halieutiques, surexploitées, ont fini de déstabiliser les écosystèmes, mais il s'agit d'une complexité que l'on a cherché à démêler.

En effet, les conditions climatiques et leur conjonction avec les activités humaines peuvent avoir des conséquences désastreuses. Dans le cas du « *Sahel atlantique* », zone de confinement climatique particulière (P. Sagna, 1995, 2005), avec les conditions offertes par la proximité de l'océan et qui organisent une dynamique suivant un gradient Ouest - Est, qui sont différentes de celles du Sahel continental dont les éléments de précarisation viennent du nord suivant en cela le gradient de sécheresse.

En résumé les thèmes ci-après ont été développés dans la partie consacrée au littoral :

- cinématique des flèches /comportement rapporté au pointes rocheuses ou avancées sableuses les précédant.
- En plus une analyse diachronique et le développement d'un schéma descriptif d'évolution (en bordure du lac de Guiers en première analyse), ensuite cette approche a été testée avec les variables des systèmes lacustres de *Youi & Ourouaye*, de *Mbeubeuss* et ceux de la lagune de *Joal-Fadiouth*.
- L'occupation humaine et les transformations environnementales (sécheresse, érosion, inondation - estimation des risques / menaces et des impacts : dynamique démographique et occupation du littoral sur au moins un siècle [nombre, la densité, les localités et les toponymes, les infrastructures et les activités].

Lacs et lagunes	Coordonnées géographiques	Longueur maximale (m)	Largeur maximale (m)	Périmètre total (m)	Surface en hectare
Lacs					
<i>Ourouaye</i>	17°21'-17°22' W 14°47'-14°48' N	630 m (1989) 700 m (1966)	330 m (1989) 420 m (1966)	1650 m (1989) 2000 m (1966)	20,7 (1989) 29,4 (1966)
<i>Youi</i>	17°20'-17°21' W 14°47'-14°48' N	1140 m 1200 m	480 m 600 m	2790 m 2880 m	59,7 72
<i>Mbeubeussé</i>	17°17'-17°19' W 14°47'30''-14°48' N	2700 m	500 m	7890 m	135
<i>Retba</i>	17°12'-17°15' W 14°49'30''-14°51'30''N	5000 m	1500 m	19700 m	400
<i>Mbawane</i>	17°06'-17°09' W 14°51'-14°55' N	1360 m	800 m	3950 m	10
<i>Tanma</i>	17°00'-17°06' W 14°49'30''-15°00' N	6080 m	2000 m	19900 m	1620
<i>Mékhé</i>	16°55'-17°06' W 15°00'-15°03' N	730 m	220 m	1890 m	16,06
Lagunes	Coordonnées géographiques	Longueur du cordon sableux Le cas échéant	Largeur	Périmètre d'influence pris en compte	Surface considérée
<i>Bargny</i>					
<i>Somone</i>	14°29'-14°31'N				
<i>Mbodiène</i>	16°50'-16°56'W 14°13'-14°18'N				
<i>Joal</i>	16°45'-16°53'W 14°08'-14°13'N				

Tableau 1. - Localisation et aspects morphométriques des lacs et lagunes du Sénégal. *Thiam M.D.- 2006.*

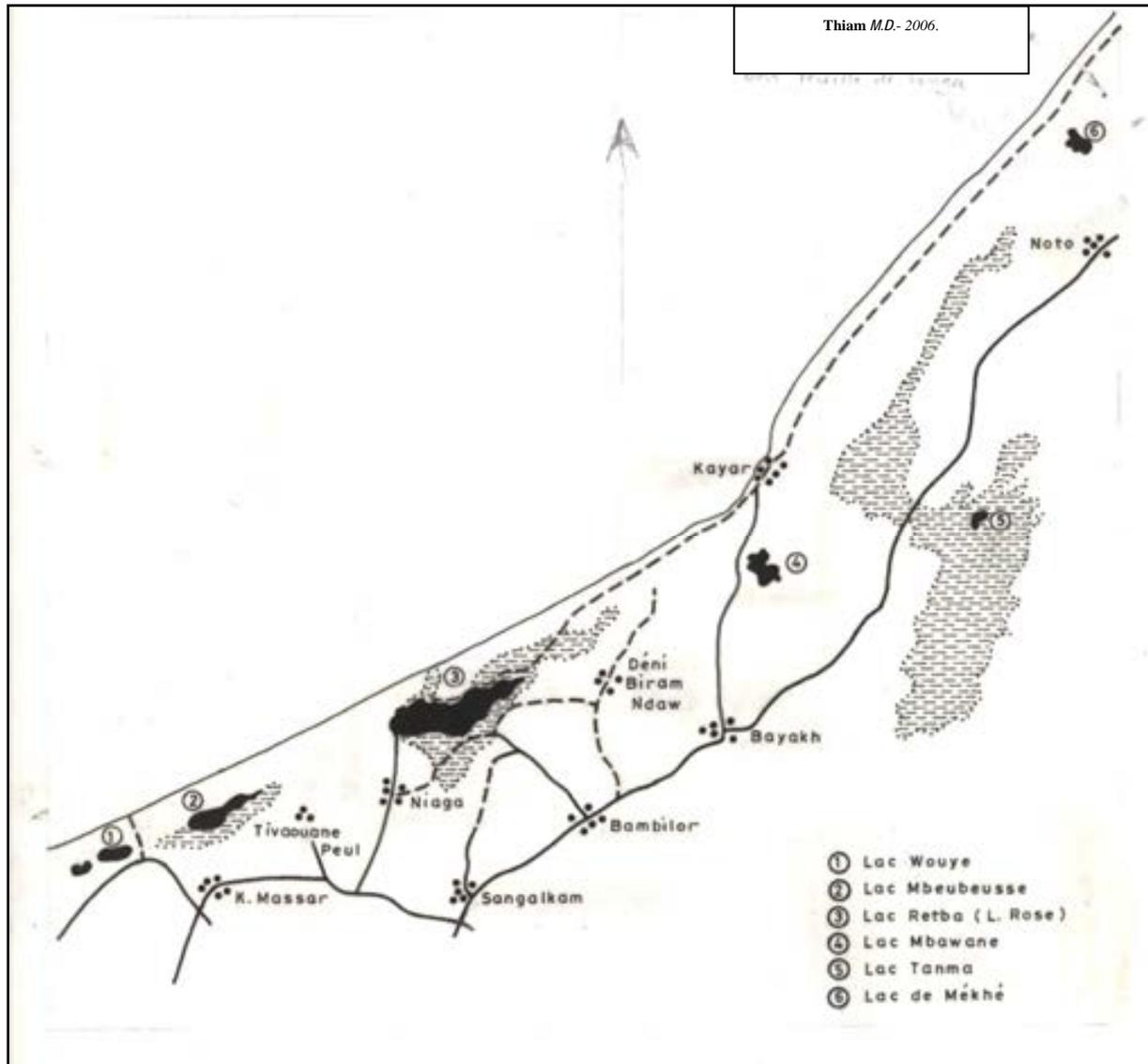


Figure. 2 - situation des lacs littoraux de la *Grande Côte*. Thiam M.D.- 2006.

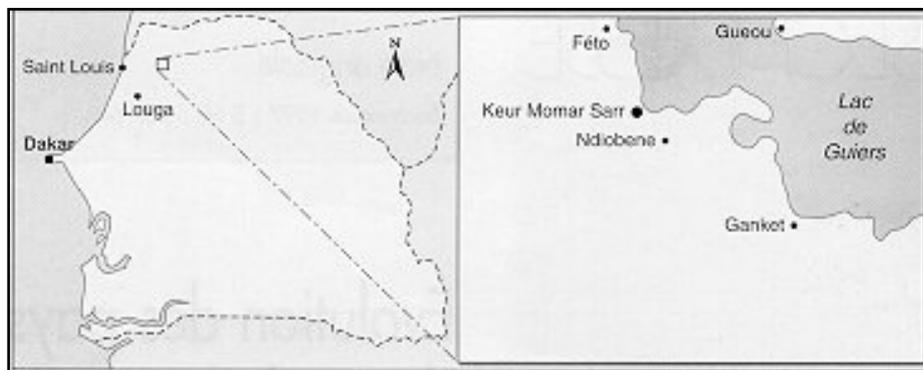


Figure. 3 - bordures du lac de Guiers. Thiam M.D.- 2006.

1.1.2. - L'onomastique au service d'une analyse géographique [17]

Le problème qui se pose est celui d'une connaissance géographique trop généralisée. Dans certains cas, elle a abouti à des lacunes insoupçonnées et des confusions que l'on retrouve en remontant le temps de la cartographie contemporaine du Sénégal. L'ampleur de ces insuffisances est différemment perçue selon les échelles utilisées dans la cartographie, la nature des reliefs qui sont cartographiés ou bien les toponymes ou hydronymes qui sont mentionnés.

Les cartes à petites échelles permettent de soulever la question des difficultés liées à l'appellation des caps et des hydronymes qui leurs sont associés. Alors que les cartes à grandes échelles autorisent à s'interroger plus correctement sur les organismes hydrologiques et plus particulièrement les systèmes lacustres et lagunaires, ainsi que leurs ramifications.

La nomination des organismes hydrologiques permet, par ailleurs, de signaler une importante question géographique et historique. En effet, la nomination, au-delà de la référence simple qui autorise une individualisation d'un élément fondamental à la vie, qu'est l'eau, peut recouvrir d'autres formes référentielles (disons multi - thématiques) dont l'appropriation par la désignation est un élément premier. Les nombreuses confusions, qu'on n'espère pas avoir totalement cernées, ont une certaine dimension historique qui appartient partiellement à la transcription des noms africains de manière générale.

La première confusion signalée sur le terrain à chaque fois qu'on s'est renseigné auprès des populations est que l'appellation du lac *Youi* correspond au lac *Ourouaye* et vice - versa, (voir en annexe la carte du Cap-Vert en 1942). [Youï et Ouôrouaï] [18].

[17] – Voir *Annexe V* - Texte de la conférence donnée le 17 juin 2006 au Novotel, lors des “*Journées du Patrimoine*”, organisées par le Ministère de la Culture et intitulées lieux de mémoire et Mémoire des lieux.

[18] - Les transcriptions utilisées sont nombreuses, voir la partie consacrée à la toponymie.

Thiam M. Demba

La *Pointe Sarène*, dite aussi *Ponto* est différente de la *Pointe Senti* (*Jackonsa*, *Gucque* ou *Fadioute*).



Figure. 4 - situation du système lagunaire de Mbodiène. Thiam M.D.- 2006.

L'hydronymie lacustre (par quelques exemples)

Youi

Orouaye

Mbeubeussé

Retba, jusque dans les années 1976 (lac rose)

Mbawane (beaucoup d'eau)

Tanma : *Tanne* et *Tan ma* ? idée d'assèchement périodique et de salinité ?

Mékhé (non lié au toponyme)

Les systèmes associés :

Tiouroure (rouge, les sables rubéfiés peuvent avoir influencé cette appellation)

Yawack

Reumbeut (trop plein)

Ndar (insulaire)

Barabé (Beureube) : idée d'hydromorphie sur sols sablo-argileux ?

L'hydrologie lagunaire

Bargny (toponyme)

Somone (peuple de l'eau)

La *Fasna* (mythe fondateur)

Joal - Fadiout (toponyme composé)

I.1.3. - L'hydronymie

Elle étudie les noms des organismes hydrologiques (océans, mers, fleuves, lacs, lagunes, mares, *marigots*, [19], *etc.*). C'est un démembrement de l'onomastique qui analyse les noms propres (noms de lieux ou lieux-dits : toponymie ; noms de personnes ou anthroponymie, *etc.*).

Nommer est une désignation qui n'est jamais innocente. Elle a toujours une destination. Disons une appropriation. Cela peut être un processus, qui, bien analysé, peut véhiculer de nombreux messages.

En utilisant l'eau comme prétexte de lecture, nous essayons de montrer que non seulement la ressource est d'une importance capitale, mais que la naissance de certaines localités doit être associée à la proximité de l'eau (lac ou lagune), *cf. infra*.

I.1.4. - Fonctions cathartiques et sociales

Les fonctions de l'eau sont nombreuses. Entre autres, nous retiendrons celle qui concerne la purification. Il s'agit de l'aspect cathartique, qui est commun à plusieurs religions du monde. Mais tout dépend du caractère salé ou non, si l'eau est douce, saumâtre, pure, impure, *etc.* Ces particularismes peuvent être visités à travers l'exploration de l'hydronymie lacustre ou lagunaire.

Sans approfondir l'étymologie, ou en utilisant le mot de Faye S. [20]. Il parle de l'étymologie populaire. On peut par analyse, le plus superficiellement parlant, comprendre les rapports que nos sociétés ont toujours entretenus avec l'eau.

[19] Cf. Note 61 – Le marigot est d'un emploi colonial qui désigne un bras mort ou une rivière d'un fonctionnement temporaire que l'on trouve en Afrique. M.M. Guitteny (1968, p. 66) rappelle que G.T. Mollien au début du XIXe siècle notait : 'étang que forment les rivières ou la mer, en se débordant (sic) dans les terres''. Terme confus et souvent péjoratif!

[20] - Le Professeur Faye est Chercheur au Centre de Linguistique Appliquée de Dakar. Communication orale – cf. *infra*. Le texte pour la transcription et prononciation de quelques toponymes et hydronymes cités dans le texte.

Sine : *Siin* ; Saloum : *Saalum* ; Casamance : *Kaasamaas* ; Ziguinchor : *Sigicoor* ;
Ndar – *Gueth* : *Ndar – Gett* ; Yoff Ndeungane : *Yoof Ndëngaan* ; Kaolack : *Kawlax* ; Fatick : *Fatik* ;
Somone : *Somoon* ; *Joal* : *Juwaala* ; Mama NGueth : *Maama – Ngeej* ; *Mbeubeusse Mbëbës* ;
Mbaouane : *Mbaawaan* ; *Tanma* : *Tanma* ; *Retba* : *Retba* ; *Djeus* : *Jës* ; *Diomboss Jombos* ; *Bandiala* :
Banjala ; *Fata* : *Fata* ; *Popenguine* : *Poopingiin* ; *Palmarin* : *Palmaree* ; *Juala* : *Juwaala* ; *Fadiout* :
Faajuc.

Lorsqu'une étendue d'eau présentait une pérennité même temporaire, voire saisonnière, l'homme ou les sociétés lui attribuaient un nom. L'appellation des organismes hydrologiques nous intéresse dans cet exposé, mais dans une démarche de décomposition qui montre toutes les formes de signification.

Dans la nomination des localités (toponymie) influencées par l'hydronymie (nomination de l'eau), nous avons pour certaines d'entre elles : le nom et le prénom de la localité, le nom ou le prénom, le nom, le prénom, *etc.* L'analyse est à poursuivre – Ndar, Ndar Gueth ; Bargny, Bargny Gueth, Palmarin NGueth, Mama NGueth, *etc.*

Ndar, *Bargny, Teung Gueth, Palmarin* ont également un nom générique qui démontre s'il en est besoin que ces localités n'ont jamais tourné le dos à la mer, mais sont nées sur le bord de mer. Qu'est-ce à dire ? Une signification extrêmement profonde. Un attachement à la mer mesurable à la dimension vénérée qu'on peut facilement démontrer en opposant à un célèbre auteur l'argument du fait que la plupart de nos peuples installés en bordure de mer n'ont jamais tourné le dos à la mer, même s'ils n'étaient pas pêcheurs. Il s'agit de *Paul Pélissier*, qui en étudiant dans une thèse monumentale «les paysans du Sénégal», a qualifié certaines populations comme étant installées en bordure de mer tout en étant agriculteurs. Il les a même désignés comme des populations marginales [*Pélissier, P. 1966, p.287*]. Au-delà de l'exception par rapport à ceux installés en bordure de mer et qui tiraient leur subsistance de la mer, on peut dire qu'un détail lui a échappé. Comme ceux qui vivent leur foi dans un temple, ils sont, là installés, dans leur domaine culturel. Ils ne sont marginaux qu'installés aux marges de l'eau. Cette dimension lui était difficilement accessible. L'étude des marges lacustres et lagunaires doit tout le temps intégrer cette dimension culturelle difficile à approcher et à comprendre.

Cet aspect permet de démontrer qu'on a toujours habité en bordure de mer ou au bord de l'eau. Culturellement parlant, ce n'est pas par mimétisme que nous allons à la mer.

En Europe, la mode est venue d'Angleterre et diffusée aux XIX-XX^{ème} siècles. Il s'ouvre une perspective de recherche historique, notamment par rapport à l'histoire contemporaine africaine et l'histoire des sociétés en relation avec l'eau, *s.l.*

Des rapports semblent être établis entre hydronymie et toponymie. Au Sénégal, nombre de régions historiques, ou administrativement récentes, porte le nom d'un organisme hydrologique.

A *Cayar*, au voisinage du lac *Tanma* « *Yallay Mbaneer* » contrôlerait les vents.

A *Joal*, la pointe sableuse « *Gucque* » symbolise le lieu où le culte est rendu aux vents pour un hivernage pluvieux et des récoltes prospères.

Avec les **lagunes** on en apprend beaucoup sur les peuples installés au bord de l'eau.

La rivière de la *Grâce* (*Porte de Fata*) [1868, *Minot A.*], évoquée dans *Asequa* 1966.

La *Somone* qui dérive de *Somono* : piroguier ou peuple de l'eau, comme les *Haoussa*.

De ce fait, une absence de précision géographique concerne de nombreux secteurs intéressant notre étude. C'est le cas de certains caps et falaises de la Côte sénégalaise. Citons en exemples les pointes *Senti*, *Sarène*, *Jackonsa* et *Fadiouth*. [Cap Combo pour la Somone].

Lagune de *Joal* ou *Fajuc*, *Mama Ngeth* : on retrouve cette appellation, un peu partout en Afrique avec des variantes ou des déformations correspondant à "Mamy Water" ou "Momy Water".

Bargny : voir version qui cible ceux qui habitent la pente au bord de la lagune, et *Lamangui*.

Thiam M. Demba

Les systèmes de drains qui sont associés aux *Niayes* de la presqu'île du *Cap-Vert* rappellent dans les chants populaires toute une histoire qui, jusqu'à présent reste à écrire. C'est le cas du *Yawack*, le *Reumbet*, le *Tiourour*, et même *Ndar* ! Car on connaît bien l'homonymie en hydronymie.

Les **lacs** laissent vierges encore d'autres pistes à explorer (*Mbeubeuss*, *Mbaouane* [*Bawane*], *Tanma*, *Retba*, etc.

Références

Corbin A. - La mer et l'émergence du désir du rivage. *Les Cahiers du Conservatoire du Littoral*. Paris. n°7 Nov. 1995. pp.129-137.

Fall Y.K. 1982 - L'Afrique à la connaissance de la cartographie moderne. Les cartes majorquines. *Karthala*.

Guèye - Les Guélowares et le *Sine*. *Ethiopiennes*, n°28, pp.174-181, 1982.

Gravrand H. - La civilisation *Sereer* - Coosaan, *N.E.A.*, 361 p, 1983.

Gravrand H. - La civilisation *Sereer* - Pangool. *N.E.A.*, 473 p, 1990.

Pélissier P. - Les paysans du Sénégal.. *Ed. Fabrigue, Saint-Yrieix* (Haute-Vienne). 939 p. 1966.

Thiam M.D., Diaw A.T. - La Porte de *Fata* : un hiatus historico-géographique dans le troisième cycle du mythe *gelwar*. *Ethiopiennes* n°55, juin 1992. pp. 45-50.

Thilmans G. - Le Sénégal dans l'œuvre d'Olfried Dapper. *Bulletin IFAN*, série B., n°3, pp.508-563, 1971.

I.2. - Caractères et contextes géographiques

I.2.1. - Le handicap du plat

La géologie et la tectonique s'inscrivent dans un cadre plus vaste du bassin post-Paléozoïque sénégal - mauritanien. Cette histoire géologique est connue depuis le *Maestrichtien*, par les travaux de *Tessier F. 1952 ; Demoulin D. 1970 ; Martin A, 1975.*

La Presqu'île du *Cap - Vert* a été affectée par une transgression dite du *Secondaire - Tertiaire*, au cours de laquelle se réalise une sédimentation fine, donnant ainsi des faciès lithologiques constitués d'éléments minéraux fins.

Les conditions de sédimentation changeante, avec les oscillations du niveau marin, ont déterminé une variation verticale de faciès. Ce sont en général des marnes, des calcaires, des argiles et sables glauconieux qui constituent les faciès dominants.

Les différents niveaux stratigraphiques signalés par les auteurs géologues n'ont pas été fortement empruntés dans ce travail (voir figure expliquant les hypothèses structurales de mise en place du lac *Tanma* et du massif de *Ndias*) [21].

²¹ - Le lac *Tanma* n'a pas été étudié pour des raisons de choix personnel lié, entre autres, au temps.

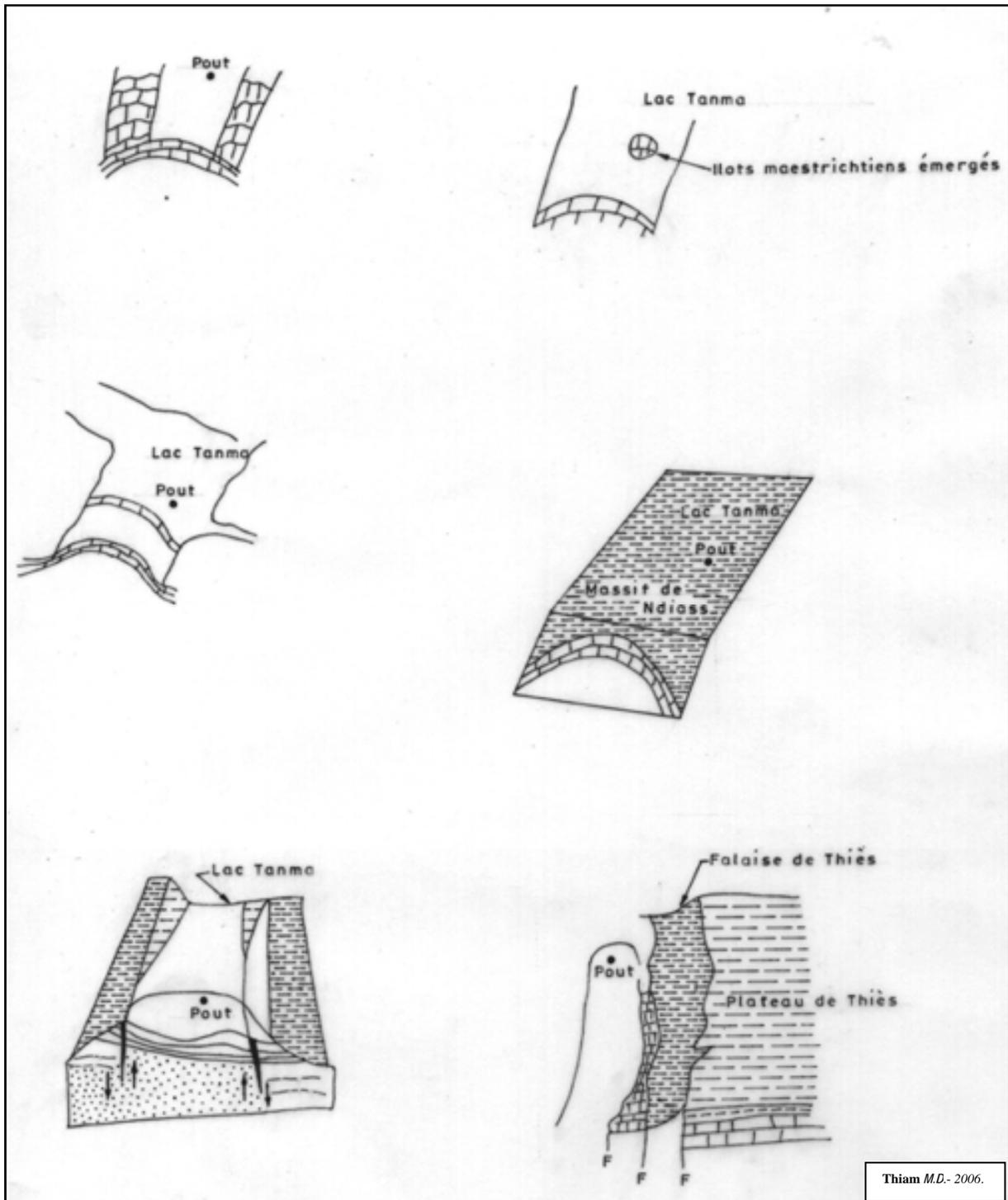


Figure 5 - blocs - diagrammes montrant les composantes du système laguno - lacustre de la Somone - Tanma en relation avec la falaise de Thiès. Thiam M.D.- 2006.

Au cours de l'Eocène moyen ou Lutécien, qui reste d'ailleurs la période la plus intéressante et qui a affecté, le plus, la partie orientale, les phosphates de chaux se

constituent sur le plateau de Thiès, suite à des émergences temporaires. Ce sont des bauxites particulières dites aussi latéritoïdes phosphatées ou gréseuses. Les auteurs ne sont pas d'accord sur la chronologie concernant leur mise en place. En effet, *F. Tessier* (1952), les date du *Pliocène* ; tandis que *S. Morin* (1975) pense que postérieurement aux mouvements tectoniques miocènes la mer n'a pas pu atteindre la partie orientale de la région et les attribue ainsi à l'*Oligocène*.

Ces latéritoïdes vont être affectées de remaniements complexes qui entraîneront des altérations, épandages et par la suite les phénomènes de cuirassement au *Quaternaire*.

La formation de la "latérite" grésos - ferrugineuse date, selon presque tous les auteurs, de la fin du *Pliocène*, "à la suite de la transformation des phosphates lors d'un épisode humide".

Le *Pléistocène* de cette partie orientale reste mal défini. C'est une période au cours de laquelle le climat se rapproche du « *Soudanien* », *Morin S. 1975*. Des phénomènes d'érosion comme l'altération, la migration et la précipitation se produisent. Il en résultera des cuirasses à faible "allochtonie" qui cimentent à nouveau les éléments épandus.

Dans la partie orientale du plateau de Thiès, les formations géologiques en affleurement, hormis les cuirasses de latéritoïdes phosphatées, sont sédimentaires à dominante argileuse.

A l'Ouest, l'hypothèse structurale de la mise en place du massif de *Ndiass* (voir fig.5, lac *Tanma*) illustre l'aspect alternatif des oscillations marines suivies d'évolution continentale.

L'ensemble local du massif de *Ndiass* est constitué d'une série grésocalcaire, dite du *Cap-Rouge*, *Cap Naze*, à argile et grès. Cette série a été rubéfiée avant le *Paléocène*.

C'est la période *Maestrichtienne* qui caractérise le horst de *Ndiass* qui s'est surélevé suivant un axe sensiblement méridien, par l'existence d'une ride anticlinale. C'est cette surrection qui va favoriser le dépôt de la série Cap - Rouge - Cap de Naze. C'est à ce moment que se produit la sédimentation fine sur le plateau de Thiès.

Au cours de la transgression du *Paléocène* des îlots vont émerger à l'emplacement du massif de *Ndiass*.

C'est à la fin du *Paléocène* que la ride anticlinale émerge et subit une érosion continentale et une karstification sur ses flancs ouest et est.

A la suite, une transgression *éocène* entraînera une modification dite "momification" de la structure précédemment ébauchée. A la fin de cette importante période sédimentaire (*Monciardini C. 1966*), la ride anticlinale sera basculée et deux unités caractéristiques vont être individualisées à savoir : le massif de *Ndias* et le lac *Tanma*.

Le déblayage de l'*Eocène* inférieur se poursuit au fur et à mesure que le horst de *Ndias* émerge. Pour *A. Martin* c'est à cette période que "s'ébauche la falaise de *Thiès* par érosion".

Les parties littorales ont été les plus marquées par les oscillations du niveau marin. Vers 4000 BP, une dérive littorale s'établit et met en place un cordon à l'arrière duquel on a un milieu lagunaire et lacustre dominé par des formations dunaires assez complexes.

Les mouvements tectoniques qui vont suivre de la fin du Tertiaire au Quaternaire vont renforcer les contrastes d'une sédimentation marine à dominante argileuse.

I.2.2. - La tectonique

Le bassin sédimentaire secondaire - tertiaire à sédimentation fine présente des aspects complexes dans sa partie orientale en raison d'une tectonique cassante "en touches de

Thiam M. Demba

piano'', dont les témoins actuels sont le plateau de Bargny, le horst de Ndiass, la dépression Somone -Tanma, la falaise et le plateau de Thiès.

C'est à la fin du *Secondaire* que la *Presqu'île* du Cap - Vert a connu les principaux mouvements tectoniques avec des émerSIONS, des subsidences et des fracturations.

A la fin de l'*Eocène* un paroxysme tectonique découpe le massif de Ndiass dont la tendance à la surrection s'était déjà manifestée depuis le *Secondaire*. Les formes définitives sont acquises à cette période.

Morin S, 1975 pense que c'est précédemment au *Lutécien inférieur* qu'un rejeu de grandes failles s'est produit entraînant un soulèvement du massif de Ndiass et en compensation un affaissement du site occupé par le lac Tanma.

C'est après ces dérangements que le plateau de Thiès commence à se soulever, peu à peu, si bien que les *latérites* phosphatées eussent le temps de se constituer.

I.2.3. - Les façades littorales [22]

De part et d'autre de la presqu'île du Cap - Vert, la région de Thiès est marquée par deux façades côtières, nord et sud. La partie au nord est caractérisée par le développement sur une bande large de 4 à 15 kilomètres de plusieurs générations de formations dunaires (ogoliennes, jaunes et vives) dont l'évolution est, par ailleurs, liée à l'histoire quaternaire de la région, notamment les oscillations du niveau marin. La partie méridionale est, par endroits, dominée par des "falaises pittoresques".

I.2.3.1. - la façade Nord

Elle est orientée de manière générale suivant l'axe Nord.Nord-Est à Sud.Sud-West jusqu'au voisinage du village de Kayar. A partir de cette localité on note une déviation de l'orientation prenant le sens Est.Nord-Est à Ouest. Sud-Ouest. C'est ce changement d'orientation qui influence la délimitation entre la région du Cap - Vert (actuelle région de *Dakar*) et celle de Thiès. Egalement le massif de Ndias y a la même influence.

Le changement de direction montre au large de Kayar la présence d'un canyon sous - marin. On l'appelle la fosse de Kayar. C'est une grande "trappe à poissons" et en

[22] - Sur le littoral

Les études transversales qui s'intéressent à la fois aux questions des modifications environnementales et des impacts socio-économiques sont pour certains secteurs rares et pour d'autres inexistantes. Dans le cas de l'érosion côtière on peut citer des thèmes majeurs qui ont eu pour préoccupation principale l'échelle linéaire.

A l'échelle régionale et locale, les changements notables du point de vue climatique comme marine, ont des incidences que des spécialistes affirmés continuent d'évoquer en termes prospectifs.

Les effets de certains changements sont certes lentement perceptibles. C'est le cas de l'érosion côtière. Certaines réactions épousent la célérité des impacts. De ce fait, on ne mesure pas rapidement les impacts... Cependant, à l'échelle transversale les conséquences de nombreuses crises environnementales sont beaucoup plus facilement perceptibles le long de la bande côtière.

Un pays d'eau face à l'océan. *Le handicap du plat et le piège insulaire* (le Sénégal est presque insulaire pour plus de 80 % du territoire – depuis le fleuve Casamance au sud jusqu'à la limite nord et à l'est (fleuve Sénégal), à l'ouest l'océan atlantique. A cette situation s'ajoute une *micro - insularité* ancienne pour la plupart des localités affectées aujourd'hui par les inondations, et situées non loin du bord de mer, ou aux confins des systèmes lacustres et lagunaires.

Le Sénégal peut être considéré comme les «Pays-Bas» d'Afrique. Les altitudes moyennes aux environs des systèmes lacustres et lagunaires oscillent entre 75m et 10m, (voir carte de la Presqu'île du Cap - Vert en 1942, en Annexe II).

même temps le village est un centre de pêche très important. De la fosse en direction du continent s'étend une plage constituée de sables blancs. En arrière se trouve un important cordon littoral constitué de dunes blanches - vives élevées.

Ce système vif se raccorde à une bande de sables semi - fixés (dunes jaunes qui s'étendent de Yoff à Saint - Louis). Cette bande sableuse supporte une végétation clairsemée. Elle présente des ondulations, isolant ainsi des crêtes qui peuvent atteindre une hauteur de 40 mètres. Ces crêtes séparent des zones déprimées inondées par la nappe. Ce sont les Niayes [23], domaine du maraîchage qui fait de la partie de cette région comme un grand jardin national avec ses champs et ses vergers.

Il faudra retenir que la géomorphologie dunaire est très complexe et est fonction des agents marins et de la dynamique éolienne ancienne et récente.

I.2.3.2. - La façade Sud

La présence de falaises gréseuses fait l'originalité de cette partie méridionale. Il s'agit des *Cap Rouge*, *Cap de Naze* et du *Cap de Toubab Dialao*.

Le Cap Rouge : C'est une falaise abrupte taillée dans une colline ouverte, de formation superficielle cuirassée. Le versant Sud-Ouest est concave, puis rectiligne.

Le Cap de Naze : Entre *Popenguine* au Nord - Ouest et *Guéreo* au Sud - Est. C'est une falaise verticale dans la partie la plus élevée (74 m). Le modelé est un ensellement, *Demoulin D. 1970*, qui sépare le *Cap de Naze* proprement dit de l'arrière pays. Au Nord - Ouest ce plateau est relié à une dépression. Vers le Sud - Est, le talus est disséqué par des indentations profondes. Le modelé, très conditionné par la lithologie (pente

[23] - «Le niaye est au singulier en wolof. Les colonialistes l'écrivaient au pluriel. Il n'est ni savane, ni delta, ni brousse, ni forêt : une zone très singulière qui borde l'océan Atlantique dans sa sphère occidentale, et qui s'étend de Yoff à Ndar et au-delà... d'où surgissaient des hameaux, des agglomérations aussi éphémères que les gouttes recueillies sur les cils. « *Véhi Ciosane* » ou *Blanche - Genèse* », *Sembène O.*, *Présence Africaine*, 1966.

forte dans les formations les plus dures, notamment grès et cuirasse). Les pentes faibles sont découpées dans les argiles ravinées en *badlands*. Des formations cuirassées couvrent le sommet des reliefs et l'affouillement à la base entraîne des phénomènes d'érosion importants comme les éboulements. Ce qui entraîne le recouvrement des falaises par des blocs.

La région de *Toubab Dialao*

Elle est située entre le Cap rouge et le cap de Naze. Le village est niché dans le bas d'un "hémicycle", d'après *Demoulin D, 1970*, entouré de formations cuirassées. Il domine l'océan par une falaise d'une quinzaine de mètres. L'arrière pays littoral est marqué par la présence d'une colline sombre couverte de blocs.

Cette falaise littorale est caractérisée par un versant en pente douce couvert de blocs de cuirasse et brusquement interrompu par un talus abrupt. Au-delà de la falaise un cap grisâtre pénètre dans l'océan en barrant la plage. Il s'agit d'une formation à blocs appelée "tufs de *Toubab Dialao*".

La falaise de *Popenguine* est de faible envergure. Elle est constituée d'une alternance de bancs calcaires et de bancs marneux avec un pendage dirigé vers la mer par une plate - forme à herbier.

De *Joal* à *Yen*, le pied des falaises est marqué par la présence de plages sableuses et les encoches littorales sont rares.

I.2.4. - Conclusion

En dépit du caractère monotone des unités du relief, [altitudes oscillant entre 70m et le niveau de la mer], (de bordures lagunaires et lacustres) fortement influencé par la géologie, l'eustatisme à l'Actuel et la tectonique récente, il apparaît que les systèmes lagunaires et lacustres présentent selon les contextes des statuts hybrides ou

Thiam M. Demba

complexes : îles, flèches sableuses, cordons, *etc.* Ces derniers éléments en relation avec les constructions humaines justifient l'approche qui tente de comprendre et de démêler la complexité qui est le trait commun qui résume les sites et leurs caractères.

Références

Démoulin D. - 1967 - Etude de la géomorphologie littorale de la Petite Côte, de Bargny au marigot de la Nougouna (Sénégal). La côte basse de Bargny-Guedj à Yène Tode. Dipl. Et. Sup., Dépt. Géogr., Fac. Lett. Sci. Hum. Univ. Dakar, 122 p. + 8 p. multigr., 28 fig.

Martin A. - 1970 - Les nappes de la presqu'île du Cap-vert, leur utilisation pour l'alimentation en eau de *Dakar (BRGM)*.

Monciardini C. - 1966 - La sédimentation éocène au Sénégal. Mém. Bur. Rech. Géol. Min., Paris, n° 34, 65 p., 9 fig., 1 pl. photo., 16 pl. dpl. h.-t.

Morin S. - 1975 - Etude géomorphologique des formations superficielles de la Presqu'île du Cap-Vert (Sénégal Occidental). Bordeaux. IGER. Université Bordeaux III. Thèse de III^e cycle. Tome 2.

Sembène O. - 1966 - *Véhi-Ciosane ou Blanche-Genèse*, p.13 - (in "**Le Mandat**" précédé de *Véhi-Ciosane, Présence africaine* 1966).

Tessier F. - 1950 - Contribution à la stratigraphie et à la paléontologie de la partie ouest du Sénégal. - Thèse Science Marseille, Bulletin Direction des Mines de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, n°14, (1952), t. 1, 267 p., 63 fig., 8 pl., 6 pl. photo., 2 cartes h.-t.

Thiam M.D.- 2006.



Thiam M.D.- 2006.



Thiam M. Demba



Thiam M.D.- 2006.

Photos 1 : a – falaise à *Ngazobil* ; b : plage plus au sud en direction de Joal ; c : formations sableuses, derniers prolongement de l’erg du *Cayor* ou *Ogolien*. Thiam M.D.- 2006.

I.3. – Conclusion de la Première partie

Les sites de bordures lagunaires et lacustres présentent une forte imbrication de catégories de paysages (unités du relief, eau, végétation et constructions humaines, etc.) dont les dynamiques suivent des processus qui résultent, par ailleurs de particularités.

L’occupation humaine, en relation avec les différentes transformations induites peut être perçue en utilisant l’onomastique qui apparaît comme peu étudiée. Cependant, il est d’un apport original. Car, il s’agit d’une démarche scientifique enrichissante, du point de vue de la connaissance multithématique et qui ouvre en même temps un champ scientifique en friche. Et on gagnerait à l’explorer davantage pour expliquer bien des situations géographiques assez complexes.

Les bordures des systèmes lacustres et lagunaires sont aussi les lieux d’expression de la monotonie topographique. La distribution en deux façades Sud (lagunaires) et Nord (lacustres) organise la synthèse par une approche diachronique et cinématique. Cette démarche s’appuie sur le site de bordure du lac de Guiers (lac continental) qui apparaît tel un site « neutre et de test » qui nous a permis en même temps d’opérer une généralisation et une approche selon un modèle d’évolution. Ce modèle est heuristique en ce sens qu’à une échelle spatiale (1 ha) et temporelle courte (environ cinquante ans), il est possible de dérouler, pour ainsi dire, la séquence dynamique des paysages étudiés.

Deuxième partie

Les systèmes lagunaires

II. – Les systèmes lagunaires

*Fa Juc, Ndaxar no maag
a pay umna jeeri*

*Grand Tamarinier en mer, dont les racines atteignent la Terre ferme.
Comme Venise [24] Fadiouth vivait à la fois sur la mer et la terre ferme.
R.P. H. Gravrand, Coosaan, 1983, p. 288.*

II.1. - Introduction

Les lagunes côtières sont des systèmes abrités. Elles sont situées en bordure de l’océan dont elles sont séparées le plus souvent par un cordon qui présente une extrémité en pointe sableuse. Cette dernière progresse en relation avec la dynamique hydrologique océanique ou de l’organisme hydrologique continental (rivières, fleuve, etc.). Un système lagunaire constitue, de ce point de vue, une entité géomorphologique, hydrologique, biologique, voire climatique et un espace de compétition spatiale pour l’habitat et l’exploitation de certaines de ces ressources naturelles (végétation et production malacologique, etc.) – Espace ou bio- espace, la lagune est un milieu confiné.

Les systèmes lagunaires sont cependant faiblement présents sur les bordures côtières à l’échelle planétaire (environ 13%), Colombo G. 1977 [25]. Les moins bien connues, à tout point de vue, sont les lagunes des régions tropicales.

Dans le cas, il n’est pas admis de particularisation – type. En effet, on accepte de fait que chaque lagune est un cas particulier à tout point de vue : écologique et autres. Par ailleurs, les systèmes lagunaires sont considérés comme des systèmes simples par leurs composantes et leur fonctionnement suivant les processus qui les affectent en

[24] - Au XVI^{ème} siècle, les hydrologues, les biologistes et les représentants du gouvernement avaient en charge de maintenir intacte la qualité des eaux de la lagune de Venise. Ils étaient désignés comme les « Savi delle acque » ou les « Sages de l’eau ». Ce qui est un fait actuel depuis lors. En Afrique, au Sénégal, les eaux des lagunes au plan culturel, cultuel ont pourtant eu leurs sages. Cette dimension de recherche est pauvre, mais il faudra scruter le fonds historique, ce qui permettra d’exhumer des richesses du type trésor culturel.

[25] - Colombo, G. 1977 - Lagoons. p. 63–81 In : R. S. K. Barnes, Ed. *The Coastline*. John Wiley & Sons, New York, NY, USA.

relation avec l'occupation humaine des bordures. On évoque souvent les déséquilibres dans les processus de fonctionnement en relation avec les stratégies d'occupation humaine (par l'habitat, les infrastructures et les activités de production et d'exploitation des ressources) des bordures notamment la rupture de l'équilibre dans les divers processus hydrologiques, sédimentaires, biologiques (particulièrement végétales).

Dans nos cas, ici étudiés, une insularité ancienne renforce le confinement. Dans une sorte d'unité et de diversité la caractérisant, une lagune se présente sous ses relations avec l'océan qui déterminent précisément les particularismes.

De l'extension de la flèche bordière, suivant sa longueur (forme sableuse qui résulte de l'adjonction de plusieurs générations de cordons) et des déplacements de l'embouchure, dépendent les modifications des systèmes lagunaires qui aboutissent à des transformations. La bouche du fleuve est épisodiquement fermée tant que le statut de système lagunaire est observé. Longtemps fermé, un ancien système lagunaire passe à l'état de lac ou d'étang.

A ce propos, il existe une sorte de dichotomie qui traduit une symétrie de systèmes sur le littoral du Sénégal. De part et d'autre de l'avancée péninsulaire de la Pointe rocheuse des *Almadies*, on note au nord (*Grande Côte*) le secteur des lacs et au sud [*Petite Côte*] les lagunes de *Bargny*, *Mbodiène* et celle de *Joal*. Dans le secteur de la *Somone* un organisme hydrologique est désigné telle la lagune de la *Somone*, mais l'absence de flèche sableuse pose le problème d'appellation. [Nous préférons la retenir, et les études que nous avons commencé à y entreprendre représentent une faiblesse du travail produit].

Sur la *Petite Côte*, en partant du Sud en direction du Nord, notre travail s'intéresse à la lagune de *Joal - Fadiouth*. Elle apparaît ainsi comme le système le plus complexe. Sur ces bordures, la transition méridionale nous permet d'aborder la partie intermédiaire [*laguno - estuarienne*] dite des *Palmarins*. Par ailleurs, en direction du Nord, un suivi

nous a aidé à effectuer un rapprochement d'avec le système lagunaire de la *Fasna* qui semble être moins perturbé.

Une comparaison assez simple nous a permis de faire la synthèse dynamique plus globale des flèches sableuses :

- la Langue de Barbarie
- la flèche de Mbodiène
- la flèche de *Joal-Fadiouth*
- la flèche de *Sangomar*.

Cette analyse comparative permet d'appréhender le contexte évolutif suivant une disposition méridienne des différentes flèches sableuses du Sénégal et leur dynamisme spatio-temporel. La dynamique d'allongement et de réduction de longueur des flèches semble plus importante que celle qui se résume en terme d'érosion et d'accrétion surtout dans la partie médiane des flèches sableuses qui constituent dans presque tous ces cas des sites d'habitat à forte concentration humaine ou d'exploitation des ressources du littoral [de *Bargny* à *Joal-Fadiouth*].

Bargny : la lagune de *Bargny* n'est pas abritée à l'arrière d'une flèche sableuse ayant une mobilité méridienne. Mais elle s'organise à l'arrière d'un cordon sableux qui est très dynamique (érosion : engraissement et démaigrissement).

Des perturbations écologiques ont affecté les différentes flèches sableuses, et on gagnerait à comprendre ce qui rompt la célérité. Toute accélération peut entraîner les ouvertures d'anciennes embouchures, *etc.* Les relations anthropiques n'ont jamais été clairement analysées. On insiste sur le *ratio* qui s'organise autour du triptyque « démographie / élément biophysique (végétation par exemple) et perturbation ».

D'une manière générale, le développement des lagunes se fait dans des zones côtières très basses - où le plus important diamètre est parallèle au littoral en cas de flèche sableuse qui, naturellement, s'allonge suivant deux dynamiques sédimentaires que l'on voudrait voir complémentaires (transport d'amont par un organisme

hydrologique continental : fleuve / rivière et apport de bordure océanique). Cette dynamique de bordure océanique peut être organisée par une dérive qui prélève dans un stock de bancs sédimentaires plus ou moins proche du continent. Alors que les apports des cours d'eau continentaux sont faibles d'un point de vue sédimentaire, mais ils jouent parfois un rôle déterminant dans la genèse et l'entretien des formes littorales sableuses.

L'histoire géologique, en relation avec les derniers niveaux transgressifs a beaucoup servi à l'argumentation de la mise en place des systèmes lagunaires et lacustres au Sénégal [recomposition ou naissance de systèmes nouveaux].

Au Sénégal, sur la bordure côtière, les anciens systèmes lagunaires sont rarement fermés [de manière définitive] – il est de toute manière impossible à l'échelle de temps actuel de se prononcer sur cet état de fait.

Le système lagunaire de *Bargny* se présente comme le prototype le mieux actif, d'un point de vue du fonctionnement, en terme de dynamisme alternatif. En effet, la fermeture annuelle de la lagune est régulièrement observée. Il se produit entre les mois d'avril et de mai une réouverture de la bouche du cours d'eau qui est réalimenté de l'aval vers l'amont par les jets de vagues qui ont fini d'enlever le plus important du cordon sableux dont il ne reste qu'une très mince relique. Jusqu'au début de la saison des pluies, il s'opère par la suite un étalement des eaux salées qui seront renforcées par les apports pluviométriques qui vont conférer, pendant un temps, un statut saumâtre aux eaux de la lagune. Les différents apports d'amont sont souvent tellement perturbés, bien moins par la réduction des apports pluviométriques et beaucoup plus par les aménagements de toutes sortes (passerelles, ponts et digues) – Les populations ont réclamé un mur de protection qui devrait être érigé sur le bord de mer à *Bargny – Gueth*.

A cette échelle, et dans ce contexte, les lagunes côtières sont associées au fonctionnement littoral fortement marqué par le changement en une durée relativement courte (100 à 1000 ans). En fait, plus que de l'histoire, le changement apparaît comme la permanence. Une dimension qui semble épouser une vitesse beaucoup plus importante qu'on ne l'a imaginée.

Nous essayons plus loin d'en percevoir le rythme, quant à la célérité [perception des dynamiques côtières]. Les prospectives souvent apparaissent comme dépassées dans bien des cas.

Et les théories rémanentes concernent :

- le thème de la subsidence
- du relèvement du niveau marin
- de la vitesse de l'érosion
- et de la rupture des équilibres [pour des systèmes qui peuvent être considérés comme nés – perturbés].

Ce dernier point apparaît dans la forte relation qui existe, depuis la mise en place, entre l'existence d'une barrière (flèche sableuse, cordon à la terminaison des rivières qui regagnent l'océan), les formes (« géomorphologiquement parlant ») et les facteurs – agents qui agissent en processus complexes.

II.2. - Bases géomorphologiques et caractères

Les lagunes sont dans des zones où la dynamique du marnage est faible.

II.2.1. - L'évolution

Une lagune qui évolue « doit être » isolée par une flèche bordière. Il semble qu'au maximum d'une élongation d'un abri sableux, il apparaît une forte érosion dans la partie médiane. Toutes ces flèches donnent une baie centrale (partie médiane de la

flèche sableuse) [Lagoba] [26], une accrétion latérale n'est pas le propre de la flèche de *Joal* après le départ des populations qui ont quitté la zone médiane de la flèche sableuse en 1992.

- Le cordon de la *Fasna* est marqué par un allongement assez important qui semble avoir atteint son maximum.

- Le cordon sableux situé en bordure de la lagune de *Bargny* est fortement affecté par la dynamique depuis plusieurs années (prélèvement anthropique et forte érosion côtière).

Des signes d'un recul fortement important ont été observés dans ce cas. Il n'est pas démontré que le cordon s'allonge, mais la partie qui s'engraisse est beaucoup plus proche de la bouche de la rivière [*la Houloupe*] et la zone de dégraissage correspond au milieu du cordon, à défaut de pouvoir faire une délimitation à l'image des autres cordons (en trois parties : proximale, médiane et distale).

Globalement, les effets se déroulent dans un espace réduit en un temps relativement bref. Ces effets dépendent, par ailleurs, des facteurs rapportés aux incidences des vagues [de périodes équinoxiales], des apports sédimentaires (d'un complexe dynamique qu'aucune loi ne peut simuler – pas de modélisation possible -), des comportements de la houle, de la dérive et des apports surtout de saison des pluies.

On ne sait pas jusqu'à présent comment les niveaux marins qui se relèvent sont pourvoyeurs de changements.

En raison de la grande échelle qui est le symbole propre et « particularisant », les systèmes lagunaires, sont de nature abritée. Les imbrications des facteurs – agents, hydrologiques [eaux de l'océan / eaux de surface par alimentation saisonnière], sont

[26] - Thiam M.D. 1986.

des environnements bio - géophysiques qui fonctionnent suivant le court et le long termes des fluctuations.

Beaucoup plus, les lagunes sont exposées aux catastrophes qui surviennent de manière brutale [invasion par les eaux marines, extension des marées dans des zones assez monotones - les tannes - fort apport pluviométrique et quelques unes de ces conséquences (inondations par la faiblesse des pentes qui empêche un drainage rapide nécessaire pour des terrains marqués le plus souvent par la présence d'une argile qui favorise une imperméabilisation et une stagnation de ces eaux).

A chaque bouleversement d'un système lagunaire, par une crise quelconque, c'est comme si, un démarrage qui se rapproche d'un nouvel élan, s'observait suivant une dynamique complexe à analyser et à maîtriser. [Cas de la disparition des « pagnes » (*Gryphea gasar*) de la *Fasna*, de plus en plus rare à *Joal-Fadiouth*, et nanisme des formations végétales du type mangrove dans la lagune de *Joal-Fadiouth*].

Cependant, les lagunes sont des systèmes uniques que l'on évoque, même d'un point de vue (culturel et cultuel - écosystémique, c'est un environnement propre à une géographie très complexe, qui ne les maîtrise pas. En effet, dans le cas du Sénégal, peu d'études ont été consacrées aux systèmes lagunaires

En résumé, les systèmes lagunaires apparaissent comme des zones d'oscillations des caractères environnementaux.

II.2.2. - Décharge ouverte / décharge confinée

La production des déchets dans les écosystèmes lagunaires doit être mesurée. C'est une dimension qui s'ajoute au « complexe - système » lagunaire. S'y ajoutent des difficultés d'évacuation (eaux, solides, productions de certaines activités) et exigüité des espaces, impossibilité d'effectuer certaines formes de manutention.

L'approche et les résultats gardent plusieurs intérêts :

- pour la connaissance
- la conservation et l'aménagement des milieux de compétition où l'homme n'a jamais eu le dessus sur l'eau ou les eaux lagunaires.

Tant bien que mal : ce sont des systèmes bien préservés : quoi qu'on dise ! Et pourtant, les moyens politiques d'une préservation qui n'intègre ni le culturel, ni le cultuel, ne peuvent être acceptés en vue d'une bonne conservation à l'avenir.

Si la pression anthropique existait, elle aurait entraîné leur disparition. Chaque lagune est un système à part. Et chaque lagune a sa propre géomorphologie et sa propre physionomie côtière. Les installations de bordures, à la fois physiques (systèmes hydro-géomorphologiques), tout comme les habitats et les infrastructures peuvent avoir leur influence à l'échelle humaine (siècle à mille ans).

Tant que les systèmes de bordures changent, les écosystèmes lagunaires présenteront des signes de modifications. Ces dernières peuvent être considérées comme des transformations (impacts des déséquilibres !), dont il n'est pas aisé de prévoir l'ampleur en terme de modèle d'évolution surtout.

Les résultats obtenus confirment, qu'il faut prendre, suivant une démarche environnementale (approche pluridisciplinaire), tous les paramètres qui entrent en jeu et qui caractérisent les lagunes tout en induisant (entraînant) des modifications périodiques brutales, rapides, lentes qui sont plutôt des transformations observées durant le bref temps d'observation et d'analyses à l'aide des documents et matériaux que nous avons essayés de rassembler en vue de mieux comprendre les écosystèmes lagunaires de la *Petite Côte*.

Exemple de Joal :

A Joal, un repère peut être représenté par les aménagements depuis les routes - digues (période fini coloniale) [Photo 43, figure 22 et Annexes 1.] ayant cherché à aménager

les terrains salés en vue de conserver les dépressions rizicultivables. Ensuite, s'y ajoute la route de *Joal* en direction de Mbour avec les nombreuses passerelles, les digues, les ponts.

Les aménagements et infrastructures les plus récents sont représentés par le quai de pêche et toutes les autres infrastructures et quartiers qui vont repousser les drains dans des lits d'écoulement de plus en plus étroits. Les conditions de drainage ne sont pas identiques à celles d'il y a cinquante ans par exemple.

II.3. - La lagune de *Joal-Fadiout* et ses marges

La ville commence où se termine (de nos jours) au sud de la mission de *Ngazobil* dont elle a été longtemps séparée par des distances ayant varié dans le temps jusqu'à être rattrapée (matrice des distances). La mission de *Ngazobil* fut fondée en 1850 [27].

- Depuis le travail de Sarr A., (1995), on retrouve dans la littérature que : « 35% des terres sont propres à l'habitat ».

Ce travail cite aussi que « 15447 habitants sont recensés en 1976 ». Après ce recensement les chiffres étaient les suivants en terme de projection :

- 17 792 - 1981
- 20 277 - 1986
- 23 013 - 1991
- 26 044 - 1996
- 29 453 - 2001

Voir par ailleurs le chiffre de 1988 et noter que dans le cas de *Joal* depuis le dernier recensement aucun chiffre prévisionnel ne s'est rapproché du réel mais l'a plutôt dépassé et cela très largement.

Les estimations de l'an 2000 retenaient 1986 habitants au Km².

Deux années importantes sont à signaler avec la naissance officielle de *Santh II* (1992)

[27] – Cf. G. Thilmans, Sur l'existence fin XV^{ème} siècle des comptoirs néerlandais *Joal* et *Portudal* (Sénégal) – Notes Africaines n°117 IFAN Dakar, pp.17-18.

- Kobes M 1865 - Situation de la colonie agricole de Saint-Joseph de *Ngazobil*. Revue Maritime et coloniale, XV, Sept 1965, pp. 79-87.

- et après - transfert des activités de la zone I à II avec l'occupation effrénée des bordures (à partir de 1993) de la lagune qui correspondent véritablement au tanne.

II.3.1. - Le statut du domaine public maritime

La promulgation du texte de loi induit difficilement - ou se préoccupe très peu de - l'antériorité dans l'occupation. Et l'introduction d'un statut *a posteriori* n'est pas pris en compte. En plus Sow F., [28] attire l'attention des spécialistes pour qu'on se préoccupe d'un « statut du domaine public lagunaire ».

Dans le contexte côtier du Sénégal on oublie tous les jours d'évoquer la substitution qui s'est opérée par un glissement lent du statut villageois à celui de la ville. Le tout inscrit dans un flou de « la décentralisation » avec ses textes alors contrairement évolutifs. Cet aspect étreint *Joal* dans une camisole qui l'étouffe tout en excluant *Fadiouth* et *Ngazobil* qui sont dans des limites rattrapées par des lois qui n'ont pas de sens réel suivant une contextualité autre.

L'exemple garde une importance qui mérite un développement plus poussé en vue de bien cerner la complexité de la question. En effet, qu'en est-il de l'insularité de *Fadiouth* et du domaine privatif de *Ngazobil*, érigé comme tel depuis 1850 et cela par rapport à la loi sur le domaine public maritime ?

L'insularité dans la *Petite Côte* au Sénégal est une dimension ignorée par la codification foncière et la préséance de certains statuts, (plutôt statuts prééminents car religieux ou culturels - voir le cimetière de Diotio - prolonge la question du vide juridique, en tout cas, l'exception peut être retrouvée pour la vider de sa substance.

En abordant la question de l'érosion côtière on touche du doigt la mobilité de la ligne de rivage qui peut connaître des avancées et du recul selon que l'on est en présence

[28] - Sow Fatou, 2000 - le domaine public de *Joal*. Cartographie, usages, mutations de fonctions et impacts sur le milieu. Mém. DEA, Département de Géographie, 55 p. 3 pl., 3 pl. coul.

Thiam M. Demba

d'une accrétion ou d'une construction sur le bord de mer ou bien une destruction d'une place ou d'un cap.

Faut-il introduire la thématique du « domaine public lagunaire [29] » en la liant à la question des « polders » de *Joal* sur les bords de la lagune ? Ici les ordures ménagères ont longtemps servi à endiguer les tannes. Ce qui a permis du coup à faire reculer la limite de certaines marées. Ce phénomène peut entraîner la compression des marées dans le système lagunaire - ou déporter les marées sur d'autres tannes et / ou plus en amont - beaucoup de conséquences à long terme peuvent être notées au plan biologique, notamment celles qui règlent la vie des plantes (la mangrove par exemple) [voir photo 2].



Thiam M.D.- 2006.

Photo 2 : bordure de la lagune de *Joal*, côté interne.

Le recul des limites de marnage en bordure lagunaire est une question (ou un problème) fortement liée aux conquêtes humaines sur le bord de la lagune.

L'autre aspect singulier est en rapport avec deux phénomènes, voire trois : - et leurs incidences sur les surfaces en général :

[29] - et celui du domaine public lacustre.

- la sécheresse
- le relèvement du taux de salinité (marée et qualité saumâtre des eaux de la lagune)
- déboisement par prélèvement (moins présent que la régénération).

Elles favorisent, le cas échéant, l'extension des surfaces dévolues aux tannes et repoussent ainsi les limites du domaine public lagunaire.

Une pluviométrie au-delà de la Normale (Ndong J-B. 1999) peut exposer les populations et entraîne un développement spatial plus important du DP lagunaire par inondation temporaire.

Ces deux éléments fortement évolutifs peuvent aussi avoir des incidences « par déficit » sur la qualité de la salinité des « eaux » tout comme le « surplus » a aussi ses conséquences. Et du coup, des répercussions sur les limites du DP lagunaire sont enregistrées.

Les autres catégories de dégradations, artificielles ou anthropiques, peuvent avoir des incidences aux envergures difficiles à cerner. Des études tendant, à les circonscrire et qui n'ont pas été réalisées dans ce contexte, doivent être entreprises.

L'une des incidences, parmi les plus importantes, peut être représentée par l'endiguement (précaire de toute manière : voir les digues de 1954 [30]). Aujourd'hui les limites naturelles et artificielles des marées ne sont plus connues des populations. Et l'eau, tout le temps, cherche son chemin.

La dimension de l'histoire contemporaine mérite d'être évoquée (...). En effet, elle garde une signification géographique dans le contexte d'une riziculture plus ou moins ancienne.

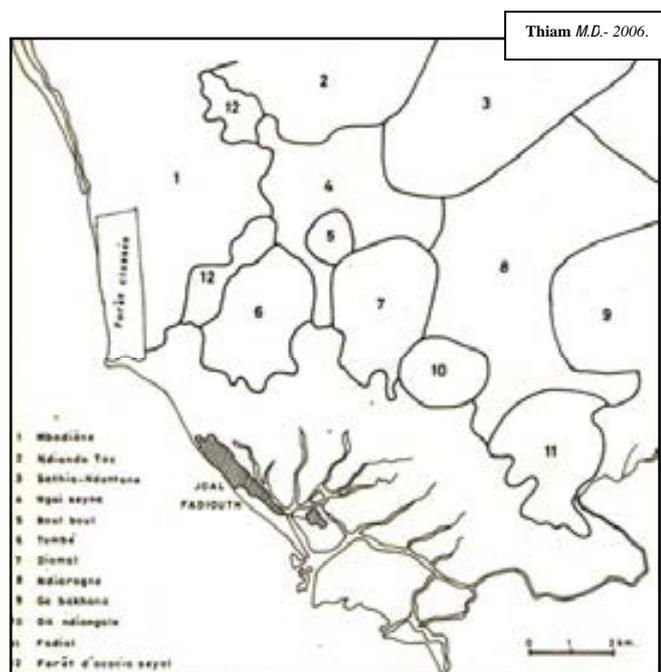
Cependant, aujourd'hui, cette importance trouve une oreille attentive en vue de satisfaire une demande qui, sûrement, a atteint un point culminant.

[³⁰] - Les archives du Service de l'Agriculture de Fatick nous ont fourni les données en annexe qui concernent les caractéristiques des digues réalisées avant 1960.

Un dernier élément c'est la saisonnalité climatique qui entraîne le phénomène des inondations récemment observé avec des conséquences dramatiques ; alors que la saison sèche avait entraîné des habitudes répréhensibles, et cela en relation avec la structuration biogéophysique (...) et socio-spatiale.

II.3.2. - Contrainte du milieu et évolution

Les agriculteurs de *Fadiouth* et de *Joal* ont un territoire agricole profond de 15 Km par rapport au site insulaire [31], figure 6.



Thiam M.D.- 2006.

Figure 6 : Terroir « ancien » ou « historique » de Joal -Fadiouth.

C'est ici que nous reprenons l'assertion de *Pélissier P. 1966* qui est empruntée par beaucoup d'auteurs quant à "ceux qui sont installés sur le bord de mer tout en lui tournant le dos". Ils y sont installés pour le sel et leur croyance séculaire qui les y fixent pour toujours. Par ailleurs, l'implantation de l'église concomitamment avec celle des

[31] - Dioh P. 1996; Sène I-M. 2001.

comptoirs commerciaux y a aussi favorisé l'implantation de nouveaux villages (*Mbodiène*) [32].

Le cadre territorial de la commune de *Joal-Fadiouth* est limité à 5035 hectares et suivant un calcul effectué par *Sarr, A.1995* et repris par de nombreux auteurs – la partie inondable représenterait 60 %. Le chiffre est fortement sujet à variation, compte tenu des formes d'inondation – celles de la lagune, de l'océan et des eaux de la saison des pluies.

Institutionnalisée par la loi 66 - 20 du 01-02- 66, est-ce que la commune n'a pas dépassé ses limites en empiétant sur ses bordures – Elle est officiellement située entre 16°45'-16°53'W & 14° 08' - 13°13'N.

En 1972, on enregistre la réforme territoriale qui introduit la C.R. de Nguéniène qui hérite de ce fait de la gestion des terres de culture de certains habitants de *Joal-Fadiouth*.

Joal, point de traite des Portugais dès le XV^{ème} siècle – voir lotissement de *Joal* en 1917.

Ngazobil a été créé en 1860 par les missionnaires français. Il a été rattaché par le décret n°72-082 du 03-02-72.

Le *lamanat* ancien signalé par *Dioh* (1996) donne comme limite traditionnelle du « *lamanat* » de *Palmarin* à la rivière de *Tiémasas*, aux confins du *Dieghem* (figure 6).

S'est- il développé, pendant un moment de l'histoire, un choix important de sites – refuges.

L'installation sur le bord de mer, indépendamment du point de vue chronologique (historique), doit être analysée selon une perspective géochronologique, c'est - à - dire qui tienne compte d'un choix de l'inaccessibilité (ou de l'accès difficile) qui semble

[32] – Le village de *Mbodiène* a été fondé vers 1814, Cf. *infra*.

avoir été un fait raisonné. Le temps (date ou contexte de création) peut participer à l'explication qui a commandé de tels choix. Certaines sources remonteraient principalement à une période antérieure au X^{ème} siècle.

Rattrapée par une forte émigration, non seulement nationale, mais aujourd'hui internationale, *Joal-Fadiouth* pôle principal de la commune (dont la population aurait atteint 35000 habitants en 2000 d'après les prévisions établies en 1996) souffre du manque d'espace, Dioh P. 1996.

Les sanctuaires insulaires, véritables *no man's land* sont visiblement les derniers refuges environnementaux pour lesquels les interdits séculaires permettent de rester encore pour un temps des îlots où la végétation est bien conservée.

Le lotissement au sud en direction du Nord [n°3 de la ville de *Joal*] a atteint les bornes du titre foncier de *Ngazobil* en 1995-1996.

A un moment donné, de manière fort désordonnée, tous les espaces libres ont été pris comme des sites « à gagner » ou à conquérir. Pour se faire on assiste au dépôt des ordures comme stratégie d'endiguement selon les moyens du bord.

Alors, les conséquences de la saturation spatiale sont lisibles à l'aide d'une certaine cartographie qui permet de comprendre :

- les incidences dans le terroir agricole. Elles concernent entre autres aspects, la persistance d'une activité qui n'occupe plus la place qui était la sienne durant les années ayant précédé la grande période sèche qui débuta en 1968-69.
- En examinant les matrices des distances et leur évolution, - la taille des habitations composant les localités - Dans le contexte de la Gestion Intégrée Rurale [GIR] on se rend bien à l'évidence de plusieurs catégories de changements. Il s'agit d'analyser

plus profondément l'évolution de la population et cela concomitamment dans le maillage de la *GIR*.

L'évolution rapprochée de la couverture végétale (forêt classée de *Joal* et de *Ngazobil*), de celle des surfaces en eau et parallèlement les tannes stériles – la densification du réseau routier notamment des routes secondaires : matrice des distances, a été mesurée dans l'étude diachronique et cinématique des paysages (IIIème Partie).

Ici, les sollicitations, trop nombreuses, dont l'espace a fait l'objet, ont renforcé l'usage du terme pression. La qualification est plus aisée que la quantification.

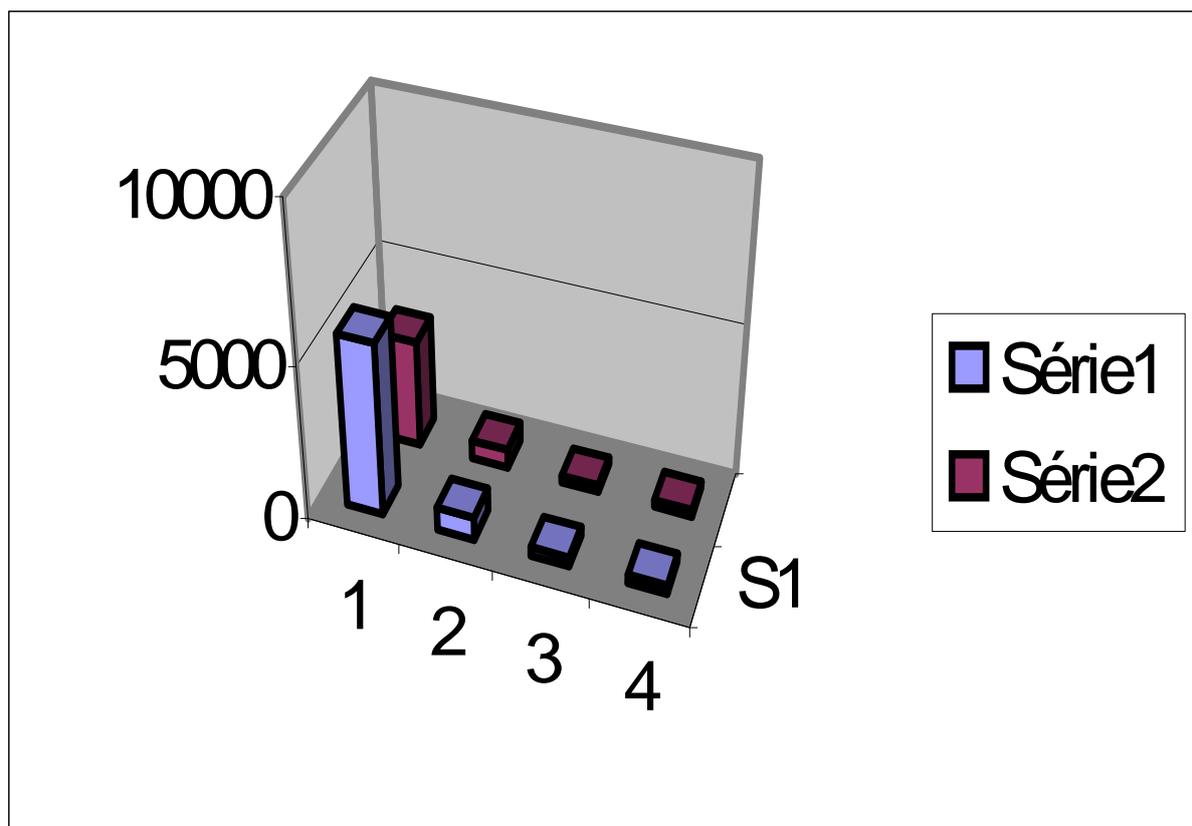
Une occupation qui couvre jusqu'à impossibilité de trouver des vides permet de parler de saturation. L'absence de perspective en terme d'espace disponible ouvre le développement vers les limites artificielles (officielles) territoriales et administratives. Dans ce cas on parle de confins et de confinement géographique.

La survivance des activités agricoles dans un territoire, où l'espace n'est plus exclusivement dévolu aux cultures, mais plus spécialement à l'habitat, pose deux problèmes :

- il s'enchaîne d'abord un processus de préservation qui n'est plus en adéquation avec la loi qui organise l'aliénation foncière. Qui possède la terre ? En réalité celui qui l'exploitait, la possédait. Ou bien celui qui l'exploite, la possède... Mais il peut la perdre à tout moment désormais. Par cession après consultation et délibération du conseil rural, dont ceux de *Joal* ou *Fadiouth*, qui viennent d'une commune urbaine, ne dépendent plus.
- Les spéculateurs fonciers, par le jeu d'une réglementation nouvelle, peuvent opérer une appropriation qui s'organise sans pour autant que le besoin d'usage soit clairement manifesté. On note dans ce cas des acquisitions par des propriétaires qui ont clos leur « propriété » en y développant une arboriculture qui sera vite abandonnée si la « terre » peut être cédée à plus offrant. De ce point de vue, il est important de suivre l'émergence d'un « bocage » nouveau.

- Dans ce registre, il est important d'évoquer la tendance de la dynamique démographique des localités de proximité. « Ceux qui avaient tourné le dos à la mer » : cette expression est une thèse difficilement soutenable aujourd'hui. Dès l'entame de *Fadiouth*, Gravrand le RP. Compare *Fadiouth* à Venise « vivant sur la terre et la mer ».

Aujourd'hui, la capitalisation, avec des ressources ayant de hautes valeurs financières ne les a pas spécialisées outre mesure.



Graphique 1 - Rapport entre taille minimale et maximale des parcelles de 1917 à 1996, à Joal. *Thiam M.D.-2006.*

Période	Taille minimale des parcelles	Taille maximale des parcelles
Juin 1917	50/70 3500m ²	80/70 5600m ²
Novembre 1986 Santh 1	25/25 625m ²	25/30 750m ²
1992 Santh 2	12/18 216m ²	15/20 300m ²
Mars 1996 Lot des tannes	11/20 220m ²	14/20 280m ²

Tableau 2 - Evolution des lotissements et de la taille des parcelles (Cf. aussi Sarr A.)
Dioh, P., 1996, cite le Service Régional du Cadastre Thiès. *Thiam M.D.-2006.*

Le tableau et le graphique révèlent une échelle (ou plusieurs) allant du début du XX^{ème} siècle jusque vers la fin et qui montre (ent) la variation dans l'intervalle en question (siècle) des besoins ou les segments qu'on peut interpréter en tenant compte de la sécheresse et du boum économique lié à l'essor de la pêche. [Cf. l'évolution spatiale des quartiers (photographies aériennes 1997)], figure 26.

Les derniers lotissements correspondent à des quartiers officiels résultant d'un aménagement suite à une forte demande. Mais en même temps, l'occupation des quartiers anciens, par leurs bordures, s'est poursuivie, quand cela était possible. Les chefs de quartier ont toujours procédé à des affectations suivant un code social ancien. Ailleurs, la création de quartiers s'est opérée suivant le processus traditionnel ou rural.

Pendant un peu plus de trois quarts de siècle environ 1907-1986 [figures 30a & 30d], une stabilité spatiale est observée malgré l'exiguïté du site originel de *Joal* et nonobstant la saturation spatiale observée à *Fadiouth*.

On peut dire que la pointe du rush commence à se former véritablement dans les années 1990. La taille des parcelles est passée du statut de concession villageoise à celle de la villa urbaine pour l'intervalle 1917-1996. En l'espace d'environ un siècle il s'est opéré une transformation spatiale par greffes sur les bordures des quartiers anciens, la naissance de quartiers officiels *Santh* [33] et *HLM* et d'autres dits « irréguliers » (*Khelcom* et *Khorom* ou *Darou Salam*), figure 21.

Au maximum de la demande, les stratégies adoptées par les nouveaux venus ont été peu diversifiées. L'endiguement des zones de tannes a été mené en utilisant les ordures. Ce qui pose de trop nombreux problèmes de salubrité. Au-delà des problèmes de santé et d'hygiène, il y a les problèmes d'alimentation et d'évacuation des eaux. Ici, nous sommes dans la zone des anciennes vasières avec en surface des

[33] - *Santhie* est un quartier de *Joal* aujourd'hui. Cependant, il ne s'agit pas d'un quartier neuf. En effet, c'est un ancien village rattrapé par le découpage foncier et l'attribution des parcelles en 1992.

niveaux sablo - argileux très humides. Les remontées capillaires liées aux formations géologiques colloïdales sourdent en affectant les structures de base (ciment et fer) des bâtiments. Il s'y ajoute que le sel dissous mine par cristallisation, en corrodant le fer et en exposant les populations à une humidité permanente. L'environnement est en permanence humide - l'hydromorphie est une caractéristique permanente avec les colloïdes ou dépôts vaso-argileux ou argilo-sableux [34].

Dioh P. 1996, avance le chiffre brut qui concerne un rapport simple Population / Superficie à 377 habitants au Km². Cependant, il estime que la densité de 1988 devrait être de 1078 habitants /Km². Mais le chiffre doit être un rapport à l'hectare et évaluer fort simplement à 10780 à l'hectare ? Un peu confus !

Ce chiffre doit être analysé en rapport avec l'évolution de la forêt de *Joal* et la couverture végétale du domaine de *Ngazobil*.

Il faudra aussi chercher à comprendre la perception de la préséance coutumière sur la légitimité des paysans de la C.R. de Nguéniène (juridisme contre considération historico - sociale).

Est-ce que les stratégies d'extension urbaine ne sont pas mal formulées ? Ici le domaine de *Ngazobil* couvre environ 4000 hectares. Et *Joal* occuperait 1762 hectares sur les 5035 hectares officiels. Tout compte fait, la superficie de la Commune apparaît comme une donnée erronée.

Le domaine de *Ngazobil* occupe 2.35 fois la superficie de *Joal*. La population de *Ngazobil* estimée, à l'époque, à 80 habitants (en 1988) ou présentait une densité de 2 habitants au Km² alors que celle observée à *Joal* était cinq mille fois supérieure. Ce qui dénote d'un déséquilibre qui ressemble fort bien à une « gageure » voire une injustice. L'appréhension d'un tel problème doit être formulée par l'exemple de certains titres

[34] - Scandiaconsult Suède & Seneti Sénégal - 2000 – Etude de plans directeurs d'assainissement de 19 centres urbains du Sénégal. Mission I – Etudes préliminaires – Ville de *Joal* – *Fadiout*, p.12.

fonciers. Ils doivent être rapprochés au contexte foncier et au besoin des populations. Cette forme de spéculation n'a plus sa raison d'être. Ce qui soulève fondamentalement la question du statut foncier dans la Commune de *Joal-Fadiouth*.

Toute analyse statutaire doit garder, de manière résumée, à l'esprit :

- le déséquilibre qui résulte de l'évolution du statut administratif, fondamentalement organisé par la loi 64-46, relative au Domaine National ;
- l'érection de *Joal-Fadiouth* en Commune en 1966
- la réforme de l'administration territoriale en 1972 instituant les C.R. chargées de gérer les zones de terroir.
- le texte qui organise les ZAC (*Cf. infra*).

Il se pose un problème assez complexe entre la préséance coutumière et la légitimité des paysans de la C.R. de *Nguéniène*.

II.3.3. - Contraintes spatiales et évolution récente d'un milieu laguno-insulaire.

Devant l'ampleur des contraintes spatiales nées de la configuration des environnements en question et de leurs composantes ou variables et de leur évolution complexe, l'intérêt d'une telle étude se trouve dans le référent (ou les référents qu'ils peuvent constituer) qu'il peut être pour les prises de décision utile, surtout quant à la protection et l'aménagement de cette partie du territoire, combien importante dans le contexte national.

Le concept de « contraintes environnementales ou spatiales » doit être analysé en relation avec les composantes du site laguno-insulaire ou en rapport aussi [ou dans leurs relations] avec les infrastructures et l'occupation humaine de manière générale.

Il s'agit, en effet, d'analyser les interrelations fortement productrices de paysages humanisés. En fait, nous sommes en présence d'imbrications qu'on peut essayer de démêler suivant une approche géographique. Celle-là même qui se préoccupe d'un

suivi (fonction d'une échelle socio - spatiale donnée) temporel, spatial, social et rapproché des composantes physiographiques.

Au premier rang des composantes figurent le substratum et son évolution. Par ailleurs, dans un sens large, le site originel et son évolution servent à camper « la statique » et la dynamique.

Il est admis, ou bien on n'a pas besoin de noter sans insistance que le fait anthropique est plus théorique et qu'aucune démonstration, dans bien des cas, ne permet de le justifier. On l'évoque. Et une acception tacite, recouverte d'un silence enrobée d'une incompréhension semble la cautionner sous nos tropiques. L'action ou la pression anthropique semble s'appliquer aux « tropiques » sans démonstration. C'est tout comme la pression démographique. Sarr, A. (1995) parle péjorativement « d'étouffement » quant à la contrainte spatiale rapportée à la démographie de *Joal-Fadiouth*. Nous préférons, dans ce travail, utiliser le « concept de saturation spatiale » - Cf. *Yeumbel, Bargny, etc.*

En définition, il ne s'agit pas d'un poids démographique qui confère une densité absolue. On parle ailleurs de *capacité de charge*, de *seuil*. Surtout lorsque c'est le cas dans la littérature scientifique anglo-saxonne. Cela ressemble à la normalisation AFNOR ou ISO 9002, de seuil de tolérance, de résilience qu'on veuille négativement nous appliquer. Et dans de nombreux cas nous le cautionnons en l'utilisant sans pouvoir démontrer encore moins quantitativement que plus qualitativement. Bien autre chose peut être comprise à travers le concept de saturation spatiale. Longtemps en géographie, on a défini le terroir d'une communauté. Aujourd'hui un territoire, tout comme une commune ou une communauté rurale peuvent avoir des limites spatiales cartographiables. Ce sont ses frontières, pouvions-nous dire (Dion, R. 1947). En les débordant la communauté exprime un besoin qui n'est pas satisfait pour les limites données. Nous sommes au-delà des confins. Restez dans ces limites abstraites revient à se confiner. En sortir, ne pas se laisser confiner. Il peut s'agir d'un besoin pour l'habitat, pour l'agriculture (culture, élevage) ou d'autres activités

(transformation des produits de la pêche par exemple, *etc.*, en rapport avec la productivité pour la survie individuelle ou du groupe.

Une communauté qui consomme tout son espace administrativement disponible et continue à pousser ses tentacules au-delà de ses limites artificielles, alors cette communauté peut renseigner sur la saturation de son espace. Comment ? Elle exploite son espace historiquement possible. La réponse mérite un développement plus important. Les populations adoptent des stratégies ou solutions face au défi lié à la contrainte spatiale. Le modernisme veut les enserrer dans l'habitat spontané et toute autre forme d'une littérature péjorative de la pauvreté qui cherche une solution en fonction d'un temps court et d'espace rare ou réduit.

La compétition entre les humains pour la maîtrise spatiale est une des plus rudes – surtout face aux catégories d'eaux dans un site lagunaire ou laguno-insulaire. Entre l'eau et les composantes végétales, la domination de l'eau peut être plus évidente que face aux eaux, par delà le sol (terre de culture, terre d'habitat, *etc.*).

L'exemple de *Fadiouth* où il n'existe plus un seul are susceptible d'être conquis sur la lagune, illustre bien la saturation spatiale. En retour les chiffres de sa démographie montrent une baisse du taux de peuplement. Même si aujourd'hui sa densité est toujours élevée, elle a été plus importante dans un passé récent. Quant à l'intervalle temporel considéré 1994 – 2000 et les nombres, on peut s'interroger. Dans un cas, on peut évoquer une migration temporaire des jeunes pour des raisons liées aux études qu'ils poursuivent loin de *Fadiouth*. Cette localité qui compose, avec *Joal* et *Ngazobil*, la Commune de *Joal-Fadiouth* a un statut ambigu – ni ville, ni village ; ou bien village en ville ; ou ville en village – pose simplement le thème de la contextualité à conférer à une insularité qui est un trait de « caractère » qui suit la localité et ses habitants depuis plusieurs siècles.

Joal est un autre cas !

Dans les deux cas, le processus de saturation spatiale s'est déroulé selon une temporalité dont le dessin de la linéarité n'est pas aisé à circonscrire. Les données n'autorisent qu'une appréhension selon des dates. Il faudra rechercher par exemple une coïncidence dans le départ d'environ 500 personnes à *Fadiouth* qui a connu une décroissance démographique. Chose assez rare pour des localités situées sur le bord de mer au Sénégal.

Le temps (d'une démographie) dans une célérité moindre permet de comprendre aisément pour quoi les autorités administratives ont du mal à faire face à ce type de problème (croissance démographique et absence ou réduction d'espace habitable).

Joal et *Fadiouth*, malgré des conditions contraignantes sont habitées depuis des siècles. Cependant, il convient de nuancer la notion de : «contraintes» actuelles et anciennes. Il va sans dire que le choix des sites n'a jamais été fortuit, mais bien raisonnable. Il s'agit d'une option. Mais effectivement ce sont des sites insulaires. Il s'agit d'une insularité ancienne qui explique le choix de *Joal*. Et *Fadiouth* est demeurée naturellement une île [île des vivants]. Aux alentours subsistent des « îles inhabitées » - cimetière de *Diotio* [habitées par les morts], île de *Tine Dine* [habitée par les esprits], etc.

Cette insularité ancienne concerne de nombreux segments du littoral sénégalais, notamment sur la *Petite Côte* (voir l'onomastique au secours d'une géographie littorale - le cas des noms *Guedj*) [35].

A *Joal -Fadiouth* (en ce qui concerne la lagune de *Joal-Fadiouth*), la modicité des apports en eau douce par les *marigots* durant environ neuf mois - d'octobre à juin) réduit considérablement les influences lagunaires, d'où une prédominance des eaux marines. L'influence des eaux lagunaires n'est perceptible que durant les mois de Juillet - Août et Septembre. Durant cette saison pluvieuse les cours d'eau temporaires [ailleurs, ils sont dits *marigots*] alimentent la lagune de *Joal-Fadiouth* [36]. On note un mélange des eaux lagunaires et marines au cours de cette saison.

[35] - Thiam M.D. 2000 – Le Sénégal aux sources de l'hydronomie.. NOTES AFRICAINES. Ifan (sous presse).

[36] - Diatta A, 2003 – Etude hydrologique de deux bassins versants dans la région de Joal. Mémoire de Dea, Département de Géographie, Faculté des Lettres, UCAD, 51 p.

Le confinement permet de noter que le renouvellement des eaux lagunaires est lent. Ainsi, les eaux salées y stagnent plus longtemps et sont soumises à une forte évaporation. Le gradient de salinité s'élève, s'élargit de la surface en eau depuis l'entrée à l'embouchure au lieu-dit *Pointe Finio* vers les tannes en bordure. Disons plus clairement de la bouche de la lagune vers l'amont.

La flèche de *Joal* dans sa partie terminale est appelée *Finio*. Mais il règne dans l'appellation une confusion entretenue par une cartographie peu soucieuse de la rigueur toponymique entre la pointe proximale et distale dans l'appellation *Fadiouth* : voir *Gucque, Jackonsa, etc.* et *Pointe Finio* est-elle parfois appelée pointe *Fadiouth* ? On peut y ajouter l'appellation *Djouth*, ou *Ngomb* de Dioh, P. 30.

Selon Hébrard L. (1966),

« Une importante dérive littorale a mis en mouvement d'énormes masses de sable immergées qui aboutissent à la formation de cordons littoraux entre la *Presqu'île du Cap-Vert* et la *Pointe de Sangomar*. Il se produit un classement des minéraux lourds lors de la formation de ce cordon : ilménite, zircon, rutile, tourmaline [37].

La formation du cordon de *Joal* date de cette période, ainsi que celle de la pointe *Sarène* (flèche de *Mbodiène*) et de *Sangomar*.

La dérive littorale nord-sud contribua à l'allongement de ces flèches sableuses par apport de sédiments.

[37] - – Notes sur la formation du Quaternaire de la région de Mbour – *Joal* (Sénégal). In Bulletin IFAN, Dakar, Série A, n°, pp.407-414, et [R.SARR 1982 – Etude hydrogéologique de la région de *Joal-Fadiouth* (Sénégal), Thèse 3^{ème} cycle géologie, UCAD, 1982 p.

L'extrémité distale : la pointe *Finio* ⁽³⁸⁾ est assez commune ou usitée. Elle est régulièrement modifiée dans son allure générale et sa morphologie. En effet, les flèches sableuses arrimées à une pointe rocheuse ou une avancée sableuse (c'est le cas ici) se déploient parallèlement à la dérive par adjonction de crochets dans un contexte d'accrétion qui, suivant une loi non linéaire, qui se poursuit aujourd'hui ^[39]. Car en effet, on observe des périodes dégressives qui aboutissent à une diminution de leur longueur (Cf. tableau 8 & graphique 9b).

Cette flèche sableuse est formée sur un substratum de terrasse fossilifère d'*Arca senilis* (d'origine anthropique) dont une bonne partie a conservé une topographie molle. Par endroits, c'est un îlot ou plusieurs colonisés par une végétation particulière. Par ailleurs, les bancs sableux raccordés au système de la flèche lui confèrent cette topographie qui rompt la monotonie par la mollesse des formes et des hauteurs différentielles de l'ordre de la dizaine de centimètres à un mètre. Au demeurant, il convient aussi de signaler le caractère fortement estompé des formations sableuses. Cela s'explique par une action humaine. Ainsi, toute analyse de la dynamique sédimentaire doit au plus s'intéresser au rythme de développement du bâti à *Joal - Fadiouth*.

Pendant longtemps, avant qu'un interdit ne vînt protéger le cordon contre le prélèvement de sable, les briques étaient même réalisées sur place à l'extrémité de la flèche sableuse. Et on les transférait vers les sites de construction (photo 14'').

L'interdit n'a jamais été un gage du respect de la prescription. En l'absence de carrière continentale, les prélèvements clandestins ont été opérés de plus belle [voir carrière de sable à *Joal* et pour *Fadiouth*] à partir du cordon jusqu'à la fin des années 1990.

Le cordon sableux est une presqu'île - voir le développement consacrée à une insularité ancienne (Première Partie).

[³⁸] - Kaly J.L., 2004, évoque le rapprochement de *Finio* avec *Vinio* : un lieu d'échange du vin entre Portugais, Espagnols et Indigènes, p.265.

[³⁹] - Durant les périodes de marée basse exceptionnelle, la Pointe de *Fadiouth* est dégarnie sur plus de 1500 m de large.

Le milieu amphibie du système lagunaire compte cependant d'autres îles que *Fadiouth* : Fassanda, est une île cultuelle ; Faboura, est une île longtemps considérée comme la carrière qui devait fournir les matériaux de construction ou béton local ; en même temps les matériaux servaient à la production d'une chaux artisanale pour la peinture des maisons.

Ces îles vides de vivants ont été édifiées à la période protohistoriques (R. Mauny 1957) [40].

La zone laguno-insulaire de *Joal-Fadiouth* et *Jualla (Palmarin)* est une terre cultuelle pour le monde *Serere*. A travers la toponymie, tout un pan de l'historiographie du royaume peut être visité. Fort dommage est sa complexité. Peu de renseignements sont connus des réalités spatiales cultuelles.

De ce point de vue, nul ne peut comprendre, en effet, la gestion foncière s'il ne maîtrise pas les croyances attachées aux plus beaux sites que ne convoiterait pas le tourisme, faute d'une offre. Ici il ne suffit pas de vouloir aménager pour réaliser un souhait. Il faudra se conformer aux exigences d'une réalité. Qui maîtrise aujourd'hui, jusqu'à pouvoir expliquer le vide « spatial » humain de sites les plus pittoresques du Sénégal. Une sacralisation des sites a réussi une conservation qu'aucun texte n'a codifiée au Sénégal.

De ce contexte spatial du système laguno-insulaire, on retient que le confinement (suivant une sémantique rapportée à l'hydrologie) est d'une complexité inextricable. C'est un écheveau difficile à démêler. Même le domaine de *Ngazobil* est religieux. Son acte de naissance "foncier" devrait être caduc depuis l'indépendance [voir le texte qui organise la *Commune*]. Aujourd'hui, toutes les espérances en besoins fonciers sont fondées sur ce site.

[40] - R. Mauny R. 1957 - Buttes artificielles de *Joal-Fadioute*. In *Notes Africaines*, n°75, Paris Juillet 1957, pp. 73-78, 6 fig. - Voir p. 40-41.

C'était un "îlot vert" bien conservé qui a perdu, une bonne partie de ses formations végétales, par sa proximité avec le côté où se déroulent les activités artisanales les plus importantes de la ville de *Joal*. Les fours ne dépendent que du bois ramassé [ou prélevé] par ci et par là. La remise en question de son confinement est un fait actuel par l'encadrement au nord du système d'occupation des terres de la bordure lagunaire de *Mbodiène*. Dans sa partie sud, si l'occupation des terres par un habitat qui, progressant, ne peut plus grignoter une parcelle ; la végétation s'en trouvera fortement affectée. Cependant, la convoitise dont elle fait l'objet n'est un secret pour personne.

II.3.4. - Géographie des localités du système laguno-insulaire

Aujourd'hui trois localités composent la Commune de *Joal-Fadiouth*. *Joal* et *Fadiouth* ces deux localités sont reliées par une passerelle longue d'environ 800 m (Sarr A., p.42). [Une deuxième passerelle a été mise en service depuis Novembre 2005] (Cf. photo 12). *Ngazobil* est un séminaire qui occupe une partie de la forêt classée qui porte le même nom.

La forêt classée occupe environ 442 ha. Ce domaine est une propriété affectée au Diocèse selon une « ordonnance royale du 3 Février 1816 ! ».

Officiellement la commune s'étend sur environ 5035 ha – 50,35 Km² - selon Sarr. A, qui ne cite pas sa source. 60% de ces terres sont affectées [soumises] par une inondation régulière. Il ne resterait qu'environ 20 Km² habitables, cf. *supra*

La Commune est limitée au Nord et à l'Est par la Communauté Rurale de Nguéniène, au sud par la Communauté Rurale de *Palmarin* et à l'Ouest par les tannes (qui, curieusement n'appartiennent à aucune Communauté Rurale).

Le statut communal déborde des limites officielles dans la pratique des activités quotidiennes menées par les différentes communautés autochtones et celles qui sont installées ici. En effet, les sites culturels ont été répartis depuis des siècles (voir depuis le XIII^{ème} siècle) de même que les terres agricoles suivant un matrilineage propre au

monde *Serere* fortement bien maintenue dans un espace que l'urbanisation n'a pas entamé dans sa configuration.

Les cultures sous pluies et le prélèvement du bois de chauffe sont deux exemples qui peuvent servir à appuyer une telle argumentation. La loi est passée au gré d'un certain délaissement des activités culturelles négativement renforcées par le manque de pluie durant ces dernières années. Mais elle n'est pas confortée dans son inscription spatiale. Il ne s'agit pas d'un manque de volonté, mais d'un pari difficile à réaliser. Les réalités sociologiques étant fortement ancrées dans un ciment toujours intact.

Au-delà d'une rigidité des textes, on peut dire qu'une certaine histoire et une étanchéité présumée des « appartenances », suivant des lignées, ont maintenu une configuration qui, *a priori*, demeure intacte.

Le procédé de découpage pseudo - administratif n'a pas définitivement réglé une appropriation de fait, quant à certains espaces, du système laguno-insulaire.

Pour preuve, des affrontements ont opposé avant les élections de février - mars 2000 les populations de *Fadiouth* à celles de *Joal* pour un espace, propriété de l'île mais se trouvant sur le territoire continental de la commune [*cf. infra - expression de la violence pour comprendre la gestion spatiale*].

II.3.4.1. - Chiffres de la population

En 1988, on dénombrait 19003 habitants dans la commune de *Joal-Fadiouth* dont les 60% appartenaient à l'ethnie *Sereer*. Avec une précision qui affectait 99% de *Sereer* à l'île de *Fadiouth*. Cependant, le taux d'accroissement global était de 4,32%.

A notre avis, cette valeur doit être rapprochée rétrospectivement au recensement de 1976, plutôt que de la considérer d'un point de vue prospectif. En effet, on note une double nuance. Car, en fait, mettre *Joal* et *Fadiouth* dans le même moule ne saurait traduire une réalité. Certes les deux localités ont eu un « compagnonnage historique » suivant une dualité qui trouve sa signification depuis les mythes fondateurs des deux

localités. Mais leur évolution à plusieurs titres ne peut pas être rapprochée. Une explication économique peut être tentée (*cf. infra*). Un caractère particulier du socio-spatial peut être convoqué. L'attrait suscité dans le temps par *Joal* qui accueillait les migrants, n'a pas été le même que celui exercé par *Fadiouth*. Le dernier îlot l'aurait souhaité sa vocation n'est pas telle. L'accueil de migrants par une île en quête d'espace pour ses habitants n'est pas à inscrire dans le domaine du possible pour un nombre plus important. De tout temps, la prospective doit dissocier les trois localités qui composent cette agglomération communale (*Ngazobil, Fadiouth et Joal*).

II.3.4.2. - Les activités et leurs impacts spatiaux

Le terroir agricole des paysans de la ville de *Joal* est plutôt séculaire (figure 6). Passent les différents statuts au cours du temps, un atavisme agricole s'est maintenu sans grand progrès, ni forte spécialisation.

L'île de *Fadiouth* a maintenu elle aussi cette tradition agricole. C'est un trait de caractère de ces milieux confinés.

Pélissier P. en y voyant une contradiction concluait de manière un peu hâtive. En effet, les cultures ont été bien encouragées pour la subsistance certes et beaucoup moins pour la rente et la spécialisation en pêcheurs a connu un engouement lorsque la demande s'est manifestée.

Aujourd'hui *Joal* est plus une ville de pêcheurs que d'agriculteurs. Alors que sa jumelle (*Fadiouth*), de toujours est un bourg, habité d'agriculteurs (photo 36). Et suivant une tradition fort ancienne ses agriculteurs vont loin de l'île pour retrouver des terres de cultures ancestrales. Les cultures concernent le mil et le riz pendant longtemps et beaucoup moins l'arachide.

L'édification des barrages – digues pour la culture du riz s'inscrit dans cette stratégie d'érection des digues anti-sel qui visent à développer cette ressource.

II.3.4.2.1. - Les activités de la pêche

Le déclin de la culture de l'arachide, suite aux sécheresses et les programmes d'ajustement structurel (la perte du profit pour les petits producteurs, l'augmentation du coût des intrants et la *NPA* encourageant des filières comme le coton, la pêche émergent pour d'autres marchés et mieux de profits pour les agriculteurs). Ce qui entraîne qu'une activité agricole telle la culture des céréales soit délaissée par les agriculteurs suite aux encouragements politiques.

La dépendance va suivre une spirale plutôt structurelle ou déstructurée dont les conséquences sont fatales aux petits producteurs. Un appauvrissement des campagnes a été organisé suivant une logique d'échelle. Les Etats n'ont pas été bien vigilants.

Aujourd'hui les progrès de lutte contre la pauvreté ne s'attaquent pas aux structures désarticulées, mais essaient d'introduire des techniques de micro -crédits qui apparaissent comme d'autres formes de structuration économique. Et rien n'y change si l'analyse ne se focalise pas autour de l'essentiel, c'est-à-dire des pratiques agricoles qui répondent d'abord aux besoins nutritionnels et ensuite aux spéculations qui aident difficilement à créer et la richesse nationale et la richesse individuelle.

II.3.4.2.2. - L'exploitation et la récolte du sel

On retient le secteur de *Palmarin* et à un degré plus réduit entre *Joal* et *Palmarin*. L'histoire des sauniers de ce secteur n'a pas été étudiée. Au demeurant, une certaine géographie liste les sites sans faire un développement important. Mais il existe une très importante thématique qui mérite une attention pour la compréhension de la dynamique des paysages [41].

II.3.5. - L'évolution récente

[41] - Thiam M.M., 1997 - Le sel au Sénégal. Sites, techniques d'exploitation et économie. Mémoire de maîtrise de géographie. Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, 104 p.

L'espace en question est sous « contraintes » par une réduction de fait due à l'inondation par les marées.

Administrativement parlant, l'espace utile représente environ 30 Km² pour la Commune de *Joal-Fadiouth*, Sarr, A. 1995, repris par *Dioh P.* 1996. Une superficie que personne ne maîtrise. Il s'agit d'un territoire extensible et réductible, pour ainsi dire.

L'analyse des unités de paysages doit d'abord procéder suivant un inventaire d'abord conceptuel, puis quantitatif pour chaque unité retenue.

De 1966 à 1988 la population de *Joal-Fadiouth* a presque triplé, passant de 6000 habitants à 19003. Ce qui symbolise un dynamisme particulier. Il est assez difficile, voire complexe de saisir les segments temporels les plus marqués par une poussée migratoire. Cependant, il est intéressant de lire dans la mesure du possible les intervalles suivants :

1966-1976 : 6000-11077

1976-1988 : 11077-19003

1988-2000 : 19003-35000 (estimation et extrapolation).

2000-2005 : 35000-45000 (estimation).

Les données démographiques sont combinées de manière brute à deux autres clefs de lecture tout aussi marquées par des dynamiques qui leurs sont propres.

Il s'agit, premièrement, de considérer la pluviométrie comme paramètre, et deuxièmement, le tonnage de la pêche artisanale [Plus de 100.000 tonnes ^[42]].

La pluviométrie sert à approcher la péjoration d'un facteur - agent qui laissait les autochtones dans une spécialisation agricole. De ce fait, une décroissance notée dans les apports pluviométriques autorise à lire une dynamique démographique drainée à partir d'un bassin arachidier pourvoyeur de migrants saisonniers d'abord, pour ensuite se fixer définitivement (*BA. A.1992*).

^[42] - Scandiaconsult, *idem*.

L'intervalle 1976 - 1988 renseigne sur la perte de valeur pédologique. Cette dernière a entraîné une tentative de revalorisation foncière et un détournement en direction d'une demande en vue d'une occupation par une main -d'œuvre d'immigrants qui demandent des parcelles.

En 1976, environ 25% de la population de *Joal* étaient composés d'immigrants. En 1988, ce taux passa à 40%. Ainsi, peut-on aisément mesurer la part de l'immigration dans la célérité qu'a connue la démographie de la Commune prise dans sa globalité. Mais, si on considère *Joal* à part, sa situation doit être plus singulière.

II.3.5.1. - La Presqu'île de *Joal* - aujourd'hui

Le dynamisme hydrologique des systèmes lagunaires confère aux flèches bordières un statut en équilibre précaire. Ainsi, chaque flèche sableuse ou cordon sableux sur le bord d'une lagune doit être pris(e) en un moment donné de son évolution comme une île. Il s'agit là d'un espace dont le statut morphodynamique mue d'une saison à une autre ou d'une année à l'autre. Cependant la considération, à eux réservée, doit intégrer cette dimension pour toute analyse quant aux aménagements qu'il faut y entreprendre. [Ou bien les aménagements peuvent influencer les statuts].

- L'île ancienne - Des cartes relativement anciennes, et d'un niveau de précision discutable, mais acceptable, permettent d'étayer cette argumentation.

De la période protohistorique jusqu'à la fin de l'époque médiévale des informations relayées par certains témoins gardent des significations éloquentes qui permettent d'affirmer sans se tromper que *Joal* était une île.

L'hydrologie - Elle est considérée comme les voies d'accès pour arriver à l'île.

Après la dernière grande transgression, (dénommée *Nouakchottien* par l'ASEQUA 1966), le cordon sableux amorce son développement.

Une pluviométrie plus importante que celle de la période actuelle alimente les différents bras des cours d'eau. A la sortie du village de *Santhie* ⁽⁴³⁾, une rivière connue sous l'appellation « *Ndiamane* » [la rivière salée] débouchait sur l'Océan. Cette rivière faisait partie du lacs de chenaux du système de *Mama NGueth* qui en est la rivière principale. L'engrèvement du cordon sableux rompt de manière temporaire le statut insulaire de *Joal*, (voir photos 3 à 5).

Une certaine documentation renseigne même sur l'emplacement de la première embouchure du *Mama NGueth* ^[44]. Et les rares confusions notées dans la toponymie ne sont pas exemptes d'une absence de compréhension dans le fonctionnement lagunaire.

Ou bien la translation retrouvée dans le changement de débouchés peut expliquer bien une situation toponymique emmêlée. Mais cette variation montre aussi une dynamique sédimentaire propre au cordon sableux, [cf. *évolution de la flèche sableuse*].

Diverses explications ont été fournies par G. Thilmans (1971) dans son interprétation de l'œuvre de O. Dapper ^[45].

En retournant à ce travail, la géographie historique revient au secours de la toponymie. Cependant, l'histoire des environnements ne peut pas avoir comme référence par exemple l'embouchure actuelle du *Mama NGueth*. Cela ne suffit pas à la

^[43] - Santhie est un quartier de *Joal* aujourd'hui. Cependant, il ne s'agit pas d'un quartier neuf. En effet, c'est un ancien village rattrapé par le découpage foncier et l'attribution des parcelles en 1992.

^[44] - Carte du Sénégal de la Falémé et de la Gambie 1860 (de Corbigny). Carte des pays du Sine et Saloum et de ses cours d'eau 1863 (Mage). Il faut noter que certaines cartes éditées entre le XVII^e et le XIX^e siècles sont inspirées de O. Dapper. Il s'agit d'un auteur néerlandais dont l'ouvrage en français a été publié en 1686 à Amsterdam.

^[45] - O. Dapper, selon Guy Thilmans (1971), cite, par ailleurs, les toponymes mentionnés par Alvise Da Mosto (1455-1456). Diégo Gomes (1456-1460), Duarte Pacheco Pereira (fin XV^e – début XVI^e siècle. Valentin Fernandes (début XVI^e siècle) mentionne aussi *Joala*. André Alvarès d'Almada (1594) en plus de Gomar, il parle de *Joala*. Francisco Coelho (contemporain de O. Dapper) cite aussi Joalla et Palmeirinha. O Dapper semble être plus précis. Il parle de Bassangamar, de la rivière de la Grâce, de Juala. Il dit : « deux lieues au sud de Juala coule la rivière de la Grâce ». Dapper la situe exactement à 12,5 Km au sud de *Joal*.

Deux autres auteurs : C. Barbey (1967) et J. Boulègue (1973) restituent les cartes de :

- D'Anville (1728) ; Delisle (1728) ;
- Poirson (1802) ;
- L'Abbé Boilat (1853).

Ces auteurs ont essayé de préciser certains toponymes et hydronymes du littoral sénégalais entre le XVIII^e et XIX^e siècles. Egalement, ces cartes sont mentionnées dans les thèses de Thiam M.D. 1986 & Diaw A.T., 1997, p.8.

démonstration. Tout compte fait, retenons que l'embouchure du *Mama NGueth* était située au nord de la ville et non au sud. Le tracé peut être facilement suivi. On accédait à *Joal* après avoir traversé ce bras (voir figure 8 - *Joal* en 1910) et photos 3 et 4.



Photo 3. - Etang correspondant à l'emplacement de la première embouchure de la lagune de *Mama Ngueth*, 1991. *Thiam M.D.- 2006.*



Photo 4. - Etang correspondant à l'emplacement de la première embouchure de la lagune de *Mama Ngueth* - 1992 - A l'avant plan on note des tas de sel. Période qui correspond à l'aménagement du quai de pêche. *Thiam M.D.- 2006.*



Photo 5 : Etang correspondant à l'emplacement de la première embouchure de la lagune de *Mama Ngueth* [28/XI/2005] – Les tas de sel sont aujourd'hui remplacés par une plante qui signale un niveau de pollution important. *Thiam M.D.- 2006.*

De temps à autre, comme c'est le cas à *Bargny* la mer franchissait le cordon et entretenait la communication avec le bras de la lagune.

Mais on peut dire que le statut insulaire est rompu avec l'aménagement de la route *Joal – Mbour*, (au début des années 1960). Avec cet aménagement de nombreux ponts ont

Thiam M. Demba

été, en même temps, édifiés pour laisser à certains bras du *Mama NGueth* leur autonomie d'inondation des vastes plaines de tannes (...).

Sur le plan du lotissement de *Joal* en 1917, (fig. 7 & graphique 1) les dimensions concernant la taille des parcelles [en réalité] montrent la mutation et le passage de la structure communautaire en individualités beaucoup plus restreintes : la taille des ménages qui composaient jadis les concessions s'est rétrécie suivant la sécheresse, l'immigration et d'autres paramètres (de 1200m² à 150m²), Cf. graphique 1.

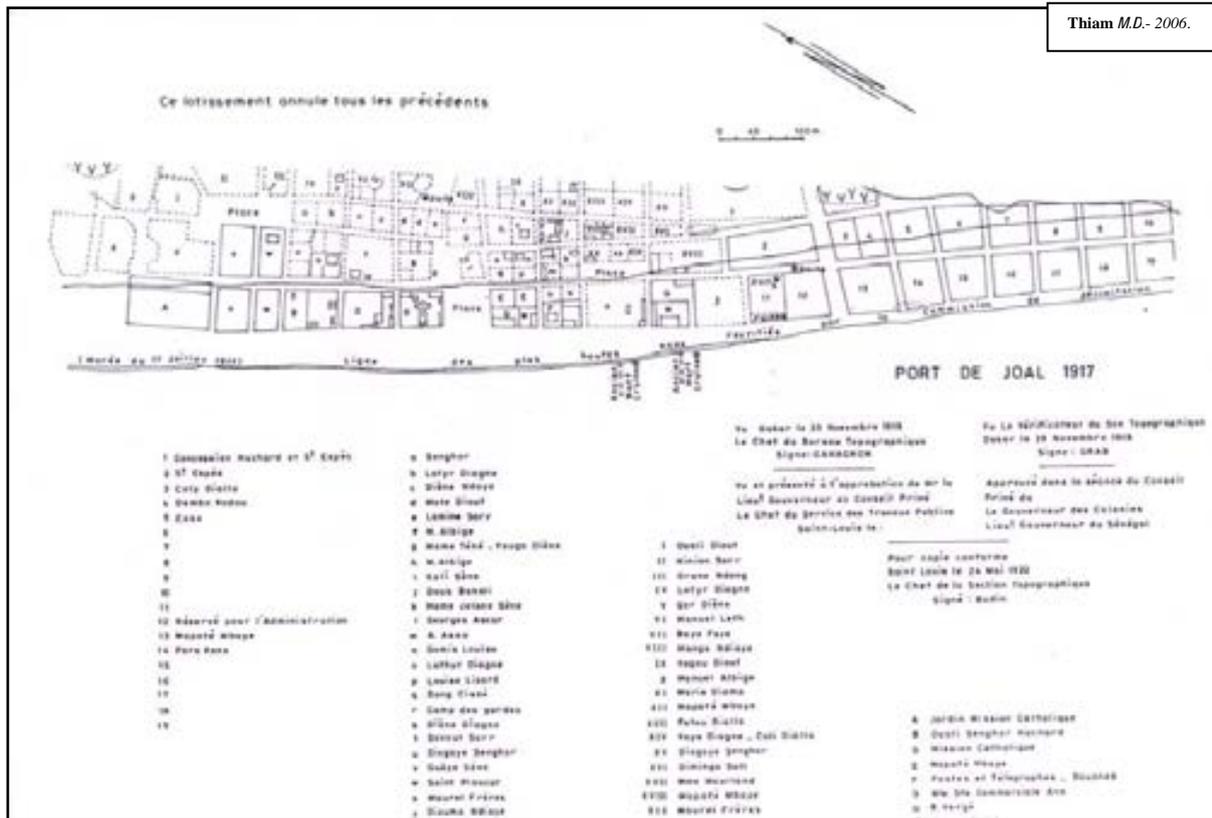


Figure 7 - Plan du lotissement de Joal en 1917. Thiam M.D.- 2006.

Le confinement et l'occupation spatiale expriment une compression des concessions et une migration interne de quartier à quartier. Ainsi, la saturation des quartiers traditionnels a entraîné le déplacement des familles à l'étroit en direction des lotissements longtemps dédaignés. [Il s'agit de sites dont la nature argileuse pose problème et qui présentent une certaine exigüité]. De la sorte, émerge une stratégie d'aménagement en vue de répondre à une demande pour l'occupation spatiale.

Il n'est pas un secret que les sites ainsi choisis ne répondaient pas *a priori* à l'attente des populations autochtones. Par ailleurs, les nouveaux venus vont s'y installer, car n'ayant pas le choix. Les spéculateurs fonciers vont aussi s'engouffrer dans la brèche ouverte, pour ainsi dire, par la demande sociale de plus en plus forte. [Cf. *supra* : développement sur « l'habitat spontané » et l'émergence de quartiers neufs].

Sur les bordures Nord - Est de la lagune, le processus d'implantation en milieu rural est adopté. De toute façon, le statut hybride évoqué plus haut entraîne cette option

d'appropriation spatiale. Sur les bordures nord - orientales, jadis *no man's land* des *tannes* ouvertes aux marées surtout exceptionnelles, cet espace sera surtout la cible des populations rurales qui arrivent nouvellement dans la Commune [46].

Les ordures seront recueillies et utilisées dans l'édification de digues qui donnent la configuration première de la parcelle. Cette dernière continuera d'être remblayée après avoir été ainsi délimitée parfois pendant des mois, voire durant un ou deux ans. Ce qui explique la morphologie de l'habitat précaire qui y est implanté. Il est fait de paille et de bois de mangrove accompagnés de tôles et tout ce qui est récupéré des ordures d'endiguement. Il émerge de ce fait un taudis - bidonville.



Photo 6 - Bordure externe de la lagune en 1992, à la naissance du quartier Khelkom, dont le prolongement Cité Khorom est visible sur la mosaïque suivante, notez les cases en arrière – plan). Thiam M.D.- 2006.

[46] – On note une dénomination péjorative de cité Khorom, ou le sel en wolof (aujourd'hui Darou Salam); et Khelkom : quartier qui renvoie à l'engagement d'une communauté : les mourides].

Deux toponymes qui en disent long sur le site. En ce qui concerne le premier qui signifie « sel » et le second par analogie pour l'espoir signifiant de l'entreprise menée et réussie par l'actuel Khalife Général des Mourides. Le second renseigne sur l'appartenance confrérique des nouveaux venus. On les rapproche bien du *Baol*, contrée du mouridisme, parfois arbitrairement. Alors que bien avant les émigrés étaient plus assimilés aux populations venues du Cayor voisin (actuelle région de Thiès), suivant une appellation peu courtoise « le péril « ajor », Diène I.,1996, qui cite un Abbé.

[Cf. Evolution spatiale des deux quartiers].



Thiam M. Demba



Thiam M.D.- 2006.

Photos : 7 à 10 – Photo-mosaïque de la Cité Khorom. L'action du sel sur le bâti – Evolution du matériau de construction de 1992 à 2005 – De la chaume au béton. Thiam M.D.- 2006.



Photo 11 - Bordure interne de la lagune en 2004. « Substrat d'ordures sur argile ». Thiam M.D.- 2006.

L'incertitude reste dans le *pseudo* - relèvement du tanne [47]. Sur le plan altitudinal ces terrains sont connus pour leur monotonie. Mais au vu des surfaces qu'elles ont toujours occupées, on se rend bien compte du rôle non négligeable qu'ils jouent dans la progression des marées. En s'y étalant à perte de vue et se retirant lentement en laissant parfois le sel s'y cristalliser, on les a jadis comparés aux « dallées de farine », [Gravrand R.P. H.1983].

Le rehaussement n'empêche pas la remontée capillaire de l'humidité. Cependant, l'inconvénient majeur, pour le bâti dans cette zone, est constitué par le sel qui sape, par phénomène de dissolution (en tant qu'ion) les composantes (sable, ciment et chaux) des murs des habitations [photos 7 à 10].

L'installation humaine sur ces terrains argileux, souvent humides et salés s'est opérée de manière temporaire à définitive [voir l'émergence des quartiers *Khorom* et *Khelcom*].

[47] - Dictionnaire Hachette, p.

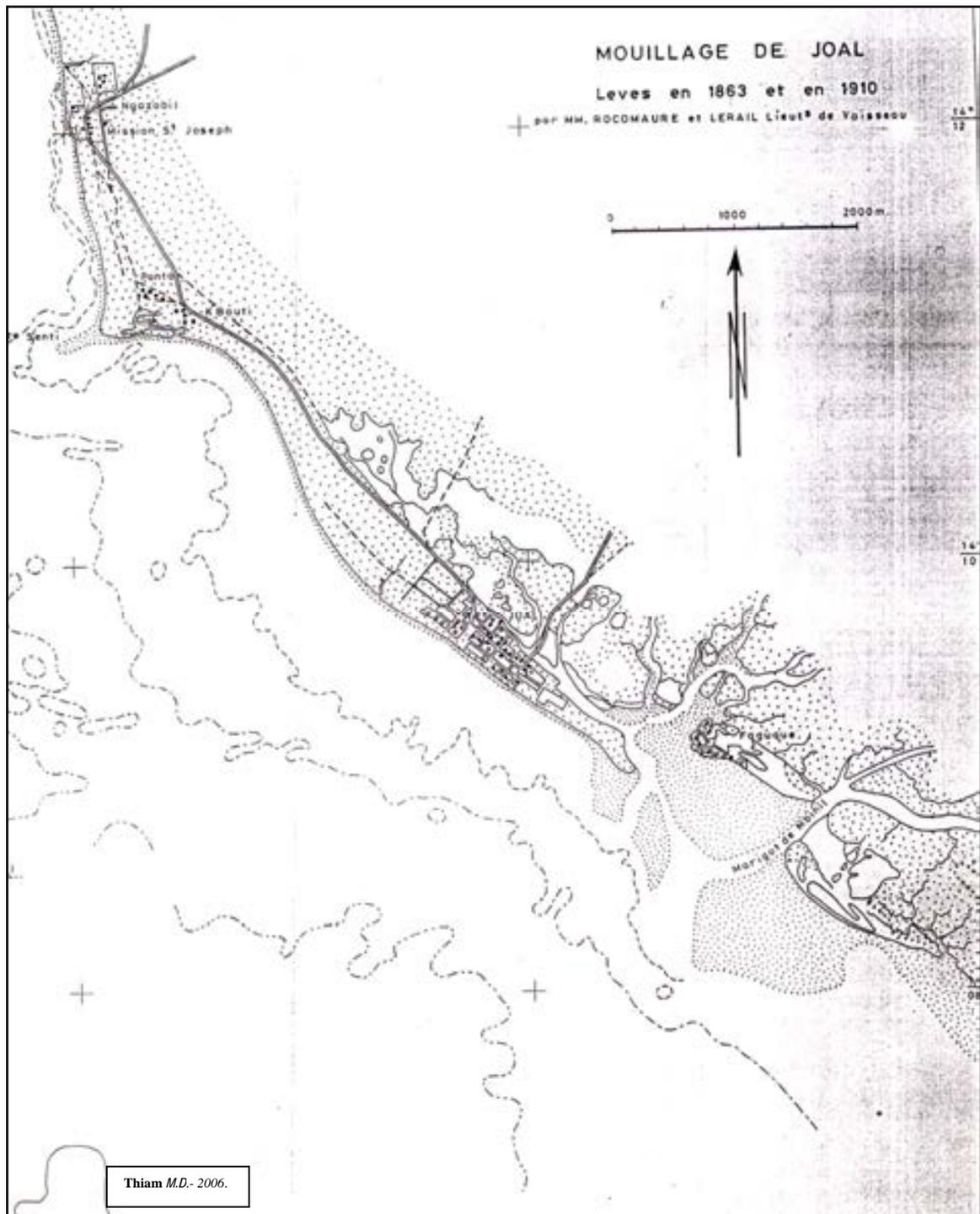


Figure 8 – Site de Joal en 1910. Thiam M.D.- 2006.

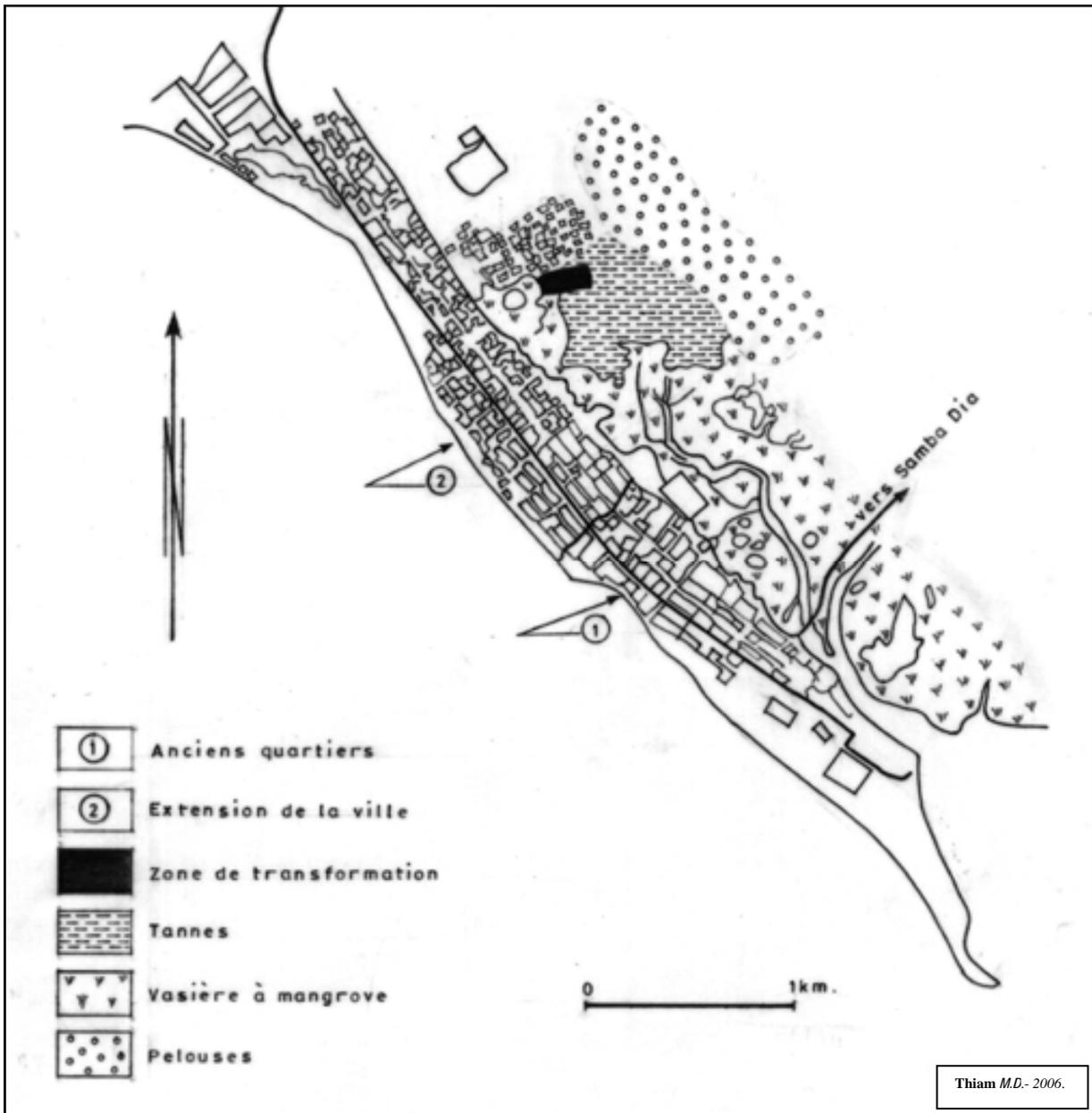


Figure 9 : Dynamique de l'occupation spatiale (situation de 1997). Thiam M.D.- 2006.

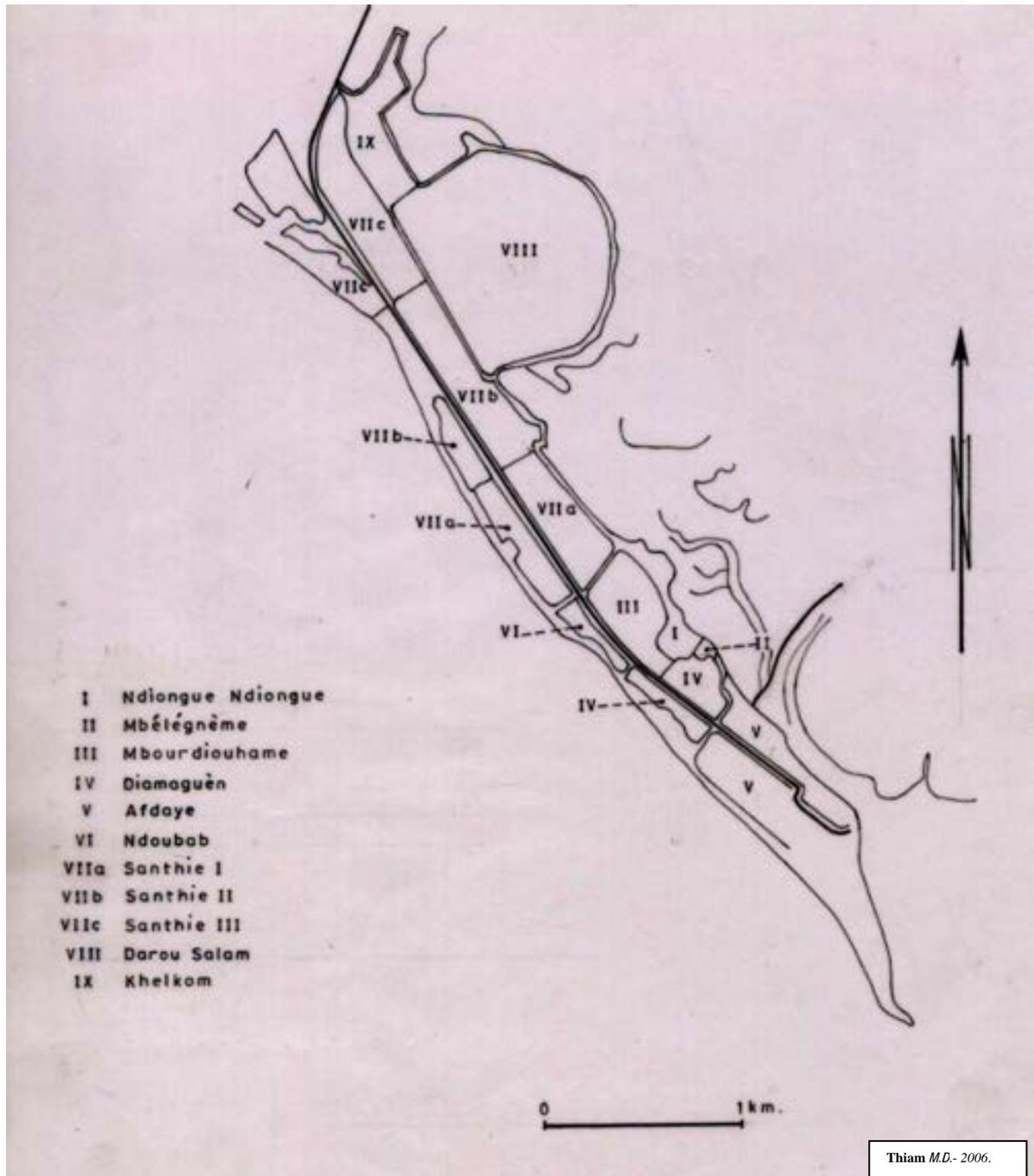


Figure 10 - Différents quartiers de Joal (situation en 1997). Thiam M.D.- 2006.

Leur apparition se lit aisément sur les photographies aériennes. A l'aide de ces dernières, on suit, en les circonscrivant, les étendues des divers quartiers évoqués [figures 9 & 10]. Le nombre a bien évolué. Cette partie de la ville passe pour devenir la plus peuplée aujourd'hui [figure 9].

De ce point de vue, il s'opère une « *taudification* » d'un genre nouveau qui émerge des tannes que l'on couvre d'ordures pour les occuper après. De l'état précaire et

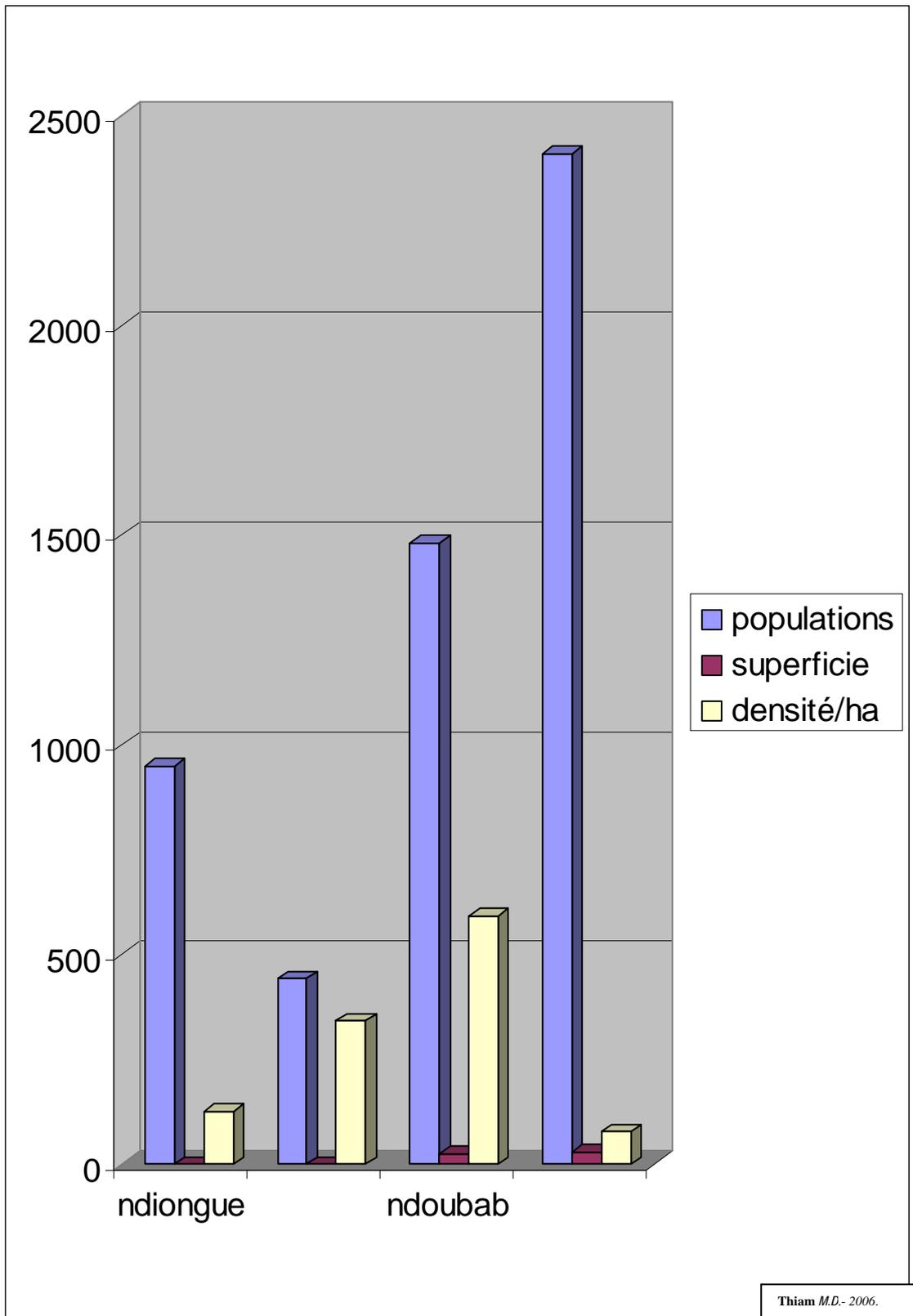
temporaire d'un habitat, on passe à une vitesse supérieure. Le fait accompli, légalise en quelque sorte les quartiers. Il reste que ces derniers manquent de tout, depuis l'adduction en eau, l'assainissement le plus élémentaire et l'électrification. Tout y est absent.

L'éclatement des concessions traditionnelles ou des cellules très larges n'en est pas la cause. Mais il s'agit de l'apport d'une forte immigration. Elle représente le solde d'un exode rural jamais réellement quantifié au Sénégal. Il se mêle dans ce milieu de contraintes deux formes de migration. Une interne, en partant des quartiers anciens vers les lotissements « officiels » ou dits réguliers. Et une deuxième forme de migration ayant une source plus lointaine et dont le bassin charrie des flots aux intensités fortement régulées par la sécheresse et l'abandon de la culture de l'arachide. Cette dernière forme de migration s'arrête aux portes de la ville de *Joal*, ce qui consacre fort justement l'expression « la ville à guichets fermés » [48].

Quartiers	populations	Superficie	densité/ha
Ndiongue	950	7.6	125
Mbelegnième	442	1.295	341
Ndoubab	1480	25	592
Mbourdiouhame	2408	30	78

Tableau 3 - Répartition des habitants par quartier. Thiam M.D.- 2006.

[48] - Antoine Philippe, Diop Abdoulaye Bara (sous la direction de), 1995 : *La ville à guichets fermés. Itinéraires, réseaux et insertion urbaine*. IFAN-ORSTOM, Dakar, 360 p.



Graphique 2 - Relation population superficie et densité de population de 4 quartiers de Joal (Mbélégne au centre du graphique et Mbourdiouhame à l'extrême droite)..

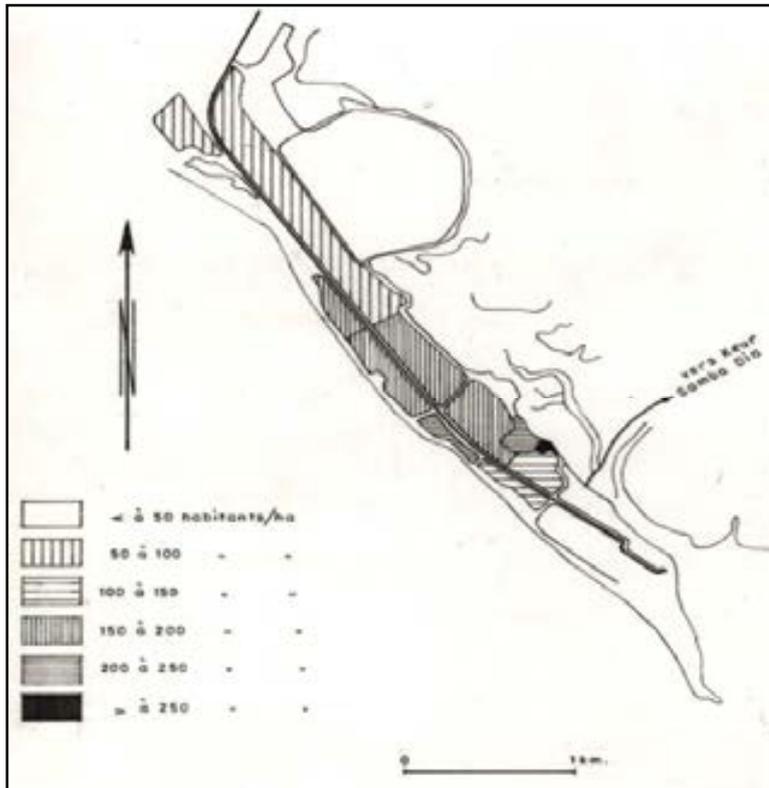


Figure 11 – Densité à l’hectare (Joal, situation de 1998). Thiam M.D.- 2006.



Photo 12 –Passerelles de Fadiouth - les deux passerelles sont visibles sur cette vue, novembre 2004 Thiam M.D.- 2006.

Le recensement de 1988 montrait que *Fadiouth* comptait 501 concessions, 889 ménages pour une population de 4512 habitants.

En l'an 2000, *Sène I.*, notait 500 habitants de moins à *Fadiouth*.

II.3.5.2. - Activités et évolution

La contrainte de l'espace réduit se ressent par la pollution de la plage par les résidus déversés un peu partout.

II.3.5.2.1. - Contraintes spatiales et Evolution du climat

L'analyse se focalise sur la bande littorale de la *Petite Côte*. Est-ce que la morphologie côtière a des incidences sur le climat littoral? De toute façon, des résultats de

recherche ont montré depuis très longtemps un cloisonnement du littoral quant à la dynamique sédimentaire.

Si on considère linéairement cette partie de la côte on note :

- au début du XXème siècle [1917], *Hubert H.* [49] commençait à faire une enquête sur le dessèchement du climat en Afrique de l'Ouest.

A.Goudiaby (1984) mentionne que « la pluviométrie en Ségambie est marquée dès 1960 par une tendance générale à la baisse. Cette tendance a connu une petite phase humide entre 1966 et 1967 [tableau 4].

En réalité, 1968 marque véritablement le début de la sécheresse contemporaine la plus aiguë dans le contexte contemporain. Cependant des pointes minimales ont été enregistrées durant les années 1972, 1973 et 1983.

L'intervalle 1964 -1973 montre parfois un passage brutal de 1000mm (1964) à 371mm en 1972. Durant cette même période on peut observer des pics proches de l'isohyète de 1964 à savoir 1145mm en 1969.

De 1974 à 1983, le déficit des précipitations se creuse en s'accroissant négativement. Ainsi, note-t-on pour la « Normale » 1964-1994 environ 581,9mm. Il est signalé qu'en 1983 a été enregistré le minimum principal, soit 182,9mm ! Ce qui représente (incroyablement) et dramatiquement un déficit de 68,7% par rapport à la Normale pluviométrique.

[49] - Enquête sur le dessèchement en AOF. Extrait du Bulletin de l'Institut français d'Afrique noire. Tome XII, n°4, Octobre 1950.

Années	Précipitations (mm)
1947	382.8
1948	474.8
1949	456
1950	802.2
1951	901
1952	613.6
1953	409.1
1954	760.6
1955	673.7
1956	477.2
1957	624.3
1958	818.4
1959	273.1
1960	582.6
1961	614.3
1962	709.7
1963	451.5
1964	570.1
1965	411.7
1966	595
1967	895.4
1968	259.7
1969	751.3
1970	177
1971	366.7
1972	116.7
1973	287
1974	366.3
1975	564
1976	387.8
1977	171.2
1978	323.4
1979	341.1
1980	377.7
1981	338.2
1982	309.2
1983	154.9

Tableau 4 -Précipitations à la station de Joal de 1943 à 1983. *Thiam M.D.*- 2006.

De 1984 à 1993, on enregistre une reprise de la phase humide avec 826mm en 1989. Episodiquement, la tendance à la baisse est entrecoupée de périodes décennales qui

correspondent à des épisodes humides. En effet, elles correspondent aux intervalles temporels suivants : **1968-1969 ; 1978-1979 ; 1988-1989.**

Le déficit pluviométrique amorcé depuis la fin des années 1960 s'est beaucoup accentué entre 1970 et 1988 pour la station de Joal [graphique 3 & 4].

Les conséquences environnementales ne sont pas souvent une résultante de la combinaison d'avec les paramètres climatiques. On évoque, sans pouvoir rendre une quantification, l'augmentation du taux de sel dans les eaux lagunaires pour les intervalles temporels. Cet aspect concerne, *aussi*, l'état des composantes végétales. Le processus d'affectation du milieu lagunaire suit-il une chaîne ? Il est plus aisé de faire aujourd'hui un constat qualificatif.

Le déficit en eau de pluie, certes, affecte la dilution des eaux lagunaires. Le caractère saumâtre dépend des apports, parfois modestes. L'étalement des marées qui se combinent aux eaux de précipitation commande un tant soit peu le degré d'extension annuelle de la végétation (la mangrove). La faune lagunaire aussi suit le dynamisme des conditions climatiques. Cet aspect n'a pas été abordé dans ce travail, même au plan bibliographique.

En termes d'activités économiques, les terres de culture sur les bordures de la lagune, notamment les sols dévolus à la céréaliculture, vont être délaissées d'année en année. Il y va de même pour une certaine riziculture. Cette activité est « un baromètre » qui renseigne sur un élément fondamental qu'est le lessivage de l'horizon superficiel formant l'étendue pédologique des cuvettes où se pratique la riziculture. De ce fait, un apport pluviométrique étalé dans le temps autorise la pratique d'une activité que l'on délaisse ou que l'on reprend au gré d'un ciel capricieux.

Certains travaux de climatologie qui cherchent à analyser l'évolution de la sécheresse, à défaut d'étudier l'hydrochimie (en termes d'impacts) doivent essayer de comprendre les incidences immédiates sur la végétation naturelle et artificielle. En plus, une corrélation doit être établie avec les réactions des communautés concernées.

Par exemple, on doit s'interroger sur l'échelle du court terme si la part attribuée à l'homme, quant au déboisement, n'est pas souvent exagérée. A défaut d'une estimation exacte, l'homme joue véritablement le rôle de bouc émissaire.

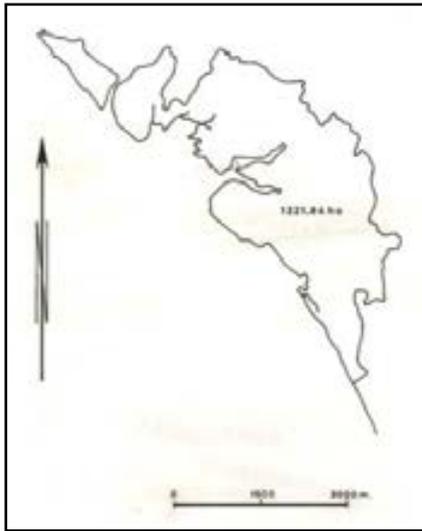
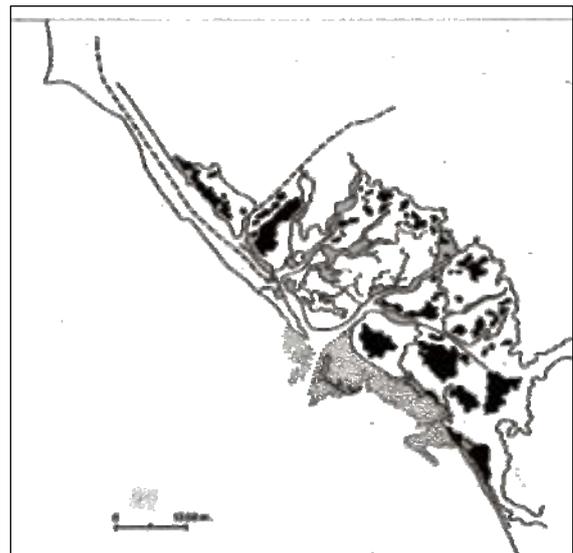


Figure 12 – Superficie occupée par la mangrove, source photos IGN, 1954. *Thiam M.D.- 2006.*

*Figure 13 - Estimation des superficies affectées par la dénudation à la suite d'un changement d'état : la mangrove a cédé la place au tanne. (1989).
Les niveaux de gris figurent les chenaux. En noir, sont figurés les tannes, en blanc : la végétation et les pointillés correspondent aux bancs qui frangent l'entrée de la lagune de Joal - Fadiout.[voir l'évolution à la figure 15]. *Thiam M.D.- 2006.**



La taille des *étangs* [50] permet de renseigner sur le caractère humide ou sec des systèmes d'alimentation en eau douce. Ce système dépend, somme toute, de la pluviométrie.

II.3.5.2.2. – Hydrologie de la lagune de Joal

Les composantes hydrologiques sont des bras longtemps désignés comme des *marigots*. Les principaux éléments sont (voir figure 14) :

- les *marigots* de Ndiémane (*Ndiem = Sel*) : la rivière salée. Certains documents mentionnent « *Ndiamane* », cf. *supra et note*.
- le *marigot* de *Mbissel*.

Ces deux bras apportent principalement en saison des pluies un volume qui conditionne le caractère saumâtre de la lagune.

La configuration de l'ensemble est dominée par la rivière de *Mama NGueth*, bras principal de la lagune (figure 14). C'est la partie du cours d'eau parallèle à la flèche sableuse. Il s'y ajoute :

- le *Saasalu*, bras qui sépare l'île *Fassanda* à celle de *Diotio*
- le *Selno Njeek* : sépare l'île de *Fadiouth* à celle de *Diotio*. Ce bras était directement ouvert sur l'océan avant que la flèche n'atteigne son allongement contemporain qui limite l'embouchure. De ce fait, la pénétration du flot se faisait de manière violente par le biais de ce bras. Une réduction de la vitesse de pénétration des courants de flot s'en est suivie. Concomitamment, le bras du *Mama NGueth* devint ainsi la voie d'entrée principale de l'eau de mer qui pénètre et sort deux fois par jour de la lagune.
- le *Njoop* sépare l'île de *Fadiouth* de celle de *Tine Dine*.

[50] – L'étang est une étendue d'eau souvent peu profonde et moins importante qu'un lac.

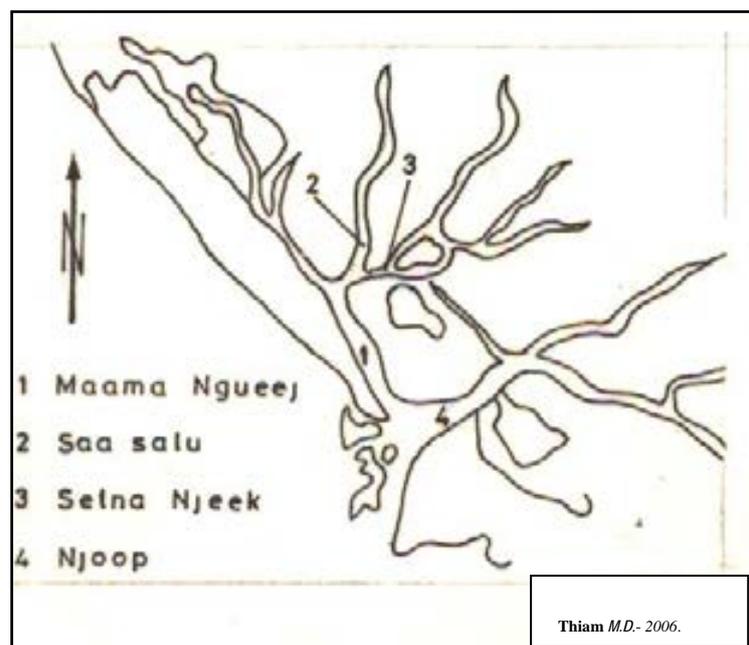


Figure14 – Principaux bras du système lagunaire de Joal-Fadiouth. *Thiam M.D.- 2006.*

II.3.5.2.3. - Le déboisement de la mangrove

Il faudra rapprocher la dynamique anthropique de celle en rapport avec une certaine pluviométrie. Les conséquences d'un assèchement semblent être nettes, mais moindres pour la mangrove à ce moment où le rush démographique n'était pas observé à *Joal*. Cette période coïncide avec les années dont les décades sèches ont été évoquées plus haut : 1968 -1970 ; 1979 -1980 [cf. graphiques 3 & 4].

Au-delà, une curieuse convergence permet de dire que la pointe démographique (en même temps qu'une poussée dans l'exploitation des ressources halieutiques) a dramatiquement coïncidé avec un taux de « déboisement » volontaire ou naturel [provoqué par la sécheresse] de la mangrove qui n'avait jamais été atteint.

Si pour un intervalle décadaire assez tardif, il a été observé une diminution du nombre d'habitants à *Fadiouth*, il ne peut pas être démontré une baisse dans le prélèvement de la mangrove.



Thiam M.D.- 2006.

Photo 13 - Réserves de bois de chauffe sur pilotis, à l'image des greniers de jadis, chaque concession ou famille dispose de sa « claie de séchage » novembre 2004. Thiam M.D.- 2006.

La consommation domestique ne semble pas pouvoir remettre en question l'équilibre du biotope de la mangrove. L'observation sur le terrain peut permettre de ne pas trop s'inquiéter, tant qu'il s'agira du prélèvement opéré par les résidents de *Fadiouth*. Les besoins cherchent à satisfaire une activité artisanale qui n'a jamais atteint des proportions dramatiques (coquillages chauffés à la source d'énergie du bois de mangrove).

Quant aux environs de *Joal*, une préoccupation peut être évoquée. Pour quelques raisons, la transformation des produits de la pêche demande de plus en plus la recherche d'un bois qui se fait de plus en plus rare. Alors, les acteurs se servent dans le voisinage le plus proche.



Thiam M.D.- 2006.



Thiam M.D.- 2006.

Photo 14' et 14'' - Elagage d'un genre particulier (14'). Ces filaos reboisés sont attaqués d'une manière sournoise qui consiste à briser les branches et à les récupérer dès qu'elles sont sèches [1992]. Sur le même site (14''), les briques étaient laissées sur place pendant quelques temps avant d'être convoyées vers les zones à construire.



Thiam M.D.- 2006.

Photo 15 - Situation en 2004, les jeunes plants de 1992 ont évolué, mais ils ressemblent à des pylônes électriques, car la pratique, qui consiste à briser les branches, a toujours cours.

A une époque lointaine, le caractère pauvre du bois de cette mangrove avait été évoqué comme argument explicatif de sa relative conservation par rapport à certains autres écosystèmes.

L'analyse des photographies aériennes et des autres documents iconiques permet d'avoir un aperçu statique pour les différentes dates. Les combinaisons révèlent, par ailleurs, la dynamique.

La configuration d'ensemble de cette végétation montre une compacité texturale. La rupture de l'homogénéité primaire sera marquée par la présence de trouées qu'on a voulues simplement expliquer par la sécheresse et les phénomènes connexes d'apport ou de relèvement du taux de salinité des eaux de surface et des eaux interstitielles sur les bordures vaso-sableuses.

De 1963 à 1978, la mangrove a poussé ses tentacules en direction des tannes de bordure. Il s'agit d'un phénomène d'auto - régénération rarement observé dans les écosystèmes de mangrove.

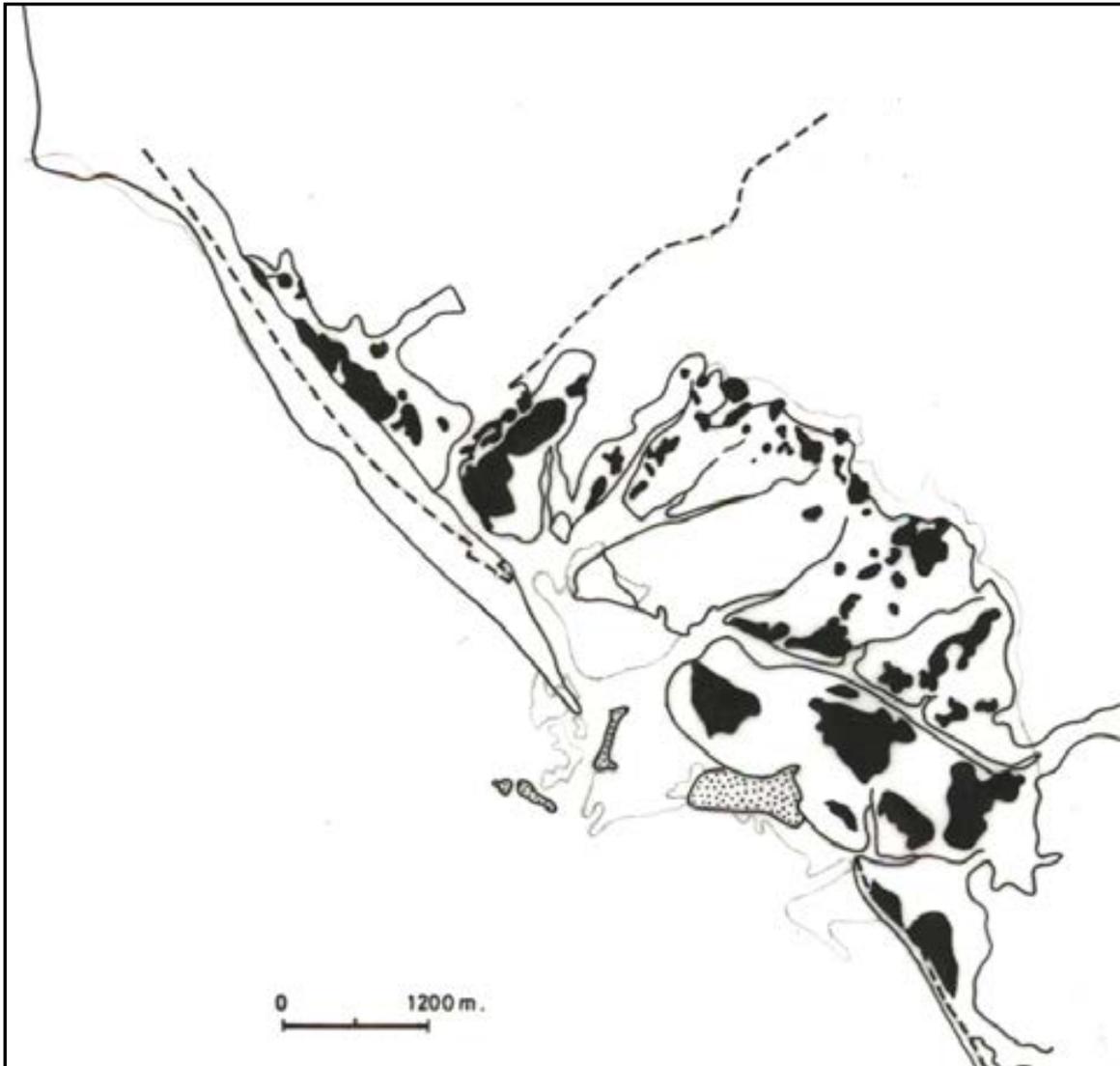


Figure 15 - Evolution des aires couvertes par la mangrove de 1978 à 1989. [En noir les zones dénudées, en blanc la mangrove et les pointillés figurent les bancs sableux.]. Thiam M.D.- 2006.

En 1978, la mangrove couvrait une superficie de 1364,84 ha. Il n'y a pas de renseignements clairs par rapport à 1963. Le document cartographique de base n'autorise pas cette précision.

En 1989, la surface couverte par la mangrove était de 1221,84 hectares.

Ainsi, pour l'intervalle 1978-1989, la mangrove a connu un amaigrissement de 143 hectares en 11 ans – Ce qui correspond linéairement à une réduction de 13 ha par an !

Les secteurs qui correspondent à la dénudation sont retrouvés au cœur de la mangrove [on incrimine, sans preuve, les activités de transformations des produits de la pêche]. Ce qui permet de retenir que le prélèvement (plus ou moins éloigné) par pirogue, est surtout le fait des populations de *Fadiouth* ; alors que la soustraction de proximité est attribuée aux habitants des quartiers les plus proches de la mangrove (autochtones et nouveaux : qui en prélèvent le plus ? En tout cas, c'est le moment où jamais ! Il faut tirer la sonnette d'alarme pour une meilleure préservation – Le rôle de la lagune n'a pas été défini quant à l'abondance des ressources halieutiques [51] selon le point de vue hydrodynamique. Le bouleversement dans les chaînes trophiques est un aspect de l'équilibre biologique et écologique difficile à retrouver. Cette dimension doit être vulgarisée dans un contexte nécessaire de conservation - préservation de la mangrove dans le secteur de *Joal-Fadiouth*.

Les parties dénudées que l'on retrouve au cœur de la mangrove représentent des indicateurs stratégiques de prélèvement des individus matures. Cependant, tel n'est pas le cas de la végétation de bordure des tannes qui symbolise, comme, évoqué plus haut, une forme de régénération, rarement observée.

II.3.5.2.4. - Observations et mesures au niveau de la Pointe *Finio*

Des repères implantés déjà en 1996 avaient montré que les phénomènes d'érosion sont actifs dans un intervalle temporel relativement bref. Même si une tendance générale se résume en termes d'accroissement linéaire et médian. Au demeurant, le fonctionnement même linéaire semble très complexe. Il a été évoqué, plus haut, le caractère inconstant de l'érosion active. De ce point de vue, la construction observée dans un endroit donné est accompagnée ailleurs par une érosion à l'emporte-pièce

[51] - Cf. Benga A. 2000 – Il évoque plus les formations végétales, notamment la mangrove, que l'hydrologie.

que l'on note dans les endroits mentionnés sur les figures (13 & 15) permettant de suivre l'évolution de la flèche de *Joal*, notamment dans le secteur médian.

II.3.5.2.5. - Conclusion

Il n'est point besoin de démontrer le rôle qu'a joué l'économie de la pêche artisanale dans la croissance démographique importante qui a été enregistrée lors des décennies : 70-80 et 80-90, 90-2000 – ces trente dernières années ont connu des pointes telles celles de 1966 et 1988.

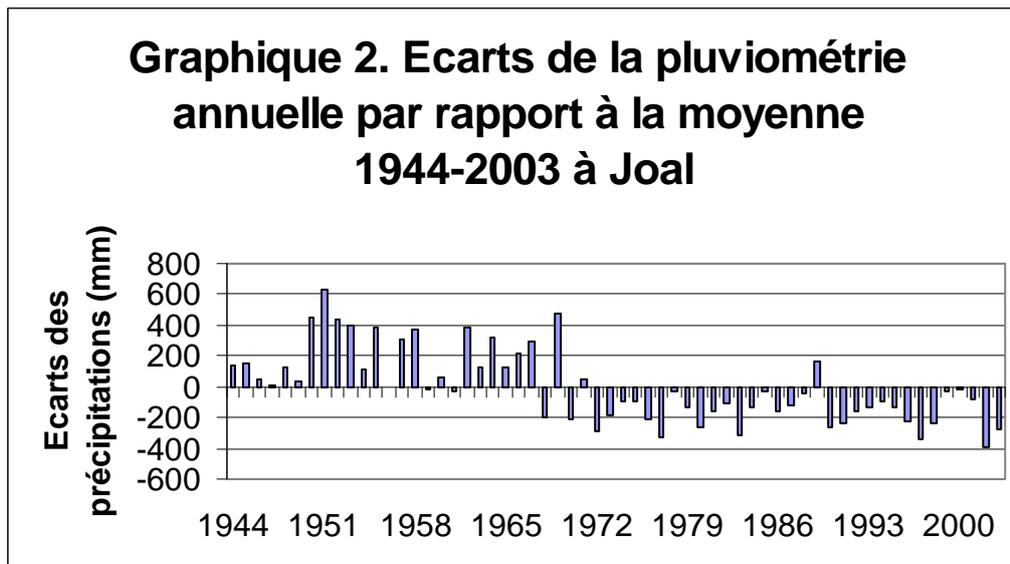
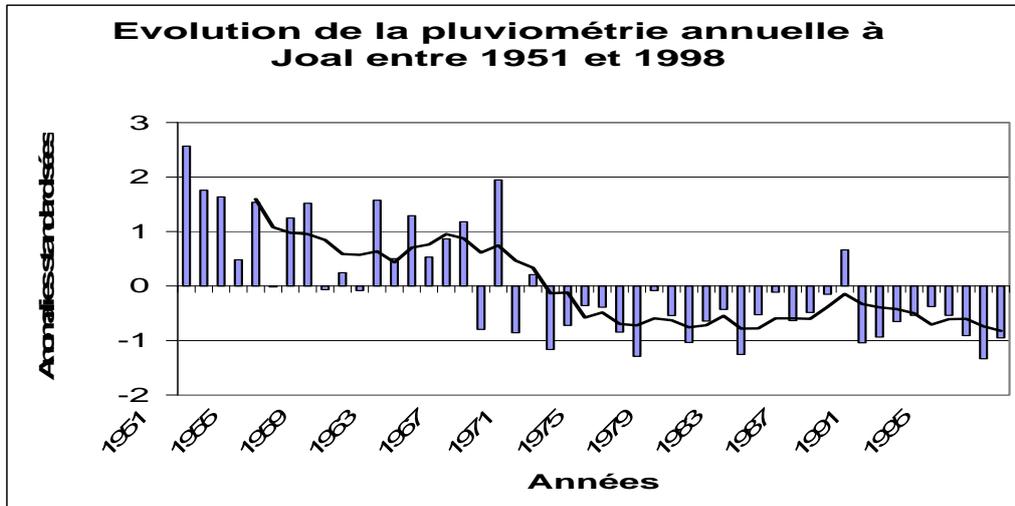
Compte tenu des conditions du milieu (laguno-insulaire), administrativement circonscrit, et du fort taux d'occupation humaine, de la très forte sollicitation par les activités liées à la transformation des produits de la pêche. Ces activités, par leur nature extensive, car individuelles, traditionnelles et artisanales, sont consommatrices d'espaces.

La problématique des contraintes spatiales se trouve enserrée [confinée] entre l'emprise socio-économique ou les emprises socio-économiques et la dynamique des paysages (tannes, déboisement, inondation) suivant en cela des interactions à circonscrire et qui sont difficiles à maîtriser.

La *Commune* de *Joal* a-t-elle les moyens de maîtriser la problématique pour lui trouver des solutions à la mesure de la rapidité de l'évolution [voir la pluviométrie récente et les phénomènes catastrophiques des inondations récentes à *Joal-Fadiouth*].

L'érosion côtière observée à *Joal* et la première décision de désengorgement de la ville entre 1992-1995 a été une décision ayant fortement influencé l'évolution du cordon sableux, site principal de la localité de *Joal*. Même si au départ elle ne réglait pas la question de la pollution, cette décision a le mérite d'avoir essayé à exécuter une décision administrative. Cette mobilité des activités (d'un site à un autre), n'est elle pas le signe d'un transfert de problèmes. Il s'agit d'un déplacement, qui au moment

où il s'opérait, la ville avait déjà dépassé les prévisions démographiques qui, d'ailleurs, s'appuyaient sur un taux de 4,3%.



Graphiques 3 & 4 : [3 - Evolution de la pluviométrie annuelle à Joal 1951-1998],
[4 - Ecart de la pluviométrie annuelle par rapport à la moyenne 1944-2003 à Joal].
D'après J.B. Ndong [52], à qui nous présentons nos sincères remerciements.

[52] – Ndong J.B. 2005 – Déficit pluviométrique et modification de l'organisation spatiale : cas de Fadiouth. 12 p. (à paraître).



Thiam M.D.- 2006.



Photos : 16 & 17 - Vue de la plage de Joal (secteur médian de la flèche sableuse) en 1992 avant le transfert des activités vers le site septentrional ou partie proximale de la flèche.

A défaut de pouvoir faire face à l'érosion marine et en voulant éviter ce qui était déjà arrivé à *Sangomar* [53] et dont (le point de départ : tempête du 27 février 1987) les contre- coups avaient été ressentis à *Joal*. En effet, le secteur médian de la flèche

[53] - La brèche qui a affecté la flèche de *Sangomar* avait été annoncée en 1986 dans notre thèse de IIIème cycle, « comme une hypothèse qui doit être fortement envisagée du fait du rôle érosif des marées » : Thiam M.D. « Géomorphologie, Sédimentologie et évolution des terrains salés du Sine Saloum », p.123.

Thiam M. Demba

sableuse de *Jool* - (côté externe) - a été fortement érodé, avant que la mesure de la quitter ne soit prise - a été par la suite préservé. Et on y reconnaît un engraissement depuis que la pêche et les activités connexes ont quitté cette partie du littoral. Cette situation témoigne du fait que les populations ont senti la mesure du combat inégal entre elles et la mer, R. Paskoff (1994). Cependant, les résultats de la préservation ont montré leur aspect positif dans un temps relativement court sur ceux d'une quelconque protection. Cette photo (18) montre que sur une courte distance, il s'opère un transfert des forces et des actions érosives.

Déjà, lors de la marée du 27 février 1987, la route avait été coupée à la hauteur de ce qui fut le premier débouché de la lagune, nonobstant la présence d'une ligne de gabions édifiée bien avant (en 1989).



Photo 18 - Stratégie précaire sur le littoral du Sénégal. On ne peut pas arrêter la mer avec des sacs de sable !

En plus, ce qui devait plus décider les autorités à entreprendre le transfert des activités eut lieu à cette date. Il s'agit des maisons emportées dans le secteur médian lors de la marée de tempête du 27-28 février 1987.

C'est cette information importante qui renseigne sur le phénomène de déplacement des populations sur la bordure côtière. Beaucoup plus importante est l'inondation que l'érosion côtière. Les deux phénomènes procèdent différemment.

L'érosion semble plus lente dans l'action de destruction. Elle est insidieuse. Alors que la construction peut accompagner la destruction. Telle n'est pas le cas dans les phénomènes d'inondation marine.

Les sites de cordons sableux sont généralement bas. Les raccordements par ajouts successifs, d'année en année, peuvent ouvrir la brèche, à tout moment, à la mer qui s'y engouffre. Par surprise, les conséquences sont souvent néfastes.

Le côté interne, par la faiblesse des pentes, montre une autre facette des incidences qui peuvent être liées aux inondations.

Devant la problématique de l'eau en tant que contrainte majeure en milieu lagunaire, le choix pour tout aménagement doit se focaliser sur le respect des "dynamiques" propres au système.

- Toute protection doit laisser libre accès à l'eau de mer. Cette dernière, peut, à tout moment, exploiter les « sur - abaissements » sur le front de mer (*grau*) qui donnent l'impression d'avoir été stabilisés. Cependant, l'enseignement à retenir est que les systèmes lagunaires ou estuariens sont souvent en équilibre précaire. Et que les mécanismes qui déclenchent les ruptures se situent à des niveaux d'échelles difficiles à comprendre et à maîtriser lorsqu'on refuse de passer par une analyse sur le long terme.
- Le libre accès à l'eau signifie aussi un fonctionnement hydrologique de la lagune suivant en cela ses voies de passage ancien. Tout aménagement d'un bras temporairement inopérant (la sécheresse aidant) peut avoir par la suite des conséquences dramatiques. Ce qui est le cas dans l'espace lagunaire. En aménageant

la route principale qui relie *Joal* à *Mbour*, des segments de bras ont été détournés de leur itinéraire traditionnel. L'extension de certains quartiers a créé une rupture dans la continuité d'un drainage, *a priori*, insignifiant quand il s'agit des eaux pluviales ruisselées. Au demeurant, l'exacerbation de la sécheresse a introduit une certaine manière de voir le fonctionnement hydrologique temporaire.

- Alors que toutes ces lagunes doivent leur existence, bon an, mal an, à l'écoulement temporaire de certains émissaires et les rapports entretenus avec l'océan. De ce point de vue, on comprend aisément que *Joal* soit rangée, en tant que localité dans la famille des villes placées chaque année sous l'hypothèque d'une inondation possible. Elle est catastrophique lorsqu'elle survient [54].

- En terme de prévention on a toujours regardé du côté de l'océan d'où pouvait venir la menace. Désormais le gradient doit être vertical : le ciel apporte une pluviométrie dont l'étalement reste longtemps en surface. Ce qui fait de *Joal*, durant un moment un marais, rappelant justement une insularité de jadis.

- Car, un rétablissement de la communication entre la lagune et l'ancienne voie d'eau au nord (la rivière de *Joal* évoquée par une certaine cartographie) *re-crée* l'île de *Joal*. Ce qui correspond à son entrée ou sortie la plus fréquentée et qui l'isole [Cf. les ponts coupés sur la route de *Fadial* en l'an 1999, photo 19].

[54] - Direction de l'urbanisme et de l'architecture, 2000 – Etude sur les zones inondées, inondables dans les régions de Dakar, Saint-Louis, Kaolack, inédit 28 p.

- Direction de la protection civile, 2005 - Stratégie nationale de réduction de la pauvreté. Stratégie de protection sociale. Gestion des risques majeurs et catastrophes, inédit, 32 p.



Photographie 19 - Rupture du pont de Fadial durant l'hivernage 1999.

- La troisième menace vient du gonflement des eaux de la lagune avec la conjonction des apports de rivières (*Mbissel, Ndiémane, etc.*) [55] . Ce qui confère un volume inestimable et une dynamique mal connue – Ces eaux s’étendent après sur les tannes et ressortent violemment.
- A un moment de l’année, notamment en périodes équinoxiales et hivernales le fonctionnement du *Ngoussou* met en relation le système du *Saloum* avec celui de la lagune de *Joal*, durant un temps relativement court qui n’aurait pas une forte incidence sur les conditions hydrologiques, selon certains témoignages recueillis sur le terrain.

[55] - Diatta A.2003, idem, p.43.

II.4. - Activités et espace

Les problèmes liés à la pollution

Le poids démographique, les contraintes majeures liées à la dynamique hydrologique et l'exiguïté spatiale se combinent pour ouvrir la voie à toute sorte de pollution.



Photo 20 - Déblai de plusieurs camions suite à une forte accumulation de déchets de toutes sortes entre 1992 et 2004. Environ 1000 tonnes de déchets ont été enlevées durant cette période.

Le substratum de la zone lagunaire pose un problème d'assainissement majeur. En dépit de la question qui se rapporte aux eaux stagnantes, les eaux saumâtres de la lagune sont offertes à toutes sortes de déchets liquides ou solides.

C'est ici que la mutation des statuts vient confirmer l'urgence des approches de gestion administrative à mettre en adéquation. En effet, une ville qui n'évolue pas avec un système urbain d'évacuation des déchets se confine jusqu'à s'exposer au grand risque dont l'épidémie est la menace la plus sérieuse [56].

[56] - Scandiaconsult Suède & Seneti Sénégal - 2000 – Etude de plans directeurs d'assainissement de 19 centres urbains du Sénégal. Mission I – Etudes préliminaires – Ville de Joal – Fadiout, 55 p.

Thiam M. Demba

A *Fadiouth*, il n'existe pas – devant une impossibilité – de fosse septique. Ce problème est propre aux systèmes insulaires et lagunaires. Il ne s'agit pas d'une exclusivité. On observe le cas dans une certaine partie de *Joal*, à *Bargny* et ailleurs, quant aux lagunes et dans le système insulaire du *Saloum*.

Le système des WC évacue directement dans la lagune à *Fadiouth* – [voir photos 21 & 22] à *Fadiouth* de l'alignement des vespasiennes.



Photo 21 – Vue des vespasiennes de Fadiout.



Photo 22 - Entre 5h et 6h du matin, la lagune reçoit les rejets « discrets ».

Thiam M. Demba

Ailleurs à *Joal*, certains quartiers, notamment les plus récents sont confrontés aux problèmes évoqués plus haut. Il s'agit de la battance d'une nappe salée. Le niveau argileux préserve longtemps l'humidité du sol. Ainsi, l'humidité salée en affectant les structures des maisons, n'autorise pas d'ailleurs la réalisation des fosses septiques. On touche du doigt un problème majeur des environnements lagunaires et insulaires au Sénégal.

A *Joal*, (le cas a été observé à *Bargny* aussi), une partie de la plage est l'aire d'aisance réservée d'un quartier..., surtout celui de *Bargny Gueth*.

Il est indescriptible, voire indécent, de parler du niveau de pollution par les excréments. Il est même impossible de marcher sur une partie de la plage aux premières heures de la matinée tant que la mer n'a pas, par la marée montante, emporté les dépôts indésirables (*voir photos 23, 24, 25, 26, 27 et espace qui correspond à l'aire d'aisance de la plage à Joal et Bargny*).



Thiam M.D.- 2006.



Photo 23 – Bâtiment abandonné utilisé comme toilettes
Photo 24 – Une partie de la plage de Joal utilisée comme aire d'aisance



Thiam M.D.- 2006.



Thiam M.D.- 2006.



Zone de Bargny-Gueth

Photo 25 - Aire d'aisance de Bargny

Photo 26 – Passerelle de Bargny – Gueth, appréciez la salubrité

Photo 27 – Une partie de la plage au nord de Bargny-Gueth, une autre aire d'aisance avec une tombe souillée.

Il se pose, ici, au vu et au su de tous les usagers, un problème majeur d'hygiène et de salubrité publique. On dirait que personne ne s'en soucie.



Photo 28 - Incroyable ! Ce qu'il reste de la vue précédente (photo de 2004). Le morceau de brique appartient au mur de la tombe sur l'image ci-dessus (11 juin 2006).

Aucune esquisse de solution, à notre connaissance, n'a été formulée [57]. Le fait accompli, et l'ouverture de la plage à la mer qui fera le nécessaire, est l'option de tous - Le manque ou l'absence de solution *semble* être la solution - Mais jusqu'à quand ? La dimension atteinte par le problème peut être analysée *au prorata* du nombre de maisons qui disposent de sanitaires du type WC et la croissance de la densité, (cf. infra : II.5. - Dynamique spatiale).

[57] - Si ce ne sont les études récemment signées par *Scandiaconsult*. Elles sont toujours en l'état un document qui n'a pas de suivi (...).

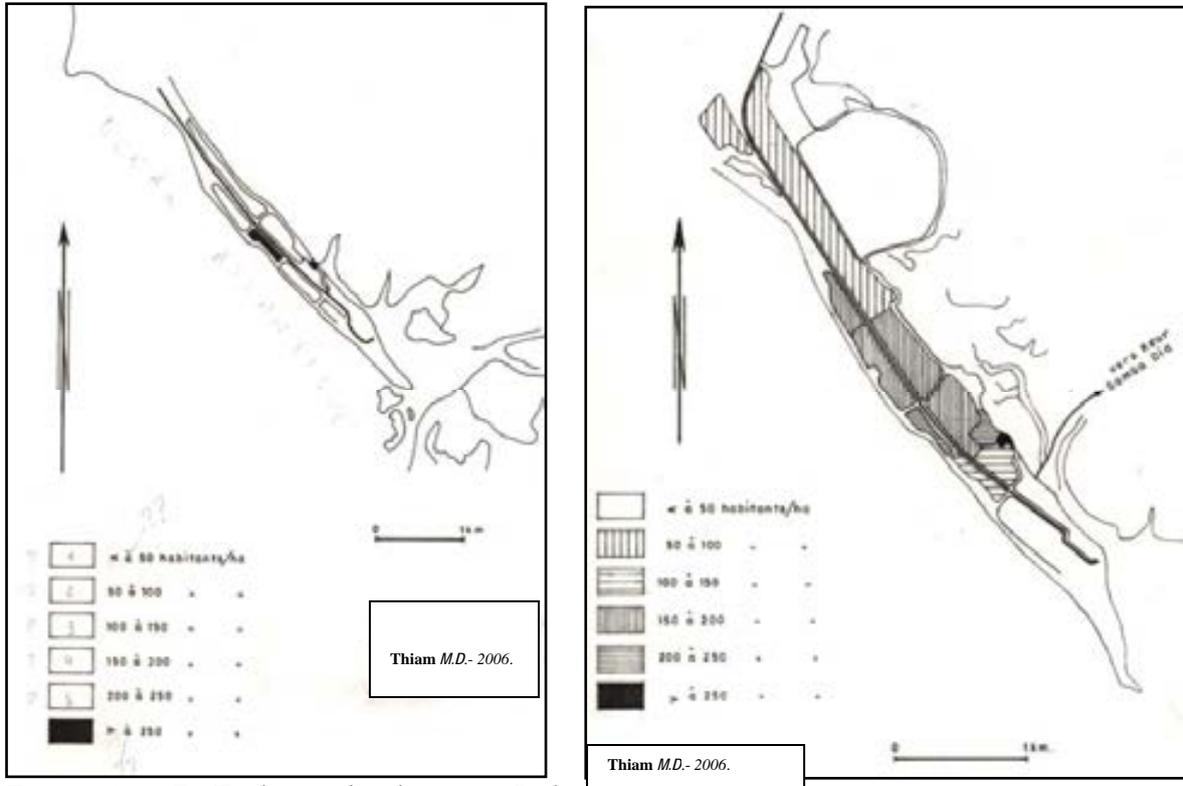


Figure 16 et 17 - Evolution des densités à Joal entre 1989 et 2003.

Déjà en 1995, A. Sarr tirait la sonnette d'alarme avec des niveaux de pollution soulignés par des taux de DCO oscillant entre 104 DCO en mg/l et 336 mg/l selon la saison et des niveaux d'azote *Kjeldahl* dépassant régulièrement 5mg/l. Ainsi, il voyait une coïncidence importante entre le niveau élevé de pollution avec la pointe observée au cours de la saison de pêche. En effet, les déchets de la transformation des produits de la pêche s'y ajoutent pour relever le niveau de pollution humaine [58].

De manière assez simple, il est possible d'évaluer en % la production de déchets solides si l'on dispose du tonnage annuel des débarquements avec des marges d'erreur acceptables. Cependant, la relation de causalité est moins évidente si l'on sait que les déchets de la plupart des produits halieutiques ne sont pas déversés dans

[58] - Quelques résultats ont été restitués dans le rapport Scandiaconcult.

l'océan ou la lagune, mais ils sont récupérés pour être utilisés comme fertilisants dans le système du maraîchage et le jardinage de bordure.

Le "polluant" le plus important résulterait d'ailleurs du péril fécal.

Au plan des recettes et recettes fiscales [59] une interpellation doit être adressée à la Commune en vue de faire face au niveau de pollution de la lagune. Les rejets des excréments à la mer et dans la lagune doivent être arrêtés surtout de nos jours pour les densités considérés. Si l'on mesure véritablement les risques hygiéniques pour la santé (ou la salubrité) qui peuvent ainsi affecter la santé des populations on doit pouvoir investir dans un assainissement à la mesure du poids démographique. Pourvu que la question soit bien posée, en vue de lui trouver une solution idoine.

L'autre aspect de la pollution est évoqué et il semble un peu difficile à mesurer. Qualitativement il est lié à la fumée qui résulte des activités de fumaison (poisson fumé, etc.). Quantitativement l'air subit des vagues de pollution en pointe le soir [Ndiaye A-G., 1993].

La salaison qui atteint également une autre dimension ces dernières années introduit un niveau de saturation du sol par le sel [photos 29 & 30]. Le sel utilisé dans la conservation de certains produits de la pêche a été un moment récolté sur les bords de l'étang « piégé » à la suite de l'aménagement du quai de pêche (l'activité de saumurage importe aussi du sel à partir du site de récolte des *Palmarins*). Cet étang difficilement alimenté (par l'océan, cf. *infra*) a été affecté d'un niveau de pollution inqualifiable pour le moment. L'odeur qui s'y dégage doit être comprise comme un phénomène d'eutrophisation qui a été observé du fait que l'eau piégée – faiblement renouvelée par apport de l'océan – franchit son cordon sableux exceptionnellement et durant la saison des pluies. Il n'y a plus de communication véritable entre l'océan et l'ancien bras ou débouché de la lagune. Il existe toute une géographie historique qui garde une portée actuelle englobant comme élément explicatif bien des situations dans le secteur de *Joal-Fadiouth*.

[59] – D'après des informations fournies par la municipalité, elle n'aurait reçu que 410 000 Fcfa., du secteur de Khelcom, source orale en 2004.

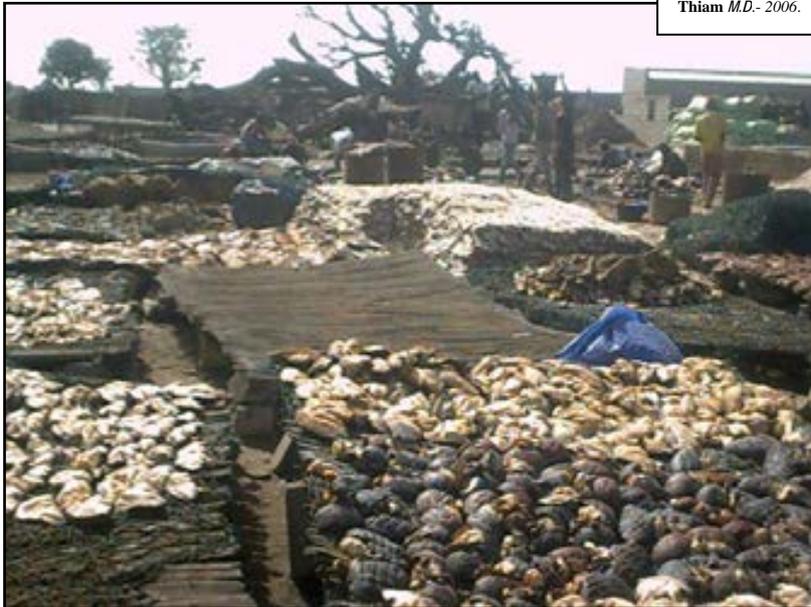


Photo 29 – Aire de transformation de Khelcom, à l'arrière – plan, en blanc du poisson enrobé de sel pour un volume d'environ 10 tonnes.



Photo 30 – Site de débarquement et de collecte des produits de la pêche avant le coucher du soleil. Les moyens de manutention hippomobile sont restés les mêmes. Il se mêle poussière et fumée.

On appréhende mieux la question de la pollution en rapport avec les vents dominants. Alors le changement de site n'est pas une solution qui épargne la ville. La dominante

ne signifie pas une mise en position d'abri, loin de la fumée, car les vents peuvent tourner et changer de direction. Seulement, par rapport à la situation d'avant – déplacement des aires de débarquement et de transformation des produits de la pêche (fin 1994 début 1995, il semble qu'un léger mieux est observé pour la localité.

II.4.1. - Transfert des activités de la pêche

Après le déplacement des activités évoquées ci-dessus [figure 18], quelques maisons (2 ou trois) allaient y être installées (photos 31 à 34). De 1995 à 1999 – lors de notre passage en 2004 et 2005, c'est-à-dire 7ans après le départ des activités, l'espace médian n'avait pas de statut. Cependant, timidement l'occupation par conquête s'y réalisait, alors que le statut du Domaine public maritime devait y prévaloir.

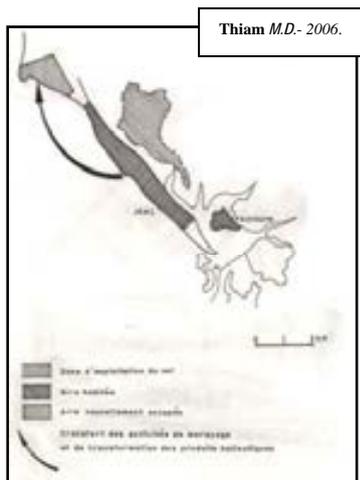


Figure 18 - Transfert de l'aire de mareyage.

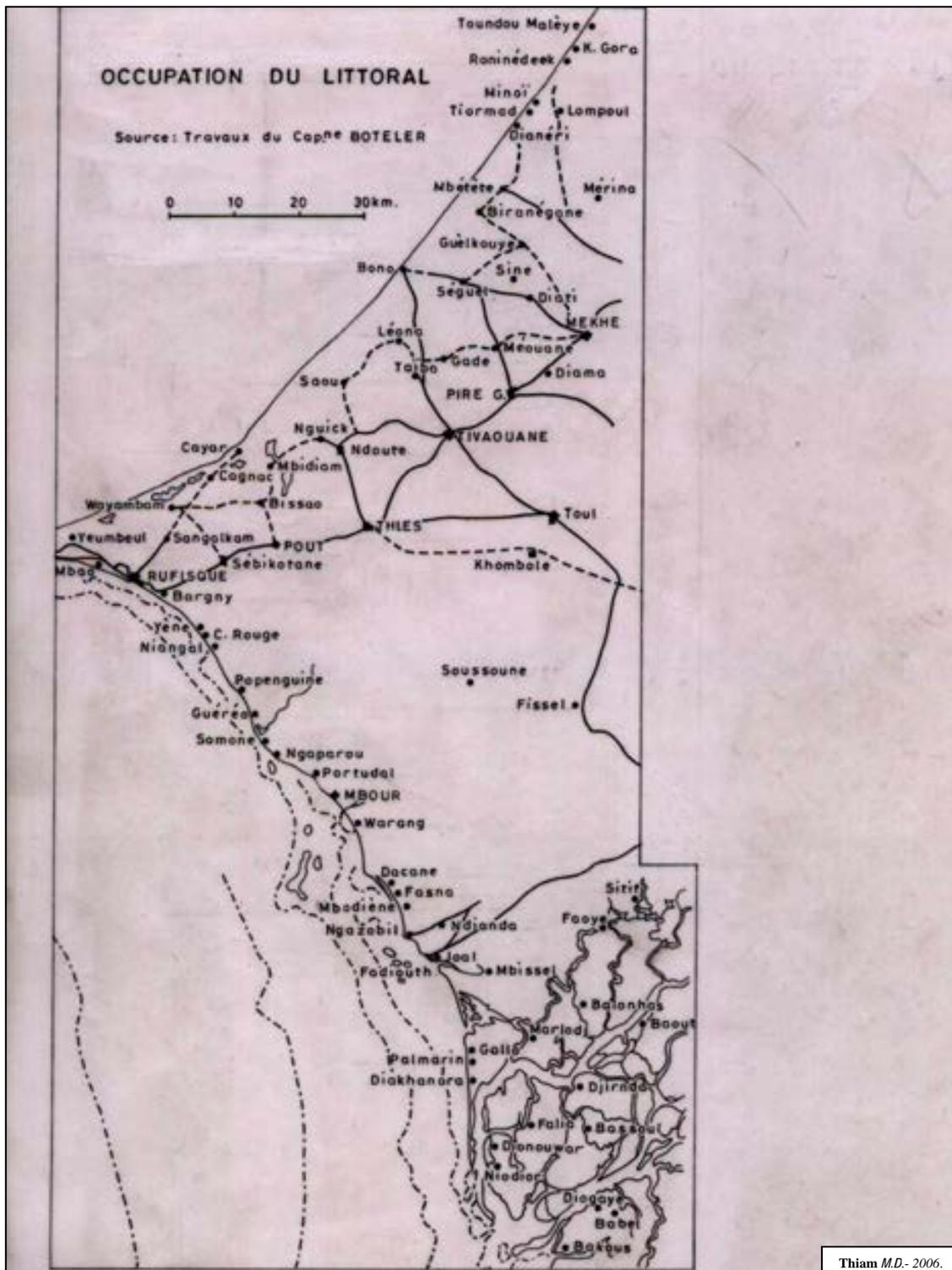


Figure 19 – Faible occupation du littoral au début du XIXème siècle.



Thiam M.D.- 2006.



Thiam M.D.- 2006.



Photos 31, 32, 33, 34 - Ancienne aire de débarquement en 2004 (plage et partie + continentale du secteur médian de la flèche de Joal).



Photo 35 - Secteur médian de la flèche de Joal, en baie [situation de 1992].

Généralement, les lagunes côtières connaissent des fermetures suite à l'allongement des flèches sableuses qui les abritent - Disons que la dynamique des cordons sableux, en position de bordure lagunaire, commande les bouches (embouchures) des lagunes côtières.

De manière contemporaine, il est établi que la situation de fermeture, par un bouchon sableux, n'a pas été observée dans le cas de la lagune de *Joal-Fadiouth* [60]. Mais au regard du rythme de progression, et, en considérant le coefficient de courbure de la forme de la flèche, l'éventualité de la fermeture n'est pas à exclure. La rigueur dans le suivi doit être la règle. La référence centenaire permet de retenir que l'hypothèse n'est pas à exclure. Il faudrait prendre en considération le caractère curviligne de la flèche et les autres détails de sa morphologie (voir l'évolution morphologique de la pointe du *Finio*, cf. figures 29 & 30). La carte de 1907 renseignait déjà sur l'exutoire de la rivière *Mbissel* qui alimente principalement la lagune (figure 20.)

[60] - A l'entrée de l'embouchure, un banc sableux très important joue un rôle frangeant. Et à marée basse on peut marcher sur une distance d'environ 1500 mètres (photos 38 & 39).

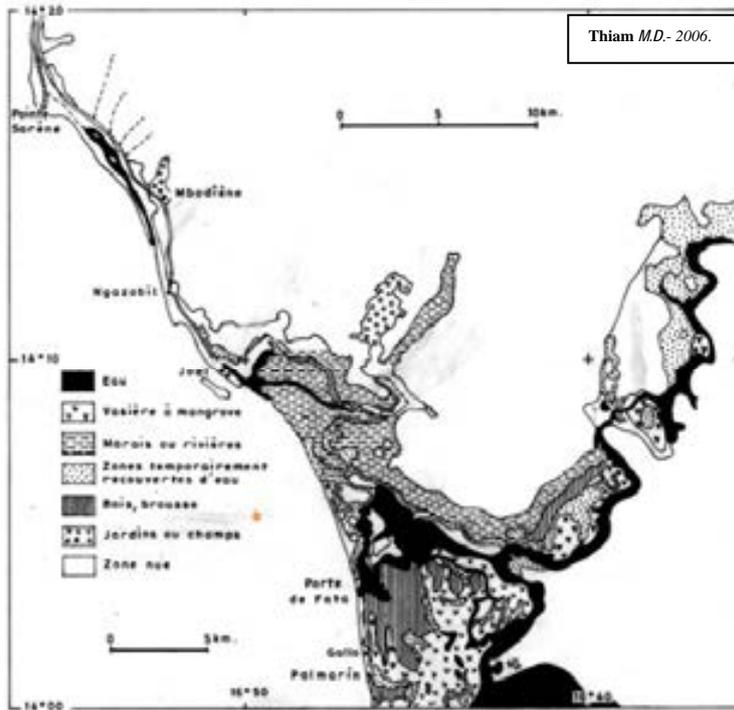


Figure 20 – Etat du système hydrologique depuis la lagune de Mbodiène jusqu'à l'estuaire du *Saloum* (source : carte 1907).

Par rapport à cette pointe sableuse, trois autres flèches sableuses ont été considérées suivant leur orientation (elles sont toutes tournées vers le Sud, leur direction de progression). Nous avons, par la suite, évoqué les relations qui existent et en rapport avec les systèmes hydrologiques situés en amont. Il s'agit, ici, de rappeler, suivant un point de vue géographique, quelques paramètres, singulièrement la longueur et la direction (rectiligne ou curviligne) [flèches de la Langue de Barbarie, de *Mbodiène*, de *Joal* et de *Sangomar*]. Du nord au sud le fonctionnement du fleuve Sénégal rend difficile la comparaison. L'obliquité par rapport aux vagues et aux courants marins entraîne une perception des processus de la dynamique sédimentaire qui se résume en terme de destruction et construction [tableau 8, graphique 9b].

Dans tous les cas, la particularité propre à chaque flèche sableuse peut aider à une meilleure compréhension du rapprochement dynamique (comparaison nécessaire) dans un contexte récent (1900 - 2000). La question posée ne permet pas d'évaluer, cependant, la part propre à l'érosion (ss.), et d'autres aspects (Cf. tableau 8), notamment l'action humaine ou :

- l'étranglement pour chaque flèche sableuse
- et la zone de faiblesse altitudinale (l'accident qui a affecté la flèche de Sangomar est un exemple).

II.4.2. - Synthèse

Dans le cas de la flèche de Joal une interprétation par la recherche de coïncidence suivant l'action postérieure à 1989, suite à une forte introduction de *Casuarina equisetifolia*, n'a pas, au regard de l'évolution du nombre d'habitant, permis de tirer une conclusion sur le rôle éventuel de l'homme qui induirait une accélération de l'érosion du cordon sableux ou un ralentissement de son allongement.

Des gabions ont été édifiés en 1989, 1992, et récemment, plus régulièrement sur les bords du quai de pêche en vue de lutter contre l'érosion. Cette dernière apparaît comme une manifestation assez active au sortir de l'avancée sableuse de la pointe Gaskel (partie méridionale proche du quai de pêche (voir figure 22).

Le confinement peut avoir une signification confuse où la part de la portée démographique reste encore à démontrer, surtout, lorsqu'il s'agit de corrélation dynamique avec l'érosion ou d'autres fait naturels, telle la disparition de la mangrove.

Dans ce même ordre d'idées on note la progression de la mangrove en direction des tannes. Et pourtant la surface couverte par la mangrove a diminué de 143 ha - Linéairement ce qui représente 13 ha / an.

Alors si on se rapproche de *Fadiouth*, on peut aisément estimer le volume concernant le niveau de prélèvement dans cette forêt de palétuviers. Sa morphologie et texture expliquent bien sa préservation. C'est d'ailleurs un élément fondamental d'explication de son caractère toujours vert.

Une très forte dynamique observée, ainsi que le développement croissant du pôle économique littoral d'une commune d'avenir qui est passée du statut de bourg à celui de ville moyenne

II.5. Dynamique spatiale dans le cas de Joal - *Fadiouth*

La ville commence ou se termine (de nos jours) au sud de la mission de *Ngazobil* dont elle a été longtemps séparée par des distances ayant varié dans le temps jusqu'à être rattrapée (matrice des distances).

On note que 15447 habitants sont recensés en 1976. Après ce recensement les chiffres étaient les suivants en terme de projection :

- 17 792 - 1981
- 20 277 - 1986
- 23 013 - 1991
- 26 044 - 1996
- 29 453 - 2001

Par ailleurs, il est important de signaler qu'en 1988, Joal - *Fadiouth* comptait 19003 habitants, et de noter que dans le cas de Joal depuis le dernier recensement aucun chiffre prévisionnel ne s'est rapproché de la réalité mais l'a plutôt dépassé et cela très largement.

Les estimations de l'an 2000 renaient 1986 habitants au Km².

Deux années importantes sont à signaler avec la naissance officielle de *Santh II* (1992) – et après – transfert des activités de la zone I à II avec l’occupation effrénée des bordures de la lagune qui correspondent véritablement au tanne.

II.5.1. - Le statut du domaine public maritime

Dans le contexte côtier du Sénégal on en oublie tous les jours d’évoquer la substitution qui s’est opérée par un glissement lent du statut villageois à celui de la ville. Le tout inscrit dans un flou de « la décentralisation » avec ses textes alors contrairement évolutifs. Cet aspect étreint *Joal* dans une camisole qui l’étouffe tout en excluant *Fadiouth* et *Ngazobil* qui sont dans des limites rattrapées par les lois qui ont été réfléchies par rapport à un contexte qui n’est plus en phase avec la réalité actuelle [61].

L’exemple garde une importance qui mérite un développement plus poussé en vue de bien cerner la complexité de la question. En effet, qu’en est-il de l’insularité de *Fadiouth* et du domaine privatif de *Ngazobil*, érigé comme tel depuis 1850 et cela par rapport à la loi sur le *Domaine Public Maritime*.

L’insularité sur la *Petite Côte* au Sénégal est une dimension ignorée par la codification foncière et la préséance de certains statuts (plutôt statuts prééminents), car religieux ou cultuels – voir le cimetière de *Diotio* – prolonge la question du vide juridique, en tout cas, l’exception peut être retrouvée pour la vider de sa substance.

Car, en effet, abordant par ce biais la question de l’érosion côtière on touche du doigt la mobilité de la ligne de rivage qui peut connaître des avancées et du recul selon que l’on est en présence d’une accrétion ou d’une construction sur le bord de mer ou bien une destruction d’une place ou d’un cap.

[61] - *Fadiouth* désigné tel un village et *Ngazobil*, un domaine religieux.

Il faut alors introduire la thématique du «*domaine public lagunaire*» en la reliant à la question des «*polders*» de *Joal* sur les bords de la lagune. Ici les ordures ménagères ont longtemps servi à endiguer les tannes. Ce qui a permis du coup à faire reculer la limite de certaines marées. Ce phénomène peut entraîner la compression des marées dans le système lagunaire (*voir photo 43*) – ou déporter les marées sur d'autres tannes et / ou plus en amont – beaucoup de conséquences à long terme peuvent être notées au plan biologique, notamment celles qui règlent la vie des plantes (mangrove).

Le recul des limites de marnage en bordure lagunaire est une question (problème) fortement liée aux conquêtes humaines sur le bord de la lagune.

L'autre aspect singulier est en rapport avec deux phénomènes, voire trois : - et leurs incidences sur les surfaces en général :

- la sécheresse
- le taux de salinité (marée et qualité saumâtre des eaux de la lagune)
- déboisement par prélèvement (moins présent que la régénération).

Ces incidences favorisent, le cas échéant, l'augmentation des surfaces dévolues aux tannes et repoussent ainsi les limites du domaine public lagunaire.

Une pluviométrie au-delà de la Normale (graphiques 3 & 4) - [Ndong J-B. 2005] ^[62] peut exposer les populations et entraîne un développement spatial plus important du DP lagunaire par inondation temporaire.

Ces deux éléments fortement évolutifs peuvent aussi avoir des incidences «*par déficit*» sur la qualité de la salinité des «*eaux*» tout comme le «*surplus*» aura aussi ses conséquences. Et du coup, des répercussions sur les limites du «*DP lagunaire*» peuvent être enregistrées.

Les autres catégories de dégradations, artificielles ou anthropiques, peuvent occasionner des incidences aux envergures difficiles à cerner. Des études tendant à les circonscrire et qu'on ne saurait pouvoir réaliser dans ce contexte doivent être réalisées.

^[62] - Graphiques gracieusement mis à disposition par notre collègue Ndong J-B, qu'il trouve, ici, mes remerciements les plus sincères.

L'une des incidences, parmi les plus importantes, peut être représentée par l'endiguement (précaire de toute manière : [Figure 26 et annexe 1]). Aujourd'hui les limites naturelles et artificielles des marées ne sont plus connues des populations. Et l'eau, tout le temps, cherche son chemin.

La dimension de l'histoire contemporaine mérite d'être évoquée (...). En effet, elle garde une signification géographique dans le contexte d'une riziculture plus ou moins ancienne.

Cependant, aujourd'hui cette importance trouve une oreille attentive en vue de satisfaire une demande qui, sûrement, a atteint un point culminant.

Un dernier élément, est représenté par la saisonnalité climatique avec le phénomène des inondations récemment observé, ayant des conséquences dramatiques ; alors que la saison sèche avait entraîné des habitudes répréhensibles en rapport avec la structuration *biogéophysique* (...) et *socio-spatiale*.

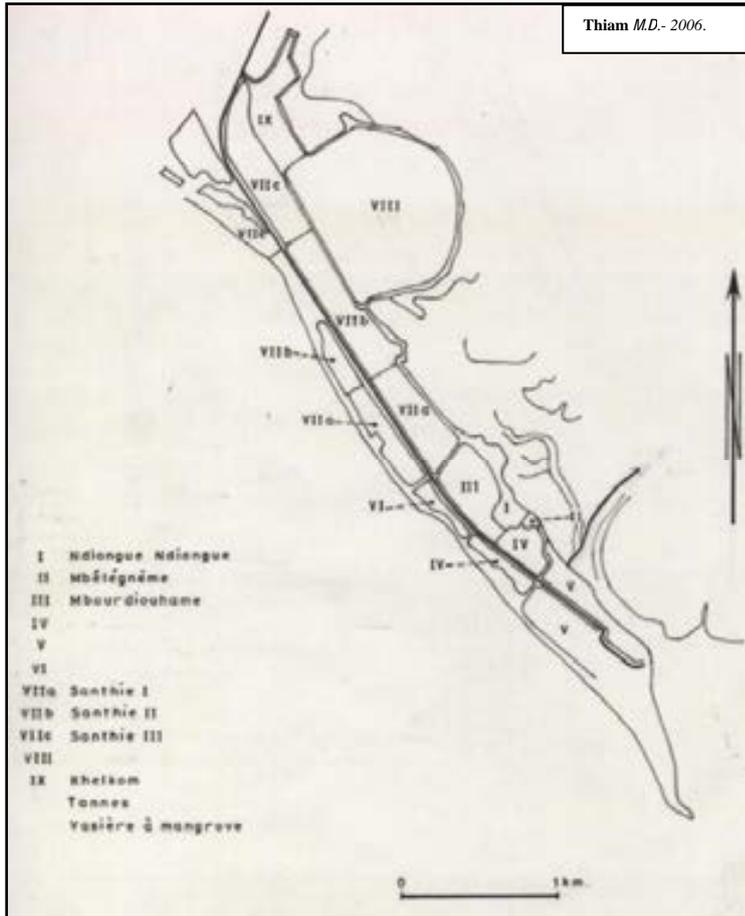
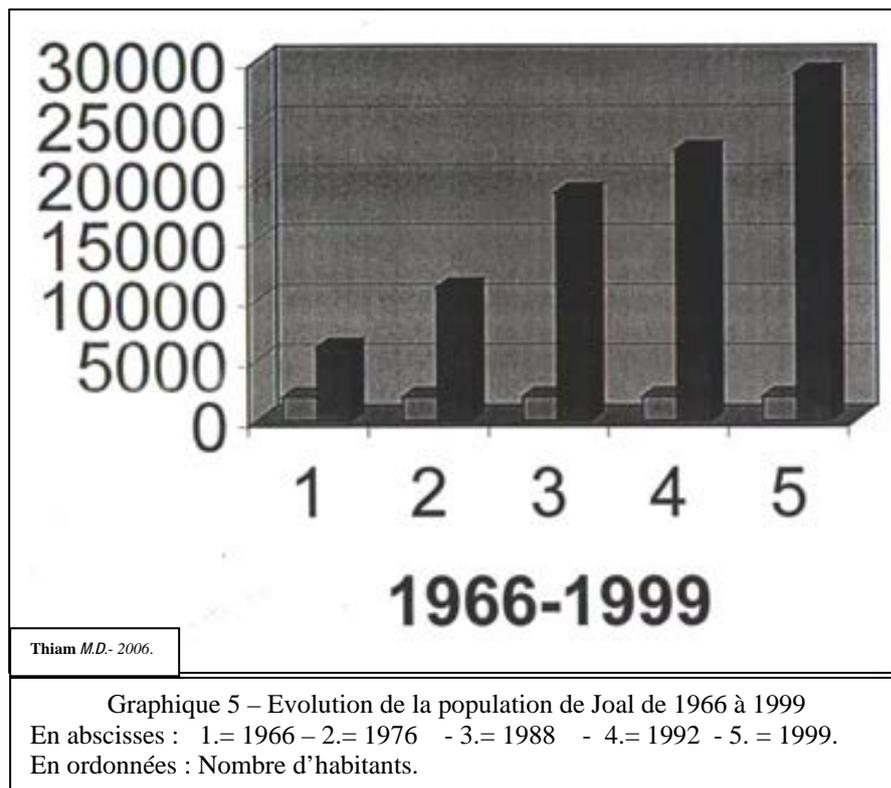


Figure 21 – Distribution et limite des divers quartiers en 2003 (Joal).



Quartiers	superficie
Ndiongue	3,8
Mbelegnième	0,6475
Mbourdioukhame	15,415
Ndoubab	12,5
Afdaye Diamaguène	19,6225
Tilène	5,1425
Santhie	147,9775
Darou Salam	94,8175
Khelcom	15,715

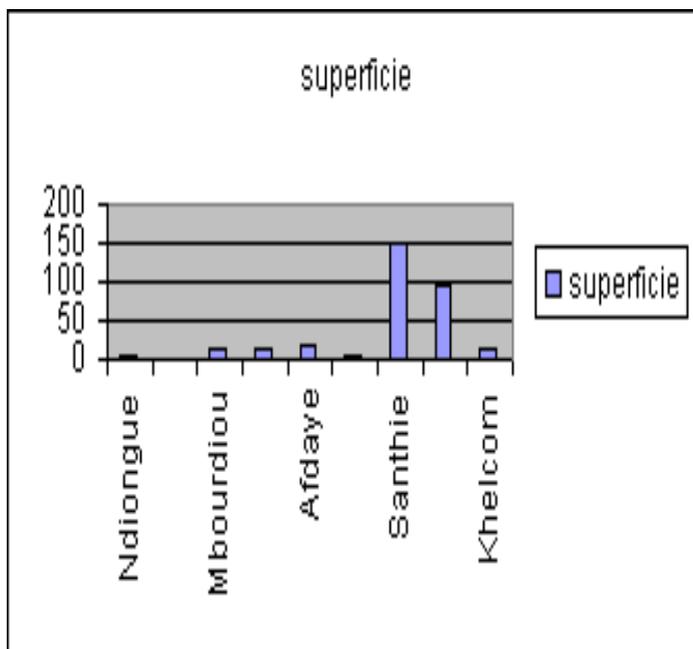


Tableau 5' - Superficie des différents quartiers de Joal. *Thiam M.D.- 2006.*

Graphique 6 - Superficie des différents quartiers de Joal. *Thiam M.D.- 2006.*

Quartiers	Populations
Ndiongue	950
Mbelegnième	442
Mbourdioukhame	2408
Ndoubab	1480
Afdaye Diamaguène	648
Tilène	1137
Santhie	27424
Darou Salam	5040
Khelcom	304

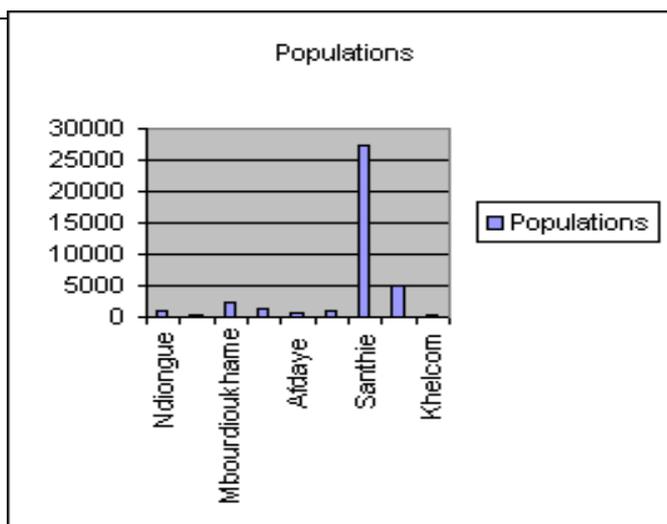
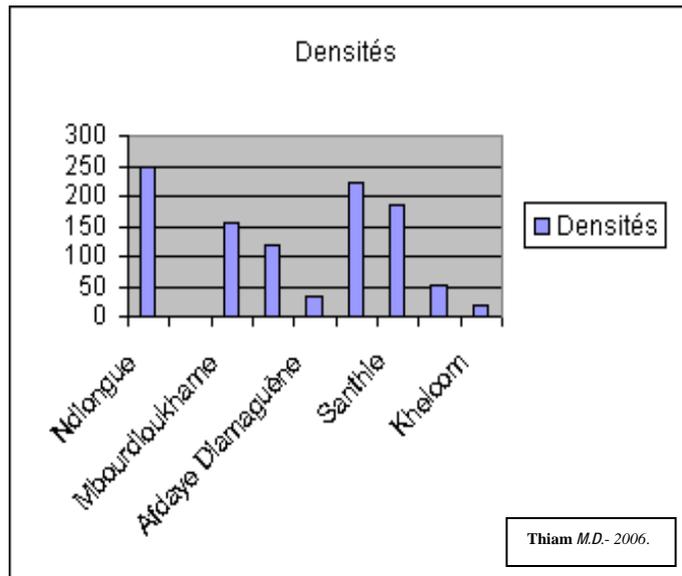


Tableau 5'' - Nombre d'habitants des différents quartiers de Joal. *Thiam M.D.- 2006.*

Graphique 7 - Nombre d'habitants des différents quartiers de Joal. *Thiam M.D.- 2006.*

Quartiers	Densités
Ndiongue	250
Mbelegnième	
Mbourdioukhame	156
Ndoubab	118
Afdaye	
Diamaguène	33
Tilène	221
Santhie	185
Darou Salam	53
Khelcom	19



Graphique 8 - Densité au Km² des différents quartiers de Joal

Tableau 5''' - Densité au Km² des différents quartiers de Joal. *Thiam M.D.-2006.*

Les derniers lotissements correspondent à des quartiers « officiels » résultant d'un aménagement suite à une forte demande. Mais en même temps, l'occupation des quartiers anciens par leurs bordures, s'est poursuivie quand cela était possible. Les chefs de quartiers ayant procédé à des affectations suivant un code social ancien. Ailleurs, la création de quartiers s'est opérée suivant le processus traditionnel ou rural.

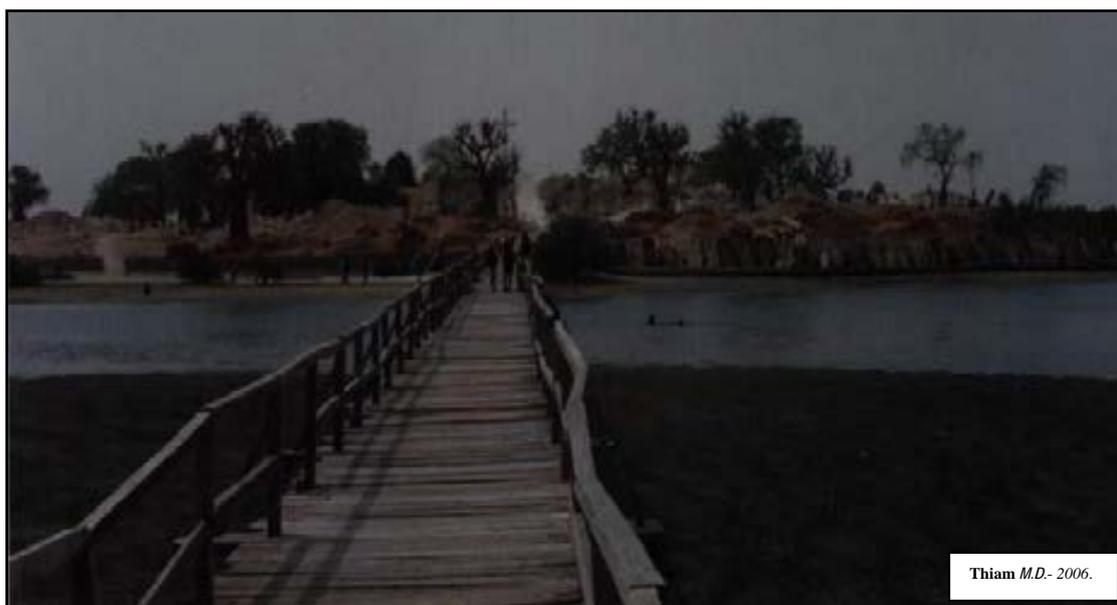


Photo 36 – Passerelle qui mène vers l’île cimetièrre de Diotio. A l’avant-plan les fanes et les charrettes qui sont rangées au pied de cette colline de coquillages. (Voir photo 62 où sont parquées les bêtes (chevaux et ânes dans l’île de *Fadiouth* – une belle leçon de géographie insulaire !).

Pendant un peu plus de trois quarts de siècle environ, soit de **1907 à 1986**, une stabilité spatiale, en terme d’occupation et d’équilibre écologique, est observée malgré l’exiguïté du site originel de *Joal* et nonobstant la saturation spatiale observée à *Fadiouth*.

On peut dire que la pointe du rush commence à se former véritablement dans les années 1990. La taille des parcelles est passée du statut de concession villageoise à celle de la villa urbaine pour l’intervalle **1917-1996**. En l’espace d’environ un siècle il s’est opéré une transformation spatiale par greffes sur les bordures des quartiers anciens, la naissance de quartiers officiels *Santh*, *HLM* et d’autres quartiers dits irréguliers (*Cité Khorom [ou Darou Salam]* et *Khelcom*).

Au maximum de la demande, les stratégies adoptées par les nouveaux venus ont été peu diversifiées. L’endiguement des zones de tannes a été mené en utilisant les ordures. Ce qui pose de trop nombreux problèmes de salubrité.

Thiam M. Demba

Au-delà des problèmes de santé et d'hygiène, il y a les problèmes d'alimentation en eau et d'évacuation des eaux usées. Ici, nous sommes dans la zone des anciennes vasières avec en surface des niveaux sablo-argileux très humides. Les remontées capillaires liées aux formations géologiques colloïdales sourdent en affectant les structures de base (ciment et fer) des bâtiments avec le sel dissous qui mine par cristallisation en corrodant le fer et en exposant les populations à une humidité permanente.



Thiam M.D.- 2006.

Photo 37 - Action du sel sur le ciment. Cela occasionne bien des abandons de tentatives d'occupation des terrains salés (zone de Khelcom).

Il faut aussi chercher à comprendre la perception de la préséance coutumière sur la légitimité des paysans de la Communauté Rurale de Nguéniène (le juridisme opposé à la considération historico - sociale, ou à l'attachement aux valeurs coutumières foncières).

Est-ce que les stratégies d'extension urbaine ne sont pas mal formulées. Ici le domaine de *Ngazobil* couvre environ 4000 hectares. Alors que *Joal* occuperait 1762 hectares.

Le domaine de *Ngazobil* occupe 2.35 fois la superficie de *Joal*. La population de *Ngazobil* est estimée, à l'époque, à 80 habitants (en 1988) [63] et présentait une densité de 2 habitants au Km², alors que celle observée à *Joal* était deux mille fois plus importante. Ce qui dénote d'un déséquilibre qui ressemble fort bien à une gageure, voire une situation complexe rapportée au contexte actuel. L'appréhension d'un tel problème doit se formuler par l'exemple de certains titres fonciers. Ils doivent être considérés en fonction des résidents. Cette forme de spéculation n'a plus sa raison d'être. Ce qui soulève fondamentalement la question du statut foncier dans la Commune de *Joal-Fadiouth*. [Les tentacules de la ville de *Joal* sont dirigés vers ce domaine foncier de *Ngazobil*].

Par rapport à cette situation, il est important de noter :

- le déséquilibre qui résulte de l'évolution du statut administratif, fondamentalement organisé par la loi 64-46, relative au Domaine National ;
- l'érection de *Joal-Fadiouth* en Commune en 1966 ;
- la réforme de l'administration territoriale en 1972 instituant les Communautés Rurales chargées de gérer les zones de terroir ;
- le code de l'urbanisme inspirant les ZAC, sans une organisation clairement définie.

[63] – recensement 2002

A *Joal -Fadiouth* (en ce qui concerne la lagune de *Joal-Fadiouth*), la modicité des apports en eau douce par les « *marigots* » ⁽⁶⁴⁾ durant environ neuf mois - d'octobre à juin - réduit considérablement les influences lagunaires, d'où une prédominance des eaux marines. L'influence des eaux lagunaires n'est perceptible que durant les mois de Juillet - Août et Septembre. Au cours de cette saison pluvieuse les *marigots* alimentent la lagune de *Joal-Fadiouth*, Diatta A. 2003. On note un mélange des eaux lagunaires et marines au cours de cette saison, ce mélange, pour la plupart des organismes lagunaires, dont la particularité première, quant aux caractéristiques physiques, est l'aspect saumâtre, reste insuffisamment étudié.

Les rapports océan / lagune peuvent influencer la répartition biologique, Benga A. 2000 ^[65] et l'importance des peuplements.

Le confinement permet de noter que le renouvellement des eaux lagunaires est lent. Ainsi, les eaux salées y stagnent plus longtemps et sont soumises à une forte évaporation. Le gradient de salinité s'élève, s'élargit de la surface en eau depuis l'entrée à pointe *Finio* vers les tannes en bordure. Disons plus clairement de la bouche de la lagune vers l'amont.

^[64] - Emissaires temporaires toujours désignés comme des marigots.

^[65] - Benga A. 2000 – Estimation du niveau de collecte malacologique et modifications écologiques dans le terroir villageois de *Fadiouth* : exemples d'*Anadara senilis* et de *Crassostrea gasar*. Mémoire de *Dea*. Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines. Ucad, 92 p.



Photo 38 - Vue de l'embouchure, en arrière-plan, bancs qui émergent à marée basse et îlot de Fassanda.



Photo 39 - Pointe de la flèche de Joal (allure curviligne soulignée par les arbres visibles sur cette photo).

« Une importante dérive littorale met en mouvement d'énormes masses de sable immergées et qui aboutissent à la formation de cordons littoraux entre la Presqu'île du Cap-Vert et la Pointe de *Sangomar*. Il se produit un classement des minéraux lourds lors de la formation de ce cordon : ilménite, zircon, rutile, tourmaline, etc., [66].

La formation du cordon de *Joal* date de cette période, ainsi que celle de la pointe Sarène (qui précède la flèche de *Mbodiène*) et celle de *Sangomar*.

La dérive littorale nord-sud contribue à l'allongement de ces flèches sableuses par apport de sédiments.

[66] - Selon Lucien Hébrard 1966 – Notes sur la formation du Quaternaire de la région de Mbour – *Joal* (Sénégal). In Bulletin IFAN, Dakar, Série A, n°, pp.407-414.

A Mbodiène, cette photo 40, prise lors de l'excavation en 1995, au moment de la réalisation du complexe hôtelier de « la lagune », montre que le cordon sableux repose sur la terrasse nouakchottienne à *Anadara senilis* [67].



Photo 40 - Terrasse de Mbodiène, photo 1995.

II.5.1.1. - Conclusion

Les lacunes, trop nombreuses dans le domaine de la connaissance, justifient l'importance d'une telle étude. Une géographie rétrospective a permis d'asseoir une méthodologie correcte d'appréhension des différents paysages qui composent les écosystèmes à une date précise. Il s'agit là d'une démarche qui permet de coller à l'espace un temps "zéro". Et de ce fait l'établissement d'un diagnostic spatio-temporel est plus aisé.

De 1000 à 500 ans (de l'an mille à 1500), il est possible par l'utilisation de plusieurs sources (orales - s'appuyant sur une onomastique à dominante toponymique et hydronymique) de mieux comprendre une dynamique multiple, d'imbrication complexe de facteurs et de processus.

[67] - SARR. R. 1982 – Etude hydrogéologique de la région de *Joal-Fadiouth* (Sénégal), Thèse 3^{ème} cycle géologie, Ucad, 1982 p.

Un suivi des catégories de changements porte sur une échelle temporelle (approche plutôt multi - séculaire autant qu'il est possible) en s'appuyant sur une somme de documents assez simples à analyser. Il s'agit de cartes relativement anciennes - depuis 1907 pour la plupart, et bien avant lorsque cela est possible - d'une imagerie composée de photographies aériennes et d'images satellitales. Les interprétations sont « supportées » par d'autres données moins rigoureusement maîtrisables. Il s'agit en effet de repères fixés ou de témoignages, ou bien des recoupements réalisés à l'aide de documents écrits. Souvent, ce sont des textes qui évoquent la géographie des sites concernés de manière fortuite. Et enfin, la série de données d'enquêtes ou de recensement entrepris a été utilisée (1976, 1988 : recensements généraux de la population, des enquêtes locales, etc.).

II.5.2. - Espace exigu et population en croissance exponentielle

Le site de *Joal*, en tant que flèche sableuse enserrée de part et d'autre par l'océan, le bras de *Mama Ngeth* (de la bouche d'entrée - jusqu'à l'étranglement Nord qui se trouve être la jonction avec l'Océan - l'endroit par où pénétrait l'eau de l'Océan - par césure - pour lui conférer son statut de lagune - [Les thèmes du confinement et d'une insularité ancienne ont été développés ailleurs].

Cette flèche couvre environ (5 hectares) une surface connue qui peut facilement traduire la densité d'occupation. Ainsi, il est clair que le site de la localité n'est pas extensible à loisir. Bien au contraire l'érosion qui grignote la partie médiane réduit un temps soi peu l'espace habité et habitable pris dans un sens plus large. De toute manière le long terme montre qu'il s'agit d'une destruction / construction. Ceci étant, il est plus important de s'appesantir sur la dynamique d'occupation spatiale.

Dans cette partie, on utilise les résultats d'enquêtes réalisées en l'an 2000 et qui estimaient la population à environ 46000 habitants. Ainsi de 1966, (avec 6000 habitants), à 1988 (19000 habitants), et puis en l'an 2000 l'accroissement de la population traduit un des taux les plus importants au Sénégal, soit pour l'intervalle

chronologique un taux d'environ 2000 personnes par an en moyenne linéaire et constante.

Il est notable que l'accroissement naturel n'explique pas ce taux. Et que globalement, le taux d'accroissement naturel du Sénégal est bien connu (voir Atlas du Sénégal : dernière édition [68]). Plusieurs explications ont été tentées. Il restera toujours matière à réflexion quant au surpeuplement qui affecte le site lagunaire. Retenons que depuis la période fin XV^{ème} siècle ce site n'a cessé d'attirer un flux selon certaines sources et pour ses ressources notamment celles de la mer. *Fadiouth* a été au centre de migrations confuses que nous avons tentées d'expliquer dans une rétrospective qui met l'accent sur une certaine géographie historique. Ainsi, la place de *Fadiouth* dans cet espace démographiquement saturé n'est plus à démontrer. Son insularité lui confère un statut qui en fait le prototype du confinement au Sénégal. Car en fait, il est bien connu qu'il n'y a plus de réponse à la demande spatiale d'un poids démographique qui, on se demande comment peut-il être supporté par l'île.

A *Joal*, par contre le rubicond a été franchi. La tendance, il faut s'y préparer, c'est d'occuper les zones vides de *Ndianda* (rizières et champs de saison des pluies abandonnés un temps, suite aux sécheresses qui se sont succédé les années 1968 à 1985), en direction de la forêt classée de *Ngazobil* et en direction de *Fadial*.

II.5.3. - Historique de la naissance des quartiers

Compte tenu de l'espace naturellement disponible à *Joal*, des contraintes liées à l'eau – de l'océan, de la lagune, des pluies, de la proximité de la nappe phréatique (de jadis et d'aujourd'hui), des plans d'alimentation en eau et de l'absence de réseau d'assainissement, de la nature des pentes surtout faibles (voir levés topographiques de *Joal*) - L'occupation de l'espace par les habitats et certaines activités n'a cependant pas suivi une logique du disponible. Cette affirmation peut être comprise à travers la densité d'occupation spatiale (Cf. figure 16 -1989 et figure 17 - 2003).

[68] - Atlas du Sénégal – Les Editions J.A. 2000

Cf. aussi les situations de 1917-1940, figures 7 & 8.

Voir aussi la situation 1940-1960, après l'indépendance et qui englobe la période de grandes et longues sécheresses, ainsi que l'exode rural que cela a entraîné (Parnall [69])

Et l'intervalle actuel 1980-2000 qui demeure très significatif.

En l'an 2000, le Sénégal n'est plus ce pays agricole et rural. Mais on peut le qualifier de pays intermédiaire si on se réfère au nombre qui fait environ 50% de ruraux et d'urbains. Ce phénomène particularise la plupart des pays Sahéliens, à la fin des années 1990 et au début du III^{ème} millénaire (Atlas du Sénégal et données Internet notamment celle de la Banque Mondiale et d'autres sources, Diop A. 2005.).

II.5.4. - Erosion et déplacements de populations : Histoire et Dynamique des quartiers

A l'image de l'érosion active sur le littoral sableux et qui se traduit sous la forme d'une destruction / construction sur de courtes distances, les populations se sont déplacées en changeant de quartier. Il s'agit aussi de déplacements sur de courtes distances.

La naissance des quartiers peut fournir des informations utiles. En effet, il s'agit de remonter le cours du temps quant à l'occupation spatiale. C'est d'une évidence notable que le statut de Joal-Fadiouth est passé de celui de village du littoral à celui de bourg entre 1960 et 1970. L'an 1970 est un repère qui marque un point de départ faisant de Joal un pôle attractif d'espoir et de survie. Cet aspect est théorisé pendant longtemps (sans démonstration). Cette localité a drainé tous ceux qui abandonnèrent l'agriculture sous pluie pour se consacrer aux activités liées aux ressources halieutiques (pêche et transformation) et celles liées au littoral tel le tourisme et l'extraction du sable ou de carrières de coquillages, du sel, etc.

Ici, on fait la distinction entre quartiers récents et anciens. Les dates qui correspondent à la création des quartiers renseignent sur une certaine chronologie. Mais à elles seules, elles ne permettent pas d'appréhender la dynamique d'occupation et de saturation spatiale qui n'explique pas certainement une causalité.

[69] - Parnall T. (1976) – The Senegal Valley Authority : a unique experiment in international river basin planning. *Indiana Law Journal*. (51): 235-256.

Il est cependant aisé de comprendre qu'entre 1934 et 1998, c'est-à-dire de la naissance de *Diamaguène* à celle de la *cité Khorom* (plus d'un demi siècle) que *Joal* restera tout le temps un pôle attractif.

II.6. - Transition vers le Sud : le secteur de *Palmarin*

II.6.1. - Cartographie par télédétection du site de *Joal-Palmarin*

La zone de transition, moins homogène en ce qui concerne la disposition des unités, reste aussi sous la forte influence de l'homme qui a contribué à modifier la dynamique tidale par le biais de petites déclivités à la base des pieds de mangrove. On note également dans cette zone la présence de bras morts dont les lits sont soulignés dans le paysage actuel par des groupements de *Tamarix senegalensis* (Diaw A-T & Thiam M.D. 1992).

La marge estuarienne du fleuve *Saloum* est dominée par des pelouses halophiles. L'imagerie a surtout permis dans ce secteur de mieux comprendre la structuration des têtes de chenaux marquées par de faibles variations altitudinales mais importantes dans l'aménagement des cuvettes de sel.

II.6.2. - Secteur d'étude

Le secteur de *Joal-Palmarin* est compris entre 14°00'-14°10' Nord et 16°40'-16°50' Ouest (figure 22) ; il est irrégulièrement cartographié et sa connaissance géographique comporte de nombreuses lacunes. Cette situation s'explique par la relative complexité des milieux marqués par :

- une forte évolution récente ;
- d'importantes fluctuations des inondations liées à une grande variabilité interannuelle des précipitations ;

- les influences de la marée qui remonte sur 7 à 8 kilomètres le *marigot* de *Mbissel* ;
- l'existence d'un réseau de chenaux tributaires du *Saloum* et / ou du *marigot* de *Mbissel*, et qui se déversent tous dans la lagune de *Joal-Fadiouth*, assurant une communication par le biais d'une zone de transition (*laguno-estuarienne*) et la marge estuarienne du *Saloum* (figure 22).

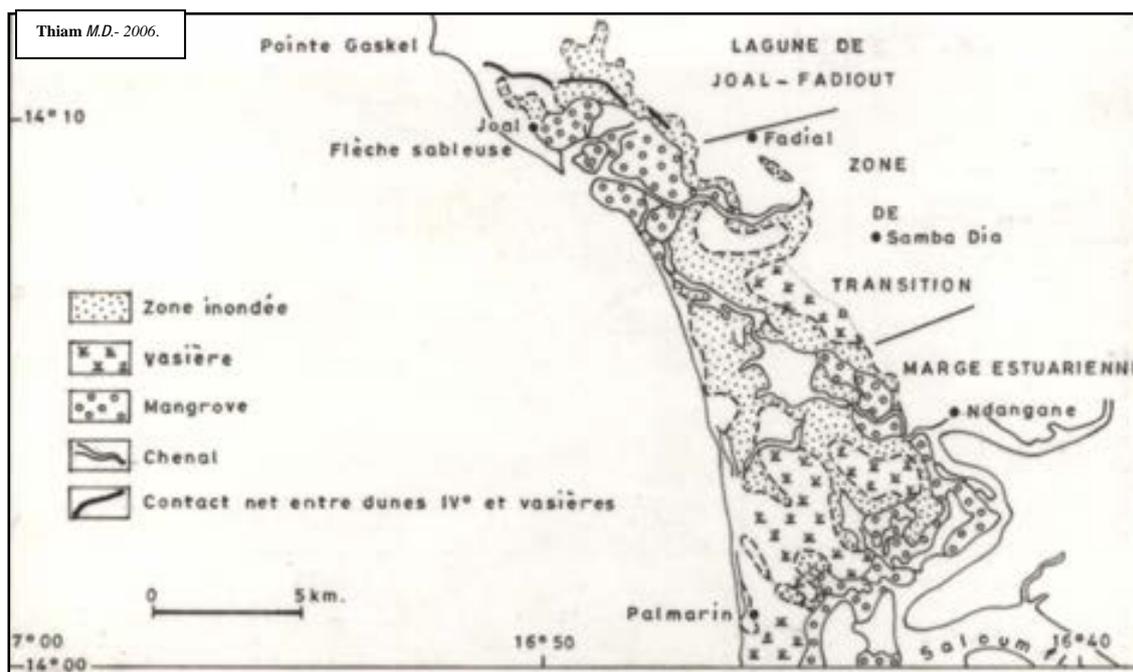


Figure 22 – Découpage de l'espace *laguno-estuarien* en trois entités : (lagunaire au nord, estuarien au sud et de transition au centre).

II.6.3. – Imagerie

L'image retenue a été acquise le 2 mars 1987 par le satellite Spot-1, l'instrument Haute Résolution Visible (HRV2) opérant en mode multispectral (XS).

La méthode d'analyse mise en œuvre repose sur l'utilisation de deux néocanaux (IB et IV). Les paysages ont été discriminés par segmentation hypercube après identification des seuils numériques correspondant pour l'indice de brillance et l'indice de végétation.

Nous avons ensuite procédé à l'interprétation de l'imagerie par extraction de zones homogènes et isophènes. Cette interprétation s'appuie également sur l'utilisation de

données aériennes (*Mission JICA – SGN 1989*) et par un contrôle sur le site effectué en mars 1990 et en 1999.

II.6.4. - Interprétation des résultats

La cartographie obtenue permet de dégager les traits caractéristiques des milieux préalablement définis. La lagune de *Joal-Fadiouth* présente des paysages homogènes disposés sous forme de demi-cercles, avec des contours très nets. Un transect approximativement SW-NE (Figure 24) réalisé à la hauteur du village de *Fadiol* recoupe les unités géographiques de la lagune.

Figure 23 - Distribution des paysages de l'aire lagunaire. Thiam M.D.- 2006.

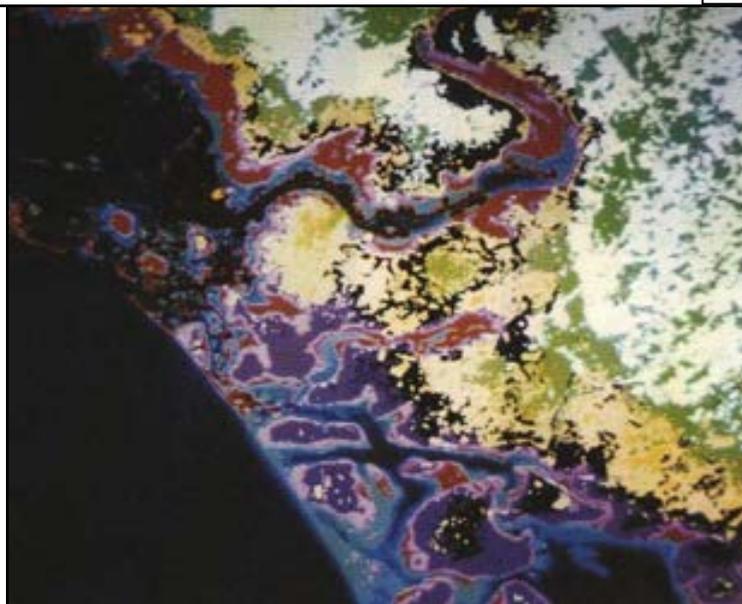
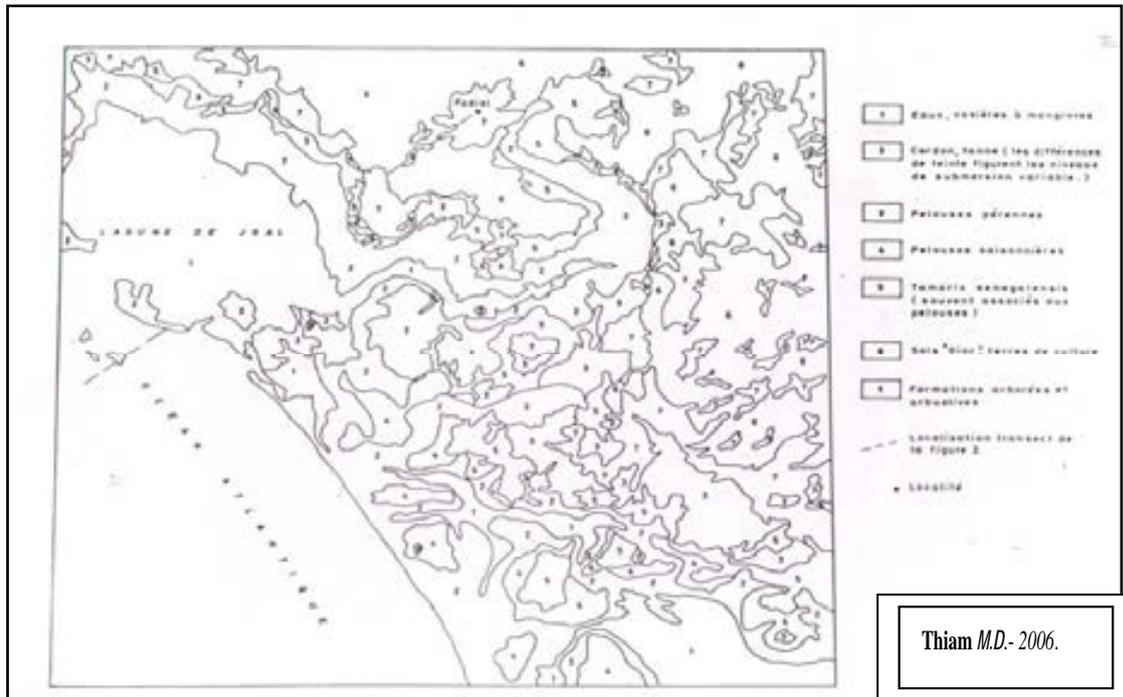


Photo 41- Image *Spot* du système lagunaire et intermédiaire (03/03/1987). Thiam M.D.- 2006.

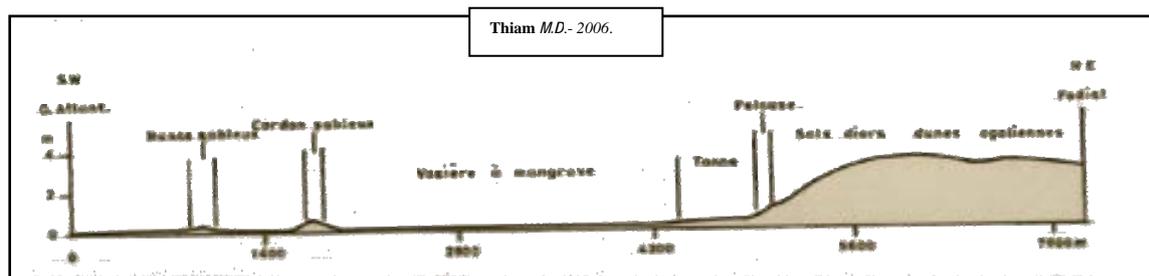


Figure 24 – Transect de Fadial.

Ainsi, on peut distinguer (photo 41 - Figure 24) :

- . des bancs *prélittoraux* frangeant l'entrée de la lagune ;
- . un cordon sableux d'allure amincie dans sa partie méridionale ;
- . une vasière à mangrove (1) dominée par *Rhizophora* en association avec *Avicennia*. Cette mangrove se caractérise par une très forte compacité texturale et se trouve être quasiment ouverte à la pénétration des marées ;
- . le tanne (2) constitue le prolongement naturel de la vasière à mangrove avec laquelle il est souvent confondu dans le même complexe. Toutefois, il présente les mêmes caractères microtopographiques inégalement exploités par la marée ou l'existence de plusieurs niveaux de coloration à sa surface. Ces niveaux semblent traduire la plus ou moins récente submersion par les marées (3) ;
- . le contact entre le tanne et les formations dunaires Ogoliennes ne semble pas obéir à une règle topographique établie. Ce contact peut s'effectuer par des dénivelés insignifiants ou au contraire par le biais d'une rupture topographique plus significative et qui peut varier de l'échelle de quelques centimètres à celle du mètre. Cette zone demeure le domaine de prédilection des formations herbacées (3-4) ; celles-ci sont plus rarement rencontrées dans quelques petites cuvettes (dont la mise en place est mal connue), ou peuvent participer à la stabilisation des accumulations sableuses d'origine éolienne qui, par endroits, interrompent la platitude d'ensemble du tanne. Et, pour éviter toute confusion avec le tanne qui, par définition, est dépourvu de toute végétation pérenne et qui ne relève pas des mêmes processus de formation, nous avons préféré désigner ces zones à herbacées par le terme de pelouses. Ainsi, pour

différencier ces ensembles du tanne, Adam G., les qualifiait, déjà en 1958, de péritanne ;

. les formations sableuses (6) en marge du domaine lagunaire sont intensivement mises en valeur par une constante pionnière agricole qui, par endroits, menace l'écosystème *laguno-estuarien* très fragile. Ces ensembles dunaires occupent d'importantes superficies sur le site étudié. Ils sont fortement émoussés et intègrent des formations arborées et arbustives (7), composées de nombreuses espèces introduites.

Le secteur comptait l'un des taux d'occupation humaine les plus importants du Sénégal avec notamment une densité de *140 habitants par Km²* [Bureau National du Recensement, 1989 [70]]. Cette situation à laquelle s'ajoutent les effets de la récente sécheresse et quelques vigoureuses actions de désenclavement (aménagement de pistes par exemple) ont introduit une rupture dans l'équilibre des paysages ; ce déséquilibre se manifestant essentiellement par une dégradation végétale et une *augmentation du taux de salinité dans les tannes*.

[70] – Recensement Général de la population et de l'habitat [RPGH 1988].

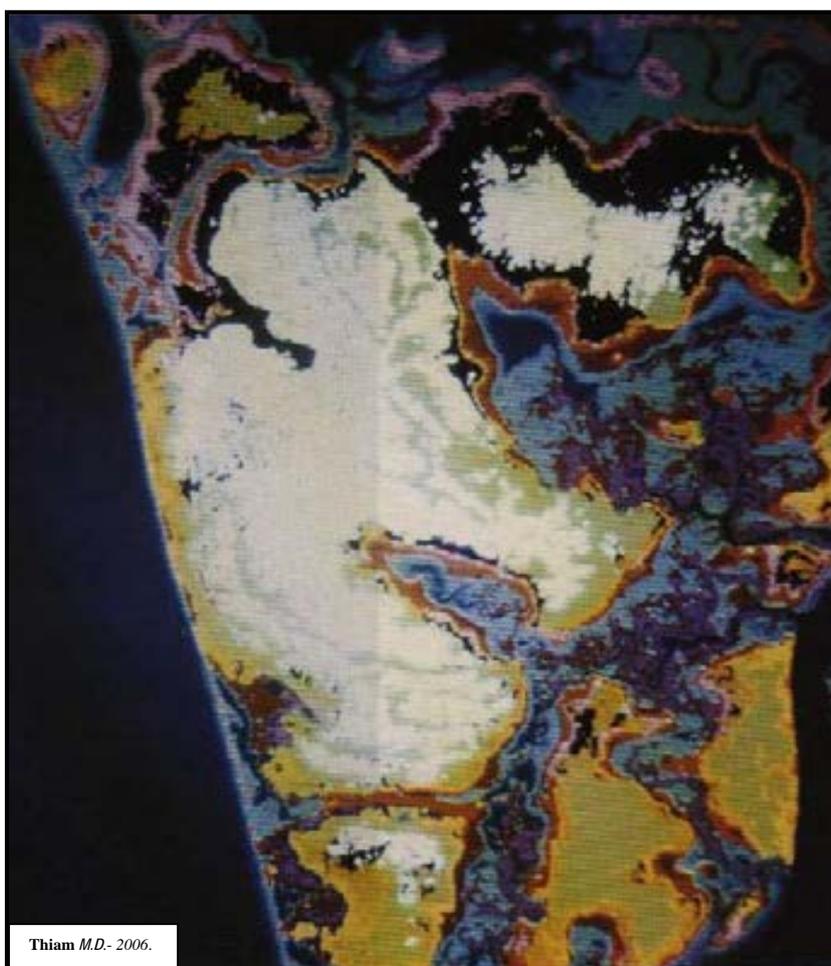


Photo 42 - Image *Spot* du système intermédiaire et estuarien (03/03/1987).

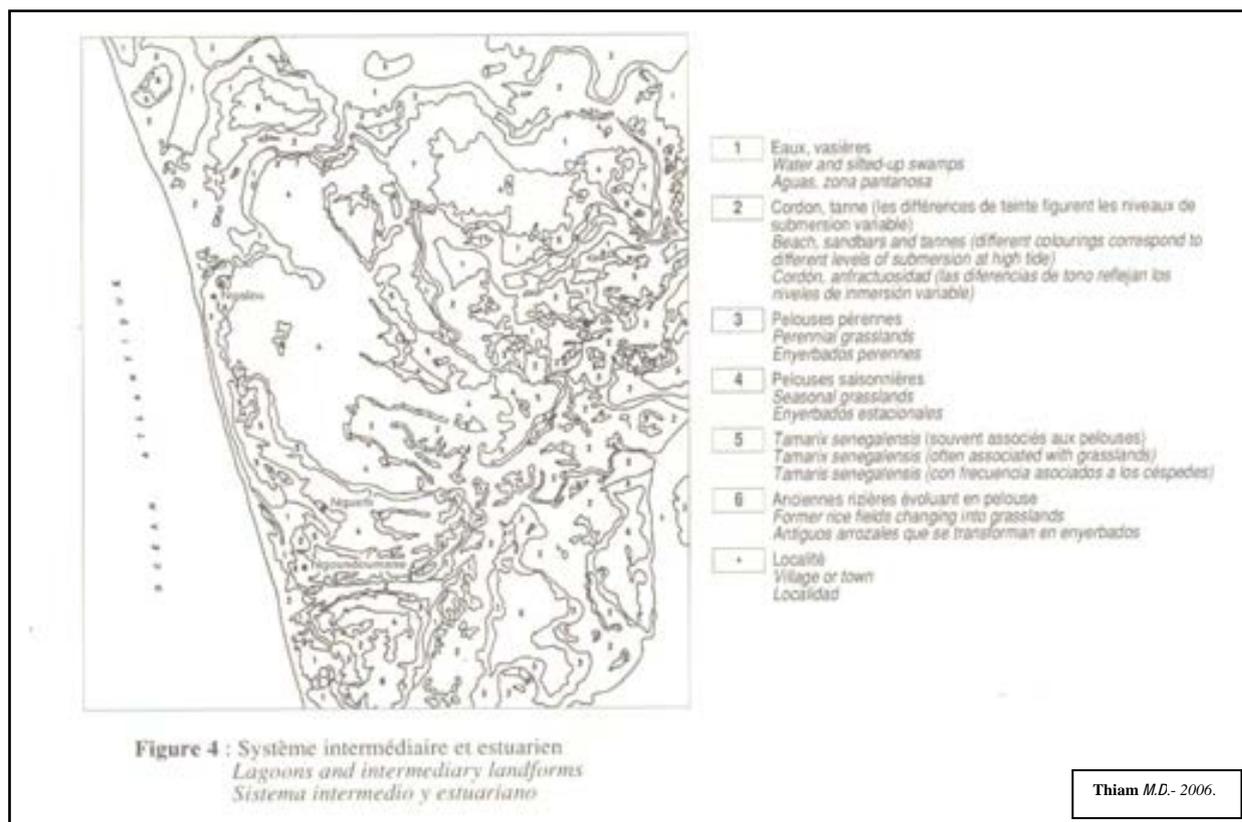


Figure 25 – Système intermédiaire et estuarien.

La zone de transition (*Photo 42 – Figure 25*), enserrée entre la partie méridionale de la lagune et la limite d’influence des têtes de chenaux affluents de l’estuaire du *Saloum*, présente des paysages fortement imbriqués, moins bien hiérarchisés. Et, si la dynamique tidale joue un rôle prépondérant, le cadre sur lequel il s’exerce (caractère transitionnel du milieu) et les rétroactions découlant des profondes modifications anthropiques, font que le degré de submersion de la zone reste variable.

Ainsi, dans la vasière, la quasi-absence de mangrove à la suite de l’aménagement de la piste *Joal - Djifère* en 1979, (2 ponts ont été détruits, cf. photo 19), facilite dans certains secteurs la progression de l’onde de marée ; par contre, cette progression reste bloquée dans la plupart des cas autour de petites déclivités qui se créent à la base des anciens pieds de mangrove.

Les secteurs déprimés abritent quelques bras morts qui coïncident en partie avec les zones à *Tamarix* (5), très irrégulièrement envahies par les marées ou les eaux pluviales ; ils sont désignés par ailleurs comme des tannes de bas-fonds [2].

Au contraire, la submersion des centres ou la plupart des parties déprimées du tanne (2) semble mieux gérée grâce aux travaux d'endiguement entrepris à partir de 1946 et qui visaient à protéger les secteurs rizicultivables. La riziculture, tombée en désuétude durant la période de sécheresse des années 1970, marque une timide reprise depuis 1985. Elle est menée par les populations des villages côtiers tel que Palmarin Facao ou même continentaux à l'image de Fadial.

Un exemple assez particulier apparaît avec la réalisation des digues en vue de faire face aux contraintes environnementales. Historiquement parlant plusieurs tentatives ont été opérées à partir du milieu du XX^{ème} siècle (voir photo 43, figure 26 & Annexe 1).

Photo 43 - Digue de Diofior II et autres digues
[voir figure 26]

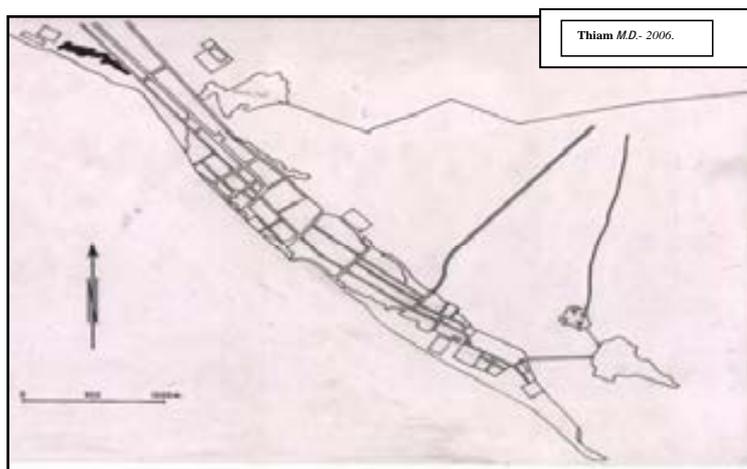
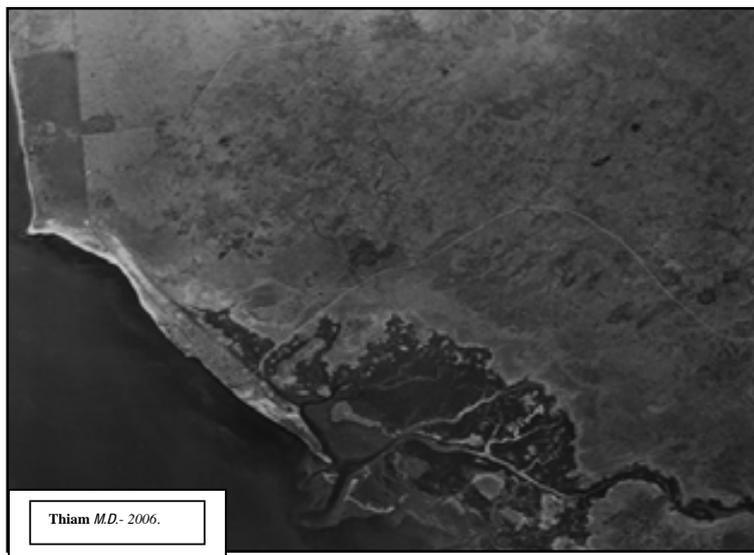
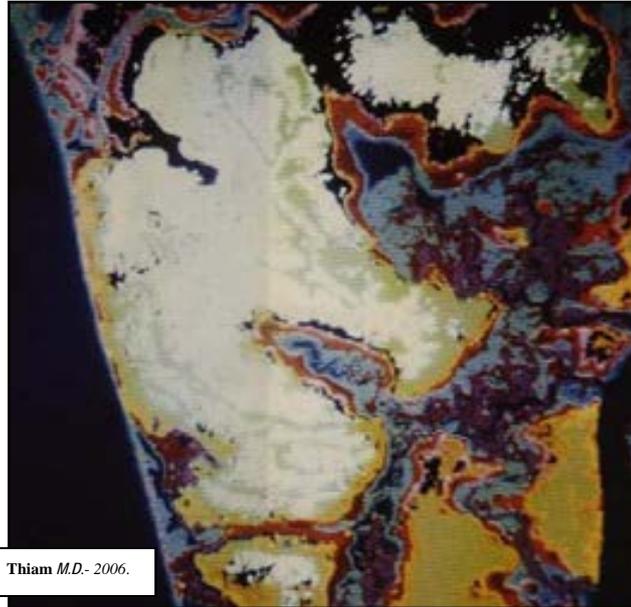


Figure 26 – Route – digue de Joal située au nord et dirigée Ouest – Est.

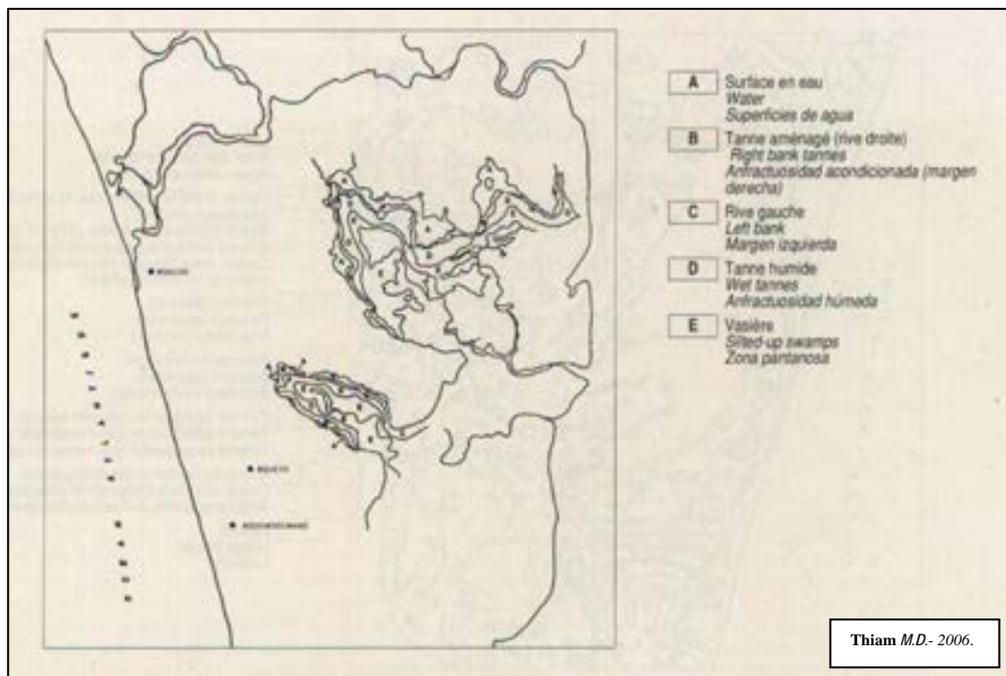
La cartographie de la marge estuarienne (Figure 25) montre une imposante pelouse halophile (4) avec sur ses bordures une nette délimitation des *Tamarix* (5), une certaine ramification de la mangrove et une disposition générale NW-SE des paysages suivant en cela l'axe de la plupart des chenaux de marée. Les formations arborées ou arbustives (7) sont ici plus localisées ; elles sont organisées le plus souvent sous forme de bosquets dominés par *Adansonia digitata* et se trouvent être d'importants lieux de culte.

Mais l'élément géomorphologique dominant est la structuration des têtes de chenaux (Photo 44 et figure 27).

Photo 44 - Image *Spot* du système intermédiaire et estuarien / Structuration des têtes de chenaux (03/03/1987).



Thiam M.D.- 2006.



Thiam M.D.- 2006.

Figure 27 – Structuration des têtes de chenaux dans le secteur intermédiaire.

Cette structuration correspond à une variation altitudinale de quelques centimètres et qui se traduit par une opposition entre les rives des chenaux (A) ; les rives droites (B) étant plus déclives que les rives gauches (C). Cette nuance topographique est mise à profit par les populations de *Palmarin* qui aménagent des cuvettes où est stockée l'eau du fleuve *Saloum* et à partir desquelles s'effectue la récolte du sel.

II.6.5. - Conclusion

Les résultats cartographiques obtenus à partir de l'imagerie Spot montrent les possibilités de différenciation des paysages d'un milieu *laguno-estuarien*, peu étudié et soumis aux avancées d'un front pionnier.

Outre les avantages liés à la mise à jour de la cartographie du site, il ressort de cette étude des observations tout à fait nouvelles ; elles concernent l'existence de bras morts dans la zone de transition, la particularité de son régime tidal très variable d'une unité à l'autre et parfois au sein de la même unité et l'opposition entre rives des chenaux de la marge estuarienne, judicieusement exploitée par les populations locales dans le domaine de la récolte du sel.

Références

- [1] ADAM G. (1958) - Floristique des pâturages salés (halophytes et subhalophytes) et végétation des rizières du *Sine Saloum*. *Journal d'agronomie tropicale et de Botanique appliquées*, n°8-9, pp.506-664.
- [2] GUILLAUME M. - Possibilités de mise en valeur des terres salées du *Sine Saloum*. *Rapport FAO* au Gouvernement du Sénégal, 66 p.
- [3] VERGER F. et al. (1982) - Etude d'un littoral tropical - L'embouchure du *Saloum* (Sénégal). Simulation d'images Spot. *Fiche OC2. GDTA*.

II.7. –Essai d’une analyse géographique d’un espace laguno – estuarien

II.7.1. – La Porte [71] de Fata (voir figure 20)

L’ouverture de la Porte de *Fata* a jadis isolé, en partie la flèche sableuse de *Sangomar*, à la suite d’une communication entre le *marigot* de Ndangane, la rivière de Jas et l’océan atlantique.

La Porte de *Fata* était identifiée comme une ancienne passe dans les récits des navigateurs et explorateurs du XV^{ème} au XVII^{ème} siècle (a). Plusieurs sources écrites ou cartographiques mentionnent la présence d’une rivière située à l’emplacement de la Porte de *Fata* et qui se jette dans l’océan atlantique (b). Certains auteurs la nomment « *Rivière Marame* » *Paye* (c) et d’autres, la « *Rivière de la Grâce* » (d).

Ce deuxième toponyme est très évocateur. Car en fait, par voie maritime l’accès au continent a toujours été difficile. Il l’est encore, même si l’ouverture est colmatée par les sables de la dérive littorale [72]. Les pêcheurs et piroguiers s’en approchent rarement, du fait de la présence de hauts fonds mobiles.

Le littoral de *Joal-Fadiouth – Palmarin* est complexe. Nous l’avons cependant défini dans une étude antérieure [73] comme un milieu intermédiaire ou « *laguno-estuarien* ». On note une communication entre le cours du fleuve *Saloum* et la lagune (figure 20). Cette communication s’opère par le biais d’un lacs inextricable de chenaux de marée qui gonflent ou s’estompent au fil des années.

Le littoral de la *Petite Côte* offre des formes très instables. Cet aspect concerne la dynamique marine et côtière mise à jour avec la Pointe de *Sangomar* que l’on retrouve en îlot aujourd’hui, à la suite du fonctionnement de son ancienne embouchure.

[71] – Dans certains documents, elle est évoquée comme « *Buntu Fata* ».

[72] - L’exploitation de l’ilménite a aussi artificialisé les bordures. *L. Hébrard* est un des rares auteurs à l’avoir évoquée postérieurement à la cartographie présentée par Boulègue J.

[73] – Diaw A-T & Thiam M.D.1992.

Cette ouverture, et celle qui donne accès à *Fadiouth* représentent des raccourcis qui sont d'un abord très difficile en raison des accélérations de courant au flot comme au jusant. Une fois ces passes franchies, ce sont des sites insulaires qui se présentent avec leurs particularités, entre autres sécurisantes. De ce fait, on doit s'interroger, une fois de plus sur l'emplacement de la Porte de *Fata*. Est-on en présence de la Porte ou « Buntu » qui mène à *Fata* (e). C'était une localité et une forêt qui apparaissent comme un palimpseste en plus dans la « houle de l'histoire » Gelwar. *Fata* aurait joué un rôle géographique fondamental qui permet de parler de l'insularité, si on y ajoute l'île de *Fadiout*, alors les *Palmarin* (*Jaxanor, Facao, Ngalou, etc.*) et *Mbissel* apparaissent comme ses homologues. Cet argument sert à expliquer le fonctionnement de la rivière de *Mbissel* qui appartenait au système *laguno-estuarien* du *Saloum* (f). Au demeurant, il reste beaucoup à comprendre dans la géographie historique et actuelle de cette région côtière.

Notes : Buntu : Porte de ... en wolof

(a) – Guy Thilmans. Le Sénégal dans l'œuvre d'Olfried Dapper (p. 516) – Il cite par ailleurs les toponymes mentionnés par Alvise Da Mosto (1455-56). Diégo Gomes (1456-60). Duarte Pacheco Pereira – fin XV ème – début XVI ème siècle. Valentin Fernades (début XVI ème siècle qui mentionne *Joala*, André Alvares d'Almada (1594) en plus de *Gomar* parle de *Joal*, Francisco Coelho (contemporain de O. Dapper) cite aussi *Joalla* et *Palmeirinha*. O Dapper semble être plus précis. Il parle de *Bassangamar*, de la *rivière de la Grâce*, de *Juala*. Il dit « deux lieux au sud de *Juala* coule la *rivière de la Grâce* ». Dapper la situe exactement à 12.5 km au sud de *Joal*. Ce qui correspond au nord de *Ngalou Sam Sam* et à la « *Porte de Fata* » qu'on peut facilement retrouver dans son contour initial sur certaines cartes et l'imagerie aérienne et satellitaire.

(b) – Carte du Sénégal, de la Falémé et de la Gambie 1860. Carte des pays du *Sine* et *Saloum* et de ses cours d'eau 1863. Il faut dire que certaines cartes qui se situent entre le XVII ème et le XIX ème siècles sont inspirées de O. Dapper, et en se limitant essentiellement à la *Petite Côte*, son apport à la connaissance géographique est considérable.

(c) – Carte des pays du *Sine* et *Saloum* en 1863.

(d) – O. Dapper, cité et traduit par Guy Thilmans (op. cité, p.526).

(e) – Les témoignages des populations de *Jaxanor* retiennent que *Fata* était une forêt, et que l'expression d'origine *Madinka* signifie : « on en a assez ».

Thiam M. Demba

(f) - L'organisation du réseau *laguno-estuarien* est révélée par l'imagerie satellitaire. Ce renseignement permet, par ailleurs, d'élucider l'origine des coquillages de Faboura qui étaient extraits de la lagune de *Joal-Fadiouth* ou du delta du *Saloum* et transportés dans le premier cas via la rivière de *Mbissel* ; alors que dans le second, la communication entre le fleuve *Saloum* et la lagune de *Joal* était établie.

Références

- Beckers C., Martin V. - Notes sur les traditions orales et les sources écrites concernant le royaume du *Sine*. In Bulletin de l'Ifan, série B., Tome 34, n°4, pp.732-777, Oct. 1972.
- Boulègue J. - Trois anciens points de traite de la *Petite Côte* sénégalaise : *Palmeirhina*, *Punto Sereno*, *Porto Novo*. Notes Africaines, n° 137, pp. 16-22, 1973.
- Diagne P. - Royaumes Sérères. *Présence Africaine*, n°54, pp. 142-172, Paris 1965.
- Diaw A.T. - Images d'une flèche décochée. La flèche littorale de *Sangomar*. Notes de Biogéographie n°4, pp.6-21. Dpt Géographie *Dakar*, 1990.
- Diouf N. - Chronique du royaume du *Sine*. In Bulletin IFAN, série B., Tome 34, n°4, pp.704-732, Oct. 1972.
- Guèye M. - Les Guélowares et le *Sine*. In *Ethiopiennes*. n° 28 ; pp.174-181, 1982.
- Guèye M. - Note sur la tradition orale employée dans ce travail. Inédit In Thèse de Doctorat d'Etat ès Lettres. 15 p.
- Gravrand H. - La civilisation *Sereer* - *Coosaan*. Nea., 361 p., 1983.
- Gravrand H. - La civilisation *Sereer* - *Pangool*, Nea.s, 473 p., 1990.

II.7.2. - Relations entre le déplacement des localités et les crises de l'environnement dans le secteur des "Palmarins".

Le changement global, acronyme bien connu en anglais comme *GEC* ou [*Global Environmental Change*], est un ensemble de processus qui résulte partiellement de l'usage de l'espace et des ressources environnementales par les communautés. On l'appelle aussi « pressions ». Les autres aspects de ces changements relèvent des causes cosmiques. En ce qui concerne les "pressions" dites anthropiques par certains spécialistes, on pense qu'elles sont de plus en plus aiguës en zone côtière un peu partout à travers le globe. Cependant ces diverses "pressions" résultent aussi des changements environnementaux qui, en retour affectent les environnements et les populations (santé, qualité des conditions de vie, *etc.*).

Les thèmes concernant cette dynamique doivent être approfondis. C'est une des voies qui permettront d'obtenir un bénéfice dans la gestion environnementale pour un développement durable.

En effet, en prenant comme exemple les déplacements de localités dans le cas du Sénégal, certaines études continuent de faire des projections en notant qu'en cas de relèvement du niveau marin d'ici l'an 2100, tel nombre de personne pourrait se déplacer. Il ne s'agit ni de prospective, ni d'hypothèse mais d'une réalité. Les populations ont quitté le littoral et le quittent encore. On note un peu partout sur la bordure océanique une activité érosive de plus en plus intense, depuis le Sénégal jusqu'au golfe de Guinée, tout comme un peu partout sur les littoraux du monde.

De ce point de vue, on doit se débarrasser de la conception diluvienne du relèvement du niveau de la mer d'une part. Et d'autre part, on doit de plus en plus s'intéresser aux véritables conséquences sociales des impacts de l'érosion qui, dans son état actuel, peut être considérée comme une manifestation du relèvement du niveau marin.

Echelles d'analyse : la compréhension des "*hypothèses risque*" semble s'adresser au domaine du possible et de moins en moins à quelque chose qui est en voie de se réaliser.

Certaines analyses consacrées à ces questions se sont surtout intéressé aux impacts économiques, notamment les pertes dans les domaines des infrastructures côtières (portuaires, industrielles et de service comme le tourisme [74]).

Alors que des localités entières (*Palmarin Diakhanor, Séssene et Djifère* situés au sud de *Joal*) ou des pans de localités (*Joal, Bargny, Rufisque* et même *Dakar*) ont connu ou connaissent des déplacements de population qui s'apprécient par l'existence de maisons fantômes en bordure de mer.

II.7.2.1. - Hypothèses de travail

En vue de pallier une insuffisance notoire dans le domaine des *connaissances* concernant les *dimensions humaines des changements environnementaux* nous avons trouvé utile d'évoquer une typologie récente et intéressante des localités fantômes désertées à la suite de causes diverses [inspiré par Lonergan S. 1997] comme le manque d'eau, conséquences des grandes périodes de sécheresse dans le Nord du Sénégal [Touré E.S.N. & alii. 1997] ou bien comme l'érosion côtière et les inondations.

Dans le contexte de l'espace côtier au Sénégal, il est aussi important de corrélérer les données démographiques et la dynamique érosive en développant un schéma qui permet, à la lumière des résultats acquis, de mesurer la vulnérabilité côtière (populations, habitats, infrastructures, etc.), et d'en évaluer plus correctement les incidences.

Il s'agit d'évoquer une problématique liée à plusieurs segments de recherche et d'application :

[74] - Niang-Diop I. (1994) -

- la « pression humaine », d'un point de vue qualitatif, au niveau du littoral sénégalais n'est pas suffisamment étudiée ;
- l'érosion côtière, même si elle est quantitativement mieux étudiée, laisse en suspens la question des impacts, celle des dimensions humaines et de la protection du littoral.

Les méthodes conventionnelles de suivi des changements environnementaux (photo-interprétation, *photogrammétrie*, mesures in situ, etc.), comportent aujourd'hui des faiblesses lorsqu'on les rapproche des questions de population ou à d'autres aspects socio-économiques.

II.7.2.2.- Examen de la littérature

La littérature classique a longtemps ignoré la relation qui existe entre environnement et migration. Et pourtant la "World Commission on Environment and Development" (WCED, 1987) a identifié le déplacement de populations influencé par les crises environnementales comme un phénomène nouveau, [Loneragan S.1997].

De manière générale, l'analyse de la littérature en rapport avec cette question, en dépit d'une importante insuffisance documentaire notée, doit suivre la compréhension des trois étapes suivantes :

il s'agit de ce qu'on peut appeler "*Survival*" : l'étape de la survie après la fuite en avant;

- "*Recovery*" : la reprise : reprendre du terrain perdu;

- "*Improvement*" : l'amélioration de la situation du déplacé dans un sens individuel tout comme communautaire. Les dernières échelles mériteraient une attention particulière.

II.7.2.3.- Méthodologie

Dans la démarche méthodologique (données iconiques : images multisources à analyser : photographies aériennes, photos de terrain, mesures in situ à partir de

repères, etc., des enquêtes orientées à partir de sous-thèmes à objectifs précis, cf. *infra*) que l'on a cherché à comprendre :

- **les processus de départ** en analysant la situation que vivent les populations avant qu'elles ne quittent le littoral. Quel est le risque qui motive le déplacement : le ou les déterminants: perception du risque : vivre avec un risque : la possibilité d'être inondé, envahi un jour par la mer.

- Une **approche psychologique** est nécessaire, voire *psychométrique* suivant une terminologie nord américaine, Lonergan S. 1997.

- Elle doit être complétée par une approche **socio-économique**. Celle-là même qui chercherait à comprendre les problèmes des populations qui vivent ce risque. Partir, mais comment ? Les questions sont nombreuses :

quand : décision ? immédiate : quand c'est une catastrophe. Attente quand la mer frappe au mur du voisin...

Où : relier n'importe où, avec les autres questions de moyens et du foncier local.

Avec quoi ? les tôles de l'ancienne habitation, une précarisation qui installe les populations dans une situation difficile, etc.

Avec qui ? Le soutien. Qui appuie ces populations qui migrent de manière forcée ?

Vivre avec le risque : que font les autorités nationales, que font les municipalités ou les autorités locales des zones menacées ? Des tentatives de protection ? Dans un contexte où la conservation prend le pas sur les procédés et mesures à envergures coûteuses, quel choix raisonné faudrait-il opérer ?

De toute façon, il faut signaler la dispersion et les égarements dans les diverses visions. Une artificialisation du littoral dans un pays en développement ne peut être une politique dont les collectivités locales ont les moyens. Si l'on prend l'exemple de la protection chacun y va de son propre chef avec ses idées sans être assuré que la voie

empruntée est la meilleure. Le relogement, « relocation » [75], ou le changement de site officiel ou non, qui suit souvent une logique migratoire sur une courte distance ne semble pas représentée la voie idéale. *A la bohème, on marche et "terrains vagues, terres promises" !* [76]. On ne se préoccupe pas du caractère sécuritaire du nouvel emplacement, que ce soit en bordure de mer tout comme dans le cas du continent. Ces installations programmées ou non ne sont pas précédées d'études d'impact, d'analyse pour une permanence de la stabilité.

Et qu'en est-il vraiment des localités qui n'ont pas la possibilité de s'étendre et qui vivent avec le risque ? C'est le cas de *Bargny* et *Fadiout*, installés dans des sites difficilement extensibles. La première citée est limitée par une zone marécageuse et une aire régulièrement inondée. La seconde est une île de très petite dimension. De surcroît, l'évolution démographique fait facilement atteindre à ces localités des poids qu'elles ne peuvent plus supporter.

Dans ce contexte, et comme mentionné plus haut, il serait utile de faire une typologie des localités abandonnées en les rattachant aux changements environnementaux. Les thèmes qui peuvent être développés, en relation avec ces états, sont nombreux.

Dans la littérature, on évoque sans souvent le démontrer, le rôle des péjorations climatiques sur les déplacements de populations. On se focalise aussi sur ce qu'on a appelé *l'exode rural*. Et de moins en moins *l'exode urbain* [déplacement de quartiers dans une ville, et même d'activités comme c'est le cas à *Joal*, en ce qui concerne la « délocalisation » des activités de débarquement et de transformation du poisson et des autres produits halieutiques].

L'exemple du littoral de la *Petite Côte* a servi à illustrer cette importante thématique qui englobe plusieurs disciplines. Nous insistons sur la dénomination de localités - fantômes en bordure littorale dans une optique multidisciplinaire. Car les thèmes

[75] – "Relogement" est un néologisme que l'on retrouve même dans les textes officiels et surtout les discours. C'est le cas de la "délocalisation", du "recasement", etc.

[76] - A Cunha et alii – « Terrains vagues et terres promises. Les concepts d'éco-développement et la pratique des Géographes ». PUF. 1981. Développement sur la théorie des mutations spatiales. p.51.

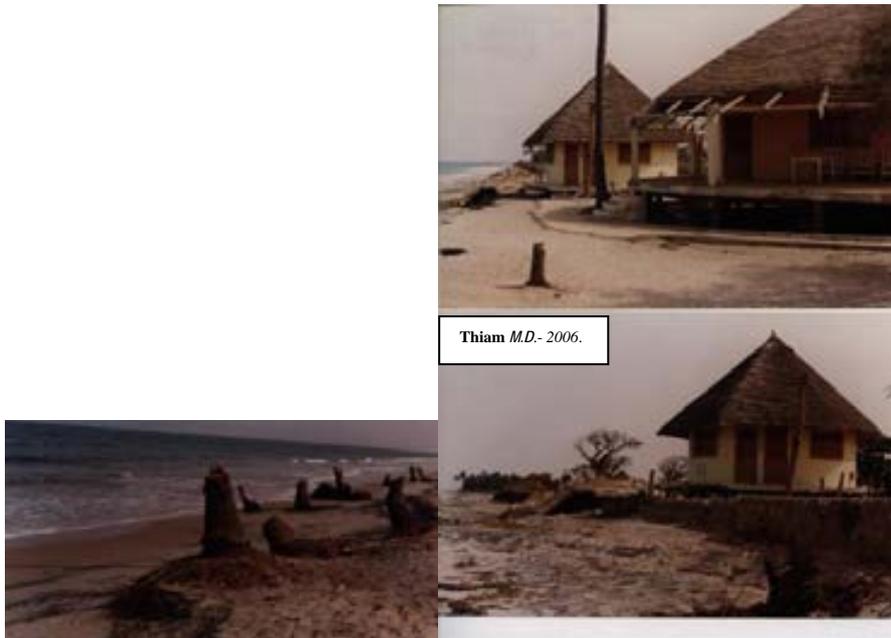
Thiam M. Demba

concernés sont fortement imbriqués [histoire, géographie, sociologie, économie, politique environnementale ou politique...].

Il s'agit de bien comprendre en partie *l'histoire* de l'installation humaine, mais également, la *géographie* des sites en rapport avec la morphologie et la dynamique littorale.

Nous tentons, de manière généralisée, une approche du peuplement, dans des tableaux qui ont trait aux bilans, à *l'évolution*, aux perspectives démographiques des sites concernés et le risque environnemental encouru.

Sociologie et logique des installations : il s'agit d'un problème *socio-historique* avec la proximité de la mer. Pourquoi ? Dans le cas de l'abandon des localités quel est le rapport que les populations déplacées entretiennent avec leur premier site (cas de Sèssene, village situé au sud de Joal, qui a été converti en campement touristique).



Photos 45 - Campement de Palmarin Sèssène qui a, aujourd'hui, complètement disparu du paysage (communication orale d'une ancienne résidente, en 2006).

Par rapport au mythe fondateur qui accompagne certaines localités il y a un important attachement. D'un autre point de vue, on peut se poser la question de savoir si le déplacement entraîne l'éclatement des cellules familiales. Est-ce qu'une recombinaison

du noyau initial se fait, si oui selon quel processus sociologique ? Ou bien quel est le rôle de la migration vers d'autres sites qui ne sont pas ceux que la communauté a choisis. On peut parler de conséquences ou coûts sociologiques du déplacement. La migration de proximité s'effectue -t- elle vers un site de « relogement » ou « relocation », la localité la plus proche (ville ou village) ?

Les raisons du choix peuvent être sociologiques ou à caractère tel quel, surtout devant l'absence de choix et une migration forcée occasionnée par l'immersion.

On peut évoquer les problèmes qui se posent dès que le déplacement est immédiat et forcé : *l'absence d'appui logistique* : les tentes dans le cas des *Palmarin*, les *problèmes liés à l'alimentation en eau* [en Février 1987 un raz de marée a entraîné le déplacement du village de *Palmarin Diakhanor*].

Le problème de l'assainissement [l'eau potable et domestique]. S'il est possible d'utiliser les sanitaires de la première localité, cela est souvent fait. Dans un cas contraire un problème de taille reste à résoudre.

Par ailleurs, il y a la distance par rapport aux activités de production et de revenus (...).

Le coût des risques environnementaux : Est-ce qu'une *évaluation* est possible ? En ce qui concerne la bande côtière des évaluations macroéconomiques sont possibles au niveau de sites test. A l'échelle locale, l'évolution montre une catastrophe. En effet, à Djifère une *usine* de transformation des produits de la pêche, des logements des cadres, un campement touristique d'une valeur supérieure à 500 millions, et un village ont, par exemple, été perdus entre 1987 et 1997, sans compter les pertes en terre, la végétation, les infrastructures routières, et de maîtrise de l'eau [forage]. Il y a aussi lieu de mentionner les richesses culturelles qu'on ne peut pas évaluer, de même que les trésors culturels insoupçonnés qui, en bordure de mer fixent davantage les populations. Les croyances en bordure de mer, cf. supra : « *la Porte de Fata* »..

Thiam M. Demba

Dans le cas de conclusions à formuler, il faut retenir que ces considérations qui en appellent d'autres, ont été explorées à partir d'enquêtes. Les restitutions utilisées servent à orienter des politiques en rapport avec des décisions urgentes qui s'imposent en milieux affectés par des crises environnementales. C'est le cas de l'immersion qui résulte de l'érosion côtière que l'on confond avec l'avancée de la mer (l'une n'est pas l'autre). Il s'agit de deux processus assez complexes. Il n'est pas sûr, aujourd'hui que le second soit scientifiquement bien maîtrisé, surtout dans ce contexte dit de « relèvement du niveau marin ».

II.8. - Cinématique et aménagement : la flèche littorale de Joal (Sénégal)

Le système lagunaire de *Joal* est bordé sur sa partie océanique par une flèche sableuse qui se développe sur environ 6 Km de long et 600 m de large. Malgré son exigüité, cette flèche constitue le site d'une ville particulière avec une population qui a connu une croissance exponentielle.

A l'aide de documents iconiques diversifiés, (cartes anciennes, photographies aériennes et images satellitaires), le comportement dynamique a été suivi. Il apparaît, en effet, que l'évolution n'est pas seulement dépendante des conditions hydrodynamiques.

Tout compte fait, les résultats ne montrent pas une évolution linéaire. Cependant, la tendance globale révèle un allongement très important dont le déclenchement serait fortement conditionné par l'aménagement d'une route et la perturbation du fonctionnement lagunaire dans ses relations avec l'océan. En même temps, on observe une forte action érosive dans la partie médiane de la flèche. Ce site est la partie plus densément occupée par l'habitat et les autres activités notamment celles concernant la transformation artisanale des produits halieutiques.

La forte évolution affectant la flèche sableuse a entraîné, comme une alerte, l'intervention des autorités locales. Ces dernières ont entrepris quelques actions sans procéder à des études préalables en vue d'une meilleure connaissance des phénomènes.

Il semble clair qu'en milieu côtier on peut obtenir, à l'aide de documents facilement disponibles, des résultats significatifs qui permettent de formuler des recommandations utiles aux décideurs et à l'aménagement du territoire.

II.8.1. - Présentation

La formation de la lagune de *Joal* (située en $16^{\circ}45'-16^{\circ}53' W$ et $14^{\circ}08'-14^{\circ}13' N$, fig. 22)

résulte des fluctuations du niveau marin tout au long du *Quaternaire* récent. Cette lagune comprend un chenal principal bordé d'une flèche sableuse qui s'appuie sur la pointe de *Gaskel* (avancée sableuse, figure 22) et se déploie sur environ 6 kilomètres de long. L'allure générale de la flèche donne l'image d'une incurvation. L'aménagement de la route bitumée a modifié la forme proximale de la flèche sableuse. Jusqu'à une période récente (1962) la flèche n'était pas complètement rattachée à la pointe *Gaskel*. En août - septembre, elle était généralement coupée par l'incursion des marées océaniques entraînant une communication entre la lagune et l'océan qui l'isolait comme un îlot, figure 20.

II.8.2. - Documents et imagerie

Le suivi de l'évolution s'appuie sur l'analyse et l'interprétation de divers documents essentiellement composés de :

Feuille Nianing n°XIII, 1/100 000

Plan de lotissement de *Joal* 1917

Feuille Sénégal D-28-XIV, 1/100 000 (type 1922), éditée en 1924

Photographies aériennes : 1954, 1963, (1/50 000)

Photo 1957 - Mission

Mission ND-28-XIII-XV/600, 1978, (1/50 000)

Mission JICA, mars 1989 (1/60 000) ;

Mission 2000 Service Géographique

D'images satellitaires Landsat 1 MSS :

du 16 avril 1973 (fausse couleur 4,5,7)

du 23 novembre 1979 (MSS 7, n°220-050)

du 06 décembre 1980 (fausse couleur 457, n°221-050).

Des observations ont été effectuées à l'extrémité de la pointe de la flèche durant plusieurs mois (entre 1992 et 1995). Le suivi s'appuie sur des repères fixes à même le sol en vue d'une compréhension de l'évolution sur les deux côtés de la flèche, face à la mer - externe - et face à la lagune - interne.

Les contours de la flèche ont été dessinés sur des calques d'interprétation à partir des différentes sources iconiques. Ensuite, ils ont été ramenés à la même échelle. La prise en compte de chaque image s'est effectuée de manière critique à savoir s'il s'agit d'une image prise à marée basse ou à marée haute lorsque la précision est possible. Il faut mentionner que le milieu dont l'évolution est suivie est très sensible, lorsqu'on tient compte de la dynamique de la ligne de rivage même au cours de la journée [77]. Mais aussi, on note des différences liées, entre autres, à la nature des documents.

II.8.3. - Résultats

Sur la carte de 1907 (fig.29.), la flèche mesurait environ 5400 m. A partir de l'avancée de la pointe de Gaskel, commence l'amorce de l'incurvation de la flèche, à la base de laquelle se développe une indentation de 75 mètres. La largeur maximale de la flèche dans sa partie médiane est de 700 m. Alors que son extrémité se présente en lame de couteau.

Le document de 1924 (fig. 29.) montre une flèche dont la longueur est de 5350 mètres. Par rapport au document de 1907 la longueur de la flèche a diminué de 50 m. En progression linéaire on peut dire qu'elle a régressé en moyenne de 2,94 m par an en 17 ans d'intervalle. L'angle formé par l'accumulation des sédiments au sortir de la pointe Gaskel s'est accentué. Cependant, la pointe de la flèche est toujours effilée. Les témoignages enregistrés permettent de comprendre l'idée qu'ont les populations de cet aspect dynamique. Car lorsque l'érosion a affecté la longueur de la flèche, en même temps par l'ensablement, les hauts fonds protégeaient l'île de *Joal* de la forte incursion des courants dans le chenal de la lagune.

[77] – l'amplitude moyenne de la marée à Djifère est de 63cm. Cette valeur est considérée comme maximum de la marge d'erreur. (In Diaw A.T., Thiam M.D. 1992).

1927 marque une période d'érosion intense. La flèche de *Sangomar* située, plus au Sud, aurait été coupée par une vague ou onde de marée. Ce fait a été mentionné par *A. Minot* et restitué en témoignage par les populations de *Palmarin* et celles de *Joal*.

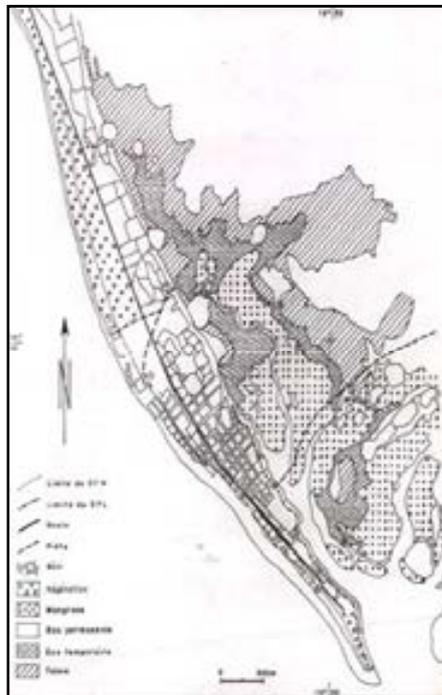
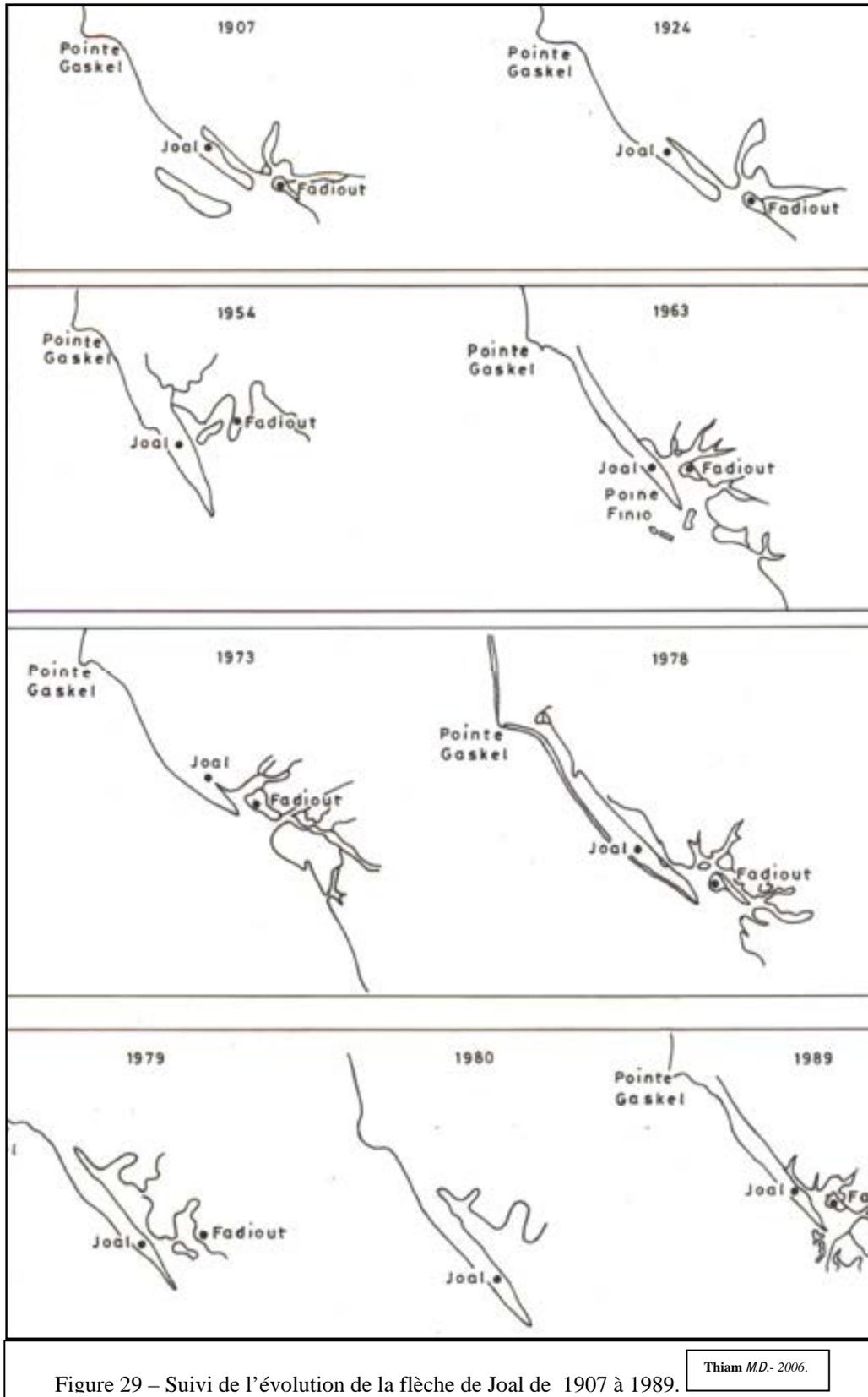


Figure 28 - Etat de la flèche de Joal en 1958, *Diaw A.T. & al.* - 2001.

La situation de 1963, (fig.29) a permis de calculer la longueur de la flèche qui fait 6050 m. Ce qui représente un allongement de 740 m en 40 ans (1924-1963). Par rapport à 1907, en 56 ans cela donne 650 mètres. Ce qui traduit un allongement de 11 m par an.

On peut retenir que les années 60 marquent l'amorce d'un allongement qui ne se présente pas cependant d'une manière simplement linéaire dans le temps et dans l'espace. Cette considération commande le suivi de l'évolution de la flèche de manière transversale. Et la partie la plus sensible, du point de vue évolutif, est la médiane. Cela peut s'expliquer, entre autres raisons, par la morphologie de la flèche lagunaire. Cet aspect entre dans le fonctionnement bien compris des lagunes. Mais aussi, d'autres éléments, beaucoup plus complexes peuvent être évoqués même s'ils ne sont pas bien maîtrisés dans la compréhension dynamique du comportement de la flèche sableuse. Dernier aspect sur lequel il faut insister, c'est le site d'une ville en croissance rapide [78].

[78] - - La partie médiane de la flèche a toujours été le site du port et le point de départ de l'extension de la ville.



L'extrémité de la flèche suggère davantage une forme fortement mobile dans ce sens [l'image d'une « flèche décochée » employée ailleurs garde ici sa portée, (Thomas Y.F., Diaw A.T. 1989)]. En effet, accrochée à la pointe Gaskel, la flèche décrit sa courbe tout en s'allongeant. Située à l'entrée de la lagune son évolution est fortement liée aux apports hydrologiques et sédimentaires du bras de Mama NGueth également dépendant de la marée. Ces eaux, qui pénètrent dans la lagune ou en sortent, commandent, d'une manière générale, la forme à l'extrémité de la pointe. Un des aspects le plus particulier et qui n'est pas bien compris est celui des apports d'amont qui semblent être négligés. Pourtant leur compréhension a une grande signification sédimentologique : exhaussement des fonds de la lagune et contribution à l'ensablement de l'entrée de la lagune. Les bancs sableux qui se développaient à l'entrée donnaient une configuration classique de la lagune de Joal. Cette configuration a quelque peu changé.

En considérant par une analyse assez poussée l'évolution d'ensemble de la flèche on peut trouver une relation entre l'érosion active au niveau de la partie centrale et l'émersion des bancs sableux lorsque les images considérées ont été prises lors de la marée basse.

L'imagerie *Landsat* permet de noter des déformations liées à la dérive du satellite. Malgré tout, les mesures effectuées permettent de considérer que la flèche atteignait une longueur de 6100 m en 1973, fig.29. Partant de la pointe de Gaskel, les modifications enregistrées permettent de voir la forme angulaire plus obtuse de cette dernière. Dans la partie médiane de la flèche, l'érosion a attaqué la proéminence ou la convexité, y dessinant *presque un* angle droit. L'intervalle de temps (10 ans), a permis de voir un allongement de 100 m donnant une moyenne de 10 m par an. Quant à l'aspect transversal de l'érosion, il se signale par une avancée de la mer de 40 m. Alors que la forme de pointe est toujours restée identique. Cet état de fait ne témoigne pas de la stabilité quant à cette partie, mais bien de la singularité du dessin qui résulte des aspects hydrodynamiques abordés plus haut et qui commandent la morphologie à l'extrémité de la flèche.

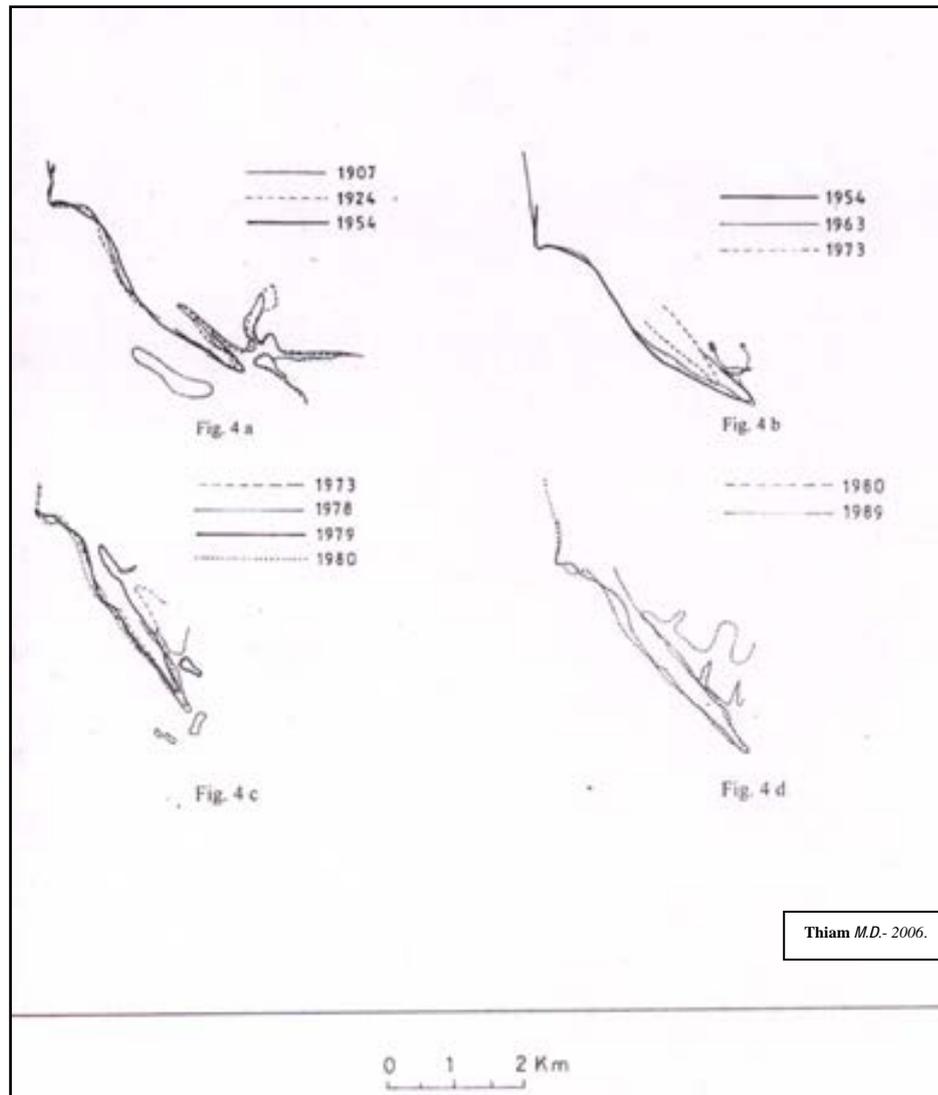


Figure 30 - Suivi de l'évolution de la flèche par intervalles temporels.

En prenant un intervalle de temps plus court avec la photographie aérienne de 1978 (fig.29), cinq années après la situation précédente, on enregistre un état de 6420 m de long, donc une extension de 320 m ou de 64 m par an. Cet allongement constant de la flèche est une tendance constructive dont l'aboutissement pourrait être la fermeture de la lagune au regard du rythme d'accélération de cette dynamique. Mais nous avons déjà souligné qu'elle n'est pas linéaire.

En fait dans le même intervalle de temps, le sens transversal présente une largeur maximale de 540 m, soit un recul de 20 m par rapport à 1973 (5 m par an).

Cette image permet d'apprécier le rétrécissement de l'embouchure, qui peut avoir des conséquences importantes sur les échanges entre la lagune et l'océan. Parmi ces effets, on peut signaler la force d'entrée et de sortie du courant. Mais en plus, il faut y ajouter les fortes actions anthropiques de cette dynamique à l'extrémité de la flèche, très difficiles à mesurer à l'aide de l'imagerie disponible. Et en considération générale, on note que le sable de la plage a été régulièrement prélevé dans cet environnement marqué par une forte croissance urbaine. Le rythme de réalisation des bâtiments peut être appréhendé au regard de l'évolution de la population de *Joal* de 1976 à 1995.

Le peuplement des sites conquis par « poldérisation » ou bien les nouveaux aménagements à l'entrée de la ville de *Joal* sur les terrains argilo - sableux montrent bien combien les prélèvements de sable peuvent y être intenses. Jusqu'en 1981, des briques y étaient fabriquées avec le sable de la flèche sableuse. Il subsiste de nos jours quelques reliques abandonnées suite à l'interdiction par la municipalité (photo 14''). Cette pratique se perpétue de nos jours sous une forme clandestine comme c'est aussi le cas dans la région de *Dakar* durant la nuit.

La photo de la mission JICA en 1989 (fig.29), prise à marée basse, montre une émergence importante de bancs sableux. La longueur de la flèche a atteint 6480 mètres. La partie centrale est large 600 m, soit un gain de 100 m par rapport à 1978. Pourtant sur la bordure océanique on constate une très forte action érosive en ce moment. Une interprétation hâtive peut conduire à une conclusion erronée dans ce cas. Il faut, pour comprendre ce développement en largeur, tenir compte des « polders » sur la bordure de la rivière lagunaire qui visent à conquérir des terres habitables sur les zones d'inondation de la lagune. La largeur de la flèche s'en trouve augmentée artificiellement. Si l'on interroge les populations, elles témoignent en évoquant l'avancée de la mer.

Des mesures précises ont été effectuées à partir des repères connus. Elles montrent clairement une forte érosion dans la partie centrale de la flèche de *Joal*. Par rapport à 1963, la flèche s'est allongée de 430 m (16,5 par an). La partie centrale, qui est le cœur de la ville de *Joal* et qui regroupe le grand nombre d'habitants, aura été érodée par les vagues qui ont avancé de 50 m.

Année	Orientation Nord-Sud			Orientation Ouest-Est	
	Longueur (m)	Gain + Erosion (m)	Intervalle de temps (écarts en année)	Largeur (m)	Gain + Erosion (m)
1907	5400	-	-	500	-
1924	5350	-50	+17	700	+200
1954	5250	-100	+30	700	00
1963	6050	+840	+9	800	+100
1973	6100	+100	+10		
1978	6420	+320	+5	500	
1979	6100	-320	+1	450	-50
1980	6334	+234	+1		
1989	6480	+146	+9	600	
Total	-	1170	82	-	

Tableau 6 - (Allongement de la flèche nord-sud et variation transversale Ouest-Est).

II.8.4. - Les tentatives d'aménagement

Les résultats obtenus à partir de données iconiques permettent d'introduire le thème concernant les tentatives de gestion et d'aménagement sur la bordure littorale. Il faut dire qu'il n'existait pas jusqu'à une période récente une politique définie quant aux espaces menacés par la forte érosion. Mais aujourd'hui quelques actions entreprises se résument comme des réactions face à une évolution côtière mal maîtrisée.

Il faut signaler la forte évolution de la population de *Joal* par immigration surtout. Le nombre d'habitants a triplé en 22 ans entre 1966 et 1988. *Entre 1966 et 1988, la population de Joal est passée de 6000 à 19000 habitants. Soit plus qu'un triplement du nombre pour cet intervalle temporel.*

Ce qui a entraîné un renforcement des activités d'exploitation des ressources halieutiques. Mais le véritable problème qu'a connu cette flèche sableuse, au-delà d'une surcharge et qui apparaît comme une conséquence de la croissance démographique, est la pollution par les déchets recueillis à la suite de la transformation des produits de la pêche.

A partir de 1994, les autorités municipales ont procédé à une « délocalisation » des activités de débarquement, de manutention et de transformation des produits de la pêche sur un autre site (fig.18.). Le choix du site de remplacement n'a pas été judicieux. Il se pose un double problème :

- "ancienne zone de communication entre la lagune et l'océan signalée dans la première partie de ce travail et qui avait été endiguée pour les besoins de la réalisation de la route *Joal - Mbour*, elle aussi constitue une dépression. Il se trouve que jusqu'en 1992 cette dépression communiquait de manière particulière avec l'océan qui y déversait des marées exceptionnelles. Alors le transfert des activités de transformation des produits de la pêche du secteur médian de la flèche vers un site plus continental (avec l'aménagement d'un quai et d'un réseau d'assainissement qui permet de déverser les déchets dans cette dépression «fermée» qui à un moment donné de l'année produit du sel qui est récolté et utilisé dans la salaison des produits transformés, [pendant un certain temps, en tout cas ce n'est plus le cas pour le moment]. Tant que le sel y est récolté les menaces de pollution y sont réduites, mais l'excès de déchets pourrait entraîner un niveau de pollution difficile à gérer ;

- le transfert de la zone de débarquement d'un endroit à l'autre visant un désengorgement d'un point du littoral, parmi les plus menacés du site de la flèche sableuse, et son installation au sortir de la pointe Gaskel (vers le sud) va transformer en un dépotoir la plage sensée être récupérée. Cela s'explique clairement par la dérive littorale qui porte vers le SW. Le seul avantage de la délocalisation est la possibilité d'ensablement de la partie médiane de la flèche sableuse qui a toujours été fortement exposée à l'érosion côtière.

L'inconvénient majeur est que ce site magnifique qu'on a cherché à préserver tente une activité qui séduit une partie des populations par la facilité des gains : il s'agit du tourisme. On note dans un antagonisme particulier, pour un site si exigü, et qui abrite deux industries si compétitives et en opposition – la pêche et le tourisme. Les autorités semblent avoir opté pour la seconde en raison d'une situation, qui longtemps, a placé *Joal* sur un piédestal de « commune - gîte d'étape » qui voit passer les touristes sans pouvoir bénéficier des retombées du tourisme (Diop. A., 1992).

II.8.5. - Conclusion

Nous avons essayé de montrer les modifications de la flèche sableuse par les diverses transformations dans le temps, l'érosion côtière et les contraintes spatiales en tant que site d'une ville en croissance et les rapports entre l'action des autorités municipales, et ce qu'on peut considérer comme une gestion spatiale en relation avec l'attrait économique qu'un tel site suscite. Il apparaît clairement que les autorités doivent être secourues dans leurs actions d'aménagement ou de définition d'une politique d'intervention appropriée. C'est à la mesure de cette synergie nécessaire qu'on peut préserver de manière durable cet environnement.

Les perspectives d'aménagement doivent intégrer la protection des zones d'habitat par la réalisation d'ouvrages de protection. Seulement, pour ce faire, la dynamique côtière doit être maîtrisée par une connaissance soutenue, à l'aide de documents iconiques et de mesures *in situ* des différents paramètres qui transforment la flèche sableuse de *Joal* et ses bordures.

Références

Diaw A.T., Thiam M.D. (1992) – Le régime des marées à Djifère (*Saloum*, Sénégal). In Actes de l'Atelier sur la gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal, Gorée 1992, publié en 1993 UICN, pp.77-86.

Diaw A.T., Diop N., Thiam M.D. (1991) – Remote sensing of spit development : a case study of *Sangomar* spit, Senegal. In Zeitschrift für Geomorphologie N.F., Suppl. Bd. 81, 115-124, Berlin, Stuttgart, féb. 1991.

Thiam M. Demba

Diop A. (1992) - Les rapports entre tourisme et espace littoral : Exemple de la *Petite Côte* (Sénégal). In Actes de l'Atelier sur la gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal, Gorée 1992, publié en 1993 UICN, pp.423-436.

Minot A. (1933-1937) - Rapport Minot. Série de rapports avec plusieurs levés et planches cartographiques. Ed. Trav. Publiques.

Thomas Y-F., Diaw A.T. (1989) - Cinématique de la flèche littorale de *Sangomar* (Sénégal). In Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie et de Télédétection, n°114, Colloque d'Orléans, Janvier 1989, pp.14-16, + 1 p. fig. coul. (p.27).

II.9. - AIRE TRANSITOIRE ENTRE LA LAGUNE DE JOAL ET LE SYSTEME ESTUARIEN DU SALOUM

II.9.1. - Jualla : Environnement et dynamique spatiale dans le secteur de Jualla-Palmarin (Petite Côte, Sénégal).

Avec l'exemple du secteur de *Jualla - Palmarin* nous tentons de montrer l'évolution d'un processus de construction d'une entité géographique : « les Palmarins », historiquement connus sous l'appellation de Jualla. La démarche permet de comprendre, par ailleurs, comment s'est effectuée l'occupation spatiale dans le temps. Ici, les déplacements de populations ont été souvent motivés par des phénomènes naturels, notamment l'érosion côtière et l'immersion. Cependant, d'autres mouvements ont souvent obéi à des causes sociologiques, telles celles qui concernent particulièrement les mythes fondateurs de certaines localités.

L'analyse s'inscrit dans le contexte singulier de « la Côte », et des rapports que ses populations entretiennent avec la mer. En effet, cette marge – la *Petite Côte* - située au Sud de la Presqu'île du Cap-Vert, même si elle n'est pas une référence intéressante du point de vue de la concentration humaine, elle demeure un exemple important par sa position. Cette dernière lui confère des rôles historiques et sociologiques à l'échelle du Sénégal.

L'approche s'appuie sur des données multisources (iconographiques et démographiques) et des enquêtes de terrain, ainsi que sur les sources orales. L'échelle temporelle remonte vers le X-XIII^{èmes} siècles et s'affine jusqu'au XX^{ème} siècle.

Les résultats obtenus permettent d'insister sur l'intérêt du site choisi et de la méthode. En raison du fait que la bordure côtière sénégalaise est un lieu de très forte concentration humaine, il s'impose un besoin d'approfondissement de la question et l'élargissement de l'échelle. Ce qui permet de mesurer les risques (érosion, immersion) et les pertes (abandon de maisons ou de localités et de certaines infrastructures). Il faut suggérer des solutions de prévention qui passent aussi par la sensibilisation.

A l'aide des documents cartographiques et de certaines données images, nous avons été en mesure de retracer les étapes d'occupation spatiale dans le secteur de Jualla [79] depuis le début du XI^{ème} siècle. Ce qui montre que l'érosion n'avait pas connu une telle intensité depuis que l'occupation humaine s'est effectuée dans le secteur.

Sans vouloir utiliser l'argument en vue d'une démonstration d'un relèvement du niveau marin dont l'érosion est une des conséquences effectives, on peut tout de même le mobiliser, pour constater une forte activité érosive.

Les enquêtes sur le terrain et les autres informations obtenues à partir de textes relatant l'histoire du secteur nous ont permis de suivre la dynamique de l'habitat. Par exemple, une évolution toponymique qui habille les cartes montre que l'occupation spatiale dans le temps est le témoin d'une certaine dégradation de l'environnement.

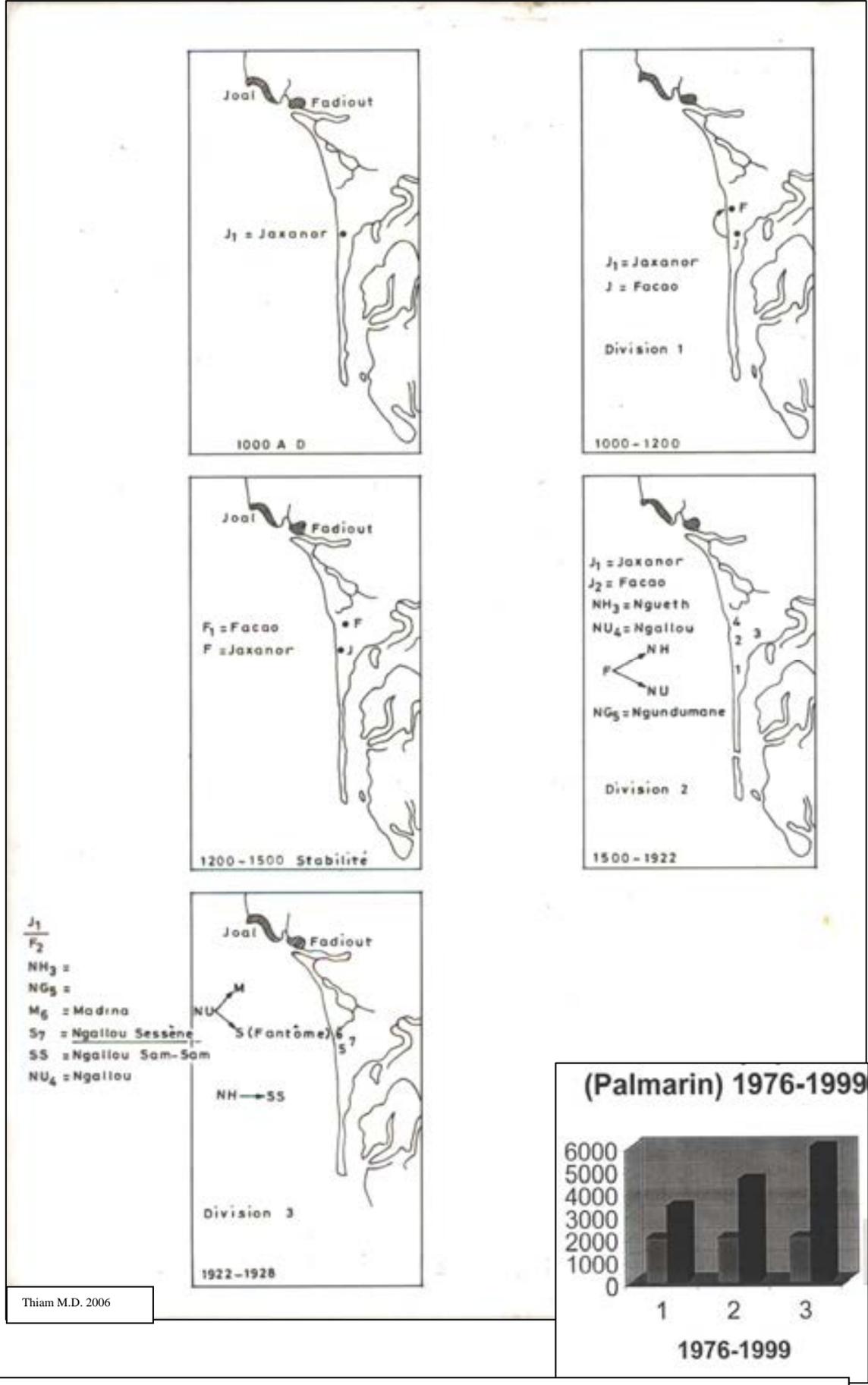
En effet, il existe beaucoup de similitudes entre *Bargny* et les «Palmarin».

C'est au XIII^{ème} siècle que l'on note la première dislocation : « *Jaxanor* » donne naissance à *Facao* (figure 31 : « 1000 – 1200 »).

Ce deuxième village connaîtra à son tour des démembrements en relation avec l'incursion de la mer. Du XVI^{ème} siècle jusqu'au premier quart du XX^{ème} siècle on note au total cinq villages (*Jaxanor*, *Facao*, *Ngueth*, *Ngallou* et *Ngoundoumane*). La situation actuelle en révèle huit (figure 32).

Mais en 1868, les terres de cultures furent inondées à la suite d'une forte activité érosive, ce qui entraîna une dislocation de *Facao* et l'apparition de « *Ngoundoumane* » (NG5) (figure 31 - 1500-1922). Un court intervalle : 1922-1928 – correspond à l'éclatement de « *Ngallou* » qui donne naissance à *Madina* et laisse « *Séssène* » en « village – fantôme ». De cette période à la fin du XX^{ème}, « *Nguèth* » est fractionné pour entraîner la naissance de « *Sam Sam* ». Il apparaît un bref intermède de stabilité entre 1964 et 1987. L'immersion depuis février 1987 par la marée de tempête a entraîné, entre autres conséquences, le changement de site du village le plus ancien de ce secteur, à savoir *Jaxanor*, qui, désormais, est un village – fantôme dans son site originel et une nouvelle installation sur les terres de culture.

[79] - *Diuala* – a été théorisé comme ayant la même racine que *Diola* en faisant référence à l'eau, signifiant, par ailleurs, les « gens de l'eau ».



Thiam M.D. 2006

Figure 31 - Dynamique de l'occupation spatiale dans le secteur des "Palmarins" de l'an 1000 à 1928.

Graphique 9 - Evolution de la population des "Palmarins" de 1976 à 1999. L'intervalle (2) est de 1988.

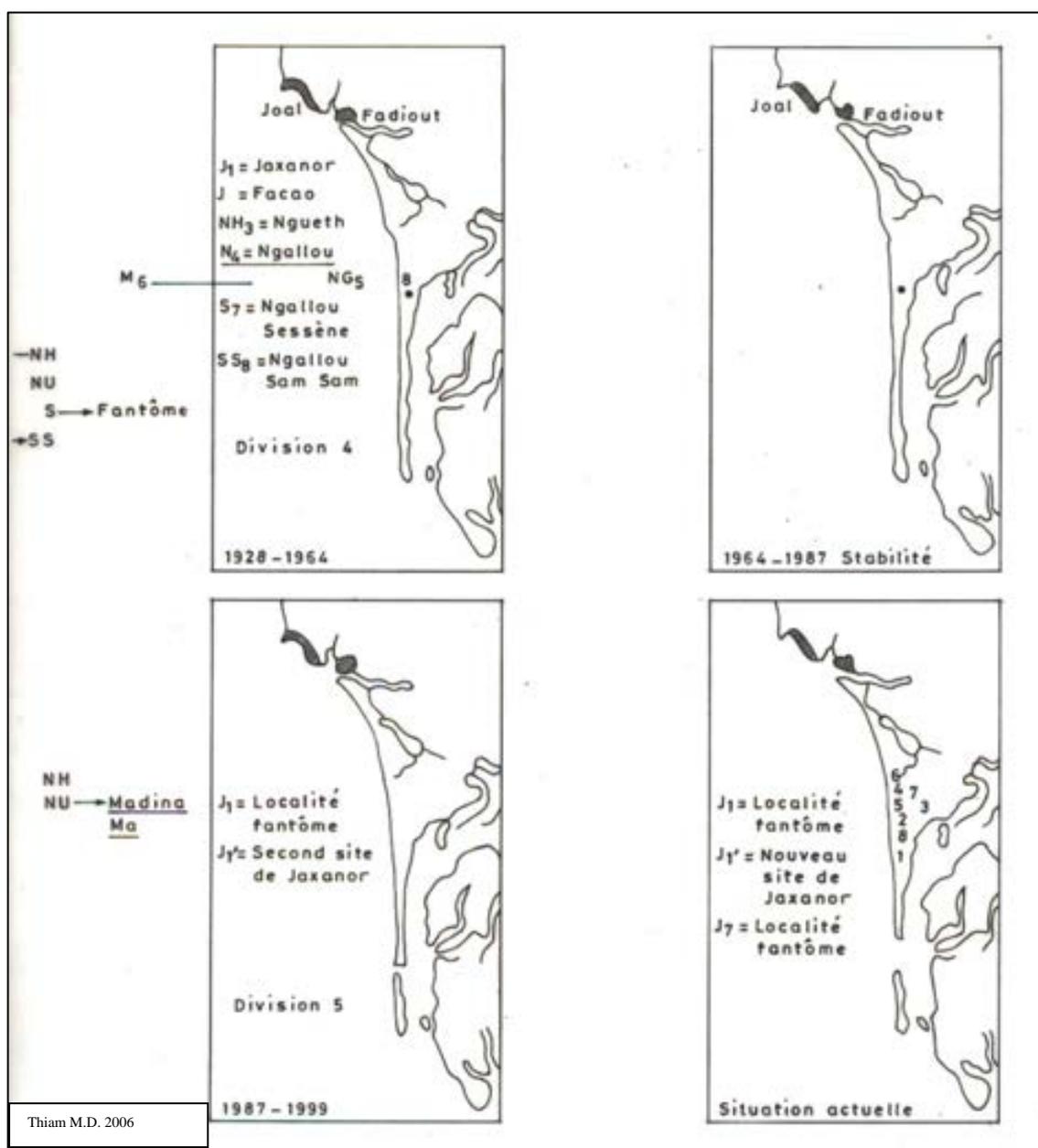


Figure 32 – Dynamique de l’occupation spatiale dans l’aire *laguno-estuarienne* des “Palmarins” de 1928 à 2004.

De manière générale, la manifestation érosive [80] qui s’accompagne d’une dégradation sur le bord de mer et d’une immersion des terres de culture, a entraîné un éclatement de plusieurs noyaux. Cette nucléarisation s’est poursuivie au cours du temps, en rapport uniquement avec la manifestation de la mer. Le résultat est là ! Plus de 6000 personnes sont dispersées dans des sites exigus et saturés du point de vue démographique. Il reste dans le paysage des silhouettes fantomatiques qui rappellent un mauvais souvenir aux populations.

II.9.2. - Discussion

[80] - Minot A - (1868) le signale déjà dans son rapport.

Il s'agit de comprendre le comportement des populations et celui des paysages physiques (leurs réponses vis-à-vis des différentes agressions, qui peuvent s'en trouver modifier ou simplement connaître des changements importants par :

- la dynamique de l'occupation humaine,
- celle influencée par les facteurs - agents de l'érosion, notamment climatiques, hydrologiques, *etc.*

Le tout doit être démêlé dans le temps et dans l'espace, surtout en ce qui concerne le comportement des unités de paysages. En clair, il s'agit de suivre :

- l'évolution du trait de côte
- celle de l'installation humaine sur la bordure littorale depuis environ un siècle (méthode d'enquête qui s'appuie sur la dynamique de création des quartiers / à rapporter aux crises environnementales particulières). L'évolution englobe celle des densités, des habitats - infrastructures et des activités.
- La lecture offerte par cette analyse renseigne sur les conséquences ou les impacts occasionnés par les transformations anthropiques. Tout comme celles qui découlent des crises environnementales (sécheresse, érosion, inondations, *etc.*).

Entre Djifère et les *Palmarin* il reste dans le paysage des stigmates qui rappellent des actions récentes (érosion et inondation) ayant eu des conséquences désastreuses sur les populations et leurs habitats. Les risques catastrophiques qui résultent d'une installation sur la bordure océanique avec des sites particulièrement confinés (anciens) et qui prospéraient en ressources halieutiques, surexploitées, ont fini de déstabiliser les écosystèmes, mais il s'agit d'une complexité qui n'est pas facile à démêler.

En effet, les conditions environnementales et leur conjonction avec les activités humaines peuvent avoir des conséquences désastreuses.

Il ne s'agit pas de discuter ici le réchauffement global. Ni moins d'infirmier le relèvement du niveau marin. Ce qui est admis, c'est qu'à une échelle planétaire des phénomènes similaires sont entrain d'avoir des effets néfastes sur les populations et les infrastructures de développement ou de production économique. Et le tout se déroule aussi à une échelle temporelle que les prévisions ne maîtrisent pas.

II.9.3. - Conclusion

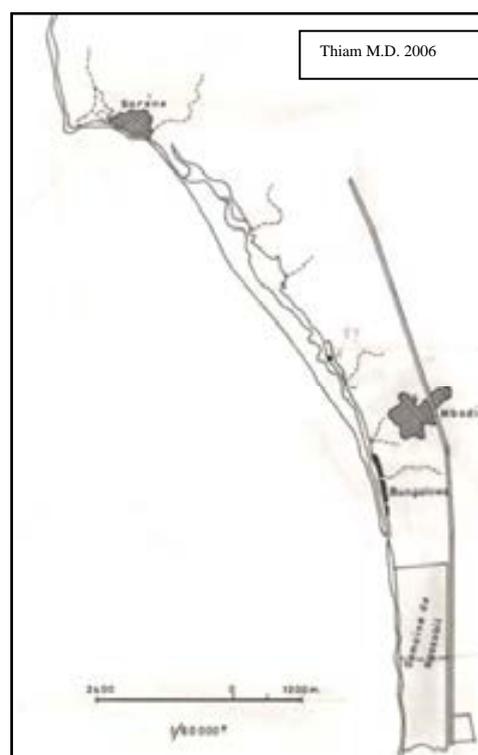
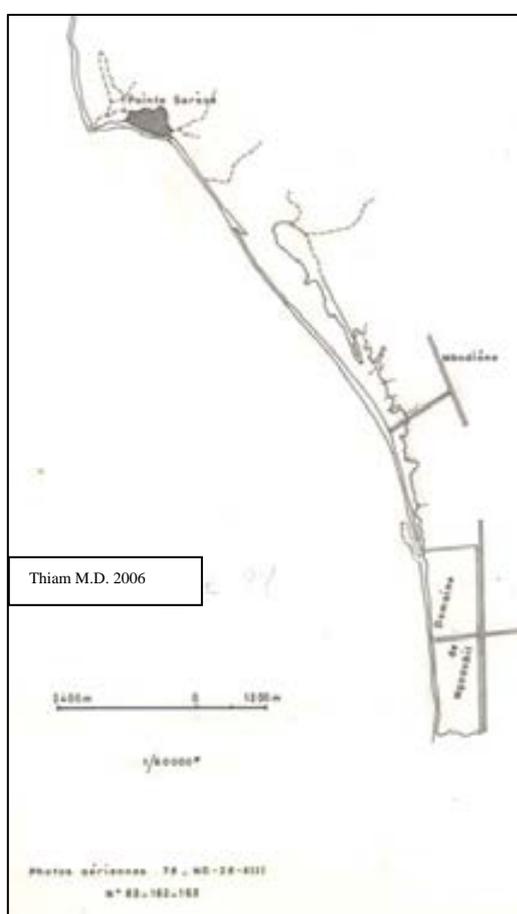
Dans cette démarche méthodologique on a cherché à comprendre les processus de départ en analysant la situation que vivent les populations avant qu'elles ne quittent le littoral. Quel est le risque qui motive le déplacement : le ou les déterminants : perception du risque : vivre avec un risque : la possibilité d'être inondé, envahi un jour par la mer, *etc.* Quelques réponses sont apportées aux nombreuses questions qui sont posées.

Pour l'heure, il est clair que chaque bordure lagunaire présente une originalité propre à la configuration certes, aux caractères hydrologiques et géomorphologiques, à l'histoire de l'occupation spatiale, et à d'autres paramètres non encore complètement recensés ou connus.

II.10. - La lagune de Mbodiène [81] ou le site fossilifère de Mbodiène

Le village qui a donné son nom à la lagune est situé à 11 Km au nord de *Joal-Fadiout*.

En coupe suivant une orientation entre le village et la mer, on note une terrasse ancienne occupée par des baobabs. Après la terrasse, le *marigot de la Fasna* est séparé de la mer par un cordon littoral sableux (Hébrard L., 1964, l'a appelé « *cordon à ilménite* »). Un cordon littoral ancien, plus mince et moins allongé, recouvre la terrasse, sur le bord oriental du *marigot*.



Figures : 33 & 34 - Etat de la flèche de Mbodiène en 1978 et 1989.

[81] - Selon N. Diouf (1972), [p. 724] Mbodiène est une localité fondée par Amakodou Mbodj entre 1810 et 1814.

La terrasse domine le *marigot* à une altitude comprise entre +1 et + 2 m. Elle est entaillée par des affluents du *marigot de la Fasna* qui donnent une entaille sur une hauteur de 0,30 m.

Au Nouakchottien (5500 BP) existait le même type de lagune à *Mbodiène* qu'à *Joal*. A *Mbodiène* la zone des « pagnes » [« *Gryphea gasar* »] qui existe à *Joal* (dite zone de milieu d'énergie modérée) devrait être recherchée sous l'actuel cordon littoral, à moins que le *marigot* de la *Fasna* n'ait érodé cette ancienne partie de la lagune.

II.11. - Analyse comparative de l'évolution des flèches sableuses

II.11.1. - Dynamique des flèches sableuses de bordures lagunaires : (Cas de *Joal* et *Mbodiène*)

II.11.1.1. - Présentation de la flèche de *Mbodiène*

La lagune de *Mbodiène* est située entre 14°15' Nord et 16°54 W.

Au droit de sa partie centrale, sa largeur a été longtemps évaluée à environ 300 m ; et son extension longitudinale est d'environ 8 Km (dimension légèrement variable).

Ce mince cordon est en permanence remanié par les courants de dérive.

La bouche qui permet la communication avec l'océan est large d'environ 30 m, avec une profondeur d'environ 1,5 m à marée basse. Elle est maintenue ouverte par des courants de marée [qui y fonctionnent comme dans un goulot]. On note dans le lit lagunaire la présence de bancs qui restent immergés à marée basse à 30 cm de profondeur.

Les courants qui y entrent (flot) ont une célérité moyenne beaucoup plus faible que ceux de jusant (Cf. supra) [environ 0.2 à 0.3 nœuds le long de la côte et d'un nœud à l'entrée de la lagune].

La mangrove située en bordure immédiate et dans la plus proche partie de l'océan est bien préservée.

Hébrard L. (1965), note que les sédiments qui contribuent à l'ensablement de la lagune sont apportés en saison des pluies par de petites rivières auxquelles s'ajoutent les sédiments déposés par érosion, « à partir d'un cordon fossile d'ilménite, en plus de ceux enlevés du cordon sableux actuel par les forts vents. Tous ces éléments contribuent à exhausser les bancs qui tapissent le lit du cours d'eau.

La démarche, adoptée ici, a été de circonscrire la limite du bassin versant et d'esquisser les fonctions anciennes et actuelles du système hydrologique. Il est composé de la *Fasna*, du *marigot* de Ndiémane et de celui de *Mbissel* (affluents et petits interfluves).

En esquissant l'histoire des ennoissements et la constitution de la lagune, à l'instar des autres lagunes "*bordées*" de flèche sableuse maintenue au Sud, beaucoup d'auteurs, notamment Barousseau J-P. 1980, mettent l'accent sur le rôle des courants de dérive, *cf. infra.*)

Dans le même contexte, certains auteurs évoquent « la fermeture au nord de lacs "natronés", (Cf. Adam J.G. 1958) [82], suivant un processus d'édification de cordons qui finissent par donner des systèmes lacustres plus ou moins importants.

De ce point de vue, « La *Petite Côte* représente une zone segmentée, formée de secteurs presque cloisonnés qui, comporte chacun, une portion supplémentaire du littoral en cours d'érosion et une partie méridionale où se manifeste les phénomènes d'accumulation», Barousseau J-P. 1980 [83].

« Ainsi, au droit du village de Sarène, la côte recule de manière constante (10 m en 5 ans), d'après un témoignage oral, tandis qu'une flèche se construit plus au Sud. Des observations ont tenté d'évaluer récemment l'important prélèvement dans une carrière autorisée puis fermée [84]. Ainsi, tantôt note-t-on Sarène, ou bien Senti ; souvent des auteurs les différencient. Pointe

[82] - In Bulletin Ifan Tome 20, série A, Juillet 1958, n°3

[83] - Barousseau J.P. 1980 – Essai d'évaluation des transports littoraux sableux sous l'action des houles entre Saint- Louis et Joal.

[84] - Caesaraccio & alii. – 2003.

Jackonsa, Sarène, Senti, Pointe Fadiout, etc.



Photo 45bis - Nouvelle carrière de Mbodiène.

Le suivi de la dynamique de ces unités géomorphologiques permet de comprendre les changements qui affectent cette partie basse et sableuse du littoral sénégalais. La démarche employée met en exergue, de manière comparative, le comportement de deux environnements lagunaires qui ne sont pas soumis au même type de régime hydrologique. En effet, il existe des différences quant aux facteurs - agents qui commandent les modifications. Il s'agit des points d'attache rocheux éloignés, ou

sableux et contigus, des apports d'amont, de la configuration côtière par rapport à la dérive littorale, des actions éoliennes et anthropiques, etc.

A l'aide de divers documents iconiques (cartes anciennes, photographies aériennes et images satellitaires), nous avons réalisé une cartographie des situations qui a permis de restituer des valeurs montrant les comportements de deux systèmes lagunaires qui peuvent être facilement comparés.

Le suivi sur le terrain durant quelques jours nous a aidé à faire une validation des constats qui résultent du suivi à distance. Ce qui confirme que cette méthode, peu coûteuse, peut servir à renforcer la disponibilité de l'information utile aux décideurs, en vue d'une meilleure définition de politique d'aménagement de certains environnements littoraux.

Une visite de terrain nous a permis de fixer des repères, on aurait aimé développer un programme de surveillance ou d'observation, mais occasionnellement nous n'avons pu qu'observer certaines situations et réaliser une prise d'image photographique en 1992, 1995, 1999 et 2004.

Le repérage de la bordure de la rivière *Fasna* a été tenté et une série de photos prises.

II.11.2. - Résultats

Les contours de la flèche de *Mbodiène* ont été dessinés suivant le même principe de suivi réalisé dans le cas de la flèche de *Joal*. Sur des calques d'interprétation à différentes échelles avec, si possible l'adjonction du chevelu hydrographique qui sert au repérage ; nous avons par la suite, procédé à la superposition en vue d'opérer les comparaisons.

L'amplitude moyenne de la marée à Djifère étant de 63 cm en 1984. Elle a été utilisée pour déterminer la marge extrême d'erreur (*Diatw A.T., Thiam M.D., 1992*).

Année	Orientation Nord-Sud		Intervalle de temps (écarts en année)	Orientation Ouest-Est	
	Longueur (m)	Gain + Erosion (m)		Largeur (m)	Gain + Erosion (m)
1907	8600	-	-	100	-
1924	8800	+200	17	100	-
1960	8000	- 800	36	-	-
1978	8460	+ 460	18	120	+20
1989	7800	- 660	11	240	+120

Tableau 7 - (Allongement de la flèche (de Mbodiène) nord-sud et variation transversale Ouest-Est).

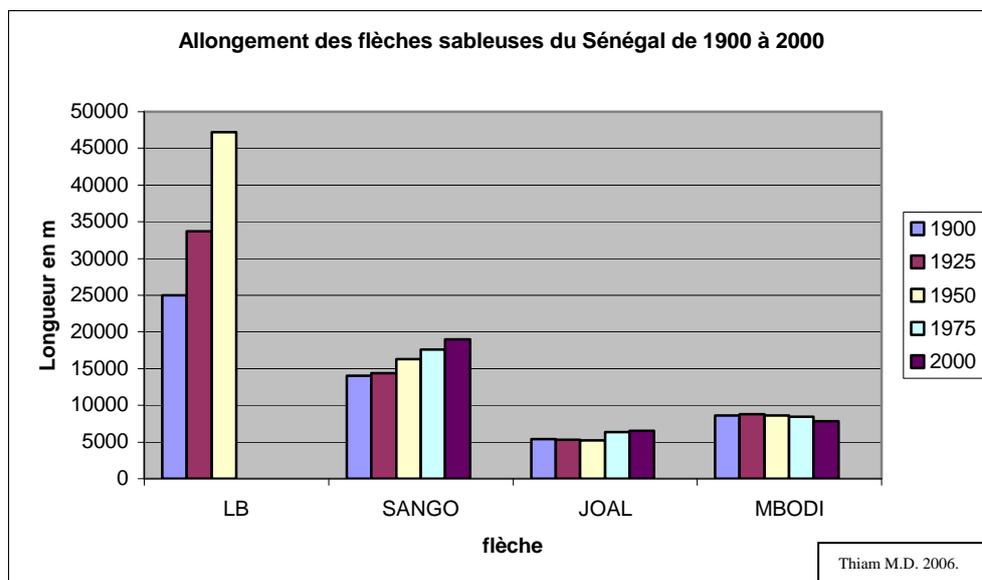
Dans tous les cas, l'étranglement pour chaque flèche sableuse peut être signalée. Et la partie médiane semble se détacher de la partie distale. Parfois, cela correspond à une baie, sorte d'excavation due à une érosion. Elle correspond également à une zone de faiblesse altitudinale (partie médiane de la *Langue de Barbarie* ; *Lakhouba* ou *Diokhane* ou *Ndokhane* ou *Lagoba*, dans le cas de la flèche de *Sangomar* avant sa rupture). On note un faible étranglement dans le cas de la flèche de *Mbodiène*. Quant à la flèche de *Joal*, la forte érosion qui a affecté la partie médiane y a dessiné une sorte de baie.

Dans tous les cas, une progression limite semble être notée. Elle correspond pour la flèche la plus importante au milieu des années 1960 (*Langue de Barbarie*) ; à 1987 pour la flèche de *Sangomar*.

Alors que les deux dernières flèches d'importance moindre, surtout quant à la dynamique hydrologique continentale qui participe à leur instabilité, continuent de fonctionner suivant la forme qui animait les autres flèches, c'est - à dire le diptyque progression / régression (tableau 8 & figure 9b). Cependant, la flèche de *Mbodiène* est la plus stable.

Année / Flèche	1900	1925	1950	1975	2000
Langue de Barbarie	25000 m	33750 m	47250 m	Maximum atteint en 1964 [⁸⁵]	rupture artificielle opérée en octobre 2003
Flèche de Sangomar	14000 m	14350 m	16300m	17580m	19000m rupture de la flèche le 27 février 1987
Flèche de Joal	5400 m	5350m	5250m	6400m	6500m
Flèche de Mbodiène	8600 m	8800 m	8600 m	8460 m	7800m (1989)

Tableau 8 – Synthèse des évolutions pour 4 flèches sableuses, par extrapolation linéaire, selon le cas, indépendamment des accidents naturels ou artificiels qui ont affecté ces flèches littorales, (*sources* : Sall M.M. 1982, Diaw A-T. 1997, Thiam M.D. 2003). Thiam M.D. 2006.



Graphique 9 b – Allongement des flèches sableuses du Sénégal de 1900 à 2000. (LB : Langue de Barbarie ; SANGO : Sangomar ; MBODI : Mbodiène). Thiam M.D. 2006.

[⁸⁵] – Sall M.M. 1982, p.296, note : « la Langue de Barbarie semble avoir atteint en 1963-1964 et à quelques kilomètres près, sa limite la plus méridionale.

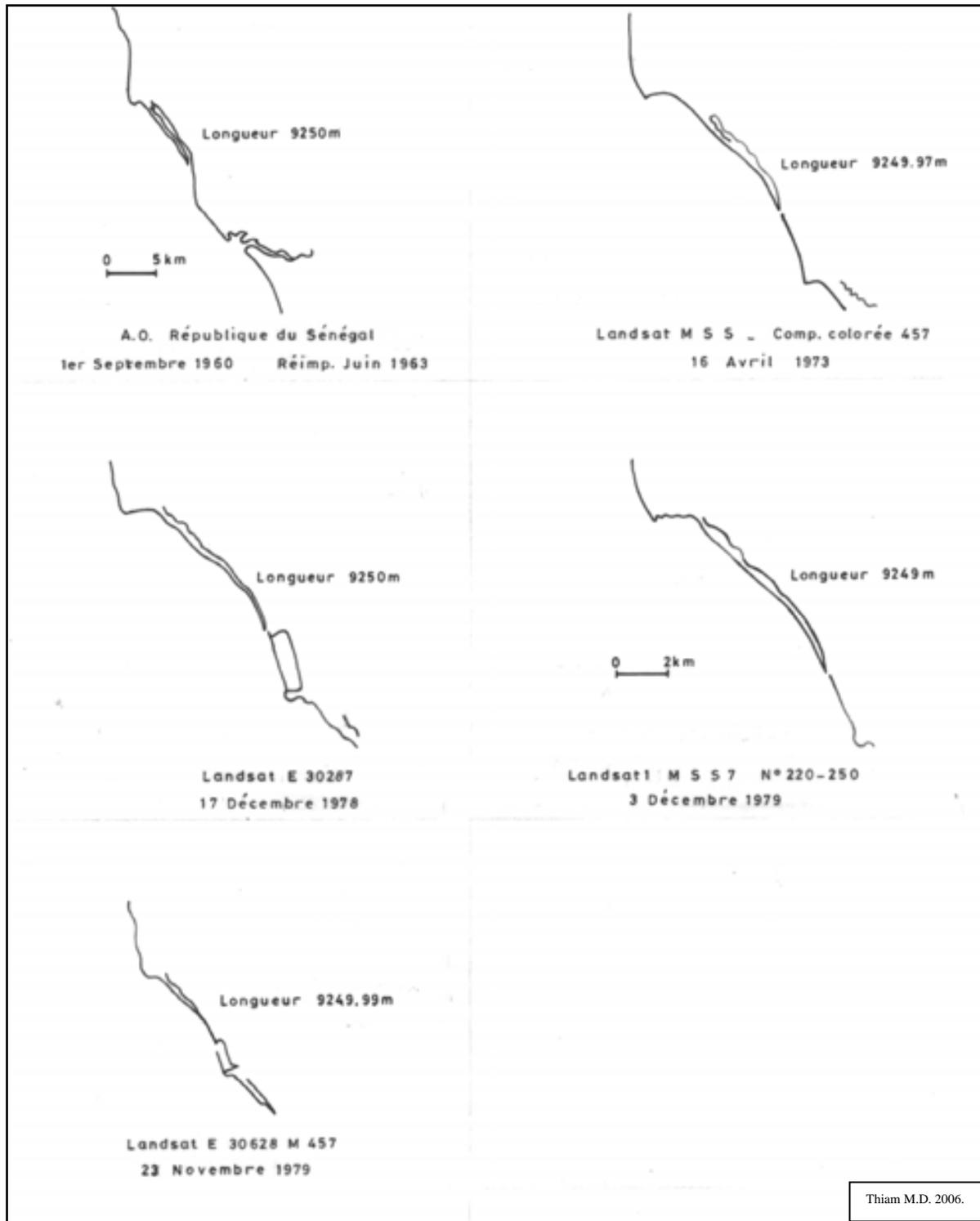


Figure 35 - Différentes positions de la flèche de Mbodiène (1963-1979). Thiam M.D. 2006.

II.12. - La lagune de la Somone

La Somone

L'implantation humaine s'est effectuée le long du littoral dans le cas de ce système lagunaire; l'absence de cordon sableux peut avoir gardé une influence dans la distribution des populations. En effet, la configuration de la lagune n'a pas beaucoup commandé la mise en place sur le bord de mer. Ou bien cela ne se serait effectué qu'un peu plus récemment avec la vague d'installations récentes.

En explorant le toponyme : on sait que "Somono" veut dire "peuple de l'eau", entre autres versions. Ce qui au départ est assez explicite.

Les documents anciens et récents ont servi à extraire le cadre ancien. Il s'agit d'un site organisé suivant deux types d'activité : la pêche et l'agriculture sous pluie dans un milieu de contraintes organisées par le caractère des sols assez minces et le développement de la croûte indurée de latérite ou cuirasse formant par endroits des pentes qui sont souvent abruptes en tombant directement dans la vallée de la *Somone*.

Si tel n'est pas le cas, le développement en une topographie basse n'autorise pas l'extension de terrains qui se prêtent à une agriculture, car ici le fonctionnement de la lagune permet le développement de mélange des eaux qui sont, une bonne partie l'année, saumâtres à salée. Ce qui autorise l'existence d'une mangrove sur les bords aux alentours immédiats de la bouche.

Un bouchon aurait obstrué l'entrée en 1992 et avec l'aide du Génie militaire, des dragages avaient été opérés pour rétablir le fonctionnement propice aux activités balnéaires, tels le ski nautique, la planche à voile, *etc.*

L'occupation spatiale a entraîné une dualité lisible dans le paysage actuel. Il s'agit du village ancien, évoqué ci-dessus. Et de ce que l'on peut appeler la *Somone*, « nouvelle » et la transformation en cours qui consiste en une opération de "tronçonnage foncier"

qui substitue complètement un paysage rural en un paysage de villégiature. Il se développe alors une ville du "Week-end" et des vacances.

Au bout du compte on peut faire une lecture suivant une direction méridienne. Le sud ancien qui se prolonge suivant l'axe opposé en dessinant le front. La mutation spatiale est sans conteste. Comment s'est-elle opérée ? On doit rapprocher le site de la position qu'elle occupe par rapport à *Dakar*. Ensuite son originalité en tant que lagune qui ne présente pas le même profil que les lagunes classiques à l'instar de celle de *Mbodiène* et de *Joal*. En effet, il n'existe pas de cordon sableux qui abrite la lagune en tant que telle. Ce qui conditionne, par ailleurs, son fonctionnement.

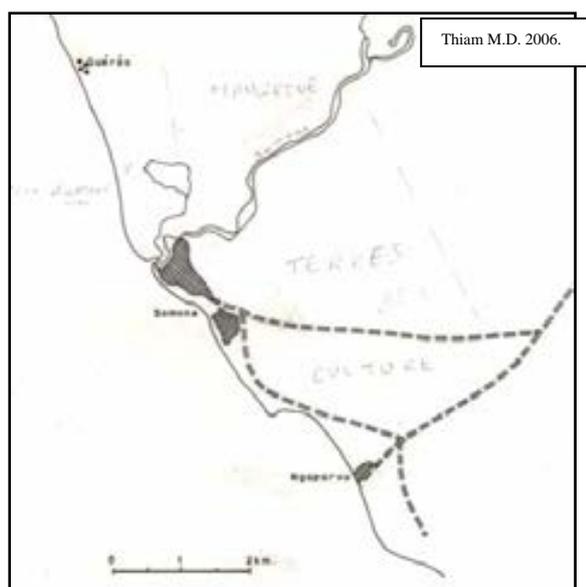


Figure 36' - Etat de la lagune de la Somone. Thiam M.D. 2006.

La marée y pénètre et en sort comme dans un goulot. La dépression *Somone* fait partie du système lacustre du "*Tanma*", d'où l'appellation de "*Somone - Tanma*" (Voir *A. Martin, L'appartient*, et d'autres auteurs qui ont essayé d'expliquer son contexte géostructural). Il est admis que le couloir concerne un fossé d'effondrement, (cf. figure 5).

L'autre originalité est à rapprocher de la configuration côtière par rapport aux vents dominants, une bonne partie de l'année. Il s'agit des alizés maritimes. Ces derniers

font de la côte de la *Somone* la plus douce du Sénégal (Cette affirmation doit être étayée par des résultats de recherche).

II.12.1. - Rétrospective et diagnostic du paysage

Il s'agit d'analyser à l'aide de l'imagerie disponible l'état des paysages végétaux. Est-ce que cette forme de conquête nouvelle a déstabilisé les paysages végétaux ? Et après, note-t-on un élément positif par l'introduction d'autres variétés, etc.

Ce qui est sûr cette mutation doit avoir modifié les activités rurales, et en même temps elle a orienté la forme de contrainte spatiale vite ressentie par une saturation pour laquelle aucune solution pour les autochtones ne semble pouvoir se dessiner. Ainsi il est clair qu'il faut visiter les rapports de voisinage en ce qui concerne le foncier, (vers *Ngaparou, Guéroe, etc.*).

II.12.2. -La lagune et le bord de mer (l'absence de cordon - abri)

De ce fait, une absence de précision géographique concerne de nombreux secteurs intéressant notre étude, cf. *supra*. C'est le cas du *Cap Combo* pour la *Somone*.

II.12.3. - Conclusion

Des systèmes lagunaires du Sénégal, celui de la *Somone* occupe une place restreinte d'un point de vue spatial ou en termes de connaissance. Mais, cependant, elle garde une grande originalité. Il s'agit du prolongement d'une impressionnante dépression tectonique qui, dans son contact avec l'Océan n'est pas bordé par une flèche sableuse. Par ailleurs, sa partie interne est circonscrite par une cuirasse qui participe de son pittoresque. Quant aux terres agricoles qui sont sur sols minces, elles ont cédé la place à une forme d'occupation « urbaine » [par les résidences secondaires qui y sont édifiées] qui rapproche ce monde rural à la capitale.

II.13. - La lagune de Bargny

II.13.1. - Introduction

Le système lagunaire de Bargny constitue l'un des plus fonctionnels du Sénégal. En effet, son cordon sableux engraisé obstrue chaque année le débouché des eaux continentales ou la porte d'entrée de l'Océan. Ce qui constitue un *grau* qui participe de la définition ou des caractères fondamentaux qui organisent les systèmes lagunaires.

L'histoire du système lagunaire à tout point de vue fait son originalité :

- une insularité ancienne ;
- une toponymie qui rappelle au bon souvenir le rôle que la topographie occupe ici ;
- une organisation spatiale ancienne et fortement maîtrisée par une communauté qui tient à son patrimoine foncier dans un environnement marqué par l'exiguïté ;
- une sollicitation artisanale ou industrielle des ressources naturelles notamment géologiques, etc.

Une forte évolution affecte le bord de mer et des stratégies de survie sont adoptées par les populations qui entretiennent de manière séculaire des relations profondément complexes avec l'eau et surtout le bord de mer et suivant une sociologie qui épouse le système lagunaire.

II.13.2. - Présentation

Le site de *Bargny* abrite aujourd'hui une série de quartiers qui, dans un passé très récent, formaient un ensemble de petits villages. De cette agglomération qui participe du prolongement de la région de *Dakar*, *Bargny Gueth* est la localité la plus anciennement implantée (Cf. *infra*, figure 36'').

Les caractères généraux qui font surtout sa singularité sont :

- une **insularité ancienne** propre au site originel ;
- l'adjonction ou la **juxtaposition de cordons sableux** anciens dont les reliques sont effacées de certaines parties au nord et au niveau de la partie centrale, c'est

- à - dire au droit du site de *Bargny Gueth* (voir figure 38) [86] ;
- la **position changeante de la bouche de la lagune** qui s'ouvre sur l'océan ; elle est aussi en relation avec les formes d'aménagement en amont dont les passerelles et différents ouvrages qui sont empruntés pour franchir les cours d'eau fonctionnels en saison des pluies ;
- deux types de **substratum** :
 - le plus ancien qui correspond aux calcaires de l'*Eocène* (sollicités par une implantation industrielle depuis 1942 (figures 37A&B). Cette période correspond aussi à la désorganisation du système hydrologique (combinée à un contexte climatique progressivement déficitaire) ;
 - le plus récent est un grès de plage (*beach-rock*) qui affleure dans la partie méridionale du système lagunaire (environs de *Bargny - Miname* et *Siendou*). L'exploitation de ce «*beach - rock*» a été le fait d'un investissement touristique utilisant l'intermédiaire de jeunes enfants qui taillaient le grès pour en faire des blocs de décoration semblables aux carreaux de marbres. Cette exploitation a été interdite depuis 2004 [Le volume du cordon gréseux est d'environ 840 000 m³ [87]]. L'alerte a été l'occasion donnée par l'incursion de la mer au-delà du barrage artificiel de *Rufisque* situé plus au Nord

[86] - Sourie R. (1957) précise que l'estran a une largeur de 25 à 35 m pour une hauteur de marnage de 3 m en vive- eau ;

jusqu'au niveau des plus basses mers, la plage présente fréquemment des bancs de fragments coquilliers. Souvent même un lit de coquilles la recouvre largement. Les remaniements sont forts.

Ce qui corrobore les témoignages des populations sur la largeur du cordon sableux de *Bargny*. L'état du cordon sableux peut être suivi à l'aide des photographies aériennes (...).

Certains arguments permettent de justifier le statut plutôt lagunaire et ses influences estuariennes qui appartiennent à un passé pas lointain. Ainsi, note - t-on :

« la remontée des *pseudopagurus* infralittoraux » qui en sont les témoins.

A une vingtaine de kilomètre de *Tiaroye*, la plage de *Bargny* s'adosse à un cordon sableux peuplé d'*Opuntia* et bordé principalement sur son revers, d'*halophytes*. La pente est forte.

Par agitation moyenne le rouleau a une *amplitude* de 40 à 60 cm, mais il n'est pas rare que cette amplitude atteigne 0,80 m à 1 m, sans que l'on puisse parler vraiment de gros temps. L'écrasement de la *volute* s'effectuant au voisinage immédiat de la plage donne un va-et-vient très rapide qui gêne les observations ; la pulsation est ordinairement très marquée.

R. Sourie, 1957 - *Etude écologique des plages de la côte sénégalaise aux environs de Dakar (Macrofaune) - Annales de l'Ecole Supérieure des Sciences Tome III, p. 45.*

[87] - Estimation que nous avons effectuée à l'aide des mesures suivantes recueillies sur le terrain en 2004 : (5m de hauteur, 120m de large et 1400 m de long).

(affouillé à la base par une érosion devenue plus active en 2004) ;

- et en fin les **formations argileuses subactuelles ou superficielles**. Cette géologie affleurante pose, par ailleurs, une problématique majeure, car, elle confère au site de *Bargny*, en saison des pluies, un statut d'environnement amphibie.

II.13.3.- Une géographie à revisiter

Une toponymie qui demeure persistante dans une mémoire conservatrice peut être retrouvée à travers une cartographie plus ou moins ancienne (figure 36''- 1949).

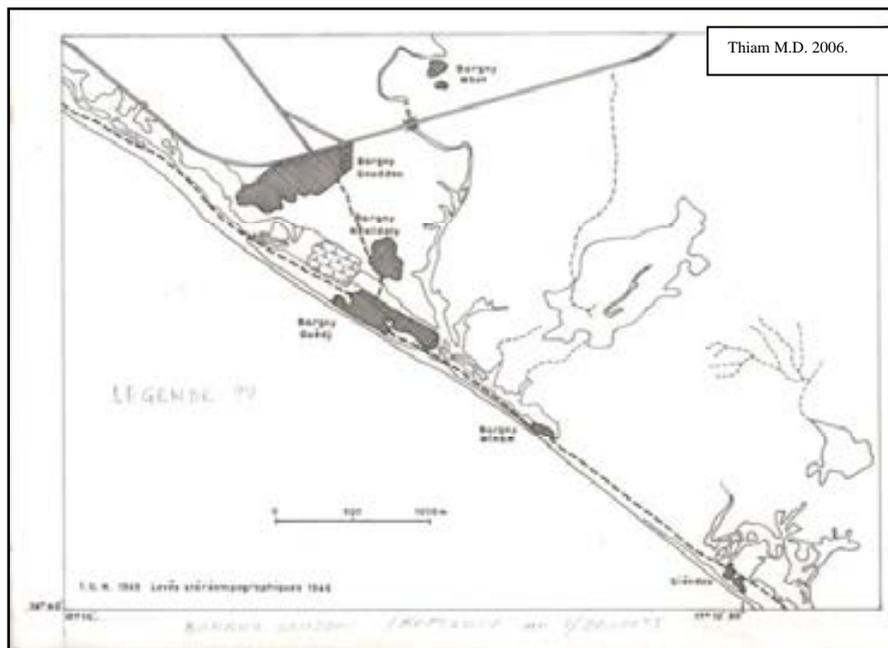


Figure 36'' - Secteur de Bargny en 1949.



Thiam M.D. 2006.

Photo 46 - une vue de la façade du village qui s'ouvre sur l'océan (2004). Thiam M.D. 2006.

Elle sert à la compréhension d'une mobilité spatiale sur le bord de mer en relation avec le continent. Toute l'histoire de la mise en place du site originel de *Bargny- Guedj*, en tant que mythe fondateur, tourne autour de la pente ou de la topographie. Quant aux déplacements, ils peuvent être de plusieurs catégories : des composantes des paysages, des populations, *etc.*

II.13.3.1. - Analyse rétrospective de 1954 aux premières inondations post- 2004.

Bargny - Gueth depuis des années connaît ce phénomène d'invasion par la mer. Ce qui a suscité un programme ancien d'attribution des parcelles et qui a occasionné en premier lieu la naissance du quartier dit « *Ndiaga Samb* » qui n'est pas, ainsi nommé, car prolongeant en quelque sorte *Bargny Guedj* pour d'autres (...).

Les stratégies de lutte ou de survie consistent à implanter des matériaux de fortune qui ressemblent à des balises indiquant la limite domaniale ou la limite du marnage lorsqu'il ne s'agit pas de la période de vive-eau (voir photo, agrippés aux pneus, on traverse à gué en direction du lotissement de Siendou).



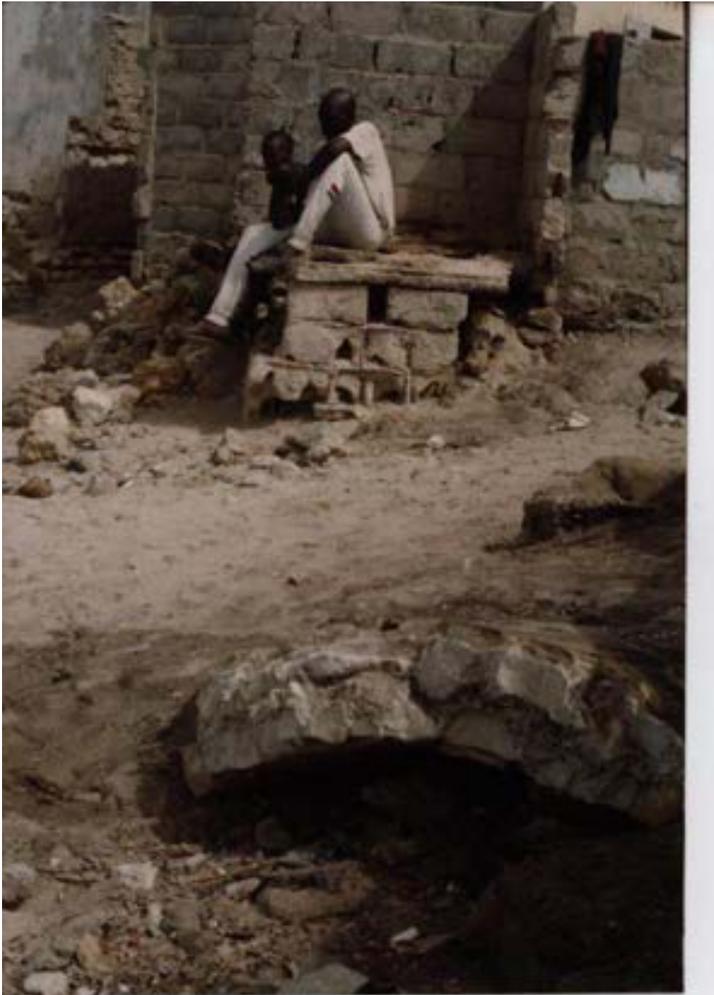
Photo 47 - Siendou, passage à gué, pneus de secours pour ceux qui passent à gué lorsque la lagune retrouve son ancienne embouchure. Thiam M.D. 2006.

Notre première visite date de 1999, et nos premiers repères sur le bord de mer, en terme de concessions, ont été emportés par une forte tempête. Si on revisite la côte en 2006, les témoignages recueillis nous renseignent sur une exacerbation du phénomène de ces cinq dernières années (2001-2006).



Thiam M.D. 2006

Photo 48 - Bargny - Après la marée de tempête, le départ avec les pneus de secours qui changent de site, 2005 - Cf. photo 46, même site. Thiam M.D. 2006.



Thiam M.D. 2006



Photos 49 & 50 - Bargny en 1999, Thiam M.D. 2006.

Thiam M. Demba

La géographie des sites nous a révélé que les premières mosquées étaient implantées sur le bord de mer. Cela a obéi à une croyance de célébration de la mer. Mais aussi, elle appartient à une autre donnée qui procède de la manière à scruter le large, de le contrôler. La géographie du bord de mer mérite une attention particulière, dans des stratégies de main - mise et cela a été clairement observé à *Bargny*.

On peut dire que si trois mosquées « ont quitté » le bord de mer à *Bargny*, plus ont été englouties aussi par les eaux. En 1999, il ne restait que la place de l'imam visible sur la photo 49. Aujourd'hui, il n'en reste plus une seule brique. Entre temps, la mer a pénétré de quelques mètres encore vers l'intérieur emportant des maisons -[environ 35 concessions étaient sur le bord de mer à *Bargny Gueth*]- Et toutes avaient déjà subi les assauts de la mer, et les pans de maisons, dont il subsistait quelques bouts, l'appréciation peut être faite (photos 51 & 52).



Thiam M.D. 2006.

Photo 51 - Site vu en 1999. Ce qu'il en restait en 2004.

II.13.3.2. - Bargny - Guedj : une insularité ancienne

Il existe une importante similitude avec ce qu'Ernest Renan évoque dans ses « Souvenirs d'enfance et de jeunesse » [88].

« Une des légendes les plus répandues en Bretagne, (France), est celle d'une prétendue ville d'*Is*, qui, à une époque inconnue, aurait été engloutie par la mer. On montre, à divers endroits de la côte, l'emplacement de cette cité fabuleuse, et les pêcheurs vous en font d'étranges récits. Les jours de tempête, assurent-ils, on voit dans le creux des vagues, le sommet des flèches de ses églises ; les jours de calme, on entend monter de l'abîme le son de ses cloches, modulant l'hymne du jour.



Photo 52 - Même site, en situation en 2004, suivant un angle de vue différent.

[88] - Préface p. 39 ; Garnier - Flammarion.

Lors des inondations de *Bargny - Guedj* en 2004, l'imam de Gouye Diankalar (ou *Dioulankar*), plus de 90 ans témoignait, en parlant du transfert des trois mosquées, et quand la mer est calme vous pouvez voir affleurer les « fondements » (*sic*) et autres vestiges des bâtisses, alors dans sa jeunesse, on évoquait déjà la présence en mer d'une localité ancienne avec ses rues, ses mosquées et même les champs.

Ce qui veut dire qu'en moins d'un siècle l'érosion a été fortement active dans ce secteur du littoral où les pertes sont inconnues, incalculables, inestimables et contribuent comme facteur qui maintient les environnements dans un stress qui ne favorise aucune sorte de développement.

Quartiers	Superficie	Pop	Densité
1- <i>Bargny Guedj</i>	32	2789	87
2- <i>Ndaldaly</i>	67	8934	133
3- <i>Missirah</i>	13	540	42
4- <i>Mboth</i>	45	6387	142
5- <i>Marnane</i>	10	1001	104
6- <i>Ndiayène</i>	64	1167	18
7- <i>Santhiou Nguedj</i>	38	1041	27
8- <i>Ndiolmane</i>	13	4806	375
9- <i>Gouye Daga</i>	5	2811	586
10- <i>Kip Carrière</i>	112	2506	22
11- <i>Sindou</i>	22	1188	54
12- <i>Minam</i>	16	3414	214
Total	403	36578	6194

Tableau 9 - Surface des types d'occupation dans les quartiers (source : rapport de l'ADM, données partielles). Thiam M.D. 2006.

La Commune de *Bargny* compte environ sept cimetières (*Ndiolman, Mbott, Santhiou Guedj, Ndaldaly, Kipp, Minam et Siendou*) [89].

Il convient de retenir que depuis l'implantation, les tentacules de l'usine de la Sococim qui s'intègrent dans la problématique des contraintes spatiales dans la Commune de

[89] – Les cimetières sur le bord de mer, tel celui de *Njongob* - entre *Toubab Dialao* et *Ndayane* - témoignent d'une épidémie de peste. Celle-ci a entraîné la disparition du village tout en laissant en témoin le cimetière.

Bargny. Des relations assez heurtées opposent les populations aux autorités de l'usine [90].

Cela s'est traduit par une forme de réaction très violente entre février et mars 2003.

Les zones de *Kipp* et *Minam II* seraient les « bassins » retenus pour drainer le trop plein des quartiers, tels *Bargny Guedj* et autres qui souffrent d'un manque d'espace important.

L'extraction de l'attapulгите autour de la ville pose, au-delà de la dimension de salubrité publique, un problème de respect environnemental autour d'une ville d'environ 50000 habitants, une question « d'éthique » et une question sociale pour un épanouissement spatial des populations qui ont un droit réel sur des terres qui leurs appartiennent[91].

Parmi les quartiers de *Bargny*, celui de *Bargny-Guedj*, qui nous intéresse au premier chef, souffre le plus des nombreuses contraintes qui n'ont pas encore fini de l'étouffer. Il s'agit d'un confinement. Le plus singulier à notre avis du littoral sénégalais. Une ancienne passerelle permet son rattachement au continent (voir photo 49). Mais on peut dire qu'il s'agit d'un domaine insulaire. Cette partie du littoral a, pendant longtemps, fonctionné comme une île. En effet, un cordon sableux y est régulièrement franchi par les eaux de l'océan qui réalisent la jonction avec celles de la lagune. Cette lagune est bien constituée à partir des eaux qui descendent durant une partie de l'année du plateau argilo-calcaire qu'on a eu tendance à désigner sous l'appellation du plateau de *Bargny*. La géomorphologie explique bien les paysages littoraux.

C'est une configuration peu complexe, car le lit de la lagune est régulièrement souligné par un mince filet d'eau qui devient important au gré des saisons et des marées exceptionnelles. Ce qui fait qu'une bonne partie de l'année, la ville renoue

[90] – Ndione A. 2003 – source « *Le Soleil* » avec une précision topographique, rappelle une histoire d'occupation spatiale et d'exploitation de l'attapulгите (...). Lorsqu'on recense les toponymes de la carte de 1949, on apprécie selon sa juste valeur la dimension de la maîtrise foncière selon un point de vue « traditionnel » ou autochtone ; en tout cas une histoire sociale bien conservée.

[91] - Ndione A. 2003, idem.

avec un statut ancien, celui de son inondation dans ses parties basses par les eaux qui s'écoulent difficilement. En raison d'une topographie molle, voire basse et d'un *substratum* argileux, lorsqu'il s'y ajoute les eaux de pluie, le mélange est encore plus complexe à gérer. Car la ville, dans le besoin d'extension constante s'est développée de manière plus ou moins désordonnée. Il s'agit d'une logique d'occupation qui n'a pas été suffisamment planifiée.

C'est pour cette raison que l'histoire de l'occupation spatiale garde une place singulière dans la compréhension de certains faits.

Lorsqu'on ajoute aux contraintes les aléas liés à l'installation sur le bord de mer, on voit parfaitement que cette partie de *Bargny-Guedj* est trop exposée aux contraintes et notamment à l'érosion côtière.

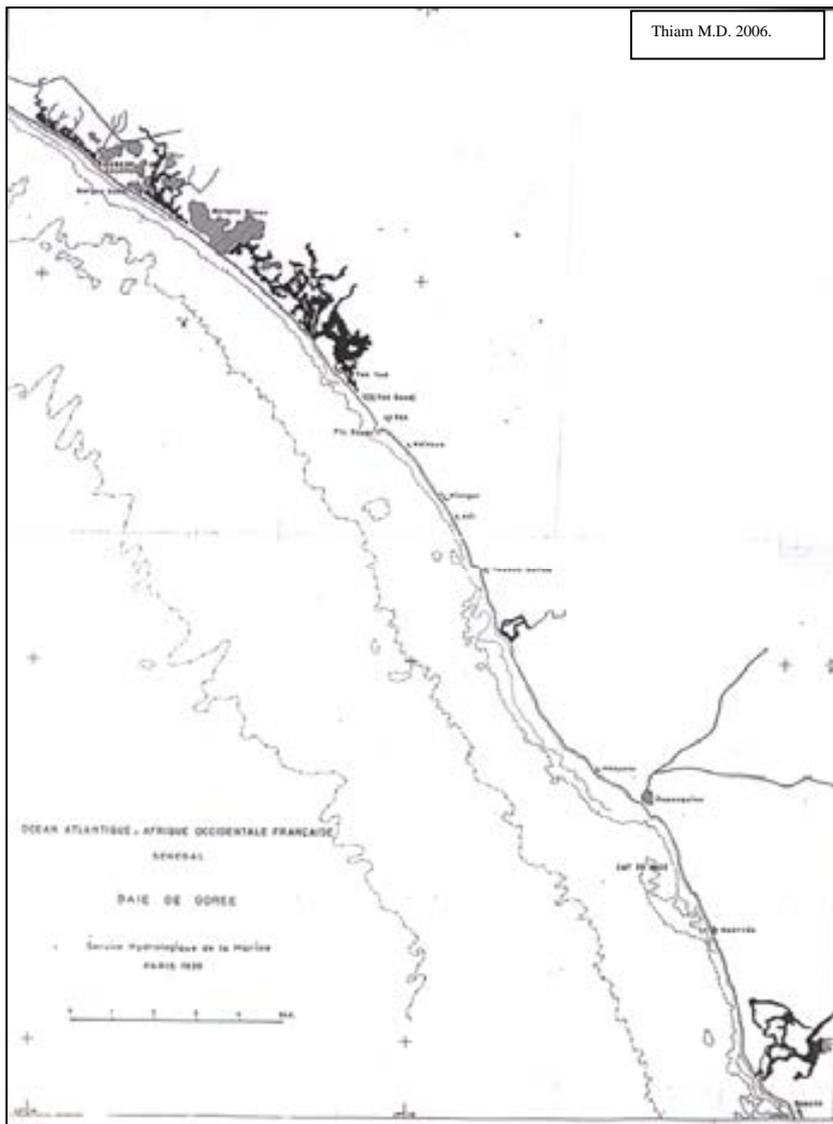


Figure 37 – Etat d'une partie de la Petite Côte (vue de *Bargny*).
Thiam M.D. 2006.

En comparant les deux images (37A & B), on mesure l'envergure de l'exploitation de la carrière de la Sococim entre 1976 et 1997.

Notre objectif a été de lire les informations concernant les formations géologiques qui sont exploitées. Il s'agit surtout de l'attapulgitite. Plus précisément d'un calcaire de l'Eocène inférieur [Yprésien : 75 m] et moyen [Lutétien : 25m]. Une retombée de ce calcaire affleure sur le bord de mer à *Bargny-Miname* de même que les marnes et calcaires argileux intercalés de lits marneux à *Ostracodes* et macrofaune.

Des informations collectées sur le terrain nous renseignent sur le fait que *Bargny - Gueth* est la localité première de *Bargny*, créée vers le XVIII^e siècle. Ancienne île dont l'insularité a été rompue par l'établissement d'une passerelle.

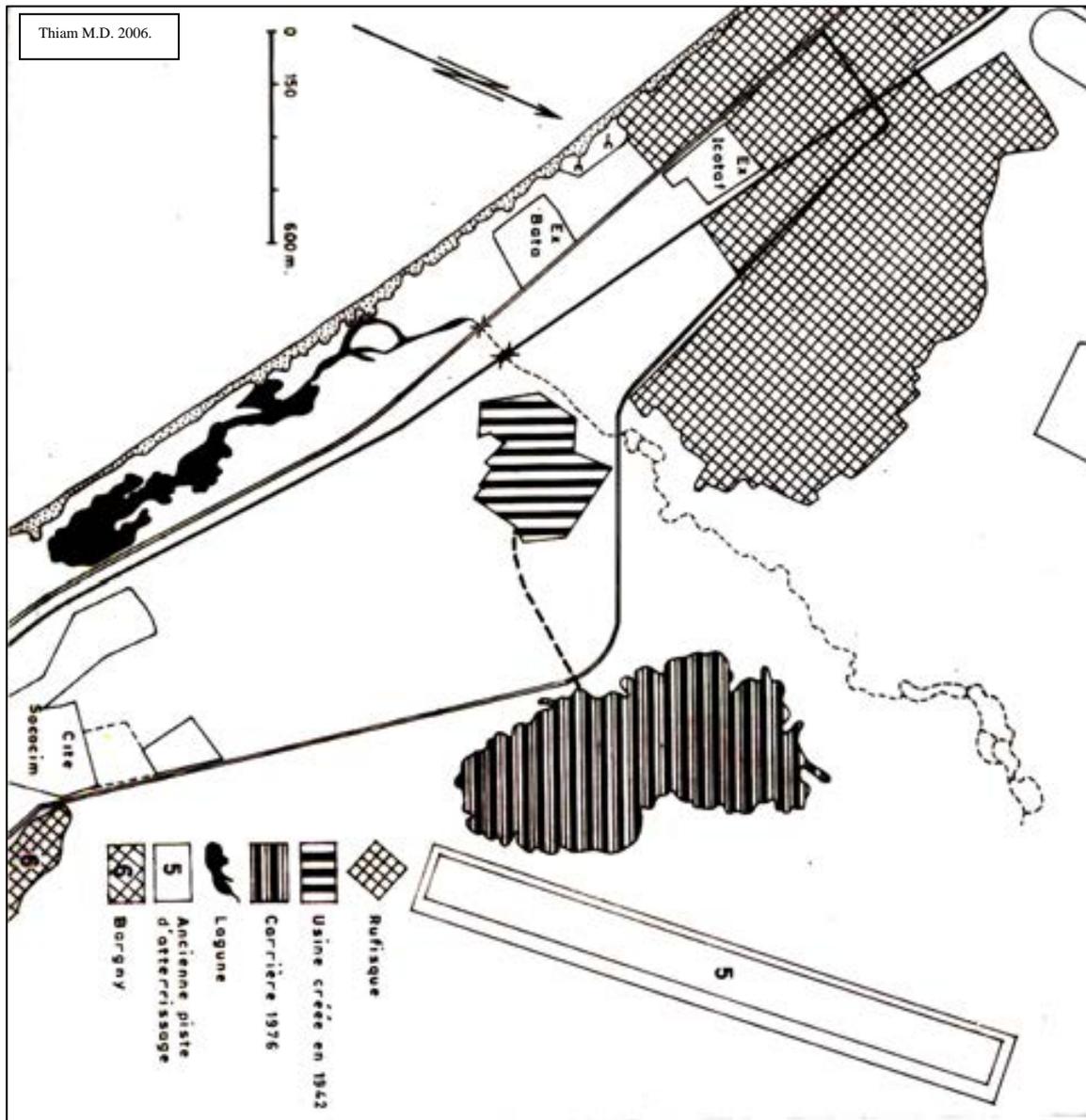
Le fonctionnement de la lagune rend complexe cet environnement. L'érosion côtière qui, sans nulle doute, aurait englouti environ cent mètres [100 mètres /100 ans] de plage dans ce secteur, est toujours active. La conséquence est le déplacement des populations sur de courtes distances. Elle est toujours active. Et même très active.

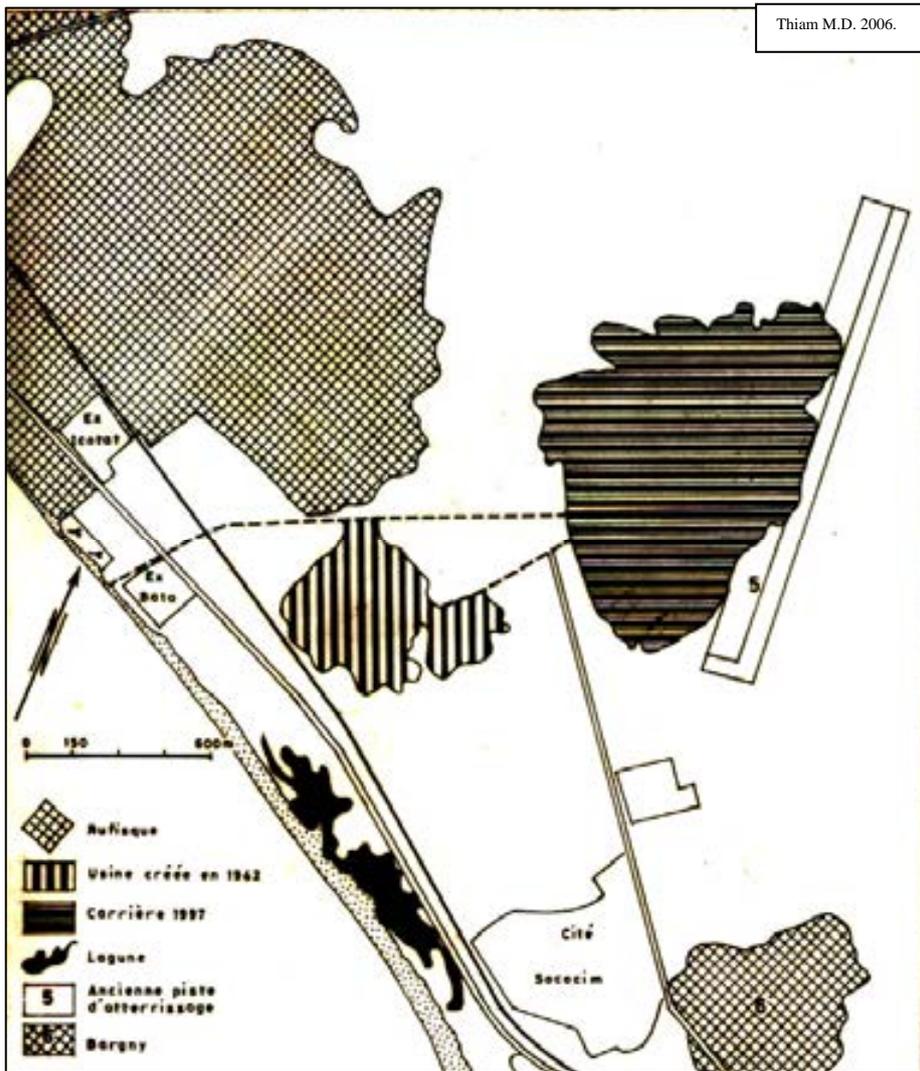
Bargny - Miname : cordon gréseux, particulièrement grès-calcaire ; il joue un rôle de barrière naturelle. Elle est aujourd'hui exploitée par les populations. C'est une carrière dont l'exploitation artisanale par de jeunes enfants pose un problème...

Réflexion : la forte présence des lieux de culte liés aux mythes fondateurs des localités.

La présence des cimetières sur le bord de mer ?

La forte maîtrise des appartenances foncières en milieu *Lébou*....





Figures : 37A & 37 B – *Bargny 1976 & 1997*. Thiam M.D. 2006.



Photo 52 – Sud de Bargny-Gueth en mai 2005

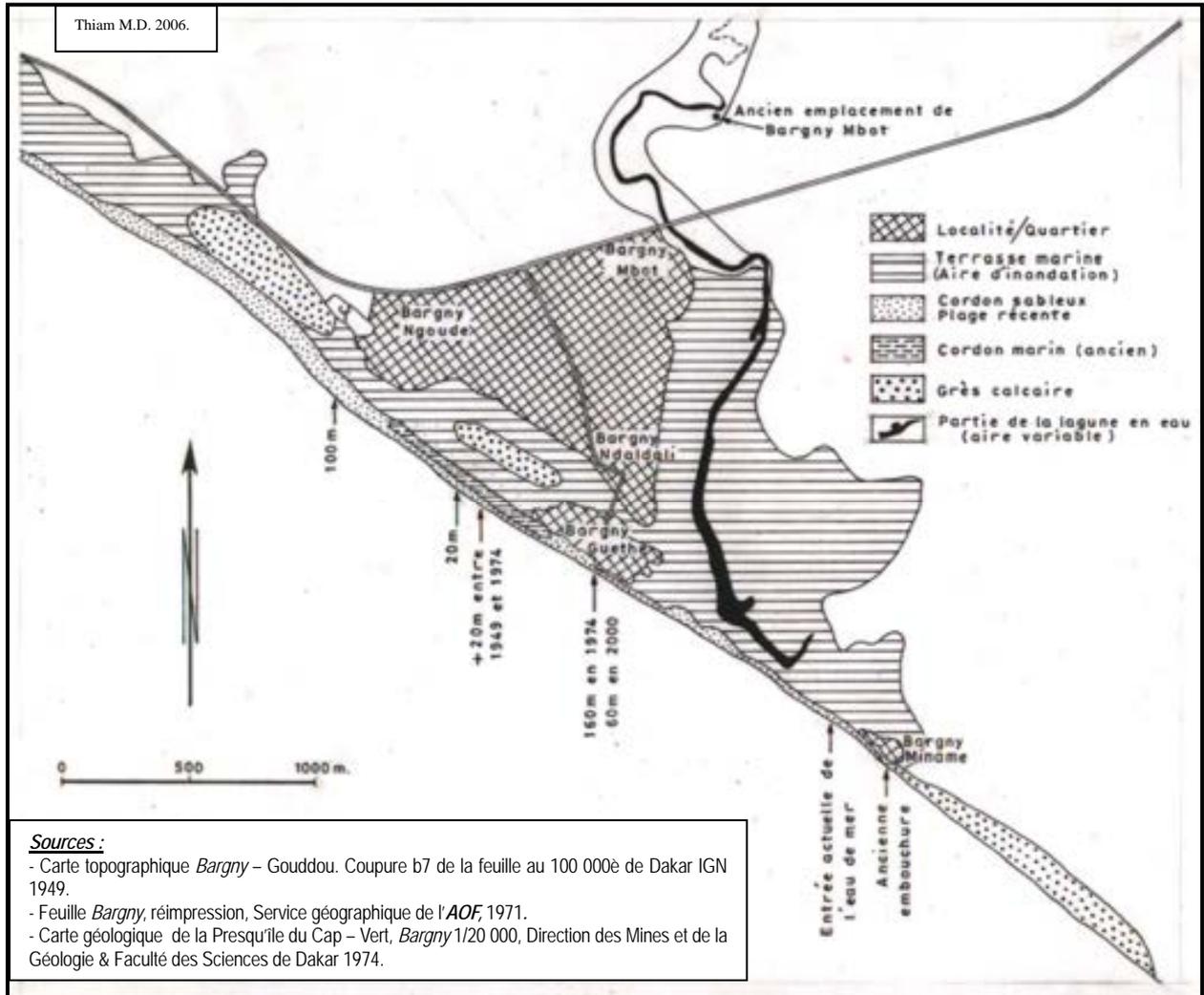


Figure 38 - Déplacement de la bouche de la lagune (synthèse de plusieurs situations et d'observations sur le terrain de 1999 à 2006.

A l'aide des documents cartographiques et iconographiques nous essayons de comprendre l'évolution spatiale de ce secteur de la Commune.

Et les différentes visites de terrain depuis 1999, que nous y avons menées, ont montré un très important impact érosif sur l'habitat à *Bargny*. Par le trait de côte, il apparaît des stigmates tous les jours dans le paysage. Toutes les maisons du front de mer perdent chaque année un pan de mur ou plusieurs chambres. La vitesse de l'érosion est tellement forte qu'il convient de la mesurer suivant un intervalle temporel très court.

Il s'opère ici une destruction / construction sur de courtes distances. En effet, plus au sud, où les maisons sont détruites, vers le nord, on note aujourd'hui l'édification d'un cordon coquillier (Cf. photos 56 - 57). Et en plus, on observe un processus d'accrétion au sud. Il apparaît que les habitations avaient trop avancé en direction de la mer, comme c'est le fait propre en milieu insulaire ou lagunaire. Ce phénomène a été observé à *Rufisque, Fadiouth, Joal* et *Mbodiène, etc.*

Mais aujourd'hui, le déplacement de ces familles s'est opéré suivant une stratégie étalée dans l'espace, le temps proche et plus ou moins lointain.

L'extension de la localité se serait opérée à partir du noyau originel de *Bargny - Guedj*, empruntant un sens *Ouest - Est*.

La première installation humaine daterait de 1589 [92]. Abass Ndione (2003) qui tente d'écrire l'histoire de la mise en place du peuplement évoque aussi une forte représentation spatiale. On peut la revisiter à travers une certaine toponymie présente au niveau de la coupure de 1949 (figure 38). Il s'agissait à la fin du XVI^{ème} siècle de la présence plus ou moins disparate de quelques hameaux qui, très récemment, ont évolué de manière convergente. Mais le principal noyau est constitué par *Bargny* - qui aurait, en réalité, donné son nom du fait que le génie tutélaire se trouverait dans un site sur le bord de la lagune lorsqu'on descend le talus du plateau. Ceux qui descendaient la pente du plateau pour se rendre sur le bord de mer étaient désignés « *Wa MBargny (gny Mbar)* ». Par la suite le terme générique ayant fortement évolué et emprunté par les différents hameaux tel un prénom : *Bargny - Guedj, Bargny Mbott, Bargny - Ndiolman, Bargny Ndaldaly, etc.*, [voir le chapitre consacré à l'onomastique au service de la géographie].

Bargny - Guedj qui s'étend aujourd'hui sur quelques hectares est un condensé de quelques concessions qui jadis étaient plus nombreuses qu'aujourd'hui : on note

[92] - ADM, 2001 – Rapport final, p.1.

Thiam M. Demba

Ndiandia, Ngounou, Ndiaga Samba, Gouye Dioulankar qui constituent ses principaux quartiers.

En direction de sa limite méridionale le quartier dit « *Ndiaga Samb* » a débordé depuis très longtemps des limites de *Bargny Guedj*. Pour les populations, elles se sentent toujours dans *Bargny Guedj*, même si l'érection d'un quartier, dont les habitations d'un style très moderne, a rompu avec une physionomie d'une localité plus ancienne. Pourtant la nature du substratum n'est pas la même. *Bargny Guedj* se trouve sur un cordon sableux très mince, alors que le quartier dit « *Ndiaga Samb* » dans sa dimension actuelle », se trouve sur un sol argileux et boueux en saison des pluies. Pendant longtemps une partie de ce quartier a constitué l'aire de séchage du menu fretin destiné à une conservation d'un type spécial assez loin de la zone de braisage située au nord de *Bargny - Guedj*. La limite maximale naturelle a été atteinte par le quartier dit « *Ndiaga Samb* », il s'agit du lit de la lagune qui n'est fonctionnel qu'une partie de l'année. Alors les arrières - cours des dernières maisons de ce quartier déversent les besoins naturels et les eaux usées dans le lit de la lagune. Ce qui donne une image de putréfaction indescriptible durant une bonne partie de l'année. Il y a une combinaison d'une sollicitation naturelle qui n'a cours que dans les systèmes laguno-insulaires du Sénégal. C'est le cas observé à *Joal - Fadiouth*. Au-delà de la dimension dite du péril fécal, il y a un important problème de dégradation des conditions environnementales. Il ne s'agit pas seulement de la pollution mais l'érection des maisons entraîne une sollicitation du cordon sableux, jusqu'au - delà seulement du quartier le plus proche de *Bargny Guedj* et de son démembrement de « *Ndiaga Samb* ». Il s'agit d'une carrière fortement sollicitée, (Cf. photo 53).



La demande est renforcée suite à un rush observé en direction de *Siendou* et *Minam*. Et les carrières opèrent leur prélèvement sans interruption alors qu'elles ne semblent pas être inquiétées outre mesure. L'exploitation du bord de mer se poursuit plus au Sud où le cordon gréseux est également exploité à la même mesure sinon plus que le cordon sableux. Les blocs et tailles de grès sont utilisés dans la décoration tel un carrelage sur les murs des maisons (...) [93].

Dans sa partie septentrionale, l'aire de transformation des produits halieutiques marque la limite à côté de la plage de « *Ngadia* » (aire de débarquement sur la plage de *Bargny - Guedj*).

Extension spatiale de *Bargny - Guedj* à l'aide des données iconographiques :

La figure nous permet d'apprécier la dégradation actuelle évoquée, et qui résulte de l'érosion marine. Elle peut être le fait d'un complexe de facteurs - agents qui inter- agissent.

On note une dynamique démographique dans un contexte villageois (rural) et dans un contexte urbain. Le caractère précaire de l'habitat face aux menaces et agressions par la mer et les eaux de précipitation - la pente est toujours en cause dans le contexte des changements environnementaux.

[93] - Selon le rapport de l'ADM, la population de *Bargny Guedj* serait estimée à 2800 habitants en 1998 sur environ 32 hectares. Mais il ne devrait pas s'agir du secteur du cordon sableux, mais peut - être en plus de son extension par le quartier dit «*Ndiaga Samb*».



Photos 54 & 55'. Concession en position la plus méridionale [54] et 200m plus au nord, maison complètement détruite [55].



Photo 55'' - Cordon gréseux de Bargny Miname.



Photo 55' - Réfection d'un pan de mur emporté par la mer à Siendou



Photo 56 - Situation en 2004.



Photo 57' - Situation en juin 2006



Photo 57'' – Les pieds dans l'eau à Bargny-Guedj – Thiam M.D. 2006.

En 1999, environ 35 concessions étaient situées sur le front de mer. Aujourd'hui elles ne sont que : 25 (voir photos 54 & 55).

On peut estimer les habitations perdues depuis environ 30 ans à environ 105 concessions.

Et les Chefs de ménage ayant déménagé à environ 60 personnes. Ainsi, on estime à un millier de personnes, ceux qui auraient quitté leur site originel de Bargny-Gueth.

Où sont – ils allés ?

Combien de personnes sont sur le point de partir ? Il est impossible de l'évaluer pour les raisons évoquées plus haut.

Où vont-elles s'installer ?

En tout cas, en direction de Siendou et Minam (photo) les limites foncières commencent à animer le front chaud, [propre à ces environnements lagunaires], en relation avec la Communauté rurale méridionale de Yène. Plus au Sud, les localités de *Minam* et *Siendou* sont dans la même situation d'exiguïté dans leur site originel et sous la menace de l'érosion côtière (voir photo 55'' & 55'''). Et au nord, on peut rappeler avec la commune de Rufisque, la permanence d'un contentieux foncier enclenché, pour ainsi dire depuis le milieu du XXème siècle

Avec ces données il est possible de montrer combien *Bargny – Guedj* est en sursis.

En théorie on note une psychose qui peut frapper ces populations sursitaires. Elles sont restées, là implantées, suite à une résistance séculaire qui s'inscrit dans une forme de relation sociologique fort complexe. La plupart de toutes ces maisons abritent jusqu'à présent des « *Xaamb* » [94] qu'on a ces dernières années, tentés de déplacer mais pas loin du littoral et le site du génie tutélaire s'inscrit dans le prolongement du talweg ou lit de la lagune.

Les visites de terrain sur le front de mer, ont montré qu'entre 1999 et 2006 environ (de 35 concessions on est passé à 25 concessions qui s'alignent face à la mer). Les eaux viennent parfois frapper directement le mur des dites habitations. Pendant longtemps, le dilemme des populations de *Bargny Guedj* a été l'aménagement des *Water Closets* (W.C.). L'utilisation du pot de chambre est toujours courante le jour, alors qu'il est déversé à la tombée de la nuit ou à l'aube dans la mer ou la lagune. Le même procédé a cours à *Fadiout*...

Il n'y a pas de solution, la mer est un dépotoir. Déjà lors des inondations de 2005, la Société d'électricité avait opté, pour des raisons de sécurité de suspendre la fourniture du courant électrique, (à *Ndiaga Samb, Gouye Dioulankar, Ndiayène, Ndiandia et Ngounou*).

Des barrages de fortune sont érigés tout le long du bord de mer. Ils sont constitués d'anciennes pirogues, de pneus, de blocs de grès, de sacs remplis de sable (photo 18 à *Joal* et 57'' à *Bargny*) ou des murs en béton - armé sur de courtes distances, *etc.*

Il reste dans le paysage de plage les vestiges comme des témoins d'une bataille perdue (toujours) contre la mer.

Devant les dégâts et l'inefficacité de ces amas hétéroclites et face au danger le déplacement a été une des options les plus réalistes. Ce qui explique le phénomène de migration sur de courtes distances. Plus d'un millier de personnes se seraient

[94] - Totem ou génie tutélaire.

déplacées pour l'intervalle des sept dernières années (observations effectuées entre 1999 et 2006).

Le déplacement coûte cher aux populations qui ont eu l'habitude de vivre en concessions. La commune de *Bargny* a exécuté un projet de mise à disposition des populations de parcelles dans le secteur dit « Minam II » en vue de déplacer les populations de *Bargny Guedj*. Ce qui ne peut pas procéder d'une décision administrative, même si après l'attribution des parcelles, les bénéficiaires ne quittent pas le site dangereux. *Bargny Guedj* fait partie des sites *Lébou* qui bénéficient d'une certaine aura mystique. Entre autres raisons, cette dimension culturelle fixe encore certains habitants au site originel ici et ailleurs.

Certaines personnes ont quitté le bord de mer pour s'installer à une encablure de l'océan, c'est - à dire en restant à *Bargny - Guedj* ! Au demeurant les sites qui ont accueilli dans le temps les déplacés sur la durée sont *Mbott* (qui a changé de site entre 1949 et une époque récente, figure 38), *Kipp*, *Ndiayène Castors*, *Cité*, *Ndaldaly* et *Missirah*, etc. Le problème de l'installation dans les quartiers anciens ou récemment créés demeure surtout la nature des terrains argileux. En effet, durant la saison des pluies les sites qui accueillent les nouveaux arrivants sont exposés à la stagnation des eaux pluviales. Ce qui n'est pas un phénomène nouveau pour un environnement laguno-insulaire. Il s'agit ici d'une difficulté de drainage avec la présence des petites dépressions propres à une structure peu bien comprise car la géologie actuelle est fortement dominée par un niveau argileux à marneux et surtout de calcaire - marneux. Une saturation vite réalisée après arrivée des premières pluies prolongera la stagnation des eaux de surface. Il s'en suit en saison pluvieuse l'omniprésence de petites mares et de flaques d'eau qui, pourtant, sont le propre de cet environnement depuis une très longue période.

Les changements, dans la distribution pluviométrique, ont entraîné, ici et ailleurs, des formes de colonisation de sites qu'aucune logique n'aurait encouragée. Car, dans les faits, toute pluviométrie proche ou dépassant la « Normale pluviométrique », entraîne

une inondation fatale ou catastrophique. Les méthodes de remblaiement, d'occupation sur la durée ne sont pas des gages d'un sauf-conduit pour ces dits sites. Tous ceux qui l'occupent et qui connaissent leur histoire topographique pour ainsi dire ont eu à user de moyens du bord. En relevant les fondations des maisons, en déviant des drains on pense avoir gagné la bataille contre les eaux (océaniques, lagunaires et pluviométriques). Mais un rappel se fait toujours avec un retour de la pluviométrie, une petite modification dans le système d'alimentation de la lagune qui entraîne une stagnation des eaux, *etc.*

Au-delà du problème qui se pose en relation avec les apports hydriques, il y a celui de la progression des lotissements en direction du lit de la lagune (...). Un peu partout, jusqu'à saturation totale de tout l'espace susceptible d'être occupé.

Ce qui a attiré notre attention pour que l'on suive le complexe qu'est la lagune de *Bargny*.

L'ordonnement en amont entraîne une alimentation par des émissaires qui, n'atteignent plus le système lagunaire. De ce fait, la lagune ne déverse plus ses eaux dans l'océan, d'où la stagnation localisée (voir les mares et *marigots* de saison des pluies).

Récemment la plupart des drains ont été détournés de leur lit empêchant de fait la progression des eaux de pluie. Ce qui demeure un problème pour les populations qui ont essayé cette solution. Elle demeure, de ce fait, un problème majeur car la jonction des eaux de qualités différentes ne se réalisant pas correctement cela entraînant une réduction de la qualité saumâtre qui peut avoir d'autres répercussions que nous n'avons pas étudiées. Cependant, on n'arrive pas à arrêter la remontée des eaux issues de l'océan. Ainsi, la colonisation du talweg ne saurait être définitive à défaut même d'être réelle. Les observations d'images photographiques anciennes et sur le terrain révèlent une forte avancée des populations en direction de ce thalweg. En s'y installant il émerge un autre problème celui de la précarité des sites et les options « informelles » des populations qui entretiennent non seulement des situations à

risque et du sursis toujours pour le départ. Le statut foncier de ces bordures est un des plus complexes. Car il n'existe pas d'autorisation pour y être. *Bargny* est une commune comme tant d'autres, mais dès qu'il se pose ces questions d'occupation foncière l'émergence d'une récurrence procédurière en matière d'occupation du sol confère le statut de village, donnant l'image prégnante et toujours présente du « *village dans la ville* » [95].

II.13.4. - Aspects sociologiques et économiques de l'environnement littoral

Il se pose alors un problème d'harmonisation des impératifs écologiques et économiques dans une mise en valeur raisonnable du littoral. Cette vision place l'homme au centre de la question. Il faut mettre en avant les recommandations à formuler, avec une finalité écologique, permettant d'évaluer toutes les conséquences sur le milieu de ces perturbations du fait d'actions anthropiques ; ou bien une finalité socio - culturelle du type « qualité de la vie » qui intègre souvent des facteurs difficiles à traduire en valeur monétaire.

Au niveau du littoral, la compétition des acteurs voulant se partager l'espace [littoral] et ses ressources y est plus vive qu'ailleurs et que le problème d'appropriation de l'espace maritime et de ses accès terrestres ainsi que celle des ressources y prend des proportions inquiétantes.

II.14. - Conclusion

Au regard des résultats, plusieurs interrogations reviennent :

Est- ce qu'il est possible de formaliser les compétitions sociologiques et économiques qui se manifestent au sein du littoral et particulièrement aux environs des systèmes lagunaires ?

[95] – Il s'agit d'une récurrence thématique propre aux systèmes lagunaires ou aux populations installées dans des sites confinés sur les bords de l'eau.

Existe – t – il véritablement des perturbations anthropiques qui influencent celles qui sont dites « naturelles ».

Ou bien, la gestion n'est-elle pas en cause ? Dans bien des cas, lorsqu'il s'agit des apports de matières : déchets propres aux ressources halieutiques et aux activités de transformation et leur dépôt dans un système hydrologique de plus en plus modifié par des interventions de toutes sortes (micro-digues, détournement d'émissaires, obstruction et rehaussement des niveaux d'étalement des eaux de marée ou de pluie, etc.).

Dans ce contexte, l'évocation du « naturel » qui est souvent rapporté au transport, plutôt transfert d'éléments, tels les sédiments non cohésifs qui commandent, entre autres actions, toute la dynamique des flèches sableuses des bordures lagunaires et les autres dépôts artificiels (ordures dans le cas des endiguements) entraînent aussi dans certains endroits des phénomènes d'eutrophisation.

Alors, il n'est pas possible dans ces cas d'estimer le rôle de l'érosion dans l'évolution côtière.

D'un autre point de vue, les questions qu'il reste à soulever concernent le statut social, juridique ou administratif (foncier) des bordures lagunaires, tellement, il s'y développe une dynamique confuse.

Alors, ces bordures qui, émergent tels des environnement complexes, doivent être étudiées encore en portant plus l'accent sur les composantes dont les résultats pourront aider à approcher le risque et la vulnérabilité des populations. Dans cette perspective, les impacts et les autres concepts - tel le facteur appauvrissant, le stress, etc. - qu'il reste à mieux (définir), ou comprendre, doivent être ajustés aux réalités. Ce qui permettra de déboucher sur :

Thiam M. Demba

- la notion de prévention des dommages environnementaux en vue de réhabiliter les espaces affectés par les perturbations ou dégradations auxquelles il n'y a pas de solutions actuelles ;
- la recherche des valeurs économiques en tant que patrimoine originale, car les lagunes ne couvrent qu'une petite portion (15% de la planète). Cependant, leurs marges et composantes confèrent un certain statut (confinement et autres particularismes).

Références

Troisième partie

Les systèmes lacustres

III. - Les systèmes lacustres

III.1. - Introduction

Il s'agit d'environnements très complexes. Ces systèmes lacustres représentent le prolongement nord de la presqu'île du Cap-Vert, point extrême occidental de l'Afrique, qui, en plus des îles du Cap-Vert, a été rattaché au Sahel atlantique. Il se singularise par un confinement complexe [Sagna P., 1995 & 2005].

Les phytogéographes l'avaient rangée (presqu'île du Cap - Vert) au secteur *soudano-sahélien* [Jaeger, 1949]. Lorsqu'on prend un à un des éléments du paysage : on peut retenir des étendues de sable fixé (dunes rouges) et portant une maigre végétation, contrastant avec les cordons de dunes vives (dunes blanches) qu'on tente tant bien que mal à fixer par des périmètres de reboisement. En plus des dépressions lacustres, l'image renvoie [avec cette végétation introduite], aux oasis en plein Sahel.

III.2. - Un système de "Niayes"

Les *Niayes* sont aussi des dépressions logées dans les parties interdunaires des formations sableuses situées plus à l'intérieur par rapport au littoral. L'extension des *Niayes* se fait depuis le Nord de la Presqu'île du *Cap - Vert* jusqu'aux environs de la localité de Lompoul (Figure 39). Elles forment des dépressions humides avec des étangs correspondant à d'anciennes « lagunes » au sein desquelles la nappe phréatique reste peu profonde.

Déjà, Adam J.C. (1954) les comparait aux forêts galeries de la région subguinéenne de la partie méridionale du Sénégal.

Plusieurs hypothèses tentent d'expliquer la naissance de ces lacs. Selon *Molard J.R.* (1949), « ces lacs et marais sont le fait d'un emprisonnement d'une lagune saumâtre par les jetées de sable que sont le tombolo qui relie les basaltes de Ngor à la grande

terre et celui qui relie la région de *Rufisque* – Mbao à la pointe de *Bel – Air* et *Dakar* [*Théorie in Annales de la Fac des Sciences, 1952*].

Ces lacs sont pour la plupart des exutoires de réseaux hydrographiques d'importance temporaire et qui sont fonctionnels durant l'hivernage [96].

La végétation a été longtemps dominée par *Elaeis guineensis*, une formation qui est de plus en plus remplacée par *Coco nucifera*.

Une végétation, composée d'espèces introduites, forme un rideau dit "périmètre de reboisement". C'est une bande qui s'étire longitudinalement en bordure océanique et dont l'une des fonctions principales est la protection des dépressions contre l'ensablement. Les arbres et arbustes fixent les dunes blanches en empêchant l'ensablement amené par déflation éolienne.

Au Sud du domaine d'étude la forêt classée de *Mbao* se trouve à l'extrémité Sud-Est.

Les eaux primaires des lacs entretiennent un biseau salé et entre ce dernier et l'océan, il existe une nappe d'eau douce de faible profondeur et qui reste entretenue par les infiltrations dans les sables dunaires littoraux [Cf. Martin A. (1970)].

De largeur un peu faible (0,5 à 1 Km ; parfois un peu plus), les cordons littoraux possèdent une nappe continue de *Cambérène* à *Kayar* (figure 39). Entre les lacs, cette nappe se confond avec celles des massifs dunaires intérieurs.

Cependant, les nappes des cordons de dunes blanches entraînent un écoulement vers l'océan et vers les lacs.

Selon *Martin A. (1970)*, le barrage dunaire est en même temps un barrage hydraulique naturel s'opposant à tout apport océanique vers les lacs [97].

[96] - Les systèmes lacustres littoraux du Sénégal sont mis en place en relation avec l'édification des cordons sableux qui ont une orientation et une coloration variées.

Ces systèmes lacustres sont des dépressions intermédiaires qui ne présentent pas une orientation uniforme. L'analyse directionnelle que nous avons réalisée, révèle pour chaque unité lacustre l'orientation majeure qui a favorisé sa mise en place.

Dans cette étude, nous faisons l'économie de nombreux développements consacrés à l'histoire géologique et paléontologique (Cf. E. Lassale ; P. Michel, L. Hébrard, et les travaux de l'Asequa). Les datations et une certaine chronologie, sur lesquelles nous ne nous interrogeons pas longuement, semblent être acceptées dans l'état actuel des connaissances.

[97] - Martin A. 1970 - Les nappes de la presqu'île du Cap Vert, rapport BRGM, Paris.

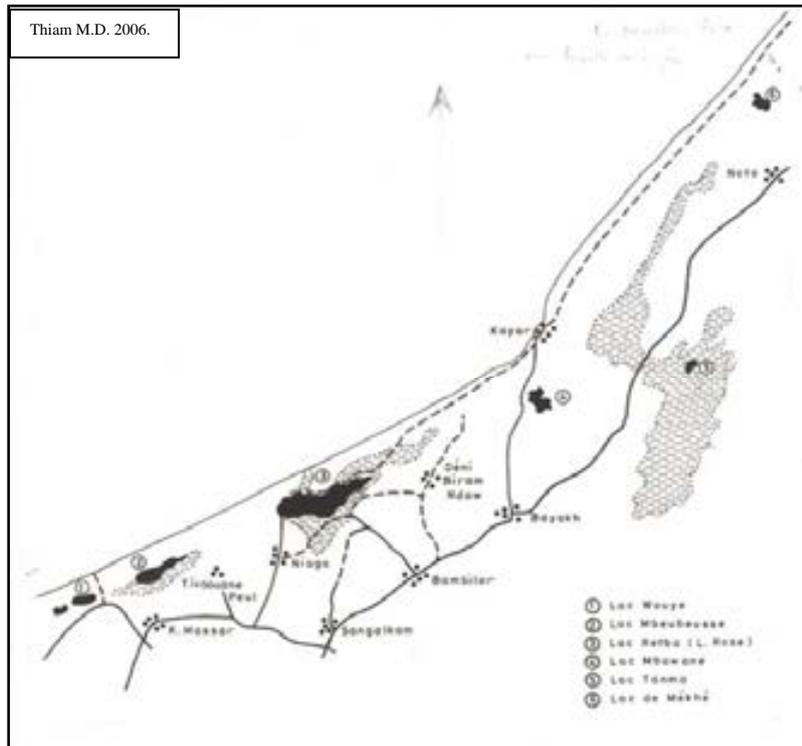


Figure 39 - principaux lacs de la Grande Côte. Thiam M.D. 2006.

III.3. - Exemple des lacs *Youi* et *Orouaye*

La configuration de l'ensemble des sites en bordure océanique obéit aux influences urbaines à l'Ouest et au Sud.



Figure 40 – Situation des deux lacs, Youi et Ourouaye et du système de dépressions. Thiam M.D. 2006.

Au plan physique, le relief dominant est du type dunaire. Il présente un ensemble de dépressions dont les plus importantes sont occupées par des lacs salés (*Ourouaye, Youi, Mbeubeussé, Retba, lac de Mékhé*).

III.3.1. - Les Paysages [98]

On peut résumer les taxons de paysage au niveau de cette zone par le caractère très composite (lacs, formations dunaires suivant trois générations et les formations végétales).

Les taxons de paysages humains (les établissements humains font également partie de l'ensemble des paysages).

Concept intégrateur, le paysage s'harmonise avec les notions de synthèse, de combinaison. Les éléments, ici, du paysage sont considérés comme les composantes du cadre de vie. Le paysage est une portion du territoire où s'inscrit une combinaison des faits et des interactions dont on ne perçoit à un moment donné que le résultat global.

[98] – Cf. infra. Rougerie G. 1996.

Prendre en compte cet espace est une appréhension intégrant éléments (ou facteurs – agents) en interaction (dans l’espace et le temps), voir le développement sur les paysages, Rougerie G 1996.

Le recul historique nous permet de partir d’une date récente (1954) qui se justifie par l’existence de photographies aériennes, les premières missions qui soient complètes au sens couverture de l’ensemble territorial du Sénégal.

III.3.2. – Les facteurs – agents

Il est difficile de bien saisir l’ensemble des facteurs – agents, si l’on sait que la modification des paysages, surtout physiques, a été fortement influencée par la péjoration climatique et les actions de l’homme, qui, activement, y participe par destruction du milieu «naturel» et construction d’un espace de plus en plus humanisé.

La plupart des secteurs étudiés étaient dans les années 1950, loin de l’influence et de l’emprise urbaine pour tous les cas. Les espaces ruraux de jadis, sont aujourd’hui dans un contexte environnemental fortement influencé par la ville. Dans le cas de la *Grande Côte*, la plupart des lacs sont dans l’axe de prolongement de la ville, pour dire qu’il s’agit d’un prolongement de la ville, ou sa proche banlieue. Alors dans ce cas précis, c’est un milieu en voie d’urbanisation, qui est aussi le théâtre d’importantes mutations.

Les transformations des paysages sont difficilement reliées à la péjoration climatique (nous ne connaissons pas de documents qui analysent le rôle de l’exode rural dans la croissance de la grande ville – les faits sont souvent abordés de manière qualitative et très schématiquement par supposition). Par ailleurs, les transformations des paysages de bordures lacustres et lagunaires peuvent être aussi inscrites sur le registre de la poussée urbaine, mais dans un complexe – système, qu’on gagnerait à mieux comprendre en terme de problématique.

Après avoir abordé les différentes composantes environnementales, on peut en chercher alors la dynamique de l'occupation humaine et enfin le poids des transformations spatiales.

III.3.3.- Les bordures

Les bordures des lacs et les paysages associés sont directement ou indirectement affectées par des phénomènes d'inondation surtout en saison des pluies. De ce fait, les superficies occupées varient dans le temps et dans l'espace. Les péjorations climatiques influencent ces superficies dans leur extension ou rétrécissement.

Badiane I. [99], cite : « environ le lac *Youi* couvrait 52 hectares en 1954. A ce moment, la végétation aquatique occupait environ 42 ha (80%) de la superficie inondée. Etant donné le caractère salé de l'eau des lacs côtiers, le phénomène de régression des superficies en eau entraîne le développement de terrains salés, plus connus sous le nom de tanne.

En 1980, la superficie du lac était de 10 hectares. La baisse de la pluviométrie explique cette réduction drastique de la surface du lac. En même temps, les aires jadis occupées par les espèces végétales particulières, ont été envahies par l'homme à la recherche de site d'habitat. Mais aussi, la conquête pour le maraîchage explique certaines poussées tentaculaires en direction du lac et qui ne sont freinées que par la salinité et le niveau des puits ou l'eau douce est présente (à savoir la nappe phréatique).

Le bassin des lacs *Youi* et *Ourouaye* mérite d'être correctement étudié. C'est par cette démarche que l'on peut comprendre, le système d'organisation en cuvettes suivant un drainage ancien endoréique (avec les bras « *Tiourour*, *Yawack*, *Ndar*, *Reumbeut*, cf. *figure 45*, etc.). Dans la partie NW du lac *Ourouaye* la permanence des cultures est menacée par le sel. Au sud, le périmètre de reboisement est menacé par le sable. On y cultive du *niébé* et du *bissap* (*Sabdarifa*) en saison des pluies.

[99] - Etude biogéographique de la zone des lacs *Ourouaye* et *Youi* (1984).

Thiam M. Demba

Autour du lac *Youi*, la superficie en eau était de 68 hectares en 1954. Et les associations végétales occupaient environ 10 hectares. Il existe naturellement beaucoup de similitudes avec le lac *Orouaye*. Ainsi en 1980 la tendance dynamique observée dans le premier cas se manifeste par une diminution de 68 % par rapport à la surface occupée en 1954, passant de 68 ha à 22 ha ! De 1954 à 1980. Globalement on a enregistré l'extension des terrains salés et la régression des espèces végétales.

Il est possible, en reprenant le système d'ordonnement de ce drainage, qui peut être considéré comme endoréique, de vérifier les affirmations qui soutiennent que le remplissage se faisait de manière graduelle comme dans des vases communicants depuis les *Niayes Tiourour, Reumbeut, Yawack, Ndar*. C'est un lacs inextricable difficile à démêler (figure 40).

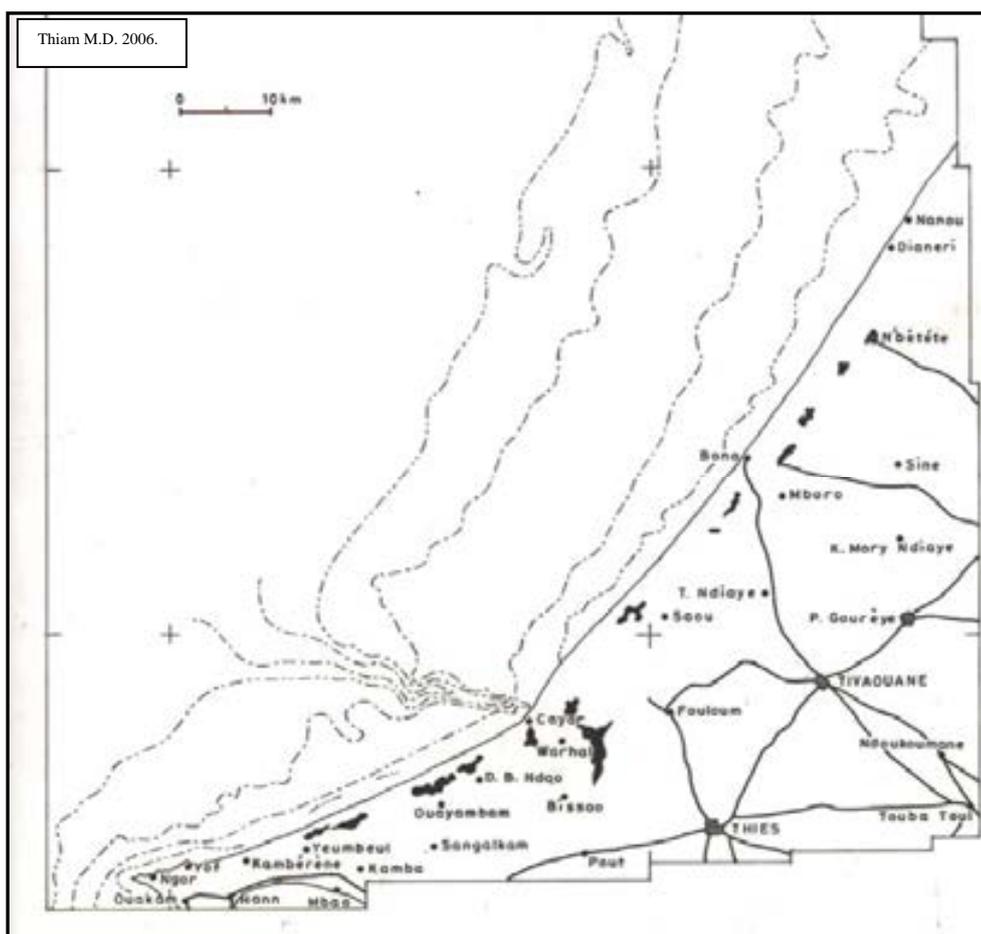


Figure 41 – Distribution en grains de chapelet des lacs de la Grande Côte : un système côtier. Thiam M.D. 2006.

La limite du biseau salé a été signalée, mais on ne sait pas quelle source a servi à l'établissement d'une telle limite. Il s'impose d'analyser la profondeur des puits salés. Sinon de chercher sur quelle base cette ligne a été dessinée, en quelle année, et pour quels indicateurs de salinité. Il y a lieu de comprendre que le système des *Niayes* est à

l'interface des dunes jaunes semi-fixées et des dunes rouges fixées. Les dunes blanches ont environ 10 à 15 m de hauteur.

Les dunes jaunes semi - fixées et orientées *N.NE - S.SW*, faiblement colonisées par des arbustes et colorées en jaune par les hydroxydes de fer.

Ces formations présentent une largeur variant entre 250 m et 2 Km, selon M.M. Sall, 1982 avec des hauteurs pouvant atteindre 15 m.

Ces dunes *post - Nouakchottiennes* jouxtent les dépressions et les dunes rouges par un front de chevauchement abrupt et festonné appelé « barre dunaire », [Raynal R., 1962]. On les retrouve au Nord - Ouest des Niayes Tiourour, qui correspondent aujourd'hui aux quartiers de *Nimzatt - Kawsara, cité Sonees* (extension de *Guédiawaye*) et au nord du lac *Orouaye* (ici les altitudes oscillent entre 10 et 14 m).

III.3.4. - Les lambeaux de dunes ogoliennes

Ces formations sableuses qu'on appelle, par ailleurs, l'erg du Cayor (Sall M.M.1970), subsistent de manière diffuse en direction du littoral. Du nord au sud, elles s'étendent jusqu'à la latitude du *Saloum* [100].

Dans la Presqu'île du Cap - Vert deux systèmes peuvent être individualisés :

- l'erg de *Bambilor*, alignement *NE - SW*, avec 25 à 40 m de hauteur ;
- l'erg de *Sangalkam*, alignement transversal d'altitude 10 à 20 m et d'orientation *NW - SW* et d'où l'appellation d'Ogolien remanié (Sall M.M. 1982).

Dans le secteur étudié, la plupart des villages occupe ce site de dune rouge, comme c'est le cas de *Malika* et *Yeumbel*.

III.3.5.- Les ensembles phytogéographiques

[100] - Michel P. 1956; Péliissier P. 1966, Sall M.M. 1970, 1982.

Dans les prolongements lacustres qui sont des sillons en eau pendant une bonne partie de l'année, on note une verdure essentiellement composée par *Phragmites communis* tel que c'est le cas pour la dépression "Tiourour".

La formation arborée qui est une essence guinéenne qui faisait le pittoresque de la zone a été presque décimée. Elle est en voie de disparition. Il s'agit d'*Elaeis guineensis*, qui est un peu partout remplacée par *Coco nucifera*.

III.3.5.1 - La végétation spontanée

Elle colonise les lambeaux dunaires, notamment les dunes rouges. Les cartes montrent les broussailles (Feuille Thiaroye, 1954). Cet ensemble est rangé par Trochain J. (1939) [La flore et la végétation des Niayes (Sénégal), extrait C.R. *Sommaire des séances de la société de Biogéographie*. XVI, 1939, n° 132] dans l'étage paralittoral. L'allure de cet espace est pseudo - steppique. Au cours de la saison sèche, on se rend mieux compte de l'aspect ouvert de cette formation de buissons verts, bas et sub - hémisphériques.

Les espèces formant les buissons sont : *Parinarium macrophyllum*, *Chrysobalanus orbicularis*, *Macrosphyra longistyla*, *Acacia albida*.

Le taux de recouvrement du sol par la strate herbacée est relativement faible. En 1954, à l'aide des photographies aériennes, on enregistre une estimation de 28 % par rapport à la surface totale concernée.

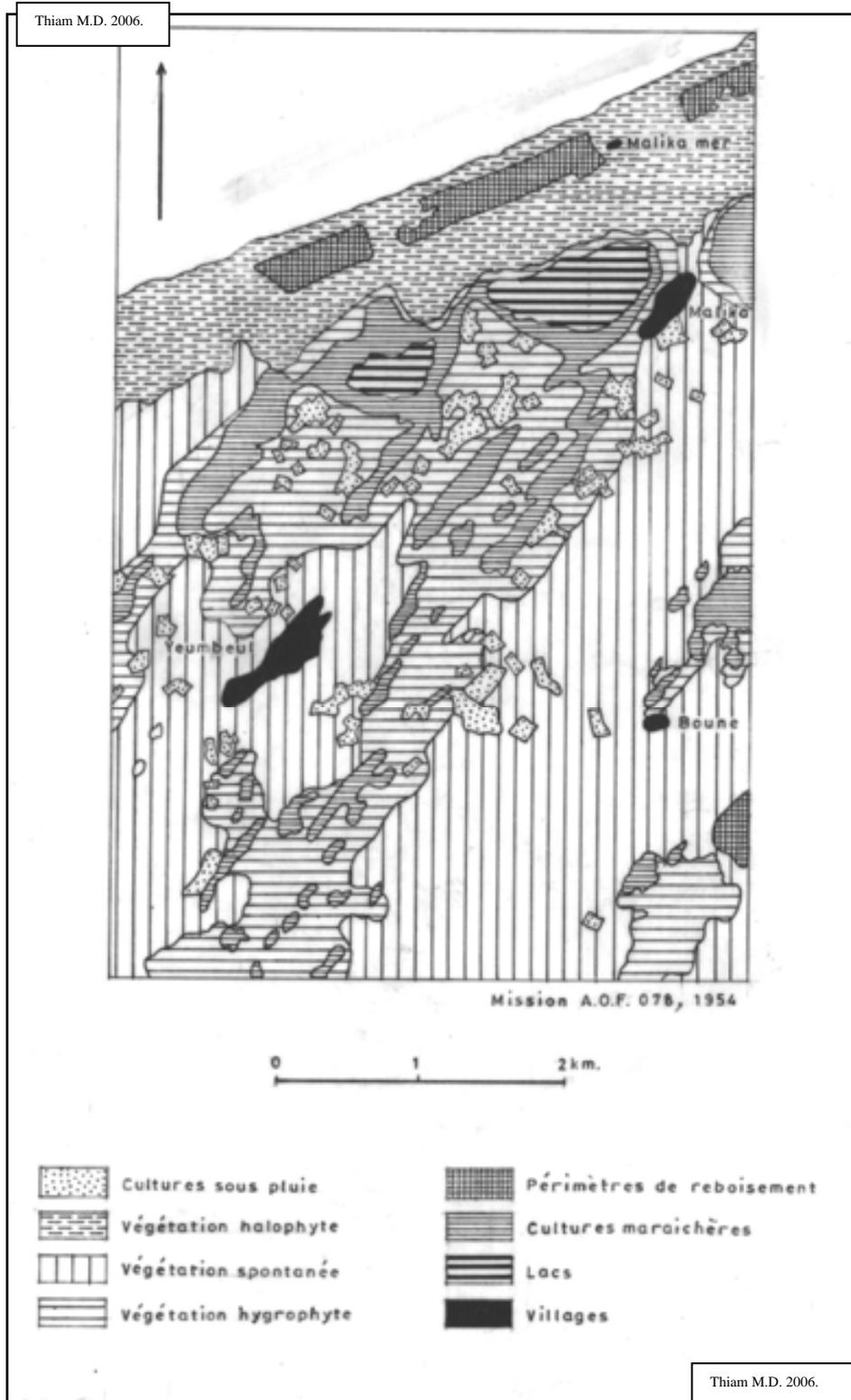


Figure 42 - Paysages de bordures des lacs *Youi* et *Ourouaye* en 1954. Thiam M.D. 2006.

III.3.5.2 -La végétation introduite

Des périmètres de reboisement s'ajoutent à la végétation naturelle. Sur le bord de mer, on peut retenir le périmètre de *Malika - Yeumbel* au nord de la zone d'étude.

A l'extrémité Sud - Est de la zone d'étude, on peut mentionner la forêt classée de Mbao.

Pour ces deux ensembles, l'essentiel des espèces a été planté. A l'intérieur de ces formations introduites, on note des îlots constitués d'une végétation spontanée.

Périmètre de reboisement de <i>Malika</i>		Forêt classée de Mbao	
Superficie totale	Superficie boisée	Superficie totale	Superficie boisée
338,4 ha	42,8 ha	131,8 ha	10,8 ha

Tableau 10 - Aires boisées (formation introduite) en 1954. Thiam M.D. 2006.

III.3.5.3. - Le périmètre de reboisement

L'avancée des formations dunaires en bordure littorale est une menace sérieuse par le fait qu'une bonne partie du potentiel de terres agricoles dévolues au maraîchage risque d'être enseveli. Il s'agit des dépressions en eau douce appelées Niayes.

Roy - Noel et al. (1977) mentionnent qu'entre 1930 et 1945 la vitesse d'avancée du sable est estimée entre 12 et 13 m par an. Il est signalé l'ensablement des plantations de 1925, en vue de protéger les bordures du lac *Youi*.

Les programmes qui suivront ont été entrepris en 1948.

Des espèces ont été particulièrement utilisées dans les périmètres de reboisement ; Il s'agit de *Casuarina equisetifolia* (dit fialo) et d'*Eucalyptus sp.*

Depuis 1948, *Casuarina equisetifolia* forme la composante principale de la bande des périmètres de reboisement (Guèye N. 1990). En 1954, les plantations expérimentales occupent une partie du périmètre de reboisement.

De manière générale, entre 1948 et 1954, les périmètres plantés couvrent environ 400 ha. Le rythme moyen de reboisement est de 20 ha par année, sauf pour l'année 1957, au cours de laquelle 115 ha ont été reboisés.

De 1965 à 1973 les services des eaux et forêts ont conduit des programmes de plantations dont les objectifs étaient, entre autres, la fixation des dunes secondaires ; la réduction des couloirs de passage qu'empruntent les troupeaux et la protection des bordures lacustres.

III.3.5.4. - La forêt classée de Mbao

C'est une forêt dite péri - urbaine (voir mém. *Badji S.S.*). En 1941, le Gouverneur Général de l'époque avait exprimé le désir d'entreprendre une politique de reboisement en vue de conférer à la Presqu'île l'aspect qui lui a valu son nom. Ainsi, le périmètre de Mbao fut classé par l'Arrêté n°979 de Mai 1940. Originellement, le terrain couvrait au total 808 ha 16 a et 50 ca. De cette superficie 48 ha 77 a et 63 ca vont être affectés à l'*Institut Pasteur*.

Le projet de classement interdit toute culture de mil ou d'arachide à l'intérieur du périmètre. Seul le maraîchage y est toléré sur les sols des Niayes.

En 2004, des promoteurs avaient déjà commencé à grignoter une partie de cette forêt. Ce qui marque en quelque sorte, le début de ce qui risque de consacrer définitivement la fin de la forêt classée de Mbao.

L'analyse des paysages physiques de la zone de *Malika - Yeumbel* montre qu'en 1950, l'occupation humaine était très limitée. L'habitat se singularise par l'implantation de petits villages, tels *Malika, Yeumbel, Boune*. Les activités agricoles concernent les

cultures sous pluies sur les formations dunaires et le maraîchage occupant les interdunes et se faisant suivant un niveau d'intensité assez timide. L'activité pastorale soutenue par un disponible fourrager (formations herbacées des périodes de pluviométrie régulière), avec aussi l'existence de mares plus ou moins permanentes.

III.3.6. - La pédologie

Les caractères généraux montrent que les sols sont fortement dominés par la nature des matériaux originels et la présence temporaire ou permanente de l'eau, qui peut y entraîner une hydromorphie favorable lorsque l'eau est douce. Elle peut être une hydromorphie contraignante dans le cas où l'eau est salée. Elle y entraîne, de ce fait, une halomorphie.

On retient cependant les deux types prédominants que sont :

- Les sols de la série des Niayes (sols organiques) et les sols hydromorphes organiques à engorgement total et permanent (sols dior noirs).
- Les sols halomorphes.

Ils peuvent être représentés au niveau de parties centrales des lacs ou résultats de la remontée, à la suite d'une surexploitation de la nappe d'eau douce.

Tout compte fait, la salinité de ces sols est réduite en hivernage, mais leur existence entraîne l'extension des terrains salés (tannes).

Les sols « Dior » ou sols minéraux bruts d'apport (sols éoliens). Leur forte mobilité menace les dépressions de comblement.

L'évolution des sols a été affectée par le déficit hydroclimatique pendant longtemps. Ce qui entraîne une réduction des cultures par remontées salines. Il faut mentionner un autre problème, celui représenté par l'ensablement des interdunes qui résulte d'un déboisement opéré par l'homme à la recherche de terres de culture ou dévolues à

l'habitat, en procédant par arasement et nivellement des formations dunaires [voir les quartiers nouvellement créés tels *Kawsara, Nimzatt, etc.*].

III.3.7. - L'hydrologie

L'eau des lacs peut être étudiée en insistant sur la superficie occupée qui est très variable d'une saison à l'autre et au fil des années. Tout comme, il demeure important de comprendre le fonctionnement des nappes associées aux lacs. Cependant, l'apport des eaux de pluies en relation avec les nappes gardent une signification particulière en ce qu'elles commandent l'ampleur des cultures maraîchères et les cultures saisonnières sous pluies.

Les nappes plus ou moins sollicitées au cours des saisons font que les lacs soient asséchés en cours de saison sèche. Et durant la saison des pluies, ils prennent l'aspect d'étangs plus ou moins marécageux.

Ainsi, l'importance des pluies, commande - t- elle la hauteur de la tranche d'eau des lacs, de même que sa fluctuation saisonnière. On peut prendre en compte la nature des fonds, de laquelle dépend la qualité variable de l'eau des lacs. C'est une eau qui peut être douce à saumâtre en saison des pluies et plus ou moins salée en saison sèche. En somme, une variation graduelle qui peut être fortement adoucie ou à salinité exacerbée au fil des saisons ou inter - saisonnièrement parlant.

A cela s'ajoute le caractère des nappes phréatiques qui entretiennent des rapports étroits avec les eaux superficielles des lacs, si l'on sait que le déséquilibre pluviométrique accroît le ratio perturbé entre la nappe d'eau douce et salée.

Le potentiel hydrologique des lacs et nappes subit le pompage excessif exercé pour l'arrosage, ainsi que l'effet de l'évapotranspiration, alors que leur alimentation a été longtemps irrégulière parce que sujette aux variations pluviométriques. L'influence de la mer se fait sentir dans les dépressions par la présence d'une nappe salée avec laquelle elle communique et (d'espèces halophiles).

L'interprétation de la carte de 1954 [101] montre que globalement le secteur est compris entre 17°20'-17°2230'' W et 14°45' - 14°48' Nord. Il intègre des éléments physiques et humains dont l'évolution est assez facile à contrôler sur le terrain.

III.3.8. - La Géomorphologie

Sur le plan physique, la connaissance de la zone révèle en ce qui concerne la géomorphologie :

III.3.8.1. - les dunes littorales, souvent subdivisées en deux groupes : les dunes vives blanches et les dunes semi -fixées ou jaunes.

III.3.8.2. - Les dépressions lacustres : le lac *Ourouaye* et le lac *Youi*.

III.3.8.3. - Une série de petites dépressions inégalement colonisées par une végétation luxuriante ou très inégalement mises en valeur. Aux toponymes plus ou moins absents du vocabulaire local actuel, on les retrouve dans cette carte. En effet, ils correspondent à ce que l'on désignait jadis sous l'appellation de « Niayes Tiouroure, Ndar, Yawack, Reumbeut ». Ces dépressions sont séparées par des avancées dunaires qui culminent aux environs de l'altitude 10 m ou un peu plus (figure 40).

III.3.9. - L'aspect humain, très singulier, confère à la zone une image de *no man's land*. C'est un vide humain. Car en fait, deux petits villages sont présents. Il s'agit de *Yeumbel*, de loin le plus important (64 baraques) et *Malika* (35 baraques) avec en prolongement, ce qui peut être considéré comme un groupe de baraques (*Malika - mer*, avec 6 baraques).

[101] - Carte la Presqu'île du Cap – Vert. 1/40000. Dressée et publiée par le Service Géographique de l'AOF en 1953 ; mise à jour partielle en 1954.

Une route de viabilité rangée à la troisième classe se termine en forme de la lettre Y. L'une des branches menant au Centre de réception de la Marine Nationale et l'autre au Centre des P.T.T. (figure 40).

La limite méridionale est marquée par le chemin de fer avec la station la plus proche représentée par celle de *Tiaroye sur mer*.

III.4. - Morphométrie, analyse spatiale et changements

On trouve de l'Océan vers l'intérieur :

- les dunes vives littorales, dites actuelles ;
- les dunes récentes ou subactuelles, dites aussi dunes de Cambérène
- la terrasse *Nouakchottienne*, formée au cours d'une transgression datant de 5500 ans B.P.
- Enfin les dunes de sable rouge, les plus anciennes ou dunes Ogoliennes

- Les dépôts superficiels. On note principalement l'erg de *Pikine*, prolongement de l'erg du Trarza. Mais il correspond à l'Ogolien selon *Elouard P.(1959)*.

- Au maximum du Nouakchottien se constituent les golfes marins. Et au moment du retrait, un cordon littoral abrite et transforme les golfes en lagunes. Le relèvement, par engraissement, des cordons de bordure, entraînera, dans certains cas, une absence de réouverture de la communication entre l'océan et le drainage continental. Ce qui donna naissance aux systèmes lacustres.

III.4.1. - Analyse des formes

La dune Ogolienne située au SW du lac (à 400 m) culmine à 18,8 m.

La végétation et les sols :

- La Niaye Khereup Keur [102].
- Le modelé. La Niaye *Khereup Keur* est orientée N.NE-S.SW, selon la direction générale conforme du massif dunaire Ogolien dont elle fait partie. Alors que son versant Ouest est assez raide (20%), avec cependant, un talus qui autorise la transition en direction de la partie en eau de la Niaye. Il s'agit d'une terrasse étendue sur environ 50 m. A l'opposé, la pente Nord est très douce et l'on transite insensiblement en direction de la zone marécageuse.

III.4.2. - Les sols

Ils sont rangés dans la catégorie des sols hydromorphes subdivisés en deux groupes

- les sols hydromorphes à engorgement permanent (billons en saison sèche)
- les sols hydromorphes à engorgement temporaire (portant l'essentiel des cultures maraîchères).

III.4.3. - L'hydrologie

La salinité du lac apparaît comme variable en cours d'année. On note cependant, es fluctuations de la nappe au centre de la Niaye Khereup - Keur.

Relations avec le lac Mbeubeussé - Il apparaît à l'observation que la nappe déverse son trop-plein dans le lac Mbeubeussé. Une certaine perception établit une communication ancienne sans une démonstration précise de l'ensemble du système lacustre en un important golfe segmenté par les avancées dunaires de générations différentes qui en constituent les principaux éléments de rupture, limite ou frontière (voir les orientations des systèmes dunaires).

Le régime hydrologique de la Niaye est lié aux successions d'années excédentaires et déficitaires dans la Presqu'île du Cap-Vert.

- [102] - Khereup Keur signifie les champs proches de la maison.

Martin A., 1970 : constate : « le niveau de la nappe commence à remonter, au moment où la pluviométrie dépasse 180 mm en moyenne. Alors, le remplissage est rapide. Par contre l'assèchement est très progressif (la pente de la courbe est très douce) et se poursuit « continue » jusqu'en juin – juillet « en année normale ».

NB : les sols jaunes, encore peu évolués. La couche humifère est très mince (inférieure à 10 cm), d'où la nécessité de les engraisser par l'apport de cendres de détritiques de poissons, parfois de terreau, etc.

L'hydrologie : sur la rive nord, l'eau apparaît dans les céanes que lorsqu'on a percé le niveau coquillier induré. Il semblerait que l'on retrouve plus d'eau sur la rive nord du lac que sur la rive sud. Ce qui corroborerait les aspects évoqués sur les suintements permanents de la nappe douce contenue dans les dunes littorales, même à la mi – mai dans la zone fangeuse du tanne voisin, dite (khissé gui) [103].

Statistiques synthétiques

En 1980, la distribution des paysages se présentait comme suit :

Tannes : 10 ha (*Ourouaye*) + 22 ha (*Youi*) = 32 ha.

Pelouses : 24 ha (*Ourouaye*) + 14 ha (*Youi*) = 38 ha

Superficie totale occupée par les tannes = 70 ha sur les 110 ha (ensemble des deux lacs) soit 64 %. Ces chiffres montrent l'importance des surfaces incultes.

En 1980, il y avait 40 ha d'espaces cultivés sur l'ensemble des deux lacs.

- Evolution de la palmeraie : Il s'agit d'un groupement très touché par l'évolution ou la dégradation. L'action anthropique se signale par des saignées. En effet, ce sont les feuilles qui sont élaguées. L'aspect physiographique concerne l'assèchement et l'ensablement.

[¹⁰³] - [*khissé gui* : gué en wolof].

III.4.4. - Les actions dites « anthropiques »

L'homme peut à un moment donné être vu tel l'agent de dégradation et de régénération du couvert végétal. Il a modifié la physionomie végétale par ses anciennes pratiques culturelles. Mais il ne faut pas conclure de manière hâtive en parlant de dégradation, *cf. infra*.

III.4.4.1. - Les aménagements traditionnels

La proximité des zones urbaines (centre d'écoulement des produits maraîchers) a accentué cette activité. Mais les secteurs consacrés aux cultures d'arachide et de mil ont tendance à céder la place aux programmes d'habitat planifié.

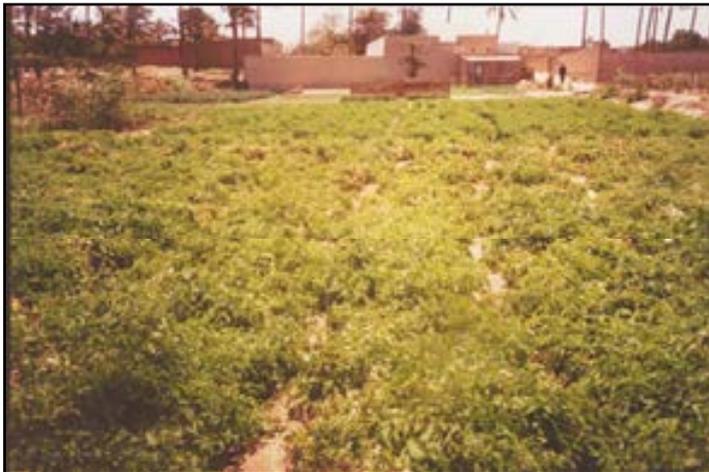


Photo 58 - Extension de *Malika* jusqu'au niveau de la dépression du lac *Youi*. Au premier plan on note les cultures maraîchères (tomates), photo 1996. Thiam M.D. 2006.

III.4.4.2. - les cultures maraîchères

Le dynamisme est lié aux besoins des populations urbaines. Les sols sont ici connus comme composés d'éléments humifères très riches d'un point de vue pédologique. Les zones de cultures maraîchères sont situées entre les parties inondées des lacs et les pieds des dunes fixées ou semi-fixées, *cf. photo 58*.

L'installation des cultures sur les dunes entraîne un ensablement des dépressions.

Autre élément négatif, l'abandon des terres en raison des remontées salées. Dans la partie NW du lac *Ourouaye*, on note la présence de cultures saines menacées par le sel.

Le Sud qui jouxte le périmètre est menacé par le sable et caractérisé par des cultures maigres.

III.4.4.3. - Les autres aménagements dans la zone des lacs

Les cocotiers peuplent les pieds des dunes. Ils ont un développement spatial plus important au Sud qu'au Nord. On note les haies vives d'*Euphorbia tinucalli* et *Opuntia tuna* (cactacées), *Lantana cacuara*.

III.4.4.3.1. - Le reboisement à *Casuarina equisetifolia*

Le troisième plan 1969-1973 [104] a décidé à l'époque le reboisement d'une bande de 200 m de largeur et ultérieurement un programme devait concerner les dunes intérieures.

La zone à planter s'étendait définie, de *Malika* à Kayar et représentait une superficie de 423 ha dont 50 ha concernaient la zone de *Malika*.

Les techniques de fixation sont héritées de l'Ingénieur des *Bremontier P.C.* (XVIIIème siècle) qui avait fait des travaux sur les minuscules dunes de Gascogne (source, mentionnée par Dione, E.N. (1994).

III.4.4.4. - L'emprise de l'urbanisation

S'il existe un fait assez remarquable de nos jours dans le secteur des lacs *Youi* et *Ourouaye*, c'est bien l'occupation galopante de l'espace rural par une conquête pionnière d'un habitat résultant d'une forme de répulsion qu'on a d'abord qualifié de déguerpissement. L'extension de l'habitat, liée à l'explosion urbaine de *Dakar*, fait de notre zone d'étude un milieu fortement humanisé et urbanisé.

[104] - Le Cinquième Plan quadrinial de développement économique et social (1977-1981) évoque 2500 ha pour la fixation des dunes et 4000 ha si on y ajoute les dépressions maraîchères. p.124.

III.4.4.4.1. - L'explosion démographique de *Malika* et de *Yeumbel*

L'analyse s'appuie sur les photos de 1954 et 1980 et les chiffres du B.N.R, ainsi que certaines observations menées sur le terrain en 1995 et 1996, et en 2005, au moment de finaliser la rédaction finale de cette thèse.

En 1954, *Malika* était de plus en plus éloigné de l'influence de la ville de *Dakar* ss. A ce moment, il présentait beaucoup de similitudes avec *Yeumbel*.

Entre les deux localités, on note la présence de champs avec des cultures sous pluies et de petites dépressions.

En 1954, *Malika* s'étendait sur 5 ha et *Yeumbel* couvrait environ 10 ha. En 1980 *Malika* s'étendait sur 100 ha et *Yeumbel* occupait 56,5 ha.

Cette évolution rapide fait de ces centres traditionnels des villages à croissance, tantôt caractérisée **d'anarchique**, mais disons clairement de manière plutôt exponentielle à un moment donné [allure villageoise et transition vers une nébuleuse urbaine].

Nous l'aborderons avec les facteurs exogènes de drainage humain en direction des nouveaux bassins de peuplement (notamment les conditions climatiques et « *les déguerpissements* » opérés dans la ville de *Dakar*) [105].

La carte de **1949** révèle une association de maisons sans plan dénommée « *Pikine* irrégulier ».

Le répertoire des villages du Cap - Vert ne mentionnait pas en **1954** le nombre d'habitants pour les dits - villages [106].

En **1971**, le Cap - Vert [107] comptait 582 958 habitants et *Yeumbel* (tous quartiers confondus) comptait 3368 habitants (soit 0,57 % de la population du Cap - Vert)

[105] - Cinquième plan quinquennal 1981.

[106] - Diverses statistiques du Bureau National du Recensement (BNR).

Quant à *Malika*, tous quartiers confondus, il avait 1894 habitants soit 0,32 % de la population du Cap - Vert.

En 1976 les deux villages comptaient :

- *Yeumbel* : 9711 habitants soit 3,2 % de la population de la circonscription urbaine du Cap - Vert qui en comptait un total de 298 661 habitants et *Malika* avait 3079 habitants, soit 1,03 %.
- La tendance nous montre un triplement de la population pour l'espace chronologique considéré (5 ans). Dans le même prolongement, les estimations donnent une population de 6000 habitants en 1983 pour *Malika*.

Le cas de *Yeumbel* est plus complexe en raison de son intégration dans l'espace ou l'agglomération de *Thiaroye*. En dessinant le front de progression on peut retrouver la signification des limites symbolisées par les quartiers entre *Thiaroye Kao* et *Thiaroye Gare*.

Les archives nous renseignent sur la complexité d'un problème. Il s'agit de la différence entre deux estimations du nombre pour la population de la deuxième circonscription urbaine du Cap - Vert. En effet, il a été estimée à 420 000 [108] et / ou à 600 000[109].

III.4.4.4.2. - L'occupation incontrôlée de l'espace

La saturation de l'espace *Dakarois* a eu pour conséquence la transplantation [déplacement] des populations vers la périphérie du « Cap - Vert rural », constituant

[107] - Dénomination du XV^e siècle, utilisée à l'indépendance pour désigner l'actuelle région de Dakar.

[108] - in Le journal « *Le Soleil* » du 04.02.83.

[109] - (département de la Promotion Sociale de Pikine).

ainsi sa banlieue. L'édification de cette zone s'est effectuée par des opérations d'installation régulière (*déguerpissement*) et d'installation dite, par ailleurs, anarchique.

Ce phénomène a entraîné l'intégration des villages « *Lébou* » de *Malika* et de *Yeumbeul*. Les *Lébou*, retranchés dans leurs villages et intégrés au rythme de la capitale, continuent d'exploiter leur statut de propriétaires « terriens » ou fonciers en transformant leurs parcelles de cultures en lots à bâtir, tout en restant villageois.

Les installations anarchiques se développèrent d'une manière incontrôlée aux alentours des lacs.

- En 1954, à l'aide des photographies aériennes, on remarque une forte prédominance des espaces dévolus aux cultures sous pluies.
- En revanche, les années 1980 à 1983 correspondent à la disparition des champs (disons des parcelles individualisées et l'appartenance ou l'appropriation est fortement mise en évidence).
- En 1983, le SE du lac *Youi* était envahi par les constructions, les dépôts d'ordures ont été utilisés pour combler les cuvettes (...), alors, quel leurre au bénéfice du contexte climatique !
- Les bords du lac *Orouaye* et la Niaye *Tiouroure* ont subi le même sort.

Ici l'implantation dans ce site de la station météorologique rompt la monotonie des espaces bâtis. Ainsi, le front urbain « *Pikinois* » a avancé sans discontinuer.

III.4.4.4.3. - Les conséquences

Elles sont d'ordre botanique, social et économique. L'emprise de la ville, dans cet espace, porte un coup dur à la végétation. Cette occupation entraîne la réduction des « espaces verts », des surfaces cultivables, par suite des coupes subies par *Elaeis*

guineensis, *Coco nucifera*, *Typha australis*, les *phragmites* et le défrichage de pentes des dunes.

Il faut également noter l'importance des décharges comblant les dépressions et supprimant ainsi, la possibilité de croissance des espèces vivaces ne disposant pas suffisamment d'eau.

A cela s'ajoute le prélèvement répété et irrationnel des eaux de la nappe destinée au maraîchage. Cette nappe, jusque là, était faiblement ravitaillée pour deux raisons :

- l'extension des espaces bâtis et [le déficit pluviométrique].
- Au plan économique et social, il convient de bien souligner que les cultivateurs saisonniers (ou maraîchers) ont besoin de se reconverter en raison du manque de terres propres au maraîchage.

Ces quartiers nouveaux qui ne sont pas régularisés, d'un point de vue de la réglementation foncière [110], sont aussi confrontés aux problèmes d'eau (d'alimentation en eau), de routes viables, d'hygiène, etc.

III.4.4.4. - Quel avenir pour la zone des lacs ?

Le changement des conditions écologiques, suite à la péjoration ayant affecté la plupart des paramètres climatiques, a des répercussions profondes sur la composante *écologique* globalement considérée. Il est fondamentalement admis le caractère appauvrissant de la flore, ainsi que sa régression. A cet aspect s'ajoute l'épuisement des sols humifères ou leur stérilisation suite à une contamination par le sel.

Cependant, l'intervention anthropique ne peut pas « gommer », ou effacer des paysages, l'existence des lacs, tout comme la baisse de la pluviométrie. La survivance

[110] - L'expansion spatiale anarchique de l'agglomération principale de Yeumbel qui se rapproche de Malika, marque et marquera d'une empreinte indélébile la zone des lacs, dont l'avenir semble compromis et suscite qu'on y réfléchisse pour trouver des solutions appropriées. En effet, l'urbanisation accélérée apparaît ici comme un facteur déterminant dans le processus de dégradation de la zone. Dans ce prolongement, une analyse assez poussée doit rappeler que la décharge d'ordures de *Mbeubeusse* occupe non pas l'emplacement du lac, mais les bordures (*Cf. supra*).

topographique, l'état physiographique sont, tout le temps, rappelés au souvenir collectif, par les chemins de l'eau.

Corrélation : la population du secteur des lacs *Orouaye* et *Youi* a connu une forte évolution (croissance sans interruption). Cependant, suivant une logique contraire, la végétation s'est également dégradée. Une artificialisation plus ou moins lointaine, (loin des terres et en bordure, dans le cas de *Malika*), montre la même tendance.

La forêt classée de Mbao, après avoir « stagné » quant à son extension spatiale, durant un laps de temps, a connu une légère croissance dans l'occupation spatiale. Dans le même temps, les lacs ont connu une baisse exagérée de leur plan d'eau. Nous tentons plus loin une corrélation entre la baisse observée dans la pluviométrie et l'amenuisement de la surface des lacs.

Taxons	1954	1966	1976	1989
Etablissements humains	0.72	1.92	18.22	44.3
Domaines privés	-	5.24	8.71	8.71
Cultures s/s pluies	5.59	-	0.78	2.03
Cultures maraîchères	2.26	4.82	7.06	2.35
Végétation naturelle	85.5	76.4	54.23	8.8
Reboisement <i>Malika</i>	1.45	4.12	4.25	7.3
Forêt cl. Mbao	0.36	3.87	3.87	4.1
Lac <i>Youi</i>	2.3	2.	1.61	0.7
Lac <i>Orouaye</i>	1.76	1.52	1.23	0.3

Tableau 11 – Evolution des taxons paysages de 1954 à 1989 en %. Thiam M.D. 2006.

III.4.4.4.5. - Extension d'une aire suburbaine et modification des paysages

L'extension de la zone suburbaine de *Malika - Yeumbel* (17°21'-17°22'W et 14°47-14°48N) illustre bien la saturation de l'espace de la région *Dakaroise*. On note, ici, la manifestation de l'emprise urbaine qui absorbe l'espace rural. Cela se traduit par une forte mutation des paysages. Pour contrôler cette dynamique, on s'appuie sur une série de documents iconiques. Il s'agit principalement de cartes et de photographies

aériennes. Par ailleurs, des visites de sites, à l'effet de contrôler divers changements, ont été entreprises en 1995-1996 et en l'an 2000 - 2004.

D'importants changements ont été enregistrés depuis, suivant un intervalle presque séculaire. Mais, il n'est pas aisé de comprendre tout ce qui commande les diverses dynamiques, tellement les facteurs - agents en jeu sont imbriqués et / ou interagissent.

Notamment la littérature scientifique, pour maigre qu'elle soit, consacre au secteur des lacs quelques pages. Les plus anciennes renseignent sur les modifications de l'environnement depuis généralement plus d'un demi-siècle. Les changements climatiques sont à la base de la plupart des modifications de paysages confinés aux lacs *Youi* et *Orouaye*.

A ces derniers aspects, s'ajoutent les rapports que les populations entretiennent avec cet espace lors du dernier quart de siècle. Tout a suivi une vitesse que l'on peut appréhender plus ou moins schématiquement. Il s'agit, pour ce faire de rapprocher certains paramètres physiques de l'occupation humaine. En effet, la population, à la recherche de site d'abord pour l'habitat et ensuite les activités agricoles (cultures et élevage) ont sollicité cet espace, en l'humanisant durant cet intervalle temporel.

L'influence de la proximité de la ville de *Dakar* peut être abstraitement appréhendée. Et cela beaucoup plus facilement qu'elle agit plus fortement que les paramètres climatiques. Le voisinage avec la grande ville explique bien des transformations qui ne sont que le fait d'une sollicitation que l'on pensait représenter une solution immédiate. Cet aspect peu réfléchi expliquera surtout l'imbrication des paysages.

Sur la bordure de la côte Nord : le relief dominant est du type dunaire avec un système de dépressions dont les plus importantes sont occupées par des eaux salées formant ainsi un chapelet de lacs. Ils sont disposés suivant cet ordre : *Orouaye*, *Youi*, *Mbeubeussé Mbawane*, *Retba* ou lac rose, *Tanma* et le lac de *Mékhé*.

Dans une première partie on insiste sur les lacs *Youi* et *Ouroouaye*.

	OUROUAYE		YOUI	
	1966	1989	1966	1989
Longueur (max)	700	630	1200	
Largeur (max)	420	330	600	
Surface	29	20,7	72	59,7
Périmètre	2000	1650	2880	

Tableau 12 - Quelques données morphométriques (1966 – 1989). Thiam M.D. 2006.

En plus du système des dépressions et de la qualité de l'eau qui l'occupe, il s'avère important de considérer les composantes du paysage.

Le paysage s'entend comme un concept intégrateur qui s'harmonise avec les notions de synthèse et d'imbrication (ou combinaisons), cf. introduction.

Ici, les composantes du « cadre de vie » ou les variables, qui s'organisent d'un point de vue physiographique autour des lacs, sont considérées comme les principaux paysages. Ils s'agit des éléments inscrits dans la portion du territoire considéré, comme étant limité par l'océan atlantique et au sud la limite est représentée par la forêt classée de Mbao et le chemin de fer. C'est un assemblage de faits en interactions et dont on perçoit, à un moment donné le résultat final et global dans le temps et dans l'espace.

III.4.4.4.6. - Le temps et le recul historique [111]

Les documents cartographiques et les photographies aériennes des diverses missions permettent d'asseoir le temps en détail par rapport à une période fixe (repère 1954) [112].

[111] - [voir le développement consacré au « temps » : facteur d'évolution, dans la première partie].

[112] – La date repère de ce travail (1954) correspond à l'année aux cours laquelle les photographies aériennes qui permettent de garder un repère cinquantenaire ont été prises.

L'image des paysages peut être restituée aux différentes dates. Cependant, il est plus difficile de saisir le rôle des facteurs – agents, si l'on sait que la modification des paysages, surtout physiques, a été fortement influencée par les changements climatiques d'une part, et d'autre part, qui semblent moindre par l'action anthropique. Cette dernière entre dans la première. L'illustration s'inscrit dans la poussée de l'habitat - forme d'humanisation qui est montée en flèche - au fur et à mesure que la péjoration climatique s'exacerbat.

La réponse aux contraintes climatiques ne saurait être interprétée telle une pression anthropique, démographique ou humaine. Il s'agit d'une véritable stratégie que les populations adoptent pour faire face à une situation qui les affecte au point que, seule, la démarche adoptée s'avère être la meilleure ou l'une des meilleures. Dans ce cas, les politiques arrivent en retard.

Par rapport aux différents contextes : historiques, actuels et futurs, l'absence de politique qui pense et essaie d'appliquer un programme se révèle être un vide.

La vitesse à laquelle les populations essaient de trouver les solutions à leur problème semble plus cadencée, voire menée avec plus de célérité que celles des politiques qui réagissent plus qu'elles n'agissent. (...).

III.5. - Espace rural / Espace en mutation

A la périphérie de la ville de *Dakar*, il y a environ 50 ans (1954-2004), la zone étudiée est un secteur qui se positionnait très loin de l'influence urbaine. Cet espace se situe aujourd'hui dans le prolongement de la ville de *Dakar*, tout en restant sa proche banlieue.

De 1954 à 2004, l'intervalle chronologique montre des séquences qui expliquent la forte dynamique de la poussée urbaine, les mutations qui en ont résultées au plan spatial et la transformation actuelle.

III.6. - Composantes environnementales - Dynamique de l'occupation humaine et transformations spatiales

En vue de restituer les séquences, l'inventaire des composantes environnementales suit une sorte de «documentaire iconique» (ou iconographique). Pour se faire, nous avons rassemblé des documents cartographiques et photographiques que nous avons égalisés en termes d'échelles.

Un calque transparent portant un carroyage millimétrique qu'on appelle « *raster* » nous a permis d'obtenir les données statistiques relatives aux différents éléments qui composent le paysage. Nous les désignons comme les variables environnementales [voir l'analyse dynamique et les cartes diachroniques, figure 76].

Les autres données sont relatives à certains paramètres climatiques (précipitations) ou la pluviométrie et dont la source principale est représentée par la Direction de la Météorologie Nationale.

Les autres données concernent, par ailleurs, le nombre d'habitants. Ce sont les données obtenues lors des deux derniers recensements (1976, 1988).

Et certaines autres données retrouvées dans des rapports administratifs ou techniques, *etc.*

III.6.1. - Les systèmes lacustres

Par cette désignation, nous voulons montrer une considération systémique du paysage qui rend mieux compte de la compréhension de l'élément que nous voulons analyser. En effet, le lac renvoie à un individu hydrologique. Au demeurant, la compréhension que nous voulons en avoir, concerne surtout la topographie.

De ce point de vue, il s'agit d'une dépression occupée par de l'eau qui reste stagnante en permanence et en surface. Cette eau a une chimie assez complexe et influence les

divers niveaux pédologiques des bordures lacustres. Et sa qualité organise tout le champ végétal en rapport avec une pluviométrie déficitaire par rapport à la normale qui s'inscrit dans l'intervalle chronologique en question (1940-1970, Goudiaby A, 1984). D'un autre point de vue, cette partie du territoire confinée aux systèmes lacustres a été désignée sous l'appellation de « *Sahel Atlantique* », [Sagna P.1995 & 2005].

III.6.2. - Les systèmes dunaires

Ce sont des étendues sableuses qui appartiennent à des générations différentes :

- les dunes rouges sont des formations fixées et qui portent une maigre végétation. Les différentes sollicitations dont cette végétation a fait l'objet, ces dernières années, la baisse du niveau de la nappe phréatique rapprochée du climat à la pluviométrie déficitaire et des prélèvements d'un maraîchage qui a connu une poussée dont on ne peut mesurer l'importance qu'en établissant une corrélation entre la production maraîchère [...] des années 1960 avec celle des années 2000 ; il s'y ajoute la mutation d'affectation des paysages de bordures, notamment les flancs des dunes rouges.



Photo 59 - Secteur dit Asecna. Thiam M.D. 2006.

Les dunes jaunes semi - fixées succèdent aux précédentes suivant une orientation en direction de l'océan.

- Face à la mer, un important cordon de dunes blanches sert de site au reboisement du littoral. Des espèces introduites fixent tant bien que mal cet écosystème complexe et très convoité. Il s'agit de périmètres de reboisement qui ont été réalisés dans le temps suivant des programmes dont les premiers ont été élaborés dès 1925 (Andeke-Lengui, 1981 & Guèye N, 1990).
- Entre les formations dunaires, des dépressions interdunaires sont disposées suivant des alignements qui signalent les directions éoliennes. Elles ont prévalu durant des périodes dont la détermination chronologique ne semble pas bien maîtrisée pour le moment.

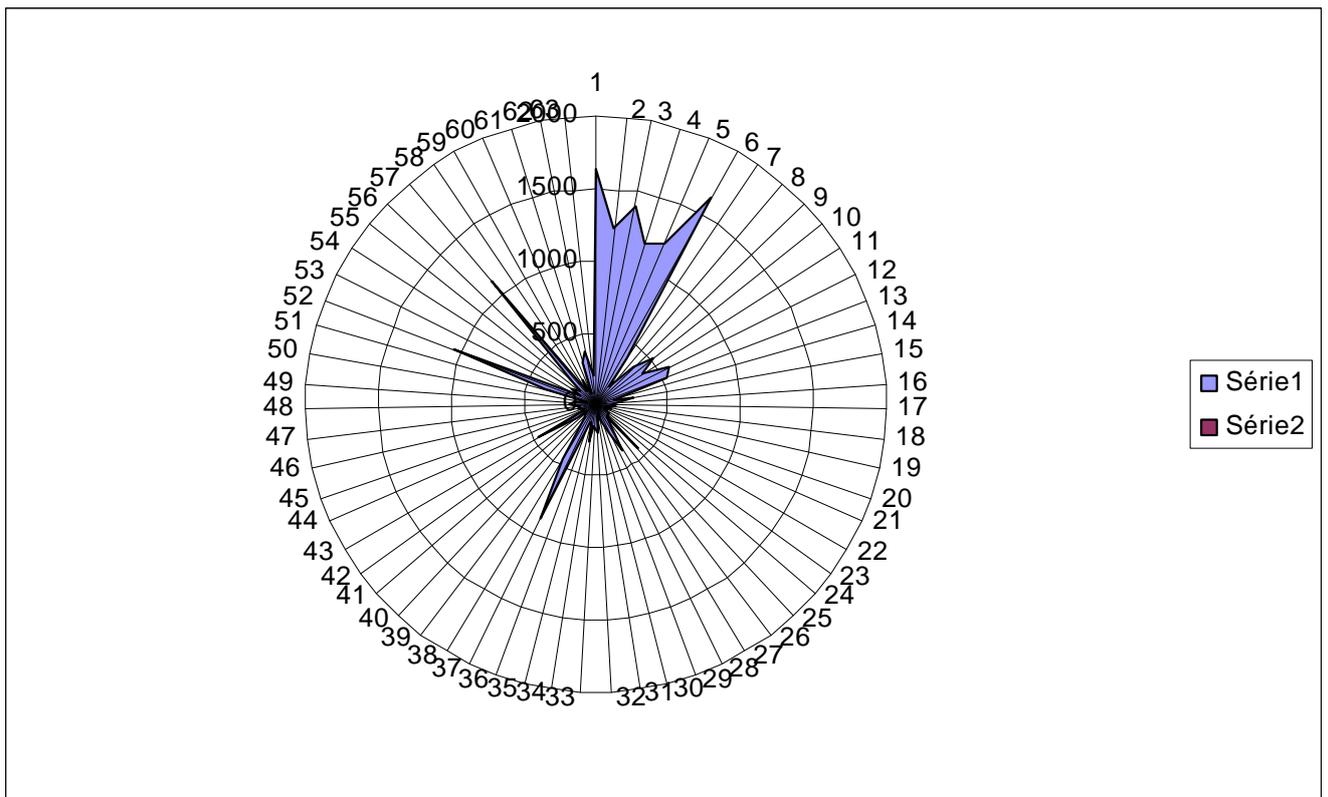


Figure 43 – Principaux axes directionnels des dépressions, (environs des lacs Youi et Ourouaye). Thiam M.D. 2006.

Un climat très humide combiné à des vents favorables aurait contribué à leur mise en place. Les dépressions qui se trouvent entre les différentes formations dunaires ont été pendant longtemps désignées comme des dépressions « interdunaires ». Dans cette partie du Sénégal, depuis la Presqu'île du Cap-Vert, au Sud, jusqu'à Lompoul au Nord, suivant un axe général Nord-Sud, l'alignement des formations sableuses ne suit pas des directions homogènes. D'ailleurs, la côte en elle-même présente un dessin curviligne qui cache mal des détails entretenus par la dérive littorale. Chaque segment de la côte, occupé par un système de dépression lacustre, organise des ramifications secondaires de dépressions émissaires. Le « tout -système » a été longtemps désigné sous l'appellation de la Niaye [113] et que l'on désigne plus familièrement aujourd'hui par son pluriel les « Niayes ».

- Le système de petites dépressions ramifiées aux lacs, se trouve à l'interface des dunes jaunes semi-fixées et des dunes rouges fixées. Les premières ont une orientation N-NE à S-SW. Elles sont faiblement colonisées par des arbustes. La coloration des formations sableuses résulte de la précipitation inachevée des hydroxydes de fer. La largeur des formations sableuses varie entre 250 et 2000m (Sall. M.M. 1982), avec des hauteurs pouvant atteindre par endroits 15m.

- Les formations dunaires appelées « post-nouakchottiennes » jouxtent les dépressions lacustres et les autres formations dunaires désignées sous le terme de dunes rouges. Le contact est un front [de chevauchement] abrupt et festonné et qui est aussi appelé « barre dunaire » [114]. On les retrouve au NW de la « niaye » Tiourour. Cette zone correspond aujourd'hui, pour une bonne partie, aux quartiers « Nimzatt », Kawsara, Cité Sonees (en somme l'extension des quartiers de Guédiawaye).

- Au nord (cf. figure annexe II) du lac *Ouruaye*, les altitudes qui oscillent entre 10 et 14 m dominant sur un versant septentrional l'océan atlantique et sur le flanc

[113] - Sembène O., *idem*.

[114] - Raynal, R.1962.

méridional le lac *Ourouaye* (il y a une source et un faible drainage) qui suit une pente propre aux sables dunaires.

III.6.3. - Les lambeaux de dunes Ogoliennes

Dans cette partie, ces formations sableuses ont été désignées, par ailleurs, sous le terme de «l'erg du Cayor» [115]. Il s'agit, en effet, d'un ensemble sableux qui subsiste de manière diffuse en direction du littoral. On le trouve en direction des systèmes lacustres et lagunaires (voir les bordures de la lagune de *Mbodiène* et de *Joal*). Il est ainsi présent sur la « *Petite Côte* » où son homogénéité est rompue par le vent qui a emporté les sommets des crêtes dunaires. Ce phénomène a favorisé l'ensablement de certaines dépressions interdunaires.

Dans cette partie ouest ou Nord-ouest de la Presqu'île du Cap-Vert, deux ensembles ou systèmes ont été individualisés. En effet, il s'agit d'une part de l'erg de *Bambilor*. Son alignement dominant est le NE-SW avec des altitudes maximales pouvant atteindre 25 à 40 m.

L'erg de *Sangalkam*, plutôt de direction transversale par rapport au premier cité (NW-SE) ou se positionnant de manière perpendiculaire au précédent, mais présentant, cependant, des altitudes plus basses. Car, en fait, elles oscillent entre 10 et 20m.

Il y a, dans l'appellation, une tendance à les dissocier clairement. De toute manière, s'il existe des similitudes, elles se trouvent être propres à certains caractères minéralogiques, nonobstant la différence d'orientation et de hauteur. Certains auteurs dont Sall M.M. 1982, y voient un signe de remaniement, le justifiant sous l'appellation d'*Ogolien remanié* [116].

III.6.4. - Formations dunaires et choix des sites

[115] - Sall M.M. 1982.

[116] - Sall M.M. 1982, *ibidem*...

A l'aide de la cartographie ancienne et d'une connaissance historique relativement récente il est aisé de faire un rapprochement entre les sites des premières localités installées et le statut des formations dunaires. Dans ce champ nous englobons les dunes ogoliennes qui ont été occupées par la localité de *Malika*, « *Yombel* », *Bankhas*, etc. (Voir l'évolution de la matrice des distances).

III.6.5. - Les ensembles phytogéographiques

Dans le prolongement des systèmes lacustres et des émissaires qui s'y jettent, il s'est longtemps développé une végétation essentiellement composée de *Phragmites communis* [117] et *Typha australis*.

Elaeis guineensis est l'essence qui, le plus, a permis d'établir un rapprochement avec la zone guinéenne. La sécheresse climatique qui a affecté tout le Sahel sénégalais s'étant traduite également par une baisse des apports pluviométriques et concomitamment par celle de la nappe phréatique (tout comme le volume d'eau des lacs), a entraîné un fort assèchement de cette espèce végétale qui, on peut dire qu'elle subsiste aujourd'hui de manière relictuelle. La substitution qui semble s'être réalisée concerne l'introduction de *Coco nucifera* (Thiobane, 1996).

III.6.6. - La végétation spontanée

Les anciennes coupures cartographiques situent cette formation végétale sur les lambeaux dunaires des systèmes dits ogoliens. Le terme consacré est assez suggestif mais manque de précision surtout quant à la composition floristique. En effet, on note :

- les broussailles (feuille *Thiaroye*, 1954. En se reportant à Trochain J., 1939, on se rend compte qu'il les range dans l'étage *para - littoral*).
- Les buissons sont constitués par les espèces suivantes : *Parinarium macrophyllum*, *Chrysobalanus orbicularis*, *Macrophyra longistyla*, *Acacia albida*.

[117] - (voir texte Ndiaye Paul sur la biodiversité).

Le taux de recouvrement du sol par la strate herbacée durant la saison pluvieuse est relativement faible. Durant les années 1954, les estimations obtenues à l'aide des photographies aériennes montrent un taux de recouvrement d'environ 28 %. A partir de ce repérage, il a été possible de suivre l'évolution de la couverture végétale au sol. Le recouvrement par une strate végétale au sol est considéré globalement sur les photographies aériennes tel un seul ensemble phytogéographique. On l'identifie alors comme une formation qui confond les espèces introduites, celles dites spontanées et les autres ensembles végétaux.

III.6.7. - La végétation introduite

Des périmètres de reboisement s'ajoutent à la végétation désignée comme naturelle. Depuis l'étude de Hubert H. 1917, sur l'assèchement ou le dessèchement du climat en Afrique de l'Ouest (au début du XX^{ème} siècle) et en relation avec l'ensablement des cuvettes, des programmes de reboisement ont été développés suivant le succès ou la réussite observée et la disponibilité des moyens, dont la plupart, a appartenu à une certaine coopération (Andeke-Lengui, 1981, Blouin J.L. 1980).

Il faudra voir « l'état » des périmètres de reboisement et cela en rapport avec le développement de l'habitat périphérique désigné, à tort, tel un habitat spontané. En fait, à partir de quelle période date la planification de l'habitat [voir périmètre de reboisement *Malika - Yeumbel*].

En plus de ce reboisement, il faut mentionner le « positionnement », c'est-à-dire l'emplacement au sud des lacs. Les espèces plantées au sud sont différentes de celles qui sont au nord.

Au nord, les espèces particulièrement utilisées sont : *Casuarina equisetifolia* (le filao) et *Eucalyptus sp.*

Ainsi, depuis 1948, *Casuarina equisetifolia* forme la composante principale de la bande des périmètres de reboisement (Guèye N. 1990).

III.6.8. - L'ensablement des cuvettes

Roy-Noel et al. 1977 mentionnent qu'entre 1930 et 1945 la vitesse de progression du sable était estimée entre 12 et 13 m par an. Et ils signalent l'ensablement des premiers périmètres dont les plants ont été mis sous terre en 1925. Dans cette partie NW de la presqu'île du Cap-Vert ces opérations ont d'abord cherché à protéger les bordures des lacs *Youi*.

De 1925 à 1948.

L'intermède de 1941 a été marqué par le désir du Gouverneur Général de l'AOF qui avait exprimé son vœu d'entreprendre une politique de reboisement en vue de donner à la Presqu'île du Cap-Vert le lustre (aspect) qui lui a valu cette appellation. (Voir aussi tableau de la végétation introduite).

D'abord des plantations expérimentales ont couvert les périmètres de reboisement au nord des lacs. Mais de manière générale de 1948 à 1954 les périmètres plantés ont occupé des superficies en progression. Le rythme, à un moment donné, est estimé à 20 ha/ an. En six (6) ans alors quatre cents hectares ont été plantés [118].

Les données - images permettent d'effectuer un contrôle.

De 1965 à 1970, avant que les impacts de la grande sécheresse n'affectent considérablement la végétation, le Service des Eaux et Forêts a entrepris et conduit divers autres programmes de reboisement. Ces services avaient pour objectifs :

- la fixation des dunes secondaires, la réduction des couloirs de passage (Guèye N, 1990) empruntés par les troupeaux en vue de mieux protéger les bordures lacustres.

[118] – Andéke-Lengui, 1983, évoque les 423 ha de filaos qui couvraient en 1959 les périmètres de Cambéréne, Yeumbel, environs des lacs Mbeubeuss et Retba.

III.7. - Introduction (à l'analyse des paysages)

En considérant les paysages physiques de la zone de *Malika - Yeumbel* à partir du milieu du XXème siècle, on se rend bien compte que l'occupation humaine était très limitée.

La coupure topographique de *Thiaroye* (1950) montre que l'habitat se singularise par l'implantation de petits villages tels *Malika, Yeumbel* et *Boune*.

Alors, à la même période, les activités agricoles principales sont dominées par la culture du mil sur les formations dunaires constituées de sols appauvris. Le maraîchage est pratiqué dans les interdunes. Cependant, l'activité maraîchère, à la suite d'une forte augmentation du nombre d'habitants de la ville de *Dakar* (a connu une évolution qui passa de timide à intense).

Par ailleurs, et en même temps, l'élevage mobile [119] se déroule suivant un déplacement en rapport avec le disponible fourrager (surtout les formations herbacées) qui dépendent elles aussi de la pluviométrie qui peut être « normale », déficitaire ou excédentaire. Ces caprices commandant la présence de mares qui correspondent dans bien des cas aux thalwegs des drains qui vont subir plusieurs types de désorganisations.

III.7.1. - Occupation humaine et Espaces (agraire) agricoles (les années 1950).

Espace cultural sous pluie	Espace cultural en saison sèche	Espace dévolu au pastoralisme
165 ha	66,9 ha	2577,4 ha

Tableau 13 - Distribution des aires agricoles, vers les années 1954. Thiam M.D. 2006.

Actuellement, le prolongement NE de la région de *Dakar* est plus que sa banlieue ? Pourtant, il y a environ un demi-siècle, cette partie du Sénégal était fortement amphibie par endroits et constituait aussi un espace essentiellement rural.

[119] - Voir Bâ C. 2000 – texte inédit.

De ce point de vue, il convient de signaler que le littoral méridional qui englobait *Thiaroye Kao et Thiaroye Gare* permettait de réunir le tout dans un système d'activités qui étaient fortement agricoles. Il s'agissait des cultures d'hivernage désignées aujourd'hui comme les cultures sous - pluies. Elles s'effectuaient sur les formations dunaires. Alors que les cultures de saison sèche étaient développées dans les dépressions interdunaires (ou la *niaye*).

Compte tenu de l'éloignement, à l'époque, de cette zone par rapport au centre ville de *Dakar*, en 1954, on note rarement les infrastructures modernes. Cependant, cet aspect (l'éloignement) servira aux installations de télécommunications de *Yeumbel*. On enregistre à la même période l'installation du centre interarmes à *Yeumbel*. Aux environs du village, une auréole de terres de cultures ceinture le village de *Yeumbel*. Les routes sont empruntées par les bêtes de parcours.

III.7.2. - L'espace cultural sous pluies

La surface totale considérée (2950 ha) concernent les espaces dévolus aux cultures sous pluies (5,5%), [voir le tableau 14 - villages et nombre d'habitants].

Ces terres ont été utilisées par la culture de l'arachide et du mil. Les formations sableuses communément appelées « dunes blanches » et « jaunes semi-fixées » sont de qualité pédologique moins fertile que les lambeaux de dunes rouges. De toute façon, ces systèmes de dunes rouges ont longtemps été plus stables et de compositions pédologiques plus fertiles que les autres.

III.7.3. - L'espace cultural en saison sèche

Il s'agit des dépressions et des bordures lacustres. Les premières ont été longtemps occupées par les cultures maraîchères et cela en premier lieu vers l'an 1930. Ensuite les bordures des lacs ont été consacrées aux cultures maraîchères et à l'arboriculture (agrumes : citrons ; oranges, etc.).

Jusqu'à une date récente, les surfaces dévolues à ces cultures ont été drastiquement réduites (2,2%) du total en 1976.

Dans les périmètres clos par mur ou à l'aide de haies vives, il s'est développé une aviculture qui accompagne, suivant une forme intensive, l'activité culturale.

III.7.4. - L'espace pastoral

L'occupation des terres de ce domaine est aussi en partage avec un élevage de bovins qui y arrivait en fin de saison des pluies en vue de profiter des pâturages et de l'eau. Ce qui explique qu'une grande proportion spatiale (+3/4) de l'espace) occupée par *Acacia albida* a offert un déséquilibre fourrager aux troupeaux transhumant du Nord Ferlo en direction de la région du Cap - Vert de jadis.

Compte tenu, de l'importance de l'aire pastorale, on peut dire qu'au milieu du XX^{ème} siècle l'emprise la plus importante autour des lacs *Youi* et *Ourouaye* est exercée par l'élevage bovin. Il se matérialise par une empreinte symbolisant la naissance de *Malika-mer* qui, originellement était un campement d'éleveurs. Parmi les fondateurs de *Malika* on trouve des éleveurs «peul».

III.8. - Approche historique de l'évolution spatiale

Au milieu du XX^{ème} siècle la partie NE de la région du Cap-Vert, qui correspond aux bordures lacustres *Youi* et *Ourouaye*, représente le prolongement rural. L'organisation spatiale montre de petits villages (*Yeumbel*, *Malika*, *Boun*) et un petit hameau, à savoir celui de *Malika-mer*.

Quant aux terres de culture, elles occupaient 232 ha en 1954. A la même période, les voies de communication sont des pistes ou des chemins d'exploitation. Alors, les distances entre les différentes localités sont plus importantes. Entre ces localités, un finage qui, symbolise la forte ruralité y est présent.

L'extension spatiale de la ville de *Dakar* s'est déroulée suivant une dynamique très confuse. En effet, la chronologie de vagues successives n'est pas une donnée rigoureusement circonscrite dans l'espace ou le temps.

L'exode rural est une donnée bien connue qui ne dispose pas de statistiques récentes et bien maîtrisées pour un espace donné. Ainsi, l'exode rural a été longtemps évoqué suivant des formes d'appréciation qui n'ont pas de fondements scientifiques, rapporté à un espace donné.

Au fur et à mesure que des cités nouvelles étaient érigées dans la capitale, une sorte d'exode urbain s'est opérée de la ville en direction des espaces ruraux situés au sud des lacs *Ourouaye* et *Youi*. Ainsi, des mouvements diffus de populations, passant suivant des escales [formes d'exodes], ont marqué de leurs empreintes dans le temps l'extension spatiale de ces villages. Ceci est un cas qui illustre bien la désignation de l'occupation spontanée ou de conquête pionnière traditionnelle.

La plupart des villages, à l'exception de *Boun* [120] qui se trouvent au sud des lacs sont nés au début de la première décennie du XX^{ème} siècle (vers 1910), à savoir :

Yeumbel (recréé en 1933, après une épidémie de peste)

Malika (en 1924)

Le plan de développement urbain de *Dakar* (le 1^{er} élaboré depuis 1967) cherchait à fixer les limites de la ville à l'Est de *Pikine* avec deux pôles : *Dakar* et *Pikine*. Le succès n'avait pas été accompli à temps, car à la date prévue en 1980, la ville avait débordé de cette limite abstraite.

Les différents programmes de lotissement qui ont été entrepris dans l'espace situé au sud des lacs, à l'est de *Pikine* et au nord de la route *Dakar - Rufisque* montre d'importantes transformations spatiales. Ces modifications affectent les espaces ruraux et les activités qui, pendant longtemps, y étaient exercées. Des quartiers tels :

[120] Le village de Boun serait créé vers 1881, Cf. Thiobane M., 1996, p.44.

Pikine-Gazelle, Médina Gounass, Gnaty Mbar et Guinaw Rail vont s'étendre de manière inorganisée.

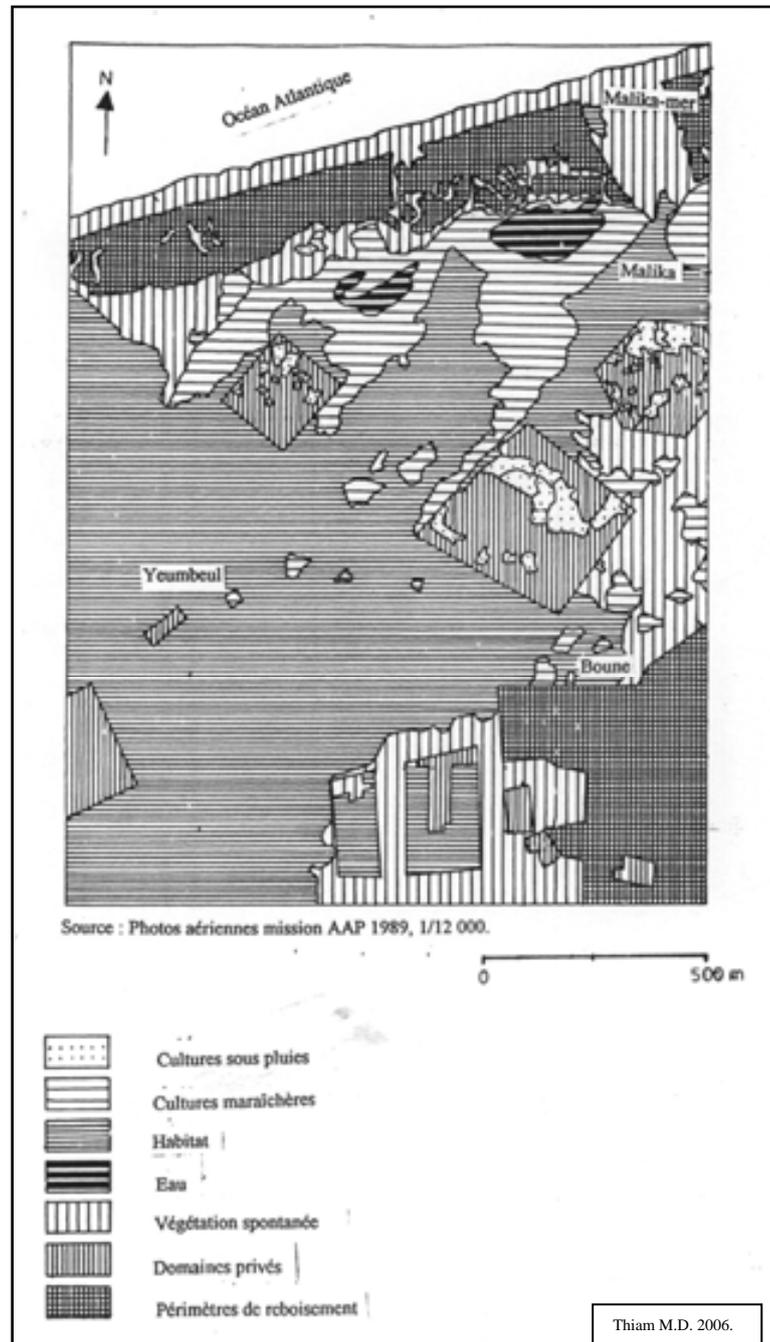
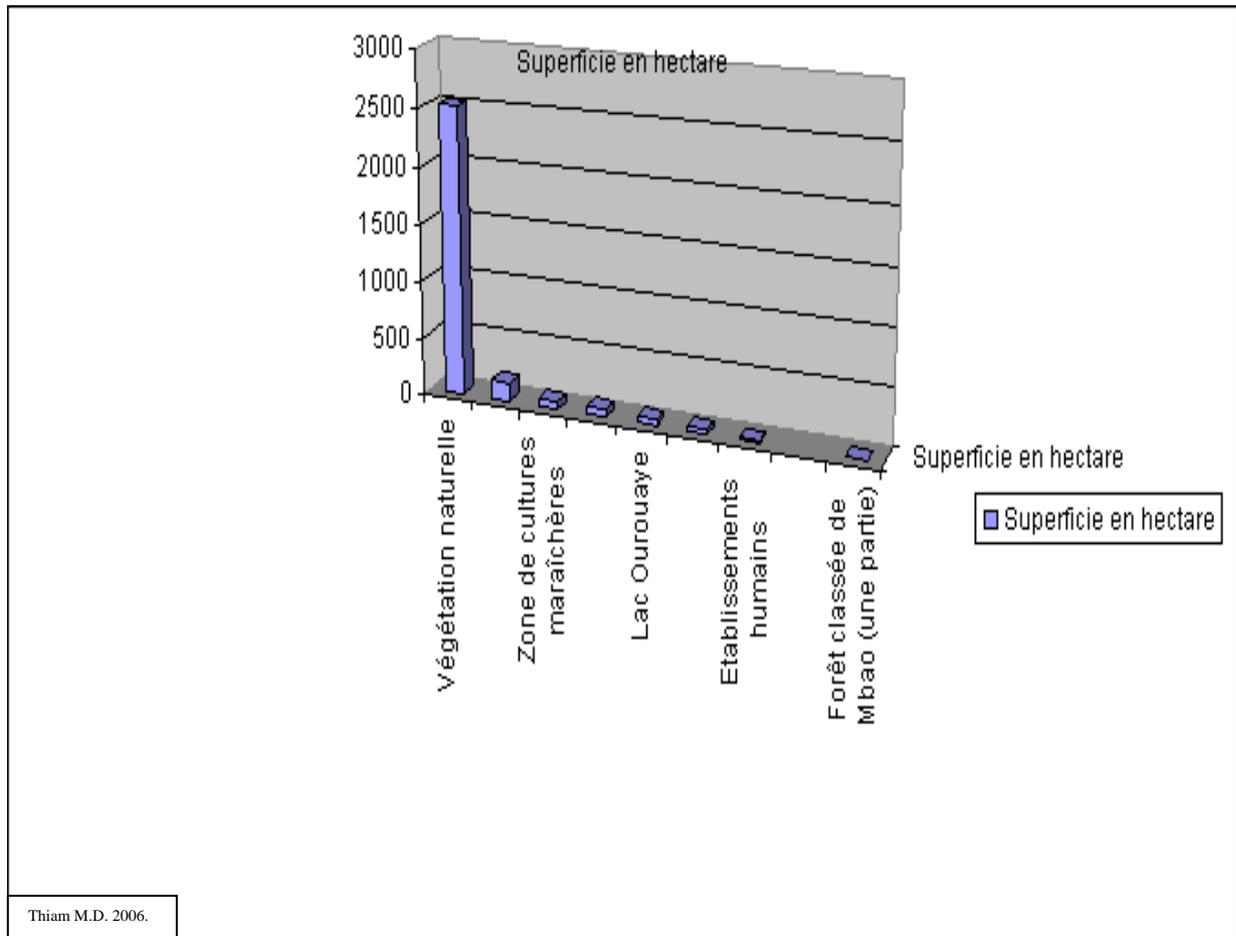


Figure 44 - Evolution des composantes du paysage dans le secteur des lacs *Ourouaye* et *Youi* : de 1954 à 2004. Thiam M.D. 2006.

Les composantes du paysage présentent une inscription visible plus nette sur les photographies aériennes. Les images photographiques de la mission AOF 078 de 1954 sont utilisées. Autant que cela a été possible, l'identification a insisté sur neuf (9) taxons de paysages. Le tableau ci-après en répertorie les différentes valeurs d'occupation spatiale, compte tenu des limites circonscrites et cela en rapport avec des critères qui ont tenu compte des relations avec les lacs et leur système d'agencement. Les lacs sont, de ce fait, pris telles des composantes à part.

Taxons paysages	Superficie en hectare	% de la superficie totale
Etablissements humains Villages ou hameaux	21,4	0,72
Domaines privés	-	
Zones de cultures sous pluies	165	5,5
Zone de cultures maraîchères	66,9	2,2
Végétation naturelle	2523,02	85,5
Forêt classée de Mbao (une partie)	10,8	0,3
Périmètre de reboisement de <i>Malika</i>	42,8	1,4
Dépressions et systèmes en eau, autres que les lacs	-	-
Lac <i>Youi</i>	68	2,3
Lac <i>Ourouaye</i>	52	1,7

Tableau 14 - Répartition des taxons paysages en 1954, sources photos aériennes, 1954. Thiam M.D. 2006.



Graphique 10 - Superficie en hectare des différents taxons - paysages des environs des lacs Youi & Ourouaye, 1954.

La végétation naturelle était dans un bon état de conservation, de même que les zones de culture témoignent de l'important caractère rural de cette partie de la presqu'île. En effet, ces deux taxons représentaient 93% du total de la superficie ainsi délimitée. L'occupation humaine, par l'habitat, y est très faible avec un peu moins d'un pour cent (1%) de la superficie totale. La paille ou le bois domine et les rares constructions modernes (« en dur ») sont celles du *RGR* et de la *Marine française*.

Les matrices des distances renseignent, par ailleurs, sur le caractère rural des localités. Les mesures réalisées à l'aide des photographies aériennes de 1954 servant au repérage des rapports entre localités, permettent en même temps, d'être informés sur les chemins ruraux en direction des bordures lacustres.

Ces parties sont consacrées aux cultures maraîchères. Les autres chemins ruraux mènent vers les terres de cultures sous pluies.

Au fur et à mesure que l'on note la réduction de ces distances, il s'opère une colonisation spatiale à des fins d'habitation. Et de ce fait, les rapports avec les zones agricoles vont s'en trouver modifiés.

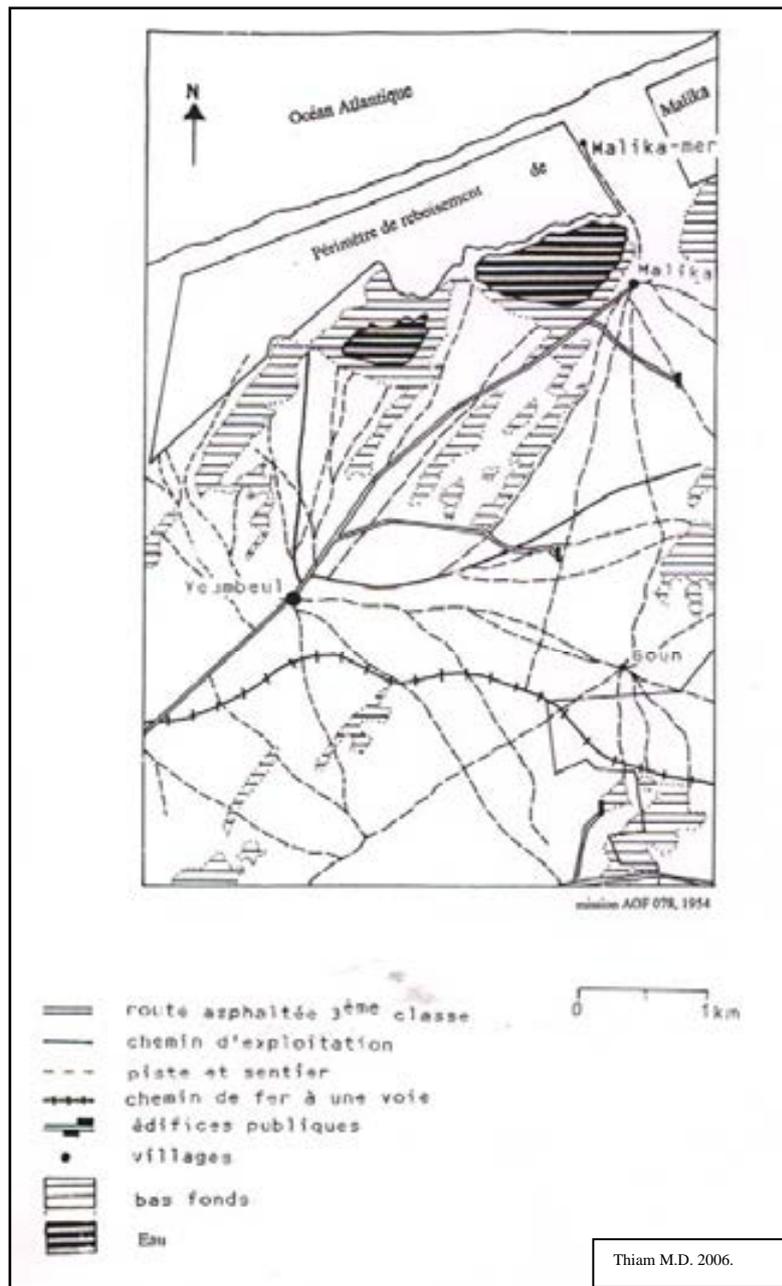


Figure 45 – Etat de l'occupation spatiale dans le secteur des lacs *Youi* et *Ourouaye*. Thiam M.D. 2006.

Tableau de matrice des distances entre villages et entre villages et bordures des systèmes lacustres ou dépressions en cultures.

	<i>Yeumbel</i>	<i>Malika</i>	<i>Boune</i>	<i>Malika-mer</i>
<i>Yeumbel</i>	0km	2,9 Km	2,5 Km	3,9 Km
<i>Malika</i>	2,9 Km	0 Km	2,8 Km	1 Km
<i>Boune</i>	2,5 Km	2,9 Km	0 Km	3,8 Km
<i>Malika-mer</i>	3,9 Km	1 Km	3,8 Km	0 Km

Tableau 15 - Distances entre localités. Thiam M.D. 2006.

	<i>Ourouaye West</i> <i>Tiourour NE</i>	<i>Barabé SW</i>
<i>Yeumbel Nord</i>	1,8km	X
<i>Malika NE</i>		160m

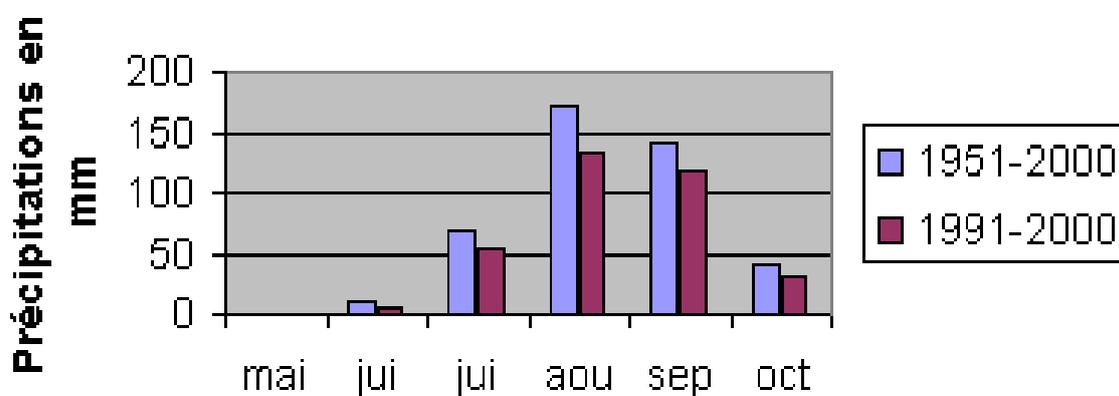
Tableau 16 - Distances entre deux dépressions. Thiam M.D. 2006.

A part les formations végétales naturelles, les autres dites artificielles constituaient déjà en 1954 des plantations expérimentales qui composent les périmètres de reboisement dans leurs contours généraux en bordure septentrionale des lacs et au sud dans la partie réservée à la forêt classée de Mbao.

La proportion relativement importante, des surfaces en eau des lacs et de celle occupée par le prolongement en systèmes dépressionnaires, s'explique en partie par les rapports entretenus avec une certaine pluviométrie. En effet, le volume précipité représentait 795mm en 1954 à la station de *Dakar* [graphiques 11 & 12].

RRs	mai	Juin	Juillet	août	septembre	Octobre
1951-2000	0,6	9,3	70	171	142	41
1991-2000	0,2	5,2	53	134	118	31

Figure 2 : Comparaison des précipitations moyennes mensuelles (périodes 1951-2000 et 1991-2000) à Dakar



Graphique 11 – Comparaison des précipitations moyennes mensuelles (1951-2000) & (1951 – 2000) à Dakar.

	<i>Ourouaye West</i> Tiouroure NE		Intervalle temporel : 12 ans - 60m
Piste <i>Yeumbel</i> Nord vers	1954 1867m	1966 1807m	5m /an en moyenne linéaire

Tableau 17 – Evolution des distances piste Yeumbel et lac Ourouaye. *Thiam M.D. 2006.*

		Barabé SW		
<i>Malika</i>	1954	1966	Intervalle temporel : 12 ans	
NE	153m	115m	-38m	3.6/an en moyenne linéaire

Tableau 18 - - Evolution des distances entre Malika et Barabé. Thiam M.D. 2006.

Il est intéressant d'établir une relation entre l'évolution des surfaces consacrées aux cultures maraîchères d'une part, et d'autre part de rapprocher l'extension spatiale des localités. C'est le cas de *Malika* avec sa partie occidentale qui intègre la dépression de *Barabé*. Ainsi, note-t-on, entre le Nord de *Yeumbel* et l'ouest du lac *Orououaye*, ou l'est de la dépression *Tiouroure*, le constat d'une réduction notable des distances.

Taxons paysages	Superficie en hectare		1954 %	1966 %	Relation différentielle	Commentaire
	1954	1966				
Etablissements humains	21,4	56,6	0,72	1,90	+1,18	Même si la superficie totale n'a pas varié, compte tenu des limites imposées arbitrairement, la comparaison n'est significative qu'en termes de données absolues.
Domaines privés	-	154,6	-	5,2	+	
Zones de cultures sous - pluies	165	-	5,5	-	?	
Zones de cultures maraîchères	66,9	142,2	2,2	4,8	+2,6	Cependant, les conditions phénologiques liées aux différentes dates de prises de vue des photographies aériennes n'autorisent pas une comparaison linéairement rigoureuse, c-à-d au mm près. C'est alors qu'il reste fortement aléatoire d'appréhender les zones de cultures sous pluies si on compare les chiffres des années 1954 à ceux de 1966.
Végétation naturelle	2523,02	2256,4	85,5	76,4	-9,10	
Périmètre de reboisement de <i>Malika</i>	42,8	121,7	1,4	4,1	+2,70	
Forêt classée de Mbao (partie concernée par l'étude)	10,8	114,2	0,3	3,8	+3,5	
Lac <i>Youi</i>	68	59,2	2,3	2,006	-0,29	
Lac <i>Orououaye</i>	52	45,08	1,7	1,5	-0,20	Cet intervalle temporel dessine une tendance si l'on considère l'ensemble des variables (<i>cf.infra</i>).
Total	294,9	294,9	99,6	99,7	-----	

Tableau 19 - Evolution des taxons paysages et leur relation différentielle. Thiam M.D. 2006.

Deux dynamiques se dessinent. Car en effet, chaque taxon considéré, pour chaque date, montre, un changement, à l'exception de la surface dévolue aux cultures sous pluies, et les photographies aériennes ne sont pas prises à la même saison. De ce point de vue le caractère inter-saisonnier est très informatif.

En essayant de suivre la part de chaque variable comme valeur absolue de la superficie concernée on appréhende son poids dans le total spécifique. La constante d'une date devient variable pour deux ou plusieurs dates et peut être suivie dans son évolution ou sa dynamique.

Par exemple : la végétation dite naturelle représentait 2523 ha en 1954 et passait à 2256 ha en 1966. Ce qui correspond à une diminution en valeur absolue de 267 ha en 12 ans. Il s'agit d'une végétation qui, pendant longtemps, avait été bien conservée. Nonobstant ce caractère « naturel » et l'intervalle chronologique qui correspond à un moment de pluviométrie acceptable dans le contexte des sécheresses qui vont affecter pour la décennie suivante le Sénégal. Ce qui semble clair peut être une forme d'exploitation qui représente environ 22 ha par an. Ce taux est relativement important. Même si une linéarité n'est pas établie pour une telle évolution. Il s'agit là d'une diminution de 9,1% du total de la couverture végétale la plus importante de cette zone.

La deuxième dimension que l'on peut évoquer est la part importante occupée par ce taxon [au cours] de l'année 1954 (85,5%) et celle de 1966 (76,4%). Aussi les surfaces qui sont occupées peuvent permettre d'illustrer cette dynamique.

Alors, si la tendance évolutive est négative (c'est le cas d'ailleurs !), il faut s'interroger sur le taux mentionné plus haut et qui concerne la végétation « naturelle ». Le constat doit être fait. Et on peut s'interroger s'il s'agit d'un prélèvement ou d'une autre forme de dégradation. En effet, la corrélation montre une similitude évolutive quant à la surface occupée par les deux lacs. Le contraire aurait étonné, telle la proximité, entre les deux systèmes, est étroite.

Ce qui, en terme absolu, montre pour le lac *Orouaye* : $68 - 59,2 = 8,8$ ha ;

- le lac *Youi* : $52 - 45,08\text{ha} = 6,9\text{ha}$.

La superposition des courbes autorise d'autres corrélations possibles sans supposition préalable. Ce qui donne, par ailleurs, une meilleure compréhension des relations qui existent entre variables.

Cependant, on dispose d'une information de qualité lorsqu'on part d'un *a priori* sur la base de relations possibles entre l'évolution des établissements par leur emprise ou « empreinte » spatiale et en tant que taxon (renforcée par le rapprochement d'avec les données démographiques ou de recensement). Ensuite, il faut tenter une compréhension de l'évolution décroissante ou négative d'une variable qu'est la végétation naturelle au double plan temporel et spatial. De ce point de vue, les intervalles chronologiques ont été segmentés en fonction des images disponibles. Alors l'unité spatiale (exprimée en hectare) est rapportée pour une durée annuelle en terme absolue, même si l'on sait que les variables n'évoluent pas suivant un rythme linéairement abstrait, (voir aussi le développement à partir des *rasters* et l'analyse de l'évolution, à la fin de la troisième partie).

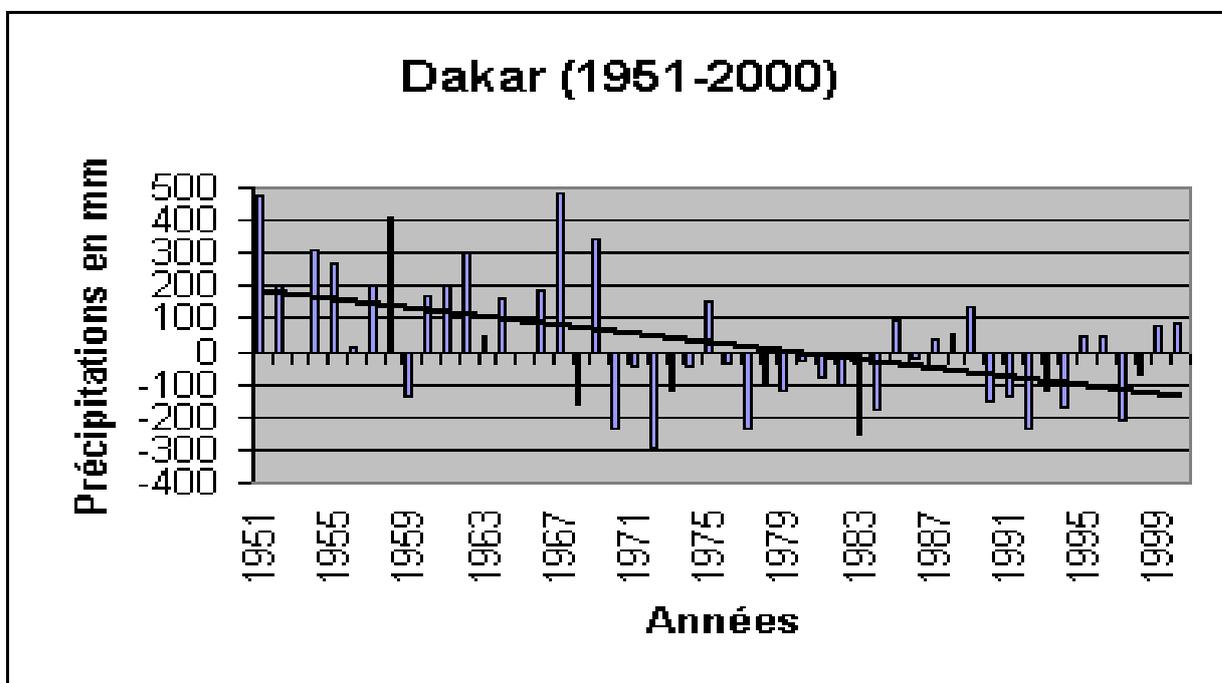
La pluviométrie est aussi intégrée au tableau évolutif. Il s'agit d'un paramètre dynamique qui peut être assimilé à une variable climatique. Ce qui permet de justifier le comportement des taxons dits « paysages » au sens large du terme. De ce fait, sans rien exagérer, on comprend que l'absence d'inscription au sol (signature de la pluviométrie par son empreinte) d'une variable ne signifie pas qu'elle ne peut pas avoir une influence dans le comportement des autres variables.

Ainsi, faudrait-il vérifier ce qui se déroule dans l'intervalle temporel 1954-2004. Durant cette période d'un demi-siècle les établissements humains (habitats et autres domaines privés) vont s'approprier l'espace qui jadis était dévolu aux autres

variables. Il s'agit particulièrement de l'exploitation agricole – avec l'émergence de certaines autres activités agricoles et d'une intense spéculation foncière.

Quant à la dynamique spatiale des surfaces en eau et particulièrement les lacs, leur évolution n'est pas bien maîtrisée. En effet, le système de fonctionnement est affecté par deux types de désorganisation :

- en rapport avec une pluviométrie déficitaire ou en baisse au moins pendant un quart de siècle, voire 30 ans !
- un prélèvement dans la nappe phréatique qui entretient certaines relations avec les eaux de surface.
- Un autre aspect concerne la désorganisation des systèmes de drains qui alimentaient les lacs. Les aménagements ayant plutôt cherché à canaliser les eaux en les détournant de leur lit et des exutoires vers lesquels elles se dirigeaient (à la faveur de la sécheresse observée dans le contexte sahélien d'assèchement ss.).



Graphique 12 - Ecart de la pluviométrie annuelle par rapport à la moyenne [121], Thiam M.D. 2006.

¹²¹ - Ndong J.B. 2005, idem.

La situation de 1966 (photographies aériennes) montre une importante évolution spatiale. Celle-ci se matérialise aussi par une inscription dynamique des établissements humains. Des quatre localités qui étaient figurées sur la carte de 1964 vont s'ajouter d'autres qui, *a priori*, ressemblaient à des installations à titre précaire ou des hameaux. Il s'agissait de *Latisse* et dont on ne voit plus la marque sur les dernières éditions cartographiques. C'est le cas de ces quartiers qui sont devenus des chefs lieu de communes ou d'arrondissement (*Diamaguène, Diak-Sao II, Tivaoune*).

L'émergence de certaines localités est à inscrire dans le contexte attrayant de la Presqu'île du Cap-Vert. Les espoirs vont être suscités par cette période post-indépendance. L'implantation des domaines privés a obéi à l'éloignement de la zone par rapport au site d'activité principale qu'est la ville de *Dakar*, espace de prise de décision vital.

Des services tels que : le *CRIA*, l'*ASECNA* et le *RGR* ont été installés dans ce site.

L'extension spatiale des localités a été mise en évidence par la réduction constatée de la matrice des distances. Entre localités, on a noté cette réduction. Le constat suivant a été fait.

	<i>Yeumbel</i>		<i>Malika</i>		<i>Boune</i>			
	1954	1966	1954	1966	1954	1966	1954	1966
<i>Orouaye</i>		1.3		1.1		2.6		1.4
<i>Youi</i>		2.4		0.3		3.1		0.6

Tableau 20 - Matrice des distances entre localités (unité : Km). Thiam M.D. 2006.

Taxons	Superficie en ha			%		
	1954	1966	1976	1954	1966	1976
paysages	21.4	56.6	537.7	0.72	1.9	18.2
Etablissements humains	-	154.6	257.1	-	5.2	87
Domaines privés	165	-	23.04	5.5	-	0.7
Zones de cultures sous - pluies	66.9	142.2	208.5	2.2	4.8	7.06
Zones de cultures maraîchères	2523.02	2256.4	1599.8	85.5	76.4	54.2
Végétation naturelle	42.8	121.7	125.6	1.4	4.1	4.2
Périmètre de reboisement de <i>Malika</i>	10.8	114.2	114.2	0.3	3.8	3.8
Forêt classée de Mbao (partie concernée par l'étude)	68	59.2	47.5	2.3	2.006	1.6
Lac <i>Youi</i>	52	45.08	36.5	1.7	1.5	1.2
Lac <i>Orouaye</i>	2950	2950				
Total						

Tableau 21 - Distribution des aires en fonction des taxons considérés (1976). Thiam M.D. 2006.

Les estimations s'appuient sur les photographies aériennes de la mission 1976 Sen 26 :15.

A l'aide de ces photographies aériennes, on découvre une très forte poussée de l'habitat qui dépasse dès lors 500 ha quant à l'aire couverte. En même temps, les domaines privés font aussi leur percée atteignant la moitié de la superficie occupée par l'habitat. Ainsi, $\frac{1}{4}$ des superficies occupées en 1976 correspond à ce type de taxon. Cela s'explique par la poussée de deux types de demandes. Celle qui est commandée par les mouvements migratoires : de la ville vers la banlieue ; il s'y ajoute l'autre opérant depuis le rural en direction de la ville - capitale.

Ce dernier mouvement s'arrête aux « portes de la ville ». Et ici, l'expression « la ville à guichet fermé » renforce le choix de cette étape [122].

Le déménagement des populations urbaines, qui sont parties des quartiers dits irréguliers et qu'on a désignées à ce moment par le terme péjoratif de « déguerpis », explique, entre autres éléments, les changements d'occupation ou d'affectation foncière.

En dépit du caractère lacunaire des données spatiales consacrées aux terres de cultures, on peut dire que l'agriculture sous - pluies commence véritablement à périliter dans la zone à cette époque. Car, même avec le hiatus des données de 1966 on note le passage de 165 ha à 23 ha entre 1954 et 1976.

Ce taxon paysage demeure ainsi celui qui aura enregistré la plus importante baisse. Il s'agit d'une réduction spatiale au profit d'une spécialisation agricole. Cela se justifie tant qu'on se trouve dans le prolongement de la ville tentaculaire qui absorbe sa banlieue rurale. Cette tendance s'explique aussi par les influences climatiques fortement dynamiques quant au paramètre pluviométrique qu'on a désigné comme étant en péjoration.

L'épisode d'assèchement s'étant bien installé au Sénégal (Ndong J.B. 2005, Sagna P.1995, 2005 ; Leroux M.1983, Goudiaby A. 1984, Hubert H. 1917).

En 1976, la pluviométrie mensuelle pour quelques stations situées dans le secteur étudié montre le statut dynamique que l'on peut rapprocher de tous les taxons en vue de mieux éclairer le processus évolutif de l'ensemble des taxons paysages (abordé selon le processus spatio - temporel, plus loin dans la troisième partie).

[122] - Diop A-B. (*Sous la direction de*), Philippe A. 1995 - La ville à guichets fermés. Itinéraires, réseaux et insertion urbaine. *IFAN-ORSTOM*, Dakar, 360 p.

Entre 1954 et 1976, sur 9 taxons, les courbes d'évolution montrent des situations parfois différentes (croissance / décroissance spatiales), voir courbes d'évolution développées plus loin (Annexes III & IV°).

Les taxons stationnaires sont rares et sont symbolisés par la forêt classée de Mbao (qui sera transformée à partir de l'an 2000) et l'aire de reboisement de *Malika*. Au demeurant, il y a lieu de signaler que les surfaces en eau suivent une évolution décroissante assez lente pour l'intervalle chronologique considéré.

Et on note un glissement lent qui montre une réduction spatiale importante des plans d'eau.

Trois taxons ont connu une occupation spatiale renforcée à l'inverse de celui de la végétation naturelle. Quant aux trois premiers - il s'agit par ordre d'importance :

- les établissements humains, les domaines privés et les cultures maraîchères. Cependant, le taxon de la végétation naturelle, même s'il a connu une diminution de l'aire occupée, cet aspect symbolise toute la tendance vers la mutation spatiale de l'époque ; et il n'en demeure pas moins le plus important (1600 ha et 54% de la superficie totale).

- M. Thiobane (1996) note que dans le détail, les localités situées dans la partie méridionale ont tendance à se réunir (*Malika - Yeumbel - Boune Thiaroye Kao* et *Diamaguène*), alors que *Malika* mer au lieu de s'étendre spatialement se réduit et reste soumis à la dynamique négative des vents qui y entraînent un ensablement et des conditions qui poussent plutôt au déplacement. La vocation première de *Malika - mer* est la mobilité, du moins celle de ces premiers habitants. Car en fait, son statut originel était un campement de pasteurs. Avec le temps ses habitants se sont fixés définitivement vers 1976.

- A cette époque, on note l'installation des domaines privés de l'ASECNA, du CRIA, de l'Institut Pasteur et de la LGI.

	<i>Yeumbel</i>	<i>Malika</i>	<i>Boune</i>	<i>Malika-mer</i>
<i>Yeumbel</i>	0	0.9	1.6	2.04
<i>Malika</i>	0.9	0	2.05	0.8
<i>Boune</i>	1.6	2.05	0	3.8
<i>Malika-mer</i>	2.04	0.8	3.8	0

Tableau 22 - Matrice des distances entre villages en 1976 (en Km). Thiam M.D. 2006.

Au rythme où s'amenuisent les distances, la confusion des unités territoriales a été rapidement opérée (cf. *infra.*).

Tout compte fait, cela explique aussi les menaces, qui, à cette période, commencent à se manifester autour des écosystèmes lacustres et de leur prolongement ou ramifications (dépressions en contact).

III.8.1. - La situation en 1989

Les domaines privés occupent à cette période 1564 ha (53,02%) de la superficie totale étudiée. Il s'agit en réalité, d'une forte expression de la croissance urbaine. C'est un développement ramifié qui emprunte les voies principales dont la route des «Niayes».

Les établissements humains représentent ainsi le taxon qui a connu la plus forte poussée entre 1976 et 1989. Sur l'axe *Yeumbel-Malika* qui présente une longueur d'environ 3 Km, apparaissent des quartiers neufs (Ben Barak 1 & 2). Leur apparition favorise la jonction entre les deux localités.

Entre *Yeumbel* et *Boune*, le segment les séparant et qui est constitué de terres de cultures et de dépressions prolongeant les lacs, sera remblayé et occupé jusqu'à ce qu'aucun vide ne subsiste aujourd'hui. Ce secteur est appelé « route de *Boune* » de nos jours.

Dans la partie NW, l'agglomération de *Guédiawaye* se prolonge par *Nimzatt*, *Kawsara*, *Cité Sonees*, *Senelec* et le quartier *Jaminar*.

Dans la partie méridionale émerge aussi des quartiers dont l'habitat est dit « spontané » tel : *Diamaguène, Diak Sao, Tivaoune*. Des programmes d'habitat planifié vont investir cette même partie méridionale (*Sicap Mbao, LGI* et un peu plus au nord de la forêt classée de *Mbao*, on retrouve les parcelles assainies de *Malika-Keur Massar* [lotissement affecté aux victimes des inondations des années 1999 à 2003]).

Avec la saturation, par l'habitat, du site des formations dunaires, la demande de terrain à usage d'habitation devenant de plus en plus forte, a poussé les spéculateurs fonciers à occuper les parties déprimées. Les stratégies d'occupation ont été évoquées plus haut. En effet, il s'agit d'un remblaiement à l'aide des ordures. L'école du génie civil au Sénégal doit mener une réflexion autour de la thématique du remblaiement comme stratégie de conquête des terres, d'adaptation aux sites notamment ceux qui présentent une très forte déclivité, ou bien pour faire face à l'eau qui s'écoule ou qui stagne (...). Ce qui justifie le dilemme vécu avec la période de retour à une pluviométrie proche de la "Normale". Ce phénomène y a entraîné la catastrophe des inondations comme c'est le cas dans d'autres parties de la région de *Dakar*.

Beaucoup de bâtiments institutionnels, déjà repérés à l'aide des images de 1966, confirment la tendance à l'urbanisation amorcée à la fin des années 1960 aux environs des lacs *Ourouaye* et *Youi*.

III.8.2. - Les terres de culture

Elles ont été fortement absorbées par la poussée de l'habitat. Ce phénomène a été encouragé par la réduction observée dans la pluviométrie. Mais aussi la capitalisation financière qui, par le foncier, finit par conférer aux environs des lacs un autre statut. En conséquence, on note une substitution des terres de culture par le jeu ou l'enjeu économiquement plus intéressant de la spéculation foncière au détriment de cultures de rente plus ou moins hypothétiques. Selon la dépendance de l'eau de pluie qui, aussi, commande l'eau des nappes. Car en effet, ces dernières permettent de cultiver en toutes saisons.

Les photographies aériennes de la mission « AAP 1989 » permettent de comprendre le confinement dans les périmètres privés. En 1989, ces surfaces représentaient 2,03% de la superficie totale, alors qu'en 1954 elles représentaient 7,7% de l'aire totale.

Les cultures maraîchères aménagées sur les bordures immédiates sont confinées dans leur dernier retranchement. Elles sont ainsi dans une sorte de limite *non aedificandi*. Ce qui justifie en quelque sorte leur survivance. Elles couvraient environ 694 ha.

L'espace pastoral ou terre de parcours, situé sur les dunes jaunes semi-fixées, occupait une proportion raisonnable quant à la surface totale (voir tableau 23).

Habitat	Cultures sous pluies	Cultures maraîchères	Espace pastoral
1564.1 ha	60 ha	694 ha	631.8 ha

Tableau 23 - Statut spatial des différents taxons en 1989. Thiam M.D. 2006.

III.8.3. - La couverture végétale

C'est en plus, au détriment de la couverture végétale que la progression de la spéculation foncière aux fins d'habitations s'est opérée. En effet, la couverture arborée a subi une dégradation excessive. Une partie, constituée d'*Elaeis guineensis*, a complètement disparu du paysage. Elle laisse apparaître ainsi des vestiges assez pittoresques sous formes de troncs d'arbres étêtés tel un poteau ou mât d'une fête foraine (Cf. photo 60).



Photo 60 – Environs du lac Youi. Thiam M.D. 2006.

Beaucoup d’auteurs ont tenté une explication en insistant sur l’ensablement des dépressions lié à la poussée urbaine. Cette dernière a modifié une certaine dynamique éolienne. Le vent est bien responsable du phénomène d’ensablement en question. Par ailleurs, les arbres dont la sève était exploitée, sont aussi victimes d’une surexploitation par prélèvement du liquide vital. Ces arbres sont souvent coupés pour le bois d’œuvre entrant dans la réalisation de structures sur pilotis liées à l’investissement touristique qui a connu une forte poussée aux environs du lac rose ou ailleurs sur la *Petite Côte* (voir photos 45, hôtel campement sur pilotis Sessène et environ du lac rose).

Le front urbain contraste essentiellement avec la proximité du périmètre de reboisement de *Malika* et d’une partie de la forêt classée de Mbao où les espèces introduites ont eu, selon le temps, des fortunes diverses.

Périmètre de reboisement de <i>Malika</i>		Forêt classée de Mbao		Végétation naturelle
Superficie totale	Superficie boisée	Superficie totale	Superficie boisée	260 ha
338.4 ha	216 ha	131.8 ha	121.8 ha	

Tableau 24 - Périmètre de reboisement et végétation naturelle en ha (1989). Thiam M.D. 2006.

III.8.4 - Dynamique des paysages lacustres

En 1989 l'aire occupée cumulativement par les deux lacs a fortement rétréci. Elle représentait en valeur relative environ 1% de la surface totale étudiée (34.1 ha).

Les parties déprimées qui sont rattachées par ramification aux lacs ont été ensuite colonisées par les habitations suite à l'extension de la ville de *Guédiawaye*. On note l'émergence de quartiers tels que mentionnés plus haut avec *Nimzatt* et *Jaminar* à l'ouest de la zone des lacs et par la suite la progression de *Malika-Yeumbel* à l'est de la dite zone.

Les ordures apparaissent comme le matériau qui n'aura pas réglé le problème. En l'utilisant comme solution on l'a érigée en problème. En autorisant par un jeu subtil de comblement des dépressions, les ordures seront la face hideuse de l'éponge constituée des bordures. Le fonctionnement hydrologique des lacs s'en trouve modifié. Sur les bordures l'eau d'une pluviométrie tendant à se normaliser sera la cause de beaucoup de malheurs : les inondations qui, de saisonnières, sont en passe de devenir permanentes et d'être désignées telles un phénomène avec lequel il faut coexister.

Le premier aspect montre la portée illusoire et la fin d'un espoir. Cela marque le début de problèmes persistants qui, structurellement ne sont pas bien maîtrisés (c'est comme si l'effet de surprise parfois brandi avait entraîné un manque de temps de les étudier, de les prévoir, de les gérer, de leur trouver une solution). On n'agit que lorsque le phénomène est là. Après, on verra une autre saison...

Il ne s'agit pas seulement des dépressions comblées, non seulement du rôle des ordures. Le problème qui est là présente de nombreuses données telle la battance des nappes, de leur pollution, de la stagnation des eaux. Lorsqu'on y ajoute le statut du

foncier, des décisions d'intervention pour des solutions improvisées, de la politisation de la catastrophe, de la mobilisation, de la manifestation et de la pérennité du phénomène, du déplacement des populations, de l'absence de solution à court terme, de l'illusion, de la désillusion véritable, alors il tient dans des tentatives de résolution illusoire tellement le problème est complexe.

Lac	Coordonnées géographiques	Longueur maximale	Largeur maximale	Périmètre	Surface
<i>Ourouaye</i>	17°21'-17°22'W 14°47'-14°48'N	900m	480m	1575m	10.9
<i>Youi</i>	17°20'-17°21'W 14°47'-14°48'N	1020m	540m	2175m	23.2

Tableau 25 - Morphométrie des lacs *Ourouaye* et *Youi* (1989). Thiam M.D. 2006.

Taxons paysages	Superficie en ha			1989	%			
	1954	1966	1976		1954	1966	1976	1989
Etablissements humains	21.4	56.6	537.7		0.72	1.9	18.2	44.3
Domaines privés	-	154.6	257.1		-	5.2	87	8.71
Zones de cultures sous - pluies	165	-	23.04		5.5	-	0.7	2.03
Zones de cultures maraichères	66.9	142.2	208.5		2.2	4.8	7.06	23.5
Végétation naturelle	2523.02	2256.4	1599.8		85.5	76.4	54.2	8.8
Périmètre de reboisement de <i>Malika</i>	42.8	121.7	125.6		1.4	4.1	4.2	7.3
Forêt classée de Mbao (partie concernée par l'étude)	10.8	114.2	114.2		0.3	3.8	3.8	4.1
Lac <i>Youi</i>	68	59.2	47.5		2.3	2.006	1.6	0.7
Lac <i>Ourouaye</i>	52	45.08	36.5		1.7	1.5	1.23	0.3
Total	2950	2950						

Tableau 26 - Evolution des taxons de paysages de 1954 à 1989. Thiam M.D. 2006.

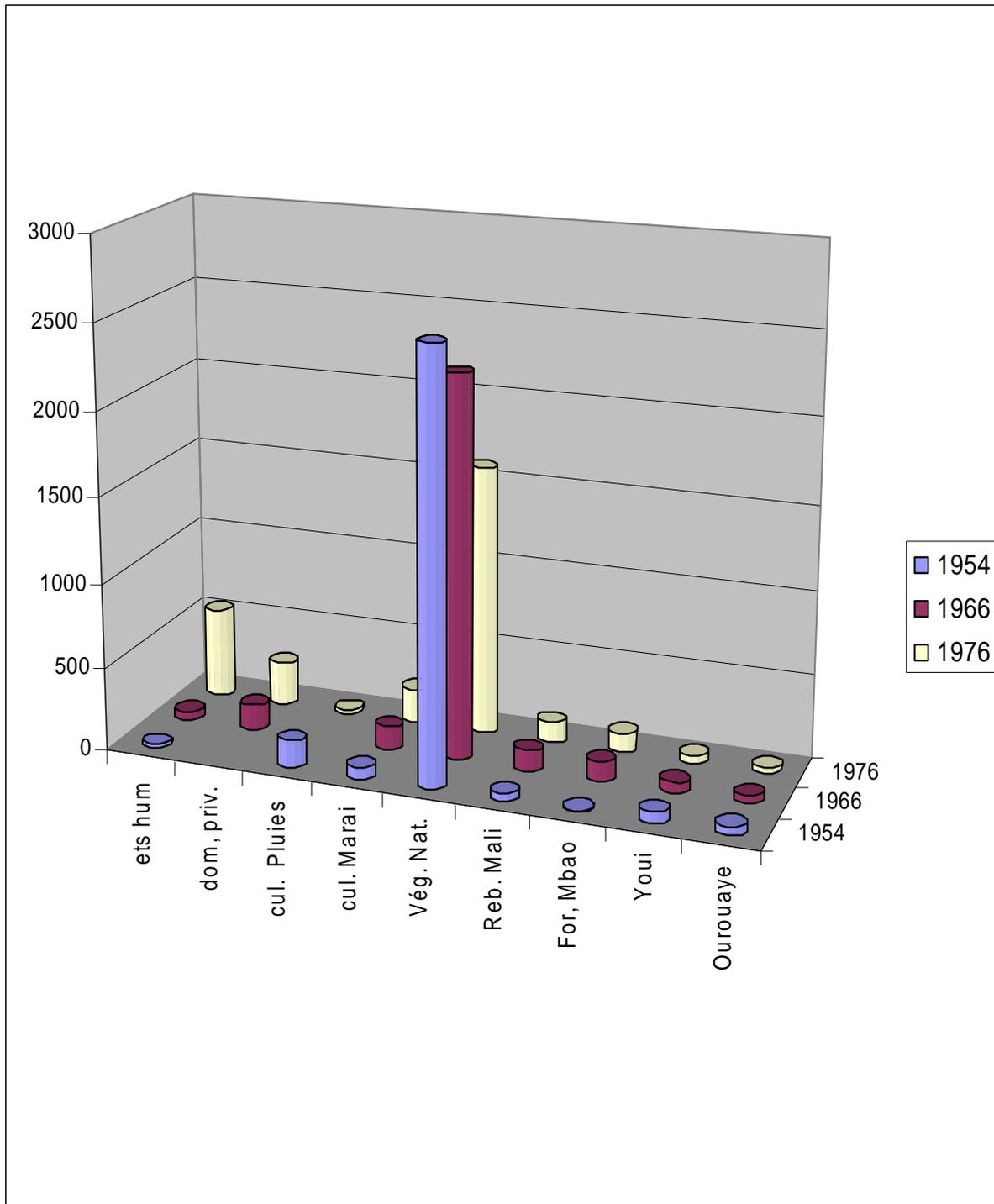
A l'exception des domaines privés qui correspondent aux aires closes telles celles appartenant à l'*Asecna* ou au *RGR*, les autres unités taxonomiques ont connu une évolution très rapide. Il s'agit d'un changement qui s'apparente à une transformation surtout, lorsqu'on considère l'intervalle temporel 1966 à 1989.

Le caractère rural de la zone a complètement cédé la place à une urbanisation. Cette dernière absorbe les paysages ruraux (terres de culture, couvert végétal). Cela se traduit par une extension de l'espace habité au détriment des deux lacs.

Ainsi, en 1954 les établissements humanisés ne couvraient qu'environ 0.72% du total étudié avec les villages de *Yeumbel*, *Malika*, *Boun* et *Malika-mer*.

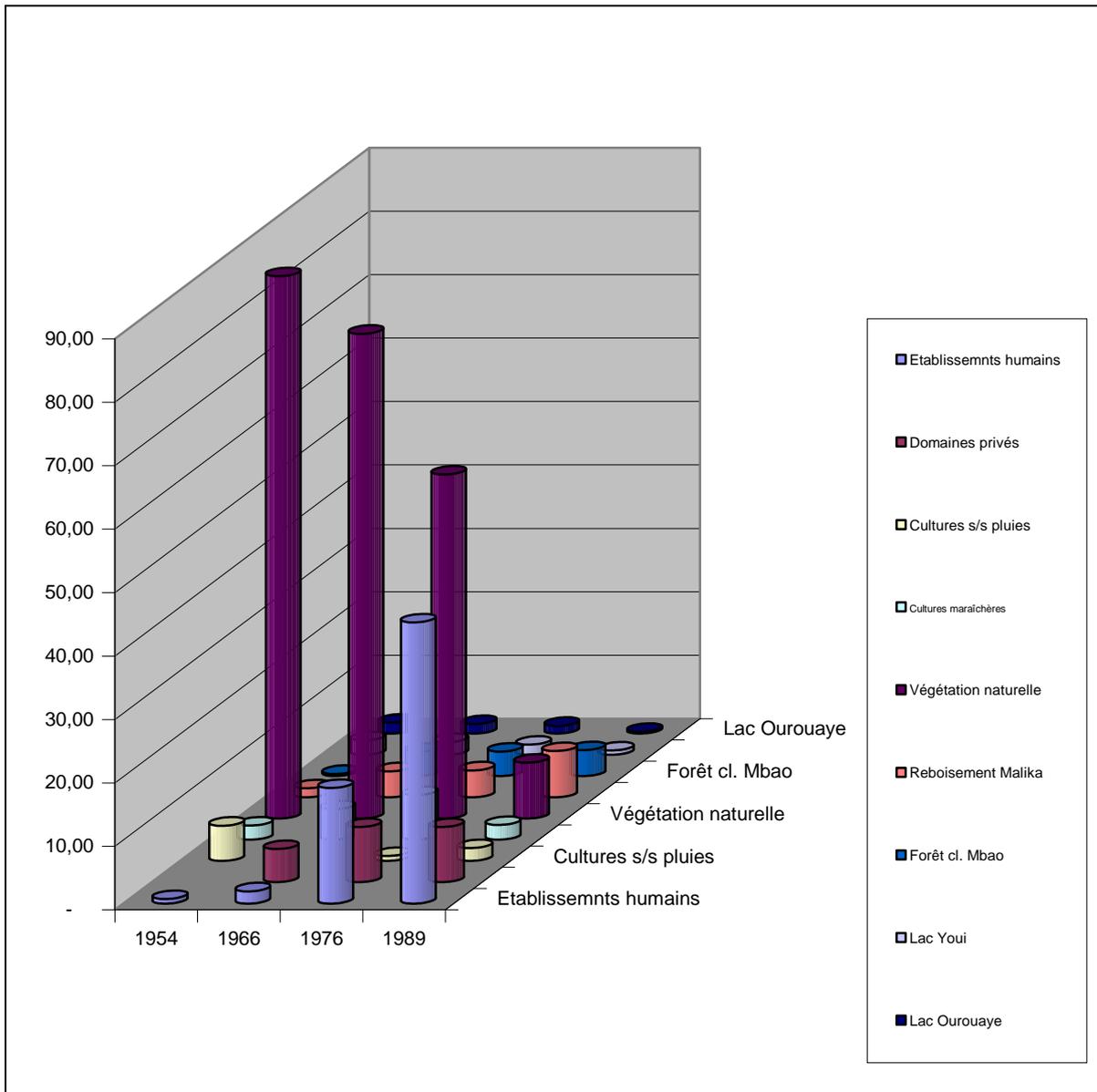
A la même période, les taxons de paysage agricole et végétal (zones de cultures sous-pluies et maraîchage) renforcent le caractère rural en occupant 10.02% des superficies étudiées.

L'espace pastoral couvre environ 89,5%. Il demeure en cette période la partie la plus importante de la zone d'étude. On peut même dire que c'était un espace plutôt pastoral qu'«agricultural».



Graphique - 13. - Mise en évidence des rapports entre taxons durant l'intervalle 1954-1976. Thiam

M.D. 2006.



Graphique - 14. - Mise en évidence des rapports entre taxons durant l'intervalle 1954-1989. Thiam M.D. 2006.

En 1966, on note une diminution de 9,1% du couvert végétal. Alors que la documentation cartographique n'autorise pas une identification correcte des terres de cultures.

Le recul de l'espace rural a bien commencé avant la grande période sèche 1968-1985. [Mais on peut dire que c'est au cours de cette période qu'il s'est exacerbé]. Cependant, entre 1966 et 1976 les superficies consacrées à l'habitat vont connaître une forte croissance. En revanche, on observe une régression spectaculaire de l'espace occupé par la végétation naturelle et les cultures sous pluies. L'espace occupé par le couvert

végétal diminue de 22% et celui consacré aux terres de cultures chute de 4,8%. En même temps, les terres consacrées aux cultures maraîchères passent de 4,8% à 7,06%.

Les années 1980 marquent la baisse en chute libre du domaine colonisé par le couvert végétal. Il passe ainsi : de 54,23% en 1976 à 8,8% en 1989.

Il s'est opéré une inversion de la situation d'il y a 50 ans. Car en fait, l'espace, occupé par les établissements humains et les domaines privés, s'est substitué à celui qui correspondait aux formations végétales suivant un taux supérieur à la moitié de l'espace en question. La hausse observée dans le taux affecté, du total spatial, aux cultures sous pluies, doit être expliquée par le transfert de cette activité en direction des domaines privés de l'ASECNA et du RGR. Il s'agit d'une exploitation agricole assez artisanale qui concerne les cultures de niébé, du gombo et d'oseilles.

Par ailleurs, le domaine des cultures maraîchères a augmenté spatialement parlant. Cela se justifie par une demande plus forte que l'on tente de satisfaire en étendant cette culture dans les dépressions prolongeant les lacs, lorsqu'elles ne sont pas occupées par l'habitat.

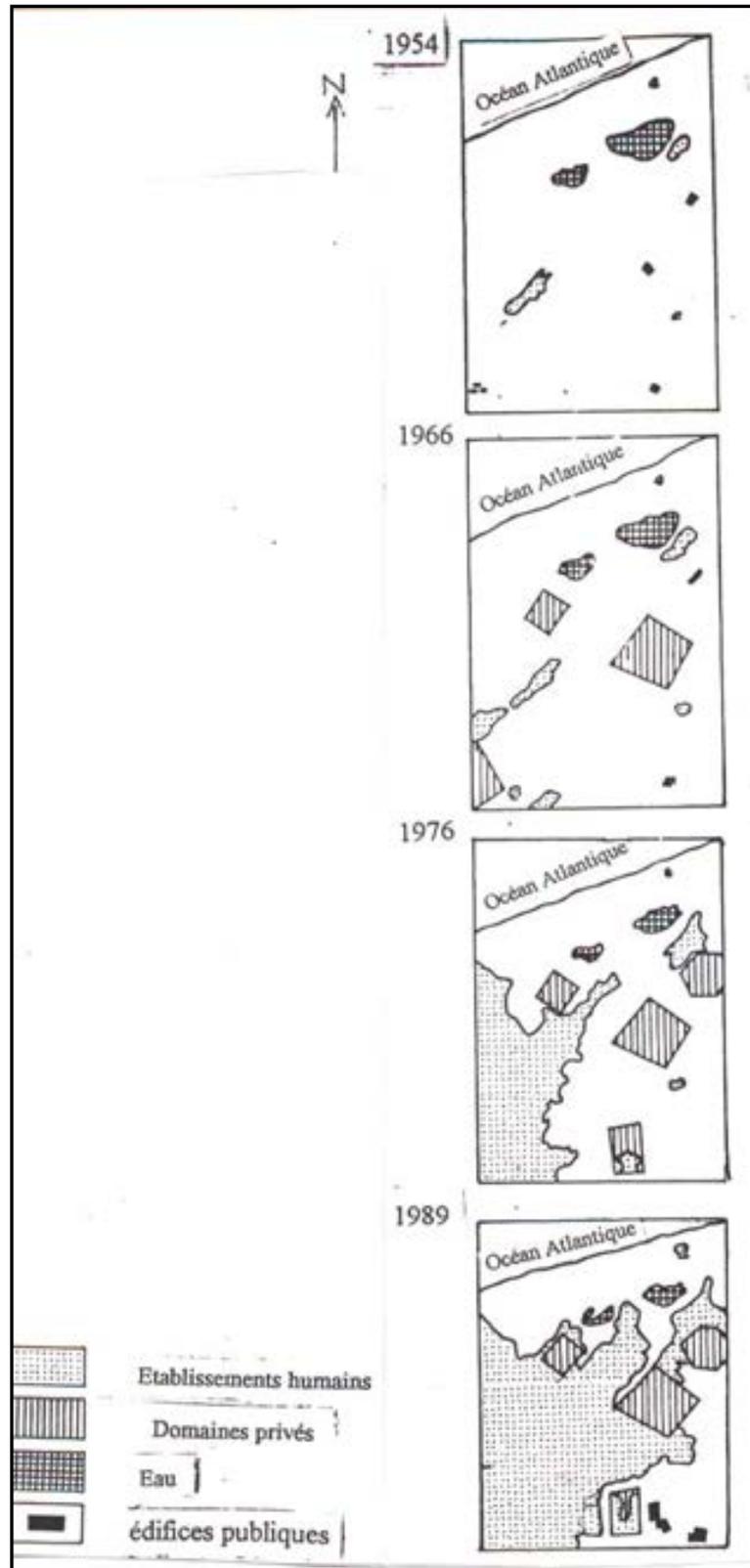


Figure 46 – Dynamique d’occupation du secteur des lacs Youi et Ourouaye de 1954 à 1989 (voir analyse diachronique et cinématique).
Thiam M.D. 2006.

III.9. – Les paysages lacustres aux environs des lacs *Mbeubeussé* et *Retba*

III.9.1. – Le lac *Mbeubeussé* et ses bordures

Le site des lacs *Mbawane* et *Mbeubeusse* prolonge celui des lacs *Youi* et *Ourouaye*.



Au sud se trouvent les deux localités de *Malika* et *Keur Massar* qui vont présenter une évolution spatiale et démographique tellement rapide qu'elles constituent les banlieues qui vont passer aux statuts de Communes à compter du 30 Août 1996 par décret 96/745.

Ici les formations sableuses les plus élevées (dunes rouges) dominent la dépression de *Mbeubeussé* d'environ 18m.

Avec la coupure topographique de *Niakoul Rap* on note que trois repères sont formés par les localités de *Malika*, *Keur Massar* et *keur Ndiol Bâ*.

La position du lac par rapport au littoral permet d'être renseigné quant à l'orientation majeure des formations sableuses qui surplombent la dépression principale qui est en eau.

Au mécanisme lié à la dérive littorale s'y est ajoutée la particularité éolienne et l'émergence d'un second système qui lui est perpendiculaire (voir schéma des directions majeures de lacs suivant la méthode Auphan (Diaw A.T. & alii 1989 [123]; Diaw A.T. 1997).

Ainsi, les directions sont obtenues à partir de la réalisation d'une rose comptant 30 secteurs qui constituent les orientations les plus fréquentes.

Quant aux formations sableuses qui soulignent les limites des dépressions secondaires, elles sont perpendiculaires au trait de côte, ou bien elles se présentent de manière orthogonale par rapport à la direction de la longueur du lac.

Les localités (*Keur Massar* et *Malika*) en servant de repère à une date permettent de passer de la statique à une compréhension dynamique qui est le propre de la forte mobilité qui affecte les principaux taxons paysages qui composent le secteur des lacs *Mbawane* et *Mbeubeusse* circonscrit dans les limites [océan, sud de *Malika*, *Keur Massar* et *Keur Ndiol Bâ*.

[123] – Notes de biogéographie, n°2, p.267

L'analyse de la puissance de la transformation a été abordée dans la troisième partie consacrée aux « rasters » et l'application de la méthode d'analyse diachronique et cinématique.

Une forte croissance démographique a été enregistrée dans la banlieue de *Dakar* et principalement aux environs de *Malika* et *Keur Massar*. Ici, apparaissent les taux d'accroissement de l'occupation humaine, les plus élevés du Sénégal durant l'intervalle temporel 1976 - 1988.

	<i>Keur Massar</i>	<i>Malika</i>
1976	527	1894
1988	4742	7391
Estimation en l'an 2000	6760	10537

Tableau 27 - Evolution du nombre d'habitants dans les secteurs de *Keur Massar* et *Malika*, (1976, 1988 & estimations pour l'an 2000). Thiam M.D. 2006.

A une époque très récente (1942) *Malika* couvrait 0,8 ha et *Keur Massar* se développait sur 1 hectare.

Une inversion de cette situation sera notée à partir des années 1980 ; la localité la plus peuplée était la moins étendue.

Le rythme de croissance par absorption spatiale suivra une dynamique de peuplement assez confuse. Il est difficile de reconstituer de manière linéaire la synchronie qui existe entre peuplement et modification de l'empreinte spatiale qui est une signature de l'occupation d'ailleurs. Ce qui rétablit la logique de l'équilibre, mais pose le problème de la densité ou du nombre au Km^2 .

	1942	1953	1967	1983
<i>Malika</i>	0,8	8,2	9,5	62,2
<i>Keur Massar</i>	1	4,6	5	30

Tableau 28 - Evolution des densités de populations (1976-1983). Thiam M.D. 2006.

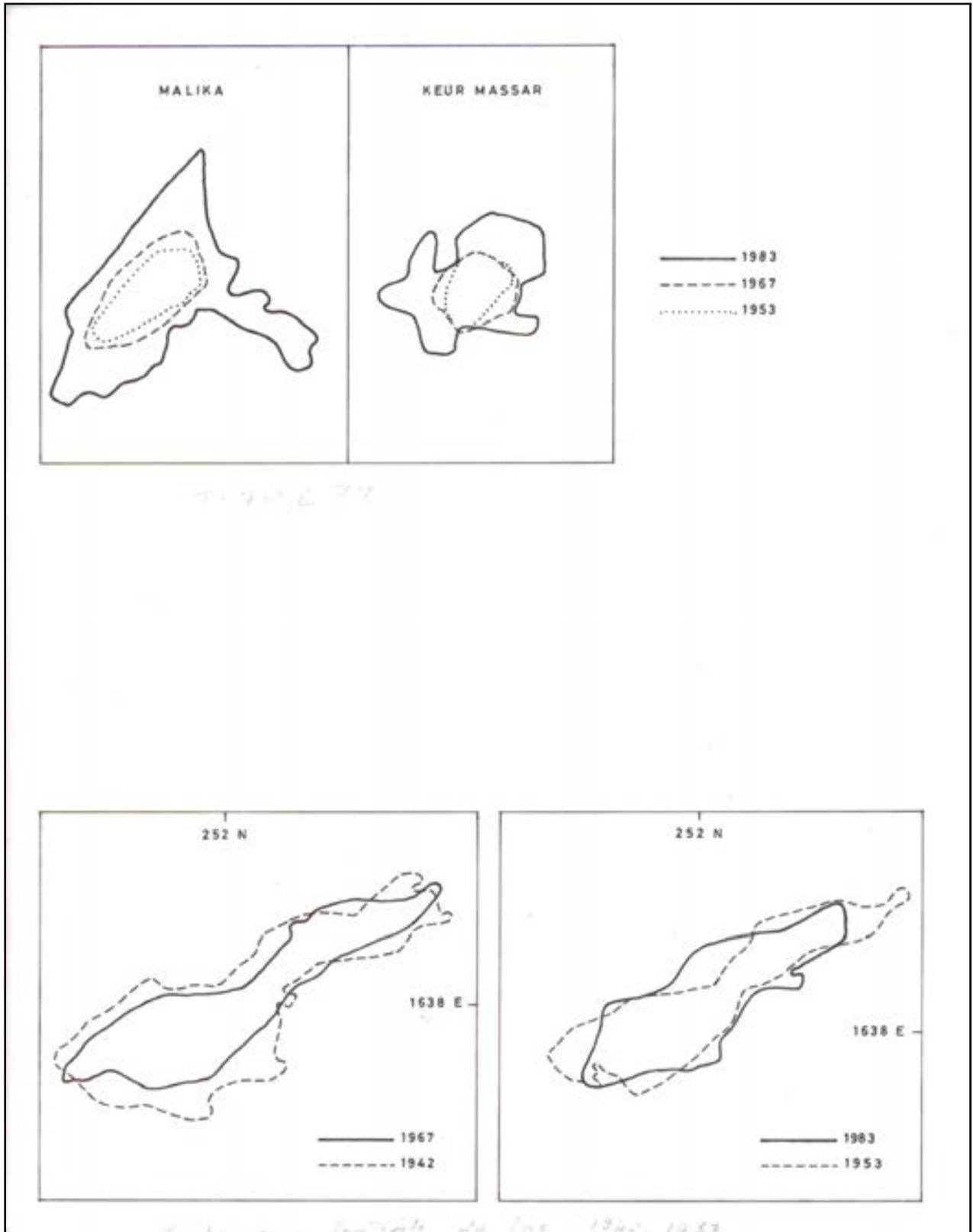


Figure 48 A - Evolution des localités de Malika et Keur Massar entre 1953 & 1983. Thiam M.D. 2006.

Figure 48 B – Evolution du lac Mbeubeussé entre 1942-1967 & 1953 -1983. [Echelle approximative et proportionnelle]. Thiam M.D. 2006.

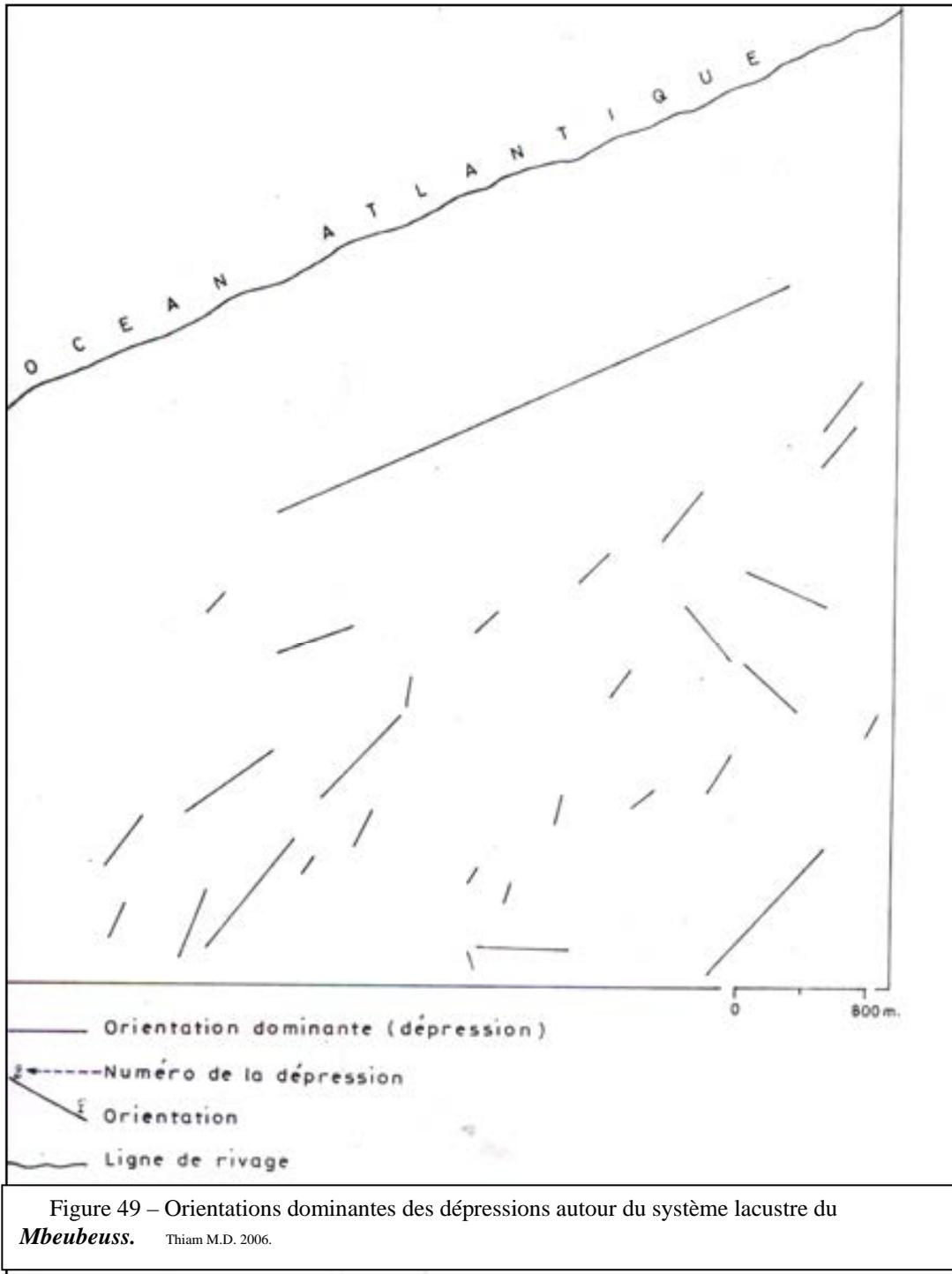


Figure 49 – Orientations dominantes des dépressions autour du système lacustre du *Mbeubeuss*. Thiam M.D. 2006.

En effet, l'extension de *Malika* est contrainte à l'ouest par les prolongements des dépressions (système *Youi - Ourouaye*). Au N-NE, la décharge publique de *Mbeubeussé* demeure la barrière infranchissable, même si des tentatives d'implantation précaires y sont notées avec l'émergence de « hameaux » des récupérateurs qui oeuvrent dans les ordures. Ce qui explique l'extension directionnelle au sud et sud-est.

De ce fait, *Keur Massar* a fini d'intégrer dans son système communal *Niadiorane* comme un de ses quartiers (le fait s'est réalisé depuis 1983).

La conséquence a été partout la même aux environs des systèmes lacustres. Il s'agit de la réduction des terres destinées aux cultures (cultures sous - pluies et maraîchage) au détriment d'un bâti qui matérialise le dynamisme du front urbain parti de la banlieue officielle de *Pikine* et qui, d'année en année, est plus dense.

III.9.1.1. - L'évolution de l'occupation humaine

Dans le premier quart du XX^{ème} siècle se sont constitués la plupart des localités situées sur les bordures des systèmes lacustres (*cf. infra*).

Malika mer devenu aujourd'hui site d'un campement touristique a été le premier mis en place (des *Lébous* coexistaient ici avec des migrants *Peuls*). Le déplacement des habitants en direction de l'actuel *Malika* sera réalisé vers 1924.

En 1955, *Malika* comptait environ 800 personnes [chiffre rapporté en 1962]. Le recensement de 1976 lui attribuait 1894 personnes. En 1988 on notait 7391 habitants.

Dans les années 1980, les déguerpissements des taudis dans la ville de *Dakar*, en vue de la réalisation de cités modernes, entraînent la convergence des migrants ruraux et urbains vers ces sites.

L'émergence de quartiers qui sont adjoints aux noyaux anciens dans des sites singuliers notamment dépressionnaires, constitue en même temps le processus de marginalisation domaniale qui est implicitement cautionné par des textes qui confèrent un statut tout aussi singulier aux villages se trouvant dans les villes. Les

espaces occupés par ces nouveaux quartiers sont des terrains aux « statuts » contestables, dits aussi « irréguliers » et qui sont disparus des services urbains de base qui vont accueillir certains quartiers tels que :

Darou Missette, Diack Sao et Miname Gabane.

C'est postérieurement qu'une forme d'investissement « structurel » vient les visiter, après leur passage d'un statut rural par le nombre vers un statut confus, (plus d'habitants, moins d'espace), et une absence d'infrastructures de base : électrification, adduction, voirie, et assainissement. Lorsqu'il n'y a plus possibilité d'extension par étalement qui absorbe tout espace possible : champs sur les formations sableuses et les cuvettes qui n'étaient plus en eau durant les décades de sécheresse, à ce moment les besoins vont être les préoccupations des politiques. Il s'agit d'aménager *a posteriori*.

Dans ce cas, il semble que l'aménagement des parcelles de *Keur Massar* a poussé les agriculteurs en direction de la communauté rurale de *Sangalkam*. En l'absence de frontière physiquement matérialisée, les déplacements sont beaucoup plus faciles quand il s'agit de changer de site pour le transfert d'une activité.

Le temps facteur d'évolution important rappellera en cas de conflit le statut primaire du foncier, c'est - à - dire impropre à l'appropriation étatique (émergent les fameux terrains non immatriculés ou *TNI*).

Dans le cas des villages traditionnels comme *Malika*, il y a moins de problèmes pour l'instant. Quant aux autres villages, **la loi sur le domaine National** et l'autonomisation du pouvoir conféré aux Conseils ruraux notamment, ont entraîné une parcellisation qui finit toujours par un regroupement plus important et les communautés rurales vont passer de leur statut primaire en commune d'arrondissement. Au sein des communes, les compétences transférées, telles les questions liées à l'environnement ou à la santé vont poser le plus de problème d'hygiène et de salubrité. Mais le tout

s'inscrit dans un « *complexe – système* » [124]. Il n'est pas aisé de maîtriser les tenants et les aboutissants de ces différents éléments.

Les bâtiments (domaines privés de l'Etat - Le CRIA : le Centre Radio Interarmes) qui se trouvaient dans la zone étudiée (SW), il couvrait environ 117,7 ha Installé jadis par l'Armée Française il est passé aux mains des forces armées sénégalaises et il fait partie du bataillon des Transmissions.

Le RGR

Le Réseau Général Radio, créé en 1952 [52,4ha], il est situé à l'Est de *Malika*. C'est l'Administration Coloniale Française qui l'a cédée au service (des Postes et Télécommunications, Télégraphie ou PTT), dévolu en partie à la Sonatel aujourd'hui. Ici, ce centre s'occupe de la Navigation maritime et de la gestion du spectre des fréquences.

¹²⁴ - Concept anglo-saxon « *complexe system* » que nous n'avons pas traduit.

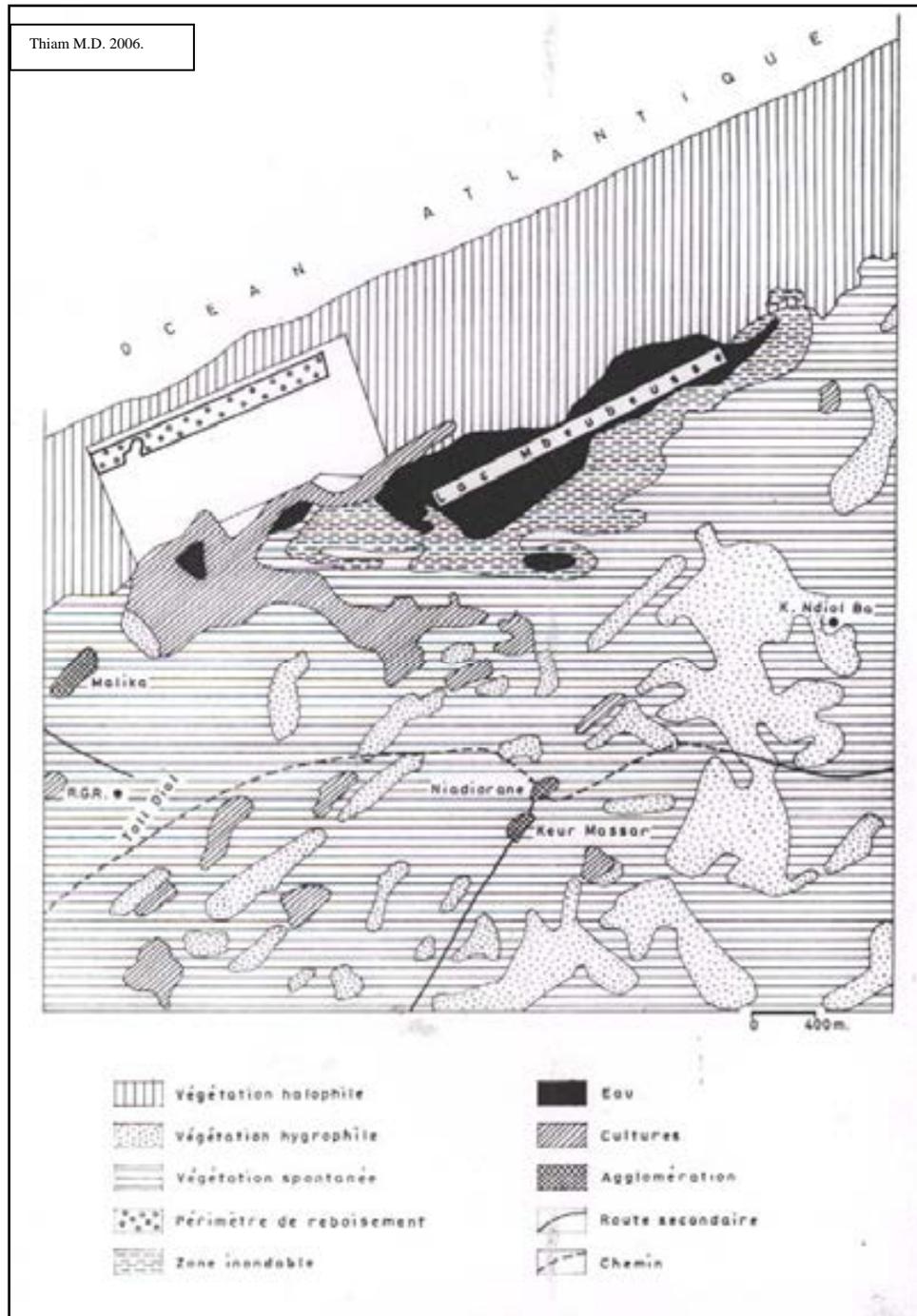


Figure 50 -Environ du lac Mbeubeussé, 1953. Thiam M.D. 2006.

III.9.1.2. - La décharge publique de *Mbeubeussé*

Dans le décor des Niayes, on la désigne sous l'appellation de « *Montagne* ». Installée sur les marges de la dépression lacustre, le dépôt d'ordures ressemble à une colline qui fait le pittoresque sinistre du décor car y étant artificiellement greffé.

La greffe occupait 80 hectares en 1989, pour une arrivée d'environ 2800 m³ de déchets par jour (Lô Y. et Doucouré D. 1995). Une image de l'évolution est rendue les figures 51a-1978 & 51b- 1990.

Par ailleurs l'imagerie satellitaire est d'un précieux apport pour l'échelle et la bonne appréhension globale des paysages [comme le montrent les figures Landsat 1978 et 1990].

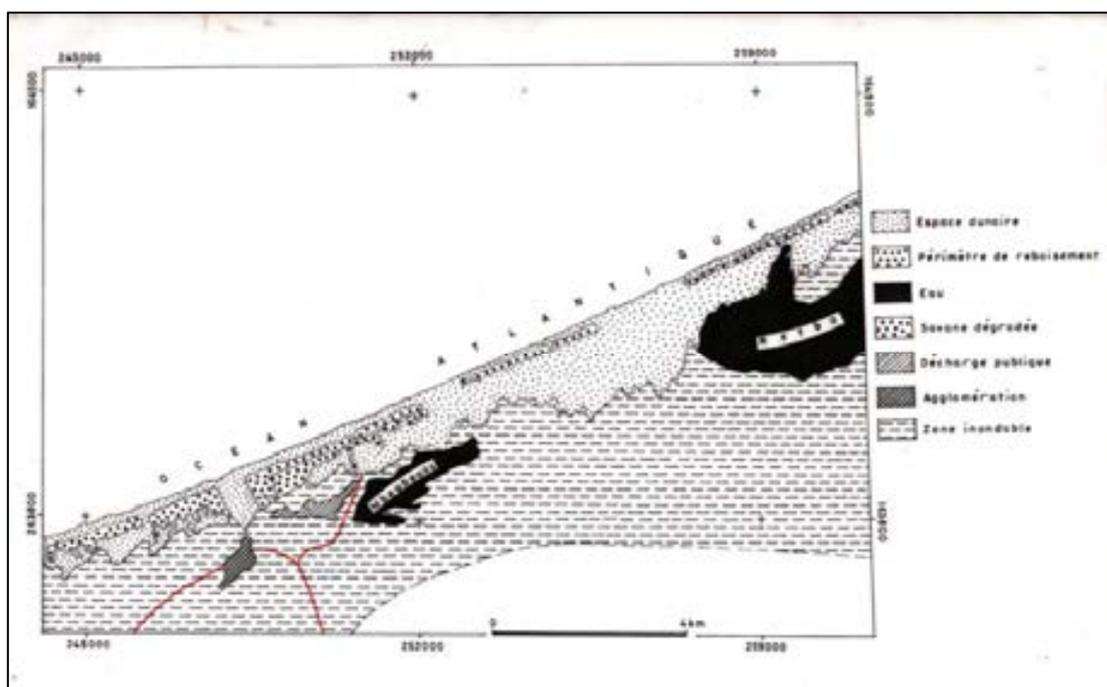


Figure 51a. - Occupation du sol dans le secteur du lac *Mbeubeussé*, en 1978

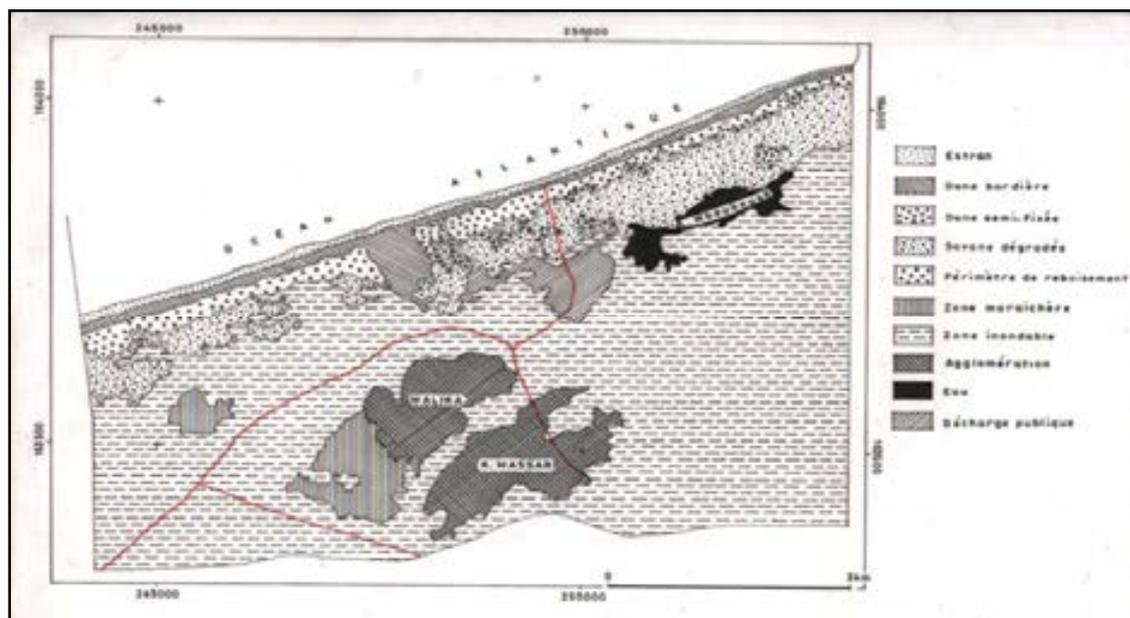


Figure 51b - Occupation du sol dans le secteur du lac *Mbeubeussé* en 1990.

Mais malheureusement, elles ne permettent d’apprécier les volumes, seulement l’extension spatiale est rendue, (Cf. Seck M [1997], qui mentionne 360.000.000 m³ d’ordures accumulées dans ce site depuis les années 1980).

En 1968, les dépôts avaient comme source principale l’usine de compactage de *Bel - Air*.

En 1970, le ministère des finances de l’époque signa un protocole avec la SOADIP en vue d’utiliser le site comme dépotoir.

Par la suite, tous les déchets de la Communauté Urbaine de *Dakar* [*Dakar, Pikine Guédiawaye, Rufisque et Bargny*] y étaient entassés.

Dans les années 1980, la bande d’ordures constituée était désignée sous l’appellation de « Montagne ». Elle sera une voie empruntée par les gros porteurs ayant en charge le prélèvement du sable à partir de la carrière de *Mbeubeussé*, figure 51.

La coalescence des ordures formera un bouchon - barrage qui obstruera la partie méridionale du lac. Ce qui occasionnera la division du lac en deux parties séparées par les ordures. Ce qui fait que l’appréhension populaire réduit l’emplacement du lac en le confondant au dépotoir. Ce qui montre la coexistence de unités

géomorphologiques : la colline d'ordures est un ensemble artificiel ; alors que la dépression est artificialisée.

Les conséquences dans le spectre des signatures paysagères montrent une importante désarticulation [figure 51].

Des sites de récupération d'objets extraits des ordures vont favoriser l'émergence de hameaux au lieu - dit « **Gouy - Gui** » où travaillent environ une centaine de personnes. Le second est appelé « **Baol** ». Ici 150 à 200 personnes s'activent dans cette spécialité de récupération.

L'existence de la décharge qui participe au décor lacustre de *Mbeubeussé* rompt l'harmonie d'un type de paysages primaires qui s'est longtemps organisé autour des formations sableuses dunaires et selon les trois générations dénombrées : anciennes, subactuelles et actuelles. A ces formations sont adjoints les systèmes de dépressions, dont la plus importante est occupée par les eaux du *Mbeubeussé*

L'arrivée des ordures dans ce système d'ordonnement en plus des conséquences nuisibles [santé et autres, bruits et odeurs], s'ajoutent aux modifications qui affectent les eaux souterraines ou bien les eaux de surface dont la qualité peut s'en trouver modifiée. En répercussion toute logique, c'est la végétation qui va céder la place à des formes de dénudation ou l'émergence d'espèces qui s'adaptent aux formes de pollution présente.

Déjà, dans les années 1995 on estimait à 350 millions de m³ le volume total des déchets accumulés sur ce site. Plus 1300 tonnes y arrivant en moyenne tous les jours à la fin des années 1990, avec une part prédominante des déchets ménagers (92,8%) ; 6% pour les déchets industriels et 1,2% pour les déchets hospitaliers.

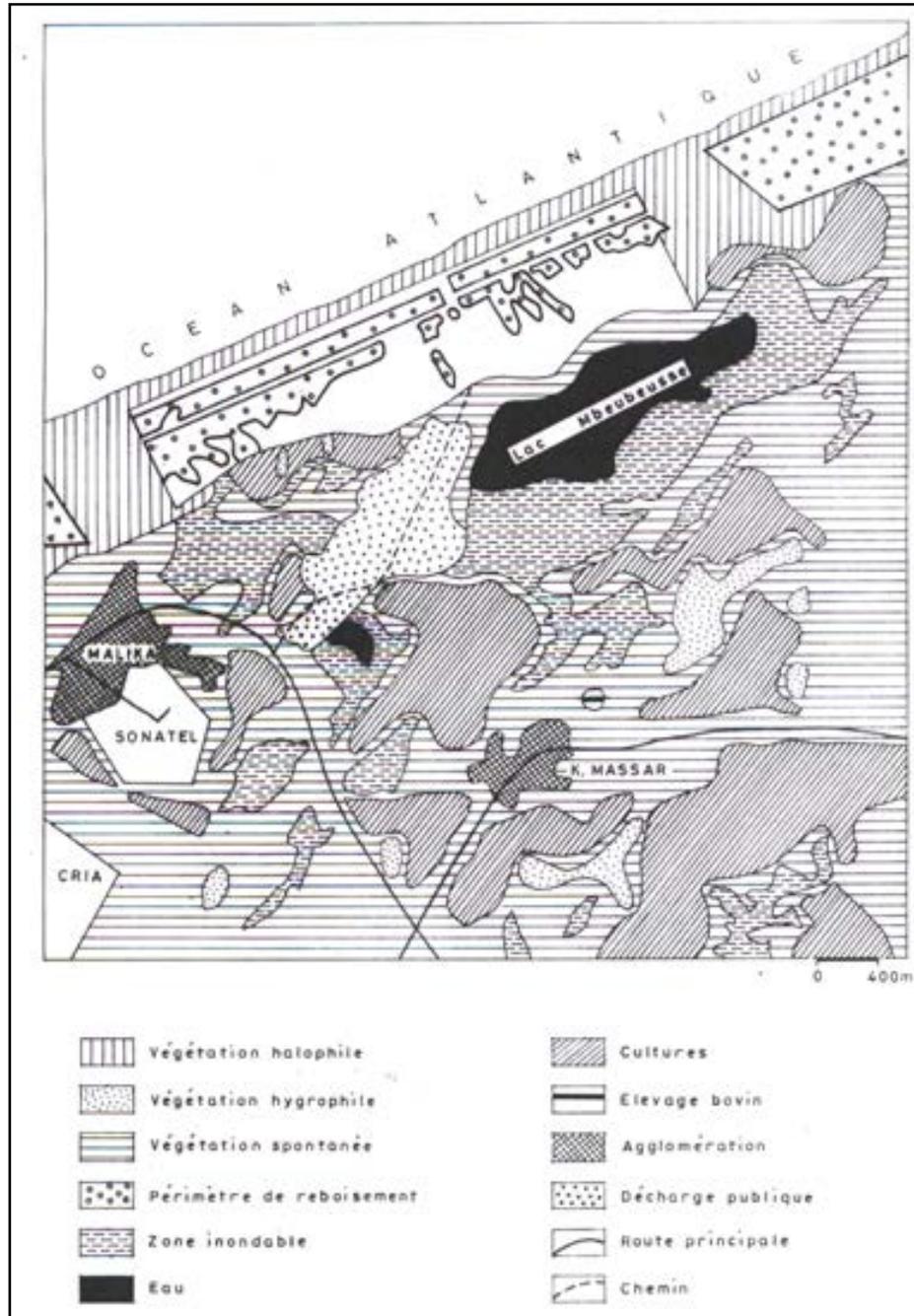


Figure 52 - Distribution des paysages en 1983 (site de Mbeubeussé). Thiam M.D. 2006.

III.9.1.3. - Evolution des paysages

Il s'agit de comparer des documents *multisources* notamment une cartographie étalée dans le temps (1942 à 1992) ou plus récemment. Et aussi, nous avons essayé de comprendre les paysages ayant été affectés par des changements ainsi que les

introductions de paysages nouveaux. Lorsque des éléments apparaissent telles des conséquences d'un changement ou d'une modification d'une inscription. Cette dernière telle qu'elle est expliquée, dans les propos liminaires obéit à trois causes majeures :

- les impacts des modifications observées dans certains paramètres climatiques (exemple : la pluviométrie) ;
- le déroulement d'une forte migration et ses marques, à savoir l'installation d'un bâti et des infrastructures (routes et autres), le tout suivant un processus étalé dans le temps ;
- la durée qui constitue le troisième facteur inducteur de changement.

Taxons	Superficie en ha	%
Habitations	2,04	0,06
Végétation « naturelle »	3131	92,9
Dépression centrale	233,9	6,9
Total	3367	100

Tableau 29 - Situation en 1942. Thiam M.D. 2006.

Les localités ne couvrent à l'époque qu'environ deux hectares. Elles englobent *Malika* et *Malika mer*, ainsi que *Keur Massar*.

Taxons	Superficie (ha)	%
Habitations	15,2	0,45
Domaines privés	-	-
Cultures	131,8	3,9
Végétation « naturelle »	3072,1	91
Périmètre de reboisement de <i>Malika</i>	42,8	1,27
Dépression centrale	105,1	3,1
Total	3367	100

Tableau 30 - Situation en 1953. Thiam M.D. 2006.

La palme revient toujours à la végétation « *naturelle* ». Et si l'on y ajoute le périmètre de reboisement de *Malika*, les cultures et l'aire occupée par la dépression en eau de *Mbeubeussé*, on peut dire que peu de chose a changé pour l'intervalle temporel (1942-

1953)[tableaux 29-30]. C'est l'époque de la stabilité des paramètres et le caractère assez statique des composantes environnementales.

Taxons	Superficie (ha)	%
Habitations	18	0.53
Domaines privés	76	2.2
Cultures	256.2	7.6
Végétation « naturelle »	2708,1	80
Périmètre de reboisement de <i>Malika</i>	121.7	3.6
Périmètre de reboisement de <i>Retba</i>	75	2.2
Dépression centrale	112	3.3
Total	3367	100

Tableau 31 - *Situation en 1967*. Thiam M.D. 2006.

Thiam M.D. 2006.

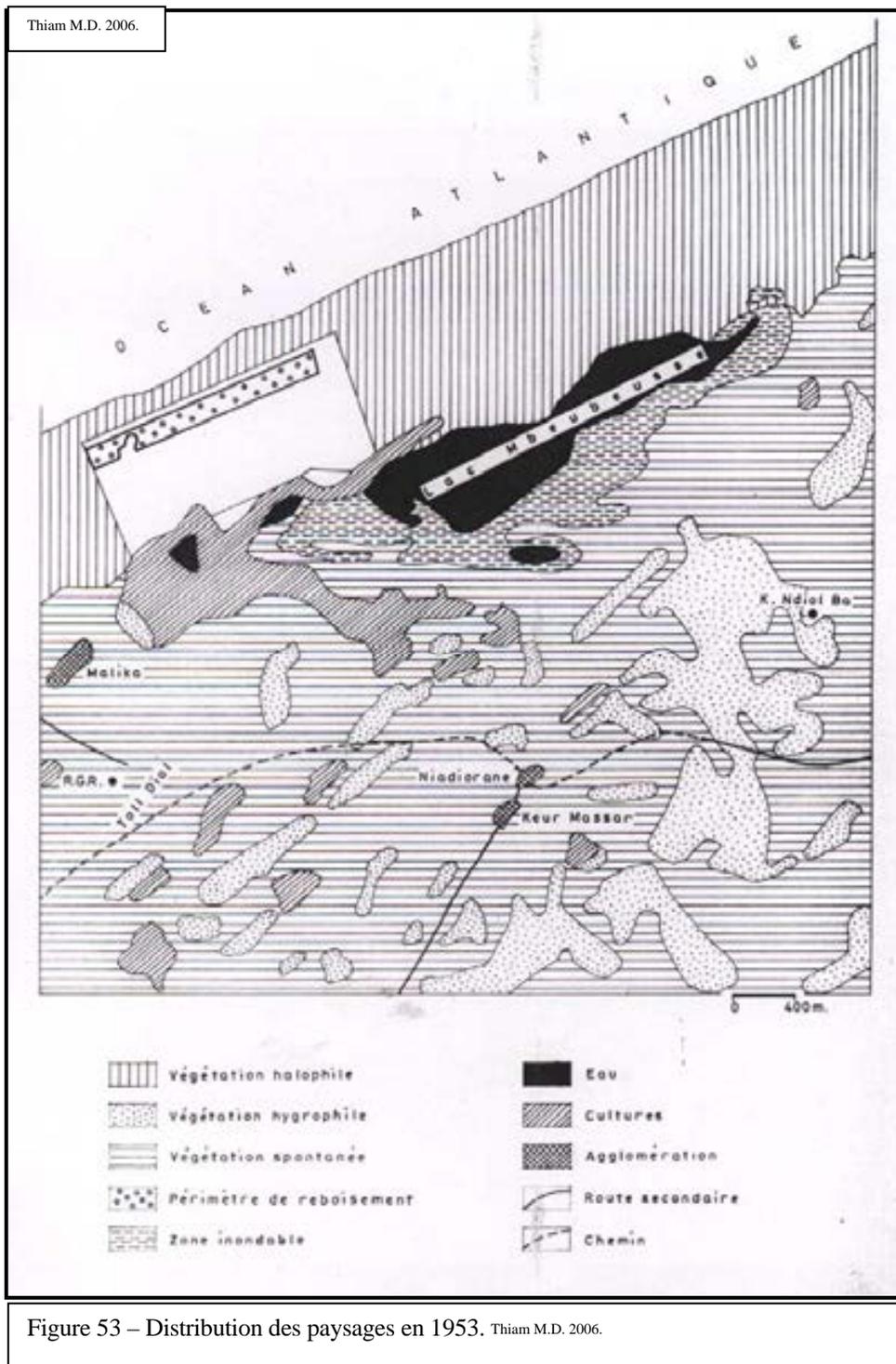


Figure 53 – Distribution des paysages en 1953. Thiam M.D. 2006.

Cette période montre l'apparition importante des domaines privés et la chute de la valeur affectée à l'espace jadis occupé par les formations végétales « naturelles » [73%]. Au demeurant, durant environ un quart de siècle, cette formation est restée, en l'état, stationnaire. Même si on observe une réduction en valeur absolue par rapport

au taxon en question. En valeur relative, la végétation prise dans un sens large présentait une empreinte similaire aux années précédentes [anciennes formations végétales], cultures et reboisement que l'on peut considérer telles des formations émergentes : réunies, elles forment 96.4% de l'espace total en question pour l'année 1967. Ainsi, plus de 90% de l'espace sont constitués de formations végétales durant plus d'un quart de siècle (1942-1967) [tableau 31].

Le nombre d'habitants, de même que l'habitat qui suit le dynamisme du nombre, ainsi que les activités des populations (les cultures), ont connu les progressions les plus importantes.

Jusqu'à cette période, la pluviométrie n'a eu que peu d'effets incidents négatifs. Bien au contraire, elle peut apparaître comme l'élément qui propulse l'extension spatiale des formations végétales.

Taxons	Superficie (ha)	%
Habitations	92.2	2.7
Domaines privés	92.1	2.7
Cultures	539.3	16
Végétation « naturelle »	2248.2	66.7
Périmètre de reboisement de <i>Malika</i>	216.2	6.4
Périmètre de reboisement de <i>Retba</i>	85	2.5
Dépression centrale	94	2.7
Total	3367	100

Tableau 32 - Situation en 1983, source IGN 1983, 1/50000, Thiam M.D. 2006.

L'amorce d'une régression assez importante de la végétation est un constat. Même si pendant un laps de temps, son démaigrissement a été compensé par les espèces introduites au sein des périmètres de reboisement, on se rend à l'évidence d'une importante baisse du « taxon végétal » de manière générale.

L'espace, [affecté du nombre d'habitant à l'hectare] plus important, a certes connu une réduction spatiale, mais le facteur explicatif principal doit être recherché dans un « complexe système » qui intègre naturellement un rush en direction de cet espace et peut être moins à la réduction d'une pluviométrie et ses impacts. Les impacts des

changements climatiques dans le secteur du littoral nord peuvent être recherchés dans un long terme (au moins un quart de siècle).

Les intervalles chronologiques qui sont considérés n'ont pas la même séquence. Ainsi, on peut appréhender la célérité pour chaque taxon pris individuellement. De fait, il est clair que la direction principale qui se dessine est :

- une augmentation du nombre d'habitants ;
- un développement du bâti, des infrastructures et des domaines privés ;
- une forte diminution de l'espace consacré aux formations végétales naturelles dont l'aire d'occupation est passée de 92 à 66% entre 1942 et 1983 ;
- une compensation acceptable des reboisements par une artificialisation du front de mer avec un rideau d'espèces introduites. Cet aspect permet de s'interroger sur le rôle négatif de la baisse observée dans la pluviométrie. Et dans ce cas la pluviométrie apparaît comme une cause de dégradation environnementale aux effets moindres ;

- le caractère stationnaire de la surface occupée par la dépression principale.

L'année 1983 marque le constat d'une fusion affirmée entre *Keur Massar* et *Niadorane*. *Keur Ndiol Bâ*, évoqué par la toponymie d'une certaine cartographie, apparaît aujourd'hui tel un lieu - disparu. En relation avec la baisse de la pluviométrie, les pasteurs qui en étaient les habitants ont émigré en direction de *Rufisque* et *Keur Massar* (Djiba L. 1997).

La baisse de la pluviométrie, en tant que cause, entraîne les mêmes effets sur l'aire d'extension des cultures maraîchères qui dépendent, par ailleurs, des apports qui rechargent la nappe phréatique. Les encroûtements qui suivent une élévation de la salinité de l'eau vont avoir d'autres effets inhibiteurs pires, car hypothéquant pour longtemps la fertilité des sols de bordures lacustres. Dans ce cas, on constate un déplacement des activités de maraîchage vers le sud et l'est de la dépression centrale.

Thiam M. Demba

A défaut de pouvoir estimer le volume en eau de la dépression centrale, on peut mesurer l'envergure de la forte proportion qui signale la conjonction ou l'effet de la réduction des apports pluviométriques et le comblement des bordures par le fort apport des ordures. Ainsi, note - t - on les proportions suivantes :

233 ha - 1942

105 ha - 1953

112 ha - 1967

94 ha - 1983.

Avec une pluviométrie passant de 406 mm à 154 mm entre 1942 et 1983, on constate que la baisse ou diminution dans la pluviométrie et l'étalement des eaux sont de rigueur. Elles peuvent être évoquées comme une sorte de cause qui ne doit pas être retenue suivant un point de vue linéaire. Car, d'autres éléments peuvent être inscrits dans le décompte des influences paramétriques. Il s'agit notamment, du comblement par les ordures qui a été tenté dans un premier temps, et qui a eu des incidences néfastes [figure 51].

III.9.1.3.1. - Situation en 1989

L'envergure spatiale couverte par le lac est de 98.2 ha et est quelque peu différente dans son dessin général de la situation de 1983, même si la pluviométrie a connu une légère amélioration par rapport à cette année. Il reste que la dimension spatiale des ordures peut intervenir comme élément réducteur d'un point de vue spatial.

Si les données de 1989 ne permettent pas d'approfondir les changements quant aux différents taxons, l'imagerie de 1992 (Service géographique National) comparée aux données - images du satellite Landsat permettent de constater que le prélèvement du sable peut y exercer une certaine influence.

La loi 96/07 relative au transfert des compétences de l'Etat aux collectivités locales à la suite du Décret 96/745 du 30 août 1996 portant création des Communes d'arrondissement précise que l'extraction du sable à *Malika* (du côté mer) - la carrière dépend administrativement de cette commune d'arrondissement - relève de la Direction des Mines et de la Géologie. De ce fait la Commune d'Arrondissement de *Malika* revendique la territorialité de ce marché et procède à un prélèvement.

III.9.1.3.2. - La situation en 1992

Par rapport à la décharge et en fonction d'une forte demande, le front urbain ne peut se diriger que vers le Sud - Est si on considère le lac comme unité centrale qui sert au repérage. Il y a alors une convergence et une compétition entre les cultures qui ont emprunté cette direction en vue de « combler » le gap qui leur est imposé par la sérieuse menace des ordures, créant ainsi un contact directionnel. Bref, il s'agit d'une compétition pour l'occupation de l'espace : ordures contre habitats.

Le périmètre de reboisement situé en bordure des lacs a été fortement affecté par les prélèvements de sable, des arasements par pillage, aux grands moyens (bulldozers), ont complètement hypothéqué par endroits les reboisements qui ont mis $\frac{3}{4}$ de siècle pour constituer un fragile rideau vert qui résiste tant bien que mal aux marées érosives, à la réduction par salinisation d'une nappe déjà fortement affectée et enfin aux vents et à l'habitat poussé par une main contre - *résilience* [car très destructrice des derniers confins offerts par la

loi sur le domaine national (et les terrains non immatriculés (TNI). L'émergence des ZAC cache bien la destruction opérée sur un système que l'on recomposera difficilement à l'aide d'artifices architecturaux.

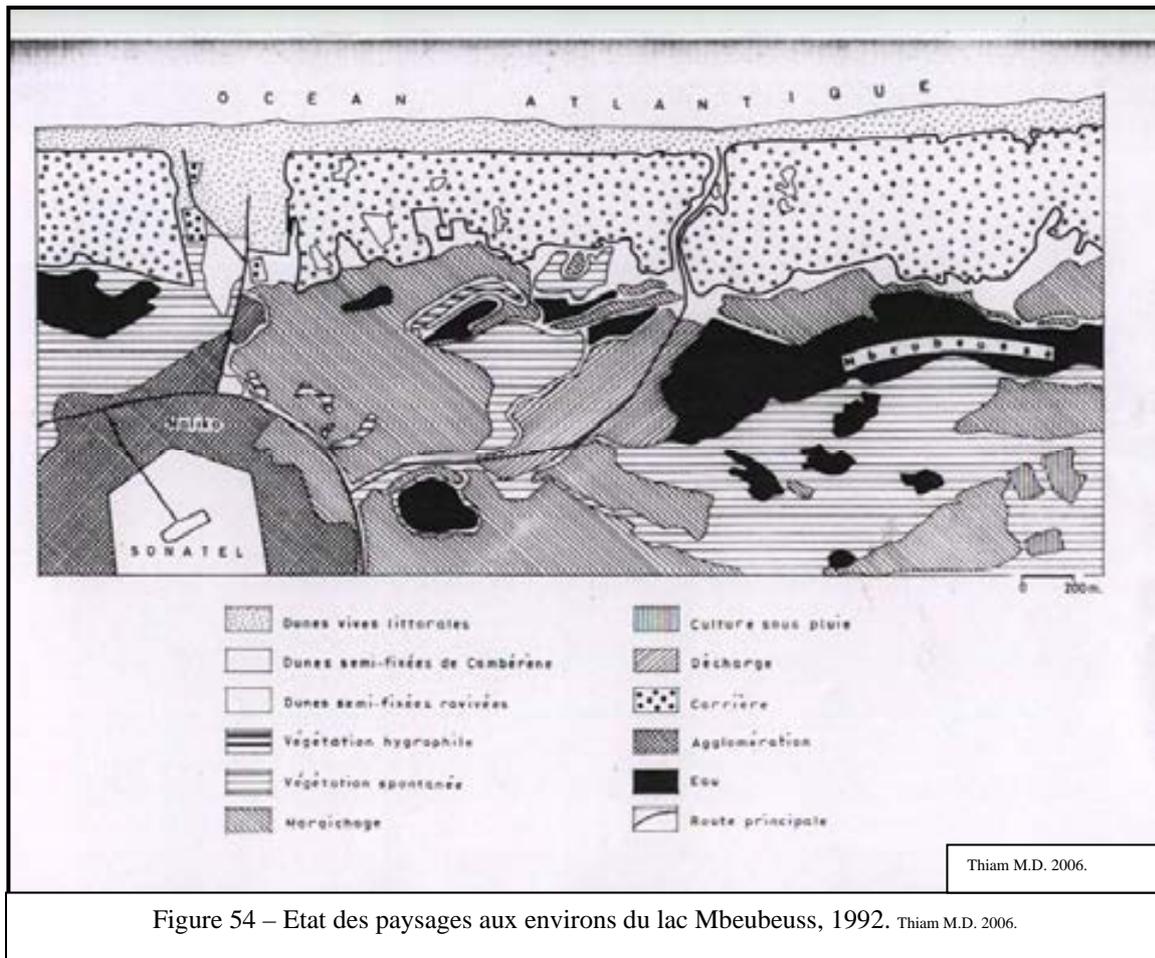


Figure 54 – Etat des paysages aux environs du lac Mbeubeuss, 1992. Thiam M.D. 2006.

Cependant à l'opposé de la *consilience*, les conséquences d'une reprise qui se rapproche d'un certain nombre de manifestations, telles les inondations et autres phénomènes, peuvent avoir des impacts qui remettent à nu des stratégies concoctées de longues dates, comme c'est le cas des solutions qui doivent consacrer le développement d'économies émergentes.

Depuis le début des années 1990, la conjonction des impacts de prélèvements sableux et des terrassements ont entraîné des modifications mesurables par l'extension d'un noyau initial de *Yeumbel* (l'érosion marine surtout) qui est une réponse qui cherche à satisfaire une demande de plus en plus forte [125].

Il est clair que les populations pauvres développent des « formes spontanées d'ajustement spatial » [126].

La réduction des apports pluviométriques demeure un facteur explicatif quant à la variation de la surface d'étalement des eaux du lac.

Les incidences de la pluviométrie (180.2mm !) en 1992 à *Dakar* ; il faut garder à l'esprit l'occasion offerte par la mutation spatiale, lorsqu'on observe la réduction de l'extension spatiale des eaux du lac qui ne s'étale dans leur bassin originel qu'avec des apports qui se rapprochent de la « Normale pluviométrique ».

La réduction concomitante des eaux de pluies et de celles du lac suit l'augmentation du volume des ordures déposées dans ce site entre 1978 et 1990.

Les formes principales d'occupation spatiale sont le propre d'un habitat qui a progressé à un rythme exponentiel entre 1942 et 1983.

[125] – Evolution des volumes de sable prélevés officiellement (voir Ndiaye M., 2005).
C'est le cas aussi dans le secteur de la Pointe Sarène, (voir Cesaraccio & alii. 2003).

[126] - selon Sène R. 2005, p.308.

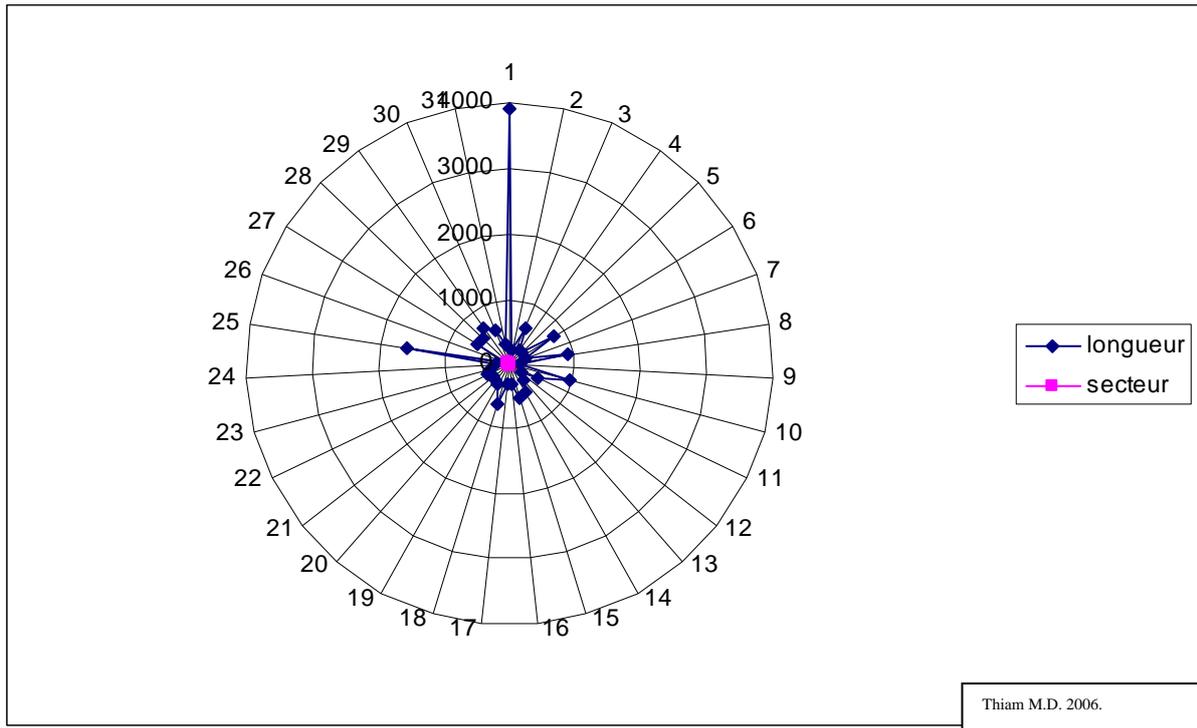


Figure 54'' : Orientations principales des dépressions du secteur du lac Mbeubeussé

Thiam M.D. 2006.

III.9.2. - Le lac *Retba* ou lac rose et ses bordures

Le lac *Retba* (avant 1976) ou lac rose (après) peut être considéré tel un élément central qui organise les paysages de bordure. Les composantes que l'on a recensées au niveau des bordures sont les témoins "victimes" d'une agressivité décrite dans quelques travaux de recherche [127].

Il s'agit, pour une période relativement récente, des incidences de la pluviométrie en baisse et que l'on a globalement souvent caractérisée comme la «sécheresse».

Parfois, et de plus en plus, aujourd'hui dans ce secteur, il est question de l'action anthropique, souvent difficile à considérer, parce qu'il s'agit là d'un élément qui laisse des impacts. Cependant, lorsque la force s'y exerce, le temps ou la période sont difficilement « limités ».

Deux types de manifestations s'associent pour exercer ou avoir un impact :

- il s'agit de la cristallisation de l'eau salée du lac suite à un relèvement important des températures. Il s'y ajoute le volume d'un prélèvement important de sel. Cette activité procède par ramassage.

Ces deux dimensions sont difficiles à délimiter dans une temporalité récente et un espace lacustre aux prolongements [de marges] souvent confus.

Cette conjonction entraîne la même inscription qui peut être lue dans la dynamique des paysages : les systèmes dunaires et les différentes couvertures végétales, les types d'occupation du sol. Ils concernent par ailleurs, l'habitat, les formes d'exploitation (rurale ou la tendance urbaine) par la privatisation et une forte occupation foncière.

[127] - Selon les travaux de Joire J. (1946), Corbeil R., Mauny Charbonnier (1948), C. Deschamps (1967).

On note sur un rayon de 8 Km, par la toponymie, que les différentes localités qui gravitaient autour du lac et qui aujourd'hui ont été rattrapées par d'autres qui forment le voisinage immédiat du lac [128].

De nos jours, la plupart des localités situées en bordure immédiate du lac entretiennent des relations d'importance qui sont surtout fonction des nombreux intérêts économiques qui peuvent être reliés à la dimension des retombées.

Le sel, denrée récoltée, stérilisant pédologique, est-il en même temps, aujourd'hui le moteur du développement qui, fait du lac toute la source de revenus d'une communauté qui entretient de forts rapports de dépendance avec cette « ressource ». Quels sont alors les autres impacts du lac par rapport aux autres ressources en présence. Ces autres ressources ne sont pas moins en relation avec le lac. Qu'il s'agisse du maraîchage et d'une certaine arboriculture, les relations d'existence sont inscrites sur les bordures.

Les bêtes de parcours qui appartiennent à un élevage longtemps présent dans le secteur ont aussi une relation étroite avec le lac *Retba*.

Tant et si bien que le lac *Retba* est l'élément commun, organisateur d'une dynamique de paysages fortement imbriqués.

Le lac est un des rares écosystèmes de configuration lagunaire qui entretient cependant un rapport ombilical avec l'océan. Il s'agit d'une sorte de lien génésique qui rend complexe le fonctionnement hydrologique du lac. Jusqu'à présent, une maîtrise du fonctionnement du système hydrologique lacustre n'est pas complète (comprenant un bilan hydrologique : en terme de volume – à notre connaissance n'existe pas !).

Un bilan actuel de la composition chimique, qui devrait susciter un grand intérêt du fait de la coloration qui occupe une place mythique dans l'appellation récente du lac

[128] – L'implantation des premiers villages daterait du XVIIème siècle. Il s'agit de : *Wayambam, Ngendouf, Niaga, Deni Biram Ndao*. Ce sont d'anciens villages *Lébous*.

n'existe pas aussi dans le contexte d'un suivi rigoureux pour une maîtrise de la dynamique hydrologique en relation surtout avec les prélèvements et les concentrations salines qui y sont notées. Ce qui confirme d'ailleurs un très fort changement hydrodynamique (surtout la qualité chimique des eaux) qui a fait passer de l'appellation *Retba* à celle de *lac rose*.

De manière générale, nous avons retenu les documents, ci-après, qui ont servi au repérage :

- Données cartographiques 1954
- Images photographiques 1954

Les habitats : tailles et superficies

Les exploitations agricoles [sous - pluies / le maraîchage]

Les formations végétales [aires de reboisement

Confondues [périmètre du lac rose

Naturelles et introduites confondues

Les formations herbacées

Voir les autres années

Zones dunaires : Aires de parcours des bêtes

Aires de stockage du sel : bordures immédiates du lac // avec la progression des terrains salés et la stérilisation progressive d'autres terres salées.

- La production du sel

Les premiers aménagements : Cf. la SODENIA (Société de Développement des niayes, ainsi que le second plan quadriennal de développement 1965-1969)

Les impacts peuvent être analysés à travers la période du rush observée avec l'arrivée des privés à l'assaut des Niayes (lorsque l'initiative privée a été fortement encouragée).

L'analyse intègre aussi l'évolution du climat, notamment de la pluviométrie, dont le suivi est possible à l'aide des données des stations situées autour du lac suivant un rayon qui associe les plus proches :

Bambilor

Deni Biram Ndao

Sébikotane

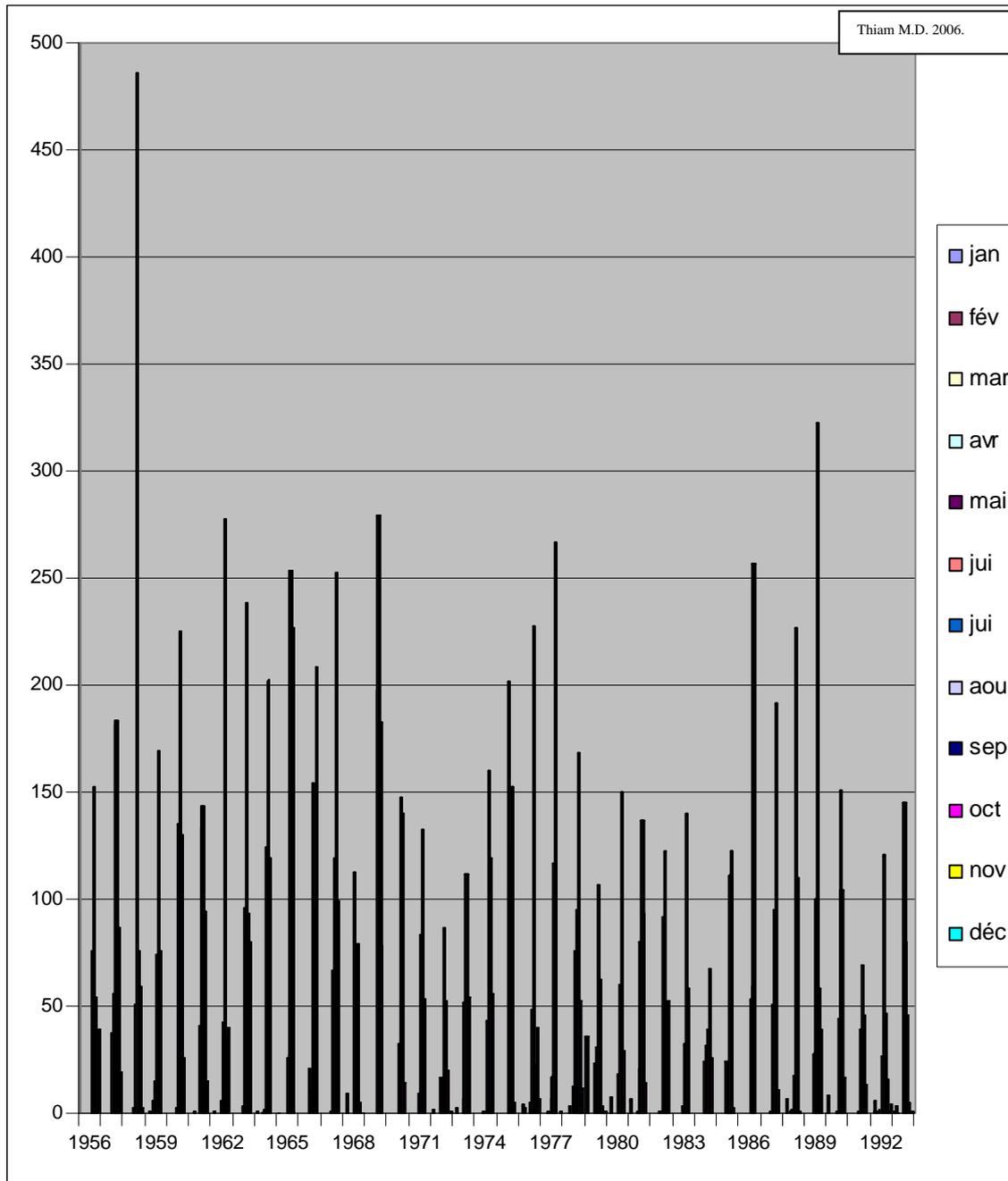
Rufisque

Dakar - Yoff et Thiès

Les années 1961 -1967 sont excédentaires avec une pointe maximale en 1967. Excédent de plus de 119% ; alors que 1968 se singularise avec un déficit de moins 59% à Rufisque - 37% à Dakar - 36% à Bambilor.

1969, est cependant une année qui est excédentaire. On revient ensuite à la sécheresse de 1970, avec une pointe excédentaire en 1975.

En 1986 on a également noté l'amorce d'une année excédentaire ; Et de même en 1989 il a été signalé un excédent de plus 34% à Bambilor, 31% à Dakar et 22% à Rufisque.



Graphique 15 – Evolution de la pluviométrie à la station de Dakar, source, Goudiaby A, 1984, et Direction de la Météorologie Nationale.

L'apparition de la coloration rose du lac a coïncidé avec l'assèchement des « *marigots* » de *Sangalkam* et de *Wayembam* entre 1973 et 1975. Ainsi, l'explication passe par une considération des périodes sèches et des phénomènes reliés. En effet, de cette période date le tarissement des émissaires ou bras qui se déversaient dans le lac. Cet aspect semble représenter un facteur limitant des apports qui favorisaient la « dilution » des eaux du lac. Certains auteurs ont souvent évoqué la déconcentration minérale et un relèvement des conditions évaporatoires "ou fortes températures".

Au demeurant, la réduction de la coloration semble dépendre des apports hydriques de saison des pluies. Plus ils sont importants, on constate le phénomène de coloration en baisse de concentration chromatique, moins les apports sont importants la coloration rose est maintenue et accentuée.

Durant de nombreuses années (1968-1985), les précipitations sont restées généralement inférieures à la *Normale climatique*. Ce qui a permis de les qualifier de « précaires ». Cet état de fait a entraîné, aussi bien pour le lac que pour ses bordures, des phénomènes de changement dont la coloration rose participe, tout en étant une « exception planétaire ».

III.9.2.1. – Géomorphologie et végétation du bassin -versant du lac rose

Introduction

Le système du lac rose s'inscrit dans la dynamique de mise en place à laquelle beaucoup d'auteurs se réfèrent depuis 1966 avec la théorie qui met en exergue le *Nouakchottien* (5500 BP, Hébrard L., ASEQUA, 1966).

L'explication par la géomorphologie s'appuie sur une cartographie ancienne et aux rapports établis par la toponymie [voir la référence à la tradition orale (note 126)].

Elle est renforcée par les observations sur le terrain. En effet, on note l'apport éolien de sable qui a entraîné par endroits l'ensevelissement des «*Niayes*».

III.9.2.1.1. – Géomorphologie

La méthodologie insiste sur :

- l'utilisation d'une cartographie ancienne
- d'une explication toponymique / d'une référence à la tradition orale [¹²⁹]
- et des observations sur le terrain qui se résument par exemple ici dans l'apport de sable qui entraîne un ensevelissement des «*Niayes*», le sable érode aussi par sapement les bordures des structures ou constructions, et les déséquilibres du sol entraînant les murs lézardés et des fissures béantes.

Le fonctionnement des lagunes est fortement dépendant de la dynamique marine qui entraîne une intrusion, amoindrie en saison des pluies. Elle peut, cependant, être exacerbée lorsqu'elle trouve une salure importante dans les dépôts sédimentaires marins. Parfois, il est assez difficile de mettre en exergue cette situation tant qu'il ne s'agit pas de formations géologiques en affleurement comme c'est le cas en bordure de certains cours d'eau, notamment du *Sine* ou du *Saloum*. Dans le cas du bras de la

[¹²⁹] - Cette méthode a été utilisée par Sall M.M. 1978 – *Geo –Eco –Trop.* 1978, 1, 21-30 – Les processus géomorphologiques actuels dans l'environnement des campagnes de la Presqu'île du Cap – Vert (Sénégal).

Houloupe situé en prolongement de la lagune de *Bargny*, on a aussi une situation qui se rapproche de cet état de fait.

La transgression, citée telle la cause qui permet aux lagunes actuelles de fonctionner est celle dite ici du Nouakchottien (5500 BP), Hébrard L., *Asequa*, 1966.

Au retrait de la mer, des formes lacustres vont rester dans le paysage. On parle ainsi « d'eaux piégées ». Le niveau ayant été atteint par les eaux qui avaient envahi les systèmes déprimés tournerait aux environs d'1m à 1.5m.

Le rétablissement de la communication semble être un peu difficile, car les formations sableuses en s'accumulant donnent un bouchon obstruant ce qui correspondait à l'ancienne embouchure [130].

Au regard du fonctionnement hydrologique intérieur, car les exutoires qui se déversent dans les lacs rehaussent certes le niveau hydrologique, mais n'autorise pas autant la communication avec l'océan. Les abaissements au-dessus du cordon sableux devenant rares par relèvement dû aux apports sableux ont fini de consacrer le statut lacustre.

La dérive littorale et les phénomènes d'érosion ne tendent pas à rouvrir les voies d'accès qui confèrent le statut de lagune. Ce qui autorise que le système au nord dit lacustre participe d'une dynamique ancienne [131].

[130] - Voir aussi le schéma de la carte géologique de la presqu'île du Cap-Vert, d'après Elouard P. et al. 1976 ; & Dione N., p. 34 – Le système lacustre.

[131] - Monteillet J. – « La fermeture de la lagune, plutôt l'embouchure – aurait été effective vers le XVII^{ème} siècle. Alors que le fonctionnement serait quasi effectif entre 3450 et 250 BP.

Voir aussi Elouard P. et al. 1975 –

Analyse pédologique (voir Dione N., p.41).

Voir la carte pédologique de Maignien P.1959, p. 42 ;

Selon Roy – Noël (1977) le front d'avancée dunaire dont la progression était de 12 à 13m / an entre 1930 et 1945, a entraîné l'urgence qui a conduit à la réalisation de programmes de reboisement à partir de 1947.

Dès que la fermeture se réalise le fonctionnement en delta intérieur s'avère tel important par rapport à une pluviométrie qui n'est pas la même que celle de la fin du dernier quart du XX^{ème} siècle.

Les principaux témoins sont l'importance des rivières qui ont à ce moment comme exutoire le lac (rivière de *Sangalkam*, rivière de *Wayembam*) [132].

II.9.2.1.2. - Formations végétales

Le découpage des périmètres dits du Cap-Vert date de cette époque en couvrant les secteurs de *Yeumbel*, *Malika*, des lacs *Mbeubeussé* et *Retba*.

Le périmètre dit du lac *Retba* date de 1954 sur une superficie de 400 ha par le Service des Eaux et forêts. Son objectif était la fixation des dunes blanches, particulièrement vives ou présentant un dynamisme fort intense.

Le second périmètre a été réalisé en 1978. Il était ainsi placé entre la première bande et le lac. Son objectif cherchait à stabiliser les formations sableuses secondaires, ainsi que la réduction des couloirs de passage des troupeaux et surtout ce second périmètre cherchait aussi à atteindre la protection des abords du lac.

Depuis 1972, sur un financement de la coopération américaine, l'USAID, par le biais des programmes « *PL. 480* », l'Etat a cherché à intensifier la lutte à la suite de l'importance des incidences de la sécheresse.

L'essence principale des bandes étant *Casuarina equisetifolia* (filaos) ; ses inconvénients sont liés à sa particularité [problème de survie au-delà de 40 ans). Ainsi, par rapport à 1954, on comprend aisément le niveau phénologique de cette essence introduite récemment au Sénégal. Ce qui fait qu'elle se trouve dans une impossibilité de régénération dans un climax de transfert.

[132] - Sall M.M. 1982.

En effet, sa litière acide ne rend pas service au besoin pédologique qui s'est longtemps affirmé dans la zone. Cet aspect ne confère pas une excellente opportunité au sol qui aurait pu être colonisé par des herbacées qui empêcheraient la forte déflation éolienne.

Les différents programmes ont d'abord cherché à fixer le mouvement des sables, même si on récuse les résultats présentés parfois, ces programmes ont l'avantage de montrer une préservation avérée des bordures du lac. De ce point de vue, la partie concernée par les deux types de reboisement qui ne sont pas de la même génération, permettent par ailleurs de mettre l'accent sur la présence des herbacées qui apparaissent comme des marqueurs qui autorisent le développement des activités maraîchères. Cette activité agricole est une réalité qui a atteint un point positif au plan économique (présence des herbacées comme : *Calotropis procera*, *Cyperus maritimus*, *Schizachryrium pulchellum*, *Tephrosia purpurea*, etc.

III.9.2.1.2.1. - La végétation des dunes jaunes

Coco nucifera et *Euphorbia balsamifera* fixent, ou ont déjà fixé tant bien que mal les formations dunaires secondaires ainsi appelées. A un degré de couverture moindre, s'y ajoutent *Maytenus senegalensis*, *Mitrocarpus scaber*, *Chrozophora senegalensis*, *Parinari macrophylla*.

III.9.2.1.2.2. -Les formations végétales des terrasses (sableuses)

Il s'agit de formations qui correspondent aux dépôts contemporains du processus précédemment dit lagunaire. Alors, la présence du sel et d'une très forte humidité conditionne d'ailleurs l'installation de quelques formations végétales du type : *Phragmites*, *Typha australis*, *Paspalum vaginatum*, *Ipomea asarifolia*, etc. La nature de ces sols est caractérisée par une faible présence organique et une forte teneur minéralogique.

Thiam M. Demba

L'halomorphie introduit une tolérance... ou la présence de plantes tolérantes. L'engorgement est propre à l'installation de formations végétales du type *Philoxerus vermicularis*, *Sessuvium portulacastrum*, *Paspalum vaginatum*, etc.

Lorsque le taux de salinité l'autorise, une activité maraîchère ou fruitière est entreprise sur ces terrasses.

Le niveau de la terrasse est aussi propre à l'installation de *Barreria verticillata*, *Leptadenia hastata*, *Cassia occidentalis*.

III.9.2.1.2.3. - La végétation des formations dunaires ogoliennes

Les cultures sous pluies y sont plus représentées, et le maraîchage, selon un aménagement beaucoup moins important y existe.

Dans les champs, ont existé, suivant une distribution qui épouse certains contours morphopédologiques, les baobabs et les cocotiers. La palmeraie a suivi une réduction en relation avec les nappes alimentées par une pluviométrie longtemps restée en diminution. Le processus a été le même partout où elle était présente. On est passé de la menace à l'extinction totale. Car, aux processus de disparition par insuffisance des apports de la nappe phréatique, s'y est ajoutée une sollicitation dont la conséquence n'a été que pour renforcer la menace qui a abouti, tout compte fait, à une disparition totale. Alors, les troncs coupés seront utilisés dans l'aménagement d'infrastructures pittoresques pour faire de la qualité locale un instrument de promotion touristique. Au paravent, les feuilles auront servi à faire les toitures de ces constructions et les paniers ou corbeilles suivant un style ancien ou classique.

Les autres espèces que l'on retrouve sont *Tamarix senegalensis* (une partie du pied de la dune) – car nous avons observé que dans le secteur des *Palmarins*, cette formation apparaît comme un indicateur qui souligne les parties les plus basses des bas-fonds et qui sont d'un niveau de salinité moindre par rapport aux bordures immédiates. Il faut aussi signaler la présence de : *Acacia albida*, *Opuntia engelmani*, *Mayetenus senegalensis*, *Acacia occidentalis*.

III.9.2.1.2.4. - L'état du couvert végétal et ses changements entre 1954 & 1994

Nous avons tenté un rapprochement entre les images de 1954 et celles de 1980 (1/20.000) dont l'ampleur devrait correspondre à l'intervalle 1968-70.

La période postérieure à 1983 marquerait une forte raréfaction tendant vers la disparition de *Borassus flabellifer* dont le bois entre aussi, comme celui de *Elaeis guineensis*, dans le style pittoresque des aménagements touristiques.

Par rapport à la dégradation, il faut évoquer comme causes particulières :

- la faiblesse des apports pluviométriques ;
- la salinisation comme processus en remontée capillaire qui annihile le développement de toute végétation.
- Assez récemment, un problème de régénération, d'entretien, de plantation volontaire, une extension très forte du bâti, résultant d'un abandon des cultures et au développement d'une spéculation foncière ont fini de désorganiser les systèmes jusque là bien hiérarchisés, et cela en relation avec les formations végétales qui leurs conféraient une certaine stabilité.

III.9.2.1.3. - Données sur l'hydrologie lacustre [133]

Le lac *Retba* apparaît, [c'est selon une autre théorie, après tout ce que l'on a dit sur sa mise en place liée aux incidences pseudo-lagunaires], comme un delta intérieur construit à la suite de la conjonction des apports de deux émissaires qui se déversent dans la partie méridionale de sa dépression, à savoir le *Wayembam* et le bras qui est parfois appelé «*marigot de Sangalkam* ». Cependant, son fonctionnement dans sa relation en profondeur avec les différentes nappes doit être plus complexe. Ces deux bras ou tributaires, même si leur fonctionnement est d'importance réduite, sont organisés, pour ainsi dire, depuis le versant nord du plateau de *Bargny* (ou sa bordure). La partie surélevée et basculée du plateau dans son horst [figure 38].

[133] - «**Groupe de Travail pour la Sauvegarde du Lac *Retba*** », Commission chargée de l'étude de la dégradation du couvert végétal.

Hubert H. (1917) les évoque et relie la réduction de leur écoulement par une diminution des apports hydriques conséquemment à la baisse de la pluviométrie depuis la période sèche qui s'étale de 1973 à 1975.

L'exutoire du bras *Wayembam* a été l'océan Atlantique lors de son fonctionnement en relation avec l'existence du système pseudo - lagunaire, une sorte de lit majeur organisait l'étalement des eaux en débordant ce qu'il est convenu d'être appelé le lac « *Retba* » ou lac « Rose ». Ce qui fait que, les contours anciens du lac et de l'exutoire se retrouvent très facilement sur toutes les catégories d'images aériennes et satellitaires. Et l'histoire évoque, selon un renseignement recueilli sur place, un aménagement par un pêcheur qui aurait cherché à maintenir telle quelle l'ouverture que l'on désigne du terme de « *Bèn-ba* », réalisée par Pathé Guèye [134].

Les dunes vives obstruent aujourd'hui cette entrée. Ainsi, cet ancien exutoire, l'emplacement correspond au système de communication entre les niveaux d'eau à salinité différente, (salinité inférieure à celle de l'eau de mer).

Depuis les premiers travaux de géomorphologie concernant le secteur, on note que le lit de ces rivières anciennes est souligné par la colonisation composée d'une végétation dominée par *Elaeis guineensis* qui a perdu du terrain au profit des cultures maraîchères qui se sont ainsi, par endroits, complètement substitué à ces formations primaires.

Au demeurant, les bordures sont occupées par les cultures fruitières. Et du point de vue hydrique, un très faible écoulement emprunte ces couloirs qui sont très fonctionnels. L'apport en eau douce ne réduit pas plus ou autant la salinité des eaux du lac [135].

III.9.2.3.1. - La cuvette du lac *Retba*

[134] - Propos recueillis lors de notre première mission en 1994.

[135] - Depuis J.M. Garnier (1976), peu de données officielles, quant à la salinité des eaux ou celles concernant l'hydrologie, sont retrouvées dans la documentation.

Du point de vue chronologique, il est accepté que la formation du lac est postérieure au *Nouakchottien*. Et que l'on retient souvent 3000 ans BP. L'isolement en tant que lac, après qu'il soit constitué telle une lagune ne daterait que de vers le XVII^{ème} siècle (Voir *Thilmans G., Le Sénégal dans l'œuvre d'Olfried Dapper* [136]).

On dit aussi que le taux de salinité est monté *crescendo* avec une accélération plus forte durant la deuxième moitié du XX^{ème} siècle.

Ainsi, l'exploitation du sel allait y occuper une place unique au Sénégal surtout en tant que site lacustre. Exclusivement c'est le site lacustre où on extrait le sel par ramassage.

D'un point de vue aménagiste et par rapport au regain d'intérêt qu'il n'a jamais cessé d'attirer, le lac *Retba* (en tant qu'exclusivité mondiale et de renom) n'a pas encore fait l'objet prioritaire d'une esquisse de connaissance plus rigoureuse pour une politique d'aménagement à long terme.

Mais bien que l'exploitation du sel n'ait atteint cette envergure, il y a eu quelques tentatives qui ont été menées. Le ministère de l'Air français par l'intermédiaire de la direction des travaux et installations, déjà en 1939, avait même aménagé un camp militaire baptisé « Camp Lamberzellet » qui sera délaissé par la suite après la seconde guerre mondiale. Il s'agissait d'une petite base aérienne à vocation stratégique (avec 8 hydravions et 73 personnes).

III.9.2.3.2. - Quelques caractéristiques hydrologiques

Durant la seconde guerre mondiale, la plus grande profondeur du lac mesurée par Allard P., (1944), était de 5.5m.

Le lac s'allonge sur 4,7Km, avec un périmètre de 10,85Km, pour une superficie de 3,88Km² (voir Gac J.Y. 1982).

Le plan d'eau oscillerait entre 0,5 et 1,20m. Au vu de la modification climatique, le plan d'eau, par son volume, aurait bien changé.

[136] - idem, 1971.

Alors Hébrard L., 1956, notait que le plan d'eau se situerait à la cote - 2.40m avec une profondeur de 4 m. C'est cette valeur qui sera reprise par Garnier J. M. 1976.

A partir des témoins laissés en apparence, par la morphologie lacustre, et qui sont repérables sur certains documents notamment satellitaires, l'étendue du lac a considérablement diminuée. Elle serait passée de 15 Km² vers le XV^{ème} siècle (voir *Thilmans G. dans Dapper O.*) pour le repère le plus probable et qui correspondrait à sa fermeture selon l'information retenue pour l'année 1983 à savoir 3,88 Km² [¹³⁷].

[¹³⁷] - Dione E-N. 1994 & Diaw A-T. 1997 abordent, à la suite d'autres auteurs, l'évolution du lac depuis sa formation.

Année ou période	Niveau en cm	Surface en Km ²
XIV-XV ^e siècle	-	15
1954	- 2.10m [photos aériennes AO546/100	6,7
1976	- 3,50m	4,2 (J.M. Garnier)
1980	- 4,10m	4,6
1983	- ? baisse de niveau corrélée à la réduction de la surface	3,88

Tableau 33 – Evolution du lac Retba de 1954 à 1983. Repères chronologiques et évolution morphométrique du lac rose du XIV^e à la fin XX^e siècle.

La modélisation est assez aisée. Mais une tendance qui irait du XV^e siècle jusqu'au milieu du XX^e siècle serait marquée par une stabilité. Alors, la deuxième moitié du XX^e siècle est d'abord marquée par les incidences de la sécheresse persistante. Ces incidences seraient d'abord ressenties avec les modifications volumétriques et celles des caractères physico-chimiques notables durant la décennie 1968-1978.

Postérieurement à cette période, la recrudescence des périodes sèches y entraînera une poussée démographique importante. Il s'agit d'un rush vers le sel qui allait connaître son second âge d'or au Sénégal avec la production du lac rose. Il s'agit d'une sorte de renaissance dans le secteur ou contrée située à la bordure du lac. Il n'est pas établi une relation assez rapprochée entre l'évolution de la sécheresse et de la salinité du lac ainsi que les différents flux migratoires. Ces derniers sont lisibles aux environs dans les composantes de l'habitat.

De petits villages vont devenir des bourgs assez importants (voir évolution spatiale des implantations villageoises et celle du nombre à travers les différents recensements). Mais plus importante sera la transformation des paysages. Notamment les paysages végétaux qui tolèrent mal le sel [138].

¹³⁸ - Thiam M.M. 1997.

Il y a aussi le volume de sel extrait du lac. Il est possible de suivre l'évolution de la production. Son importance dépend de la demande certes, mais celle-ci suivra une intensification suite à une spéculation exportatrice. Cette dimension drainera en retour une colonie qui dessine clairement le sens aller jusqu'où est exporté le sel. Ce qui fait par ailleurs, du bassin, un exutoire de drainage d'une forte immigration, Thiam M.M. 1997.

A l'image du mouvement suivant diverses directions les origines internationales gardent une signification particulière de l'état des relations avec la sous - région.

L'extension spatiale des localités et la réduction des distances peuvent nous informer sur la dynamique à considérer. Il s'agit de voir aussi l'émergence des hameaux et des baraques de fortune qui se sont rapproché du site d'exploitation du sel représenté par le lac. Par ailleurs, on note l'apparition, suivant une sorte de substitution au niveau des terres de culture, des aires de stockage du sel. De ce fait, les terres dévolues aux cultures sous pluie vont céder la place à d'immenses étendues salées : les tannes. L'émergence des tannes est à mettre sur le registre de la dépréciation des sols, suite à une forme de salinisation des bordures. Ce système d'apport salé par contamination est relié à un fonctionnement dynamique qui obéit à l'hydrologie confinée. Ce changement sera renforcé par cette forme de stratégie de survie adoptée par des populations démunies. Ces dernières trouvent désormais dans le sel une source de revenus relativement importante. Il s'y ajoute aussi le tourisme. Cependant, entre les deux formes d'occupation spatiale il s'est établi une compétition. L'implantation des structures hôtelières suit une logique formelle. L'investissement touristique tente de se maintenir par une activité qui met en avant le pittoresque du lac Rose. Et de ce point de vue, ceux qui s'y activent voient l'extraction du sel comme pouvant entraîner la perte de la coloration rose ou bien même un facteur de tarissement. Mais aucune démonstration n'a suivi cet axiome ou postulat.

Le fonctionnement du bassin - versant (quelques problèmes de connaissance).

La réduction du volume apporté par les deux émissaires, est en relation directe avec la diminution remarquable des pluies au XX^{ème} siècle. Le drainage connu a été très important jusqu'au milieu des années 1960, avec les apports du *Wayambam* et du *Sangalkam*. Cependant, leur assèchement se serait déroulé d'après les témoignages, entre 1973 et 1975.

Le lit de ces émissaires du lac rose peut être retrouvé sur les images satellitaires et les photographies aériennes. En saison des pluies, les lits de ces cours d'eau se signalent par la présence de *marigots* qui apparaissent suivant une distribution en grains d'un chapelet.

Entre 1941 et 1983, le calcul numérique montrerait une diminution suivant 2,3 fois de sa surface / et son périmètre réduit 3,4 fois.

La partie asséchée correspond à la surface inondable (voir les images postérieures à l'an 1983).

- Toponymes avant 1983

Niaga
Sangalkam (jardin d'essai)
Niam ba (mare)
Kounoune
Niakoulrab
Ouyambam
Déni Birame Ndao
Ferme de Bambilor
Diack Sao
Diakherate
Station de pompage

Voir carte 1983 (Ce qui permet d'apprécier la situation d'avant 1983)

On note l'apparition de
Niaga Peul
Ndiekherit Peul
Ndiougouye
Gorom
Deni Guedj

III.9.2.3.3. - Les facteurs hydrogéologiques

La géophysique et les sondages effectués aux fins de détection montrent la vallée fossile de *Sangalkam* comme l'artère principale ici. Il est aussi évoqué le drainage du bassin-versant souterrain du lac *Retba*. Ce bassin se prolonge au nord du lac par les bordures de l'océan atlantique, alors que sur le versant méridional sa limite est soulignée par les formations marneuses en affleurement plus au sud (voir secteur de *Bargny*). L'écoulement se déverse dans le lac rose. Ce qui permet de comprendre le maintien ou le relèvement du niveau hydrologique du lac rose.

III.9.2.3.3.1. - La nappe

Le mur de l'aquifère repose sur un niveau marneux. Son inclinaison en direction du lac est influencée par ce substratum argileux. Cette nappe a une profondeur estimée entre 10 m et 60.

III.9.2.3.3.2. - Les sables (filtre)

Ils présentent un niveau d'épaisseur assez faible. Cette épaisseur varie depuis 15 m aux environs de la région de *Sangalkam* avec une étendue ou une extension spatiale de 40 Km². Cependant, aux environs de *Déni - Biram Ndao* et au nord de *Sangalkam* ces sables peuvent avoir une épaisseur de 40 à 50 m.

III.9.2.3.3.3. - La surface des eaux souterraines

Elles présentent un niveau qui oscille entre 10 & 15 m suivant une ligne dite isopiézométrique entre *Sangalkam* et *Niakoulrab* où les eaux sont subaffleurantes. On dit qu'elles sont à un niveau zéro.

III.9.2.3.3.4. - Les fluctuations de la nappe

Les forages sont ciblés par un maraîchage qui a connu une très forte intensité alors que la pluviométrie elle aussi a baissé [¹³⁹].

III.9.2.3.3.4.1. - La nappe dunaire littorale

Les travaux de Gac J.Y. 1987, ayant porté sur l'hydrologie et la géochimie ont montré que la lentille d'eau douce des dunes littorale, située à l'Ouest de l'exutoire ne flotte pas sur l'eau salée, mais repose sur une couche argileuse.

Entre le mur de la formation sableuse (des dunes) et le toit de la couche sous-jacente argileuse, il s'établit un écoulement des eaux douces sous la forme d'une source qui se déverse dans le lac.

Il convient de signaler que les résultats de recherches de l'ORSTOM théorisent un manque de contact par remontée du fait d'un colmatage du lac par un important niveau argileux, (Carn M. et al. 1976).

III.9.2.3.3.4.2. - Les eaux salées souterraines

L'arrivée ou la pénétration des eaux marines entraîne l'entretien d'un biseau salé, au-delà, en profondeur des sables - à l'intérieur du continent - la superposition eau douce infiltrée au travers des formations sableuses et eau salée ayant pénétré par le biais d'une pente inclinée en direction du continent entraîne un équilibre entre les deux niveaux d'eau salée à la base et au-dessus une eau douce.

On estime qu'il existerait tout autour de la cuvette du lac des sables qui ont été contaminés par une intrusion ancienne.

Cette intrusion est, par ailleurs, qualifiée, d'eaux résiduelles. Les estuaires auraient été affectés par une salinisation qui résulterait d'une contamination.

[¹³⁹] - Suivi Sodenia (1953-1962)
& OMS (1973-1987) (- 4m), signalé par Dione E-N, 1994.

Ces sables salés, que l'on peut désigner tels des « tannes », constituent une première ceinture qui auréole le lac et se trouve entre 200m et 750 m de la ligne de rivage océanique.

Une auréole beaucoup plus proche du lac peut avoir un niveau (d'eau souterraine ?) de 20 m de large avec une profondeur (autour) par rapport au lac ne dépassant pas un kilomètre.

III.9.2.3.3.4.3. - L'exploitation des eaux

Le pompage par prélèvement excessif a été observé ces dernières années aux environs de *Déni-Biram Ndao, Kounoune, Wayambam, Niaga, etc.* On cite en exemple le pompage excessif des forages de *Bërr Thialane* et l'exploitation maraîchère intensive suite à l'assèchement observé des dépressions de *Deni Biram Ndao*. C'est le cas à *Niaga* avec l'assèchement des 8 forages de l'*Institut Islamique Agricole* [140].

La baisse observée dans la qualité des eaux et, de manière conséquente, l'exploitation quantitative, vont entraîner la baisse de la productivité agricole maraîchère et le rush au profit de l'exploitation du sel.

Dans les céanes abandonnés, le résidu sec montre des taux de salinité très élevés, Dione N. (1994) et Thiam M.M. (1997).

Alors que les eaux du lac sont généralement acides en juillet et deviennent de plus en plus voisines du *pH* neutre durant la saison des pluies.

Dans beaucoup de systèmes hydrologiques les apports en eau de pluie jouent, à modifier, bien positivement durant un temps, la qualité des eaux de surface et à renforcer la nappe.

[140] - Domaine privé

III.9.3. – Quelques aspects socio-économiques

L'évolution de l'occupation de la bordure côtière suivant un gradient bien donné, n'a pas été abordée par la géographie récente suivie dans les travaux contemporains. Au demeurant, si la question est à l'ordre du jour avec la problématique du domaine public maritime, la forte concentration des infrastructures touristiques, notamment dans la partie méridionale, mérite d'être scrutée.

L'aspect de « vide » noté sur la bordure du pan méridional suscite de plus en plus l'attrait, si l'on y ajoute la fascination exercée par la coloration du lac rose. En effet, il est passé de l'objet d'attraction à une mine de sel « attractive » en tant que source, et ressource économique. De ce point de vue, ses bordures sont d'ailleurs tellement convoitées par les activités annexes en relation avec les possibilités financières, l'abandon des terres de culture pendant une période. Ce qui entraîne chez certains spéculateurs une tendance et logique ténue d'accaparement. Ce qui finit d'absorber pour les différentes localités tous les espaces possibles et disponibles.

L'arrivée des *Peuls* dans le secteur du lac *Retba* daterait de 1935. Ils vont d'abord opter pour la mobilité et ne commenceront à se fixer qu'au milieu du XX^{ème} siècle avec un accord contracté auprès des *Lébous*, dont certains ne manquèrent pas d'imposer des redevances.

Ils fondent alors à l'époque *Déni Guedj*, *Niaga Peul*. Le caractère fort moribond de cette partie des Niayes y encouragera la conquête autre par la volonté coloniale à partir de 1939 avec « l'assaut de *Sangalkam* » qui visait la lutte contre la maladie du sommeil par une exploitation rationnelle de l'espace et l'installation des colons volontaires ou non ! A partir de 1951, une forte ruée sera ouverte par la réalisation de la route *Rufisque – Cayar*.

III.9.3.1. – Etat de l'occupation humaine (1993)

Les *Peuls* se sont fixés aux alentours du lac sur la dune jaune qui est en même temps la zone d'exploitation touristique.

L'axe routier *Rufisque - Bayakh* a toujours été déterminant dans l'installation des populations qui ont utilisé la dune rouge comme site d'habitat et de culture

III.9.3.2. – Population aux environs du lac ou du bassin -versant

Ce secteur appartient à la Communauté rurale de *Sangalkam* avec 10 villages. Selon le recensement de 1976, on enregistrait 16000 habitants pour une communauté rurale qui couvrait 195 Km².

Quant à celui de 1988, il présentait un chiffre de 24000 habitants. Ce qui correspond à une croissance de 4% par an.

En 1991, la population était estimée à 26 537 habitants.

Déjà en 1991, on notait un fort taux d'occupation humaine qui correspondait à une densité de 136 habitants au Km².

Cet état de la croissance qui a d'ailleurs changé aujourd'hui, avait amorcé en ce temps un début très important. Ce qui dénote non seulement de la proximité de la zone par rapport à la plus grande ville du pays qu'est *Dakar* et son prolongement jusqu'à *Rufisque*. Cependant, on peut y lire un statut foncier qui a été inclus dans les villages traditionnels et qui allait devenir très attractif. Ce qui en fera un pôle d'abord économique par le maraîchage et ensuite par l'extraction du sel, puis le tourisme. Et enfin l'offre foncière et l'émergence d'agglomérations nouvelles, en fera un véritable bassin de drainage d'immigrants venant de la région de *Dakar* pour les migrations de proximité, et pour les autres déplacements du Sénégal et de la sous - région.

III.9.3.2.1. – La situation foncière

La tradition a conféré le plus souvent, en milieu *Lébou*, le droit d'usage du sol.

Selon Dione N. [141], la première transaction foncière (privée) officielle de terre remonterait à 1899 : un avocat français, du nom de *Maître Verdier* fit alors officialiser sa propriété de 2500 ha qu'il avait reçue en 1895 de *Daour Ndao Ndoye* habitant à Bambilor. Depuis la loi sur le domaine national (loi 64 - 46 du 14 juin 1964), en dehors de la zone dévolue à l'habitat, on note les terres incultes ou les parties du territoire qui sont classées. Il s'agit de :

- la zone à vocation forestière (périmètre de reboisement, forêt classée de *Noflaye*) ;
- le lac *Retba* et les servitudes diverses (routes habitats), dunes de sable et zones marécageuses.

On a beaucoup théorisé l'assèchement des paysages, suite au phénomène ayant suivi la grande période sèche, mais aucune démonstration nette n'a été produite avec un abaissement du niveau de la nappe phréatique et une remontée salée. De toute façon, il n'existe pas un suivi à l'aide de mesures physiques qui concernent directement certains paysages.

La baisse du rendement ou bien l'augmentation du taux de salinité dans le secteur du lac aurait entraîné un important abandon du périmètre maraîcher. Mais aujourd'hui, le véritable problème qui se pose dans les principaux secteurs cités en référence s'organise autour de *Kounoune*, *Déni Birame Ndao* et *Niaga* Ils concernent la mise à disposition d'anciennes terres de culture pour l'habitat.

III.9.3.2.2. - L'exploitation du sel

Il est historiquement établi que l'exploitation du sel du lac rose est une forme d'activité ancienne (du temps de *Blaise Diagne* [142]) - Les prélèvements étaient espacés d'une quinzaine d'années. Et les sites d'exploitation étaient représentés par les lacs « *Thor* » et « *Yendal* » situés à quelques kilomètres à l'Est du lac *Retba*. On pense qu'ils furent asséchés suite à une grande sécheresse.

[141] - idem, 1994.

[142] - méthode de repérage chronologique qui renvoie vers 1934 année de la disparition de Blaise Diagne.

En 1913 *H. Hubert* [143] signalait qu'à cette période le lac *Retba* était poissonneux et sa salinité présentait un taux de **92,8 g/l**.

Suite à une période sèche postérieure à 1970, le taux de salinité allait atteindre 200 g/l en mars 1976. On y envisagea ainsi une exploitation semi-industrielle (*Carn M. et al* 1976). On évoque souvent le taux de saturation de 300 g/l en parlant de la formation d'une croûte de gypse et de halite au fond du lac. Ce qui allait entraîner l'exploitation manuelle et artisanale du sel au début des années 1980.

La sécheresse du climat et la contamination des nappes par la salinité allaient entraîner les populations qui occupent les bordures du lac à se lancer dans l'exploitation du sel.

III.9.3.2.3. – L'exploitation des coquillages

C'est une activité locale, qui a souvent servi dans l'aménagement des pistes. Les entités villageoises ont été tout le temps soumises à l'autorisation préfectorale de *Rufisque*. *Déni Biram Ndao Nord et Sud*, *Gorom I et II*, *Bambilor* et *Wayambam* ont été les entités autorisées. Cette activité a des conséquences visibles sur les pourtours du lac et elle influence le drainage des eaux qui, normalement, se jettent dans le lac et qui subissent ainsi une forme de déviation.

III.9.3.2.4. – Conclusion

Dans le cas des bordures du lac rose, « l'influence marine » se fait sentir de manière plus ou moins lointaine. Cependant, d'un point de vue historique, la géologie est influencée par les intrusions salées qui, dans les structures pédologiques superficielles, sont amoindries en saison des pluies. D'ailleurs, elle peut être exacerbée lorsqu'elle trouve une salure importante dans les dépôts sédimentaires.

[143] – publié en 1917.

Parfois, il est assez difficile de mettre en relief cette situation tant qu'il ne s'agit pas de formations géologiques en affleurement comme c'est le cas en bordure de certains cours d'eau, notamment à l'intérieur du Sénégal avec le Sine, le Saloum, ou bien de la lagune de Bargny.

Le problème des formations végétales en dehors des conditions pédologiques influencées par le sel est la dépendance vis-à-vis de la pluviométrie déficitaire depuis quelques années. Il se pose alors la question de la régénération et celle d'une grande mutation des paysages. Lorsqu'on considère le système lacustre dans son cadre organisationnel avec ses ramifications tantôt asséchées, tantôt fonctionnelles en intermittence. On se rend à l'évidence des paramètres, de ce qui rend complexe, après le fonctionnement hydrologique évoqué ci-dessus, les caractères des bordures de ce lac pittoresque.

III.10. - Le lac de Guiers : exemple d'un lac continental [144]

III.10.1. - Etude des bordures [145]

Il s'agit de comprendre l'évolution des marges du lac de Guiers et de suivre l'évolution à l'aide d'une méthode qui a été testée pour quelques autres sites lacustres et lagunaires qui ont été précédemment étudiés.

III.10.2. - Données et problèmes taxonomiques de l'évolution des paysages

III.10.2.1. - Problématique

L'évolution des paysages est étudiée grâce à l'exploitation des données de sources diverses, notamment de cartes topographiques de première génération, de photographies aériennes et des images satellites disponibles (*Landsat MSS* et *TM*, *Spot*).

La mise au point de l'ensemble des données à traiter soulève essentiellement deux questions : celles du choix des références temporelles et celle du contenu taxonomique de la variable « paysage (s) ».

La question du choix des dates est simplifiée par les contraintes diverses de la collecte et de l'acquisition des données. Celles - ci, en effet, n'apparaissent vraiment diversifiées qu'au cours de la dernière décennie avec la mise en service des capteurs du *TM* et de *Spot*. La principale contrainte, dès lors, devient financière compte - tenu du coût de ces données.

La définition de la variable «paysage(s)» fait, par contre, davantage appel à des décisions d'ordre méthodologique. Il est en particulier nécessaire, dans la perspective d'une analyse qui, parfois se préoccupe plus de cinématique, que la variable soit très « courte (petit nombre de modalités ou de taxons) et qu'elle soit cohérente (les «paysages bio - physiques» et les paysages dits «socio-économiques»).

[144] – La bordure méridionale du lac de Guiers a été étudiée.

[145] – Cette étude fondamentale a été longuement développée dans le cadre du projet *Ecossen*, dans lequel j'ai occupé le poste de "Chercheur Principal" (sic) de : 1995 à 1997, (*Cf. Lake L-A, Thiam M.D. & al. 1995*).

III.10.2.2. - Démarche : Les références temporelles

Les dates proposées sont les suivantes :

1954 (carte IGN et quelques photographies aériennes de la mission pour le contrôle) ;

1973 *Landsat* MSS

1980 Photographies aériennes NB et en couleurs de la Mission OMVS

1987 Spot image - couleur niveau nb1

1988 *Landsat* TM4 composition colorée (10 mars 1988)

1990 Spot image couleur (sur film et papier) du 29 septembre 1990 nb1

1992 *Landsat* TM4 (sur film) 31 octobre 1992

1994 Spot données numériques (28 octobre 1994)

1995 *Landsat* TM, composition colorée (9 mars 95 - 204/49 - 3 juin 95 - 205/49).

1995 Spot (image du 25 septembre 1995).

Les différentes dates permettent de comparer, dans les intervalles décennaux, les différents paysages.

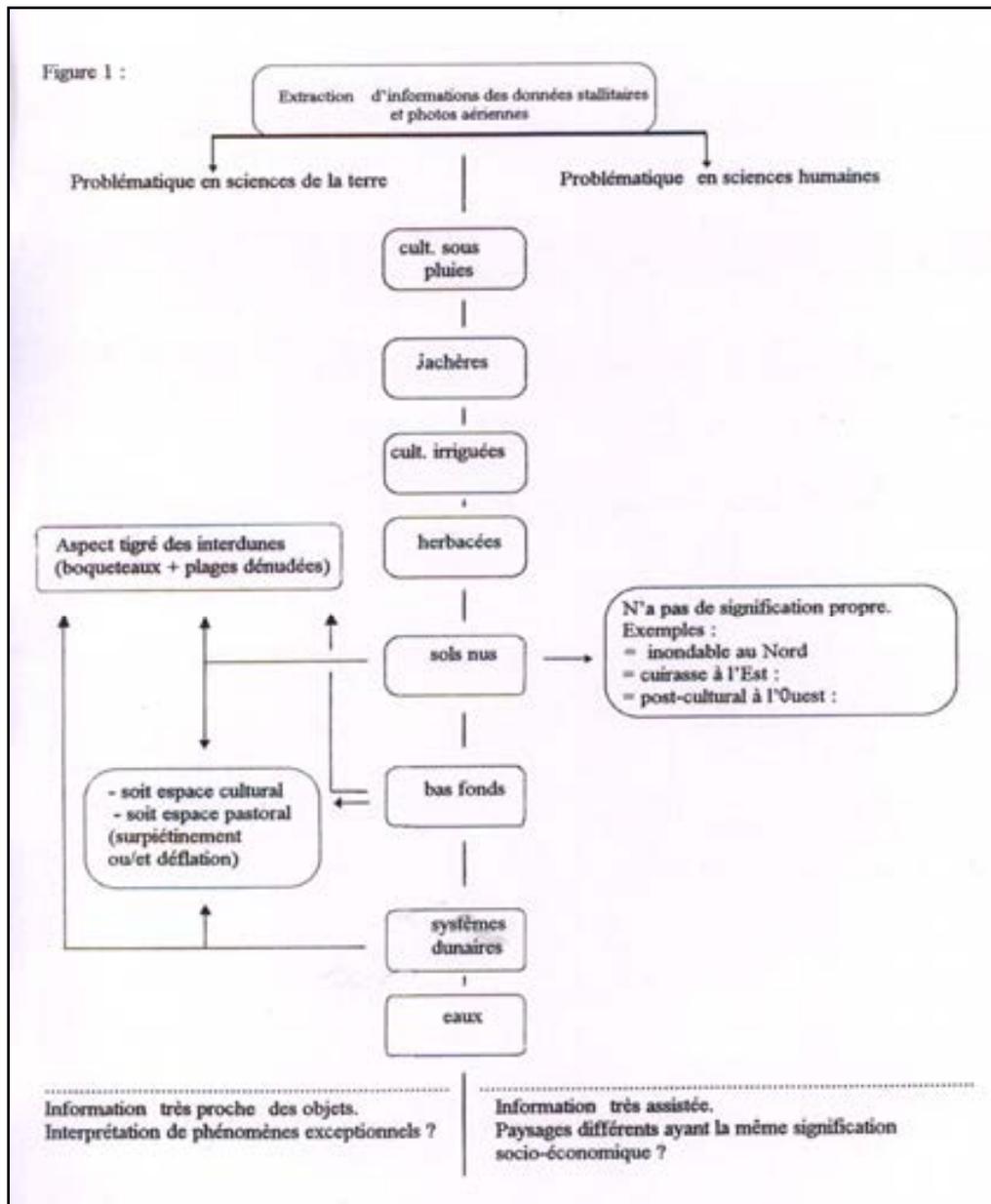
III.10.2.3. - Définition interprétative de la variable

La problématique du contenu taxonomique et diachronique de la variable « paysage(s) » a été développée dans un article consacré à « l'évolution des paysages sahéliens depuis les années 50. Exemple des environs de *Keur Momar Sarr* (Sénégal) [146].

Les résultats exposés dans ce précédent travail ont permis de sérier les modalités suivantes : localités, eaux (lac ou fleuve, *etc.*), espace cultural et espace pastoral [graphique 16].

Les dates de référence ont été prises par rapport à la saisonnalité de certaines signatures de taxons (herbacées, cultures), eau de surface, *etc.*

[146] - Revue Sécheresse 1997 ; 8 (4) : 257-264.



Graphique 16 – Extraction d'informations à partir des données photographiques et satellitaires.
Thiam M.D. 2006.

Le choix des deux derniers taxons pose des problèmes d'interprétation. Nous avons cherché à les résoudre en utilisant une méthode simple d'individualisation de *zones isophènes* [147], qui s'appuie sur la connaissance du terrain et les niveaux de teintes (tirage sur papier ou film transparent observé sous Procom 2, appareil de fabrication canadienne).

L'utilisation du sol permet de poser de manière claire les difficultés liées à l'interprétation en fonction de la saison et plus exactement de la date. En effet, si l'on prend par exemple la saison des pluies, les photographies aériennes comme l'imagerie satellitaire permettent de dissocier les terres ayant fait l'objet de cultures de celles qui n'ont pas été cultivées (jachères, voir graphique 16).

Cette possibilité de dissociation n'est pas la même s'il s'agit d'une image de saison sèche. Ainsi, durant cette partie de l'année, certaines jachères pourraient être assimilées à des terres exploitées lors de la saison des pluies précédentes (tout comme il pourrait s'agir de l'inverse), ce qui entraîne de fait une source d'erreur évidente si dans la taxonomie l'espace cultural est trop généralisé : il peut y avoir surestimation de l'espace considéré. Le niveau de précision dépend donc finalement de l'échelle (ou des échelles) temporelle (s) et du champ spatial en question.

A l'aide des résultats obtenus dans le secteur de *Keur Momar Sarr* [figure 55], on peut retenir la conclusion : quelque soit l'imagerie ou la date considérée, il semble qu'il est possible d'intégrer dans un SIG les modalités taxonomiques suivantes : localités, eaux, cultures sous pluies, jachères (et encore quelles jachères ?), sols nus (en quelle saison ?) et l'espace post - cultural.

Toutefois, il est clair que cette nomenclature manque de cohérence thématique. En effet, par exemple, il apparaît que le taxon « sols nus » ne correspond à aucune réalité

[147] - Cf. Thiam M.D. (1989) – Etude par Télédétection du milieu physique des environs de *Kédougou* (Sénégal Oriental). In *Notes de biogéographie*, N°4, pp. 143-152.

socio-économique univoque s'il n'est pas accompagné d'un complément d'information (graphique 17). La mise en cohérence suppose la segmentation de la zone d'étude en domaines géographiques (définition à la fois bio - physique et socio - économique) et, pour chacun d'entre eux, le regroupement des paysages en quelques types de paysages essentiellement déterminés par le mode dominant d'utilisation du sol (graphique 16).

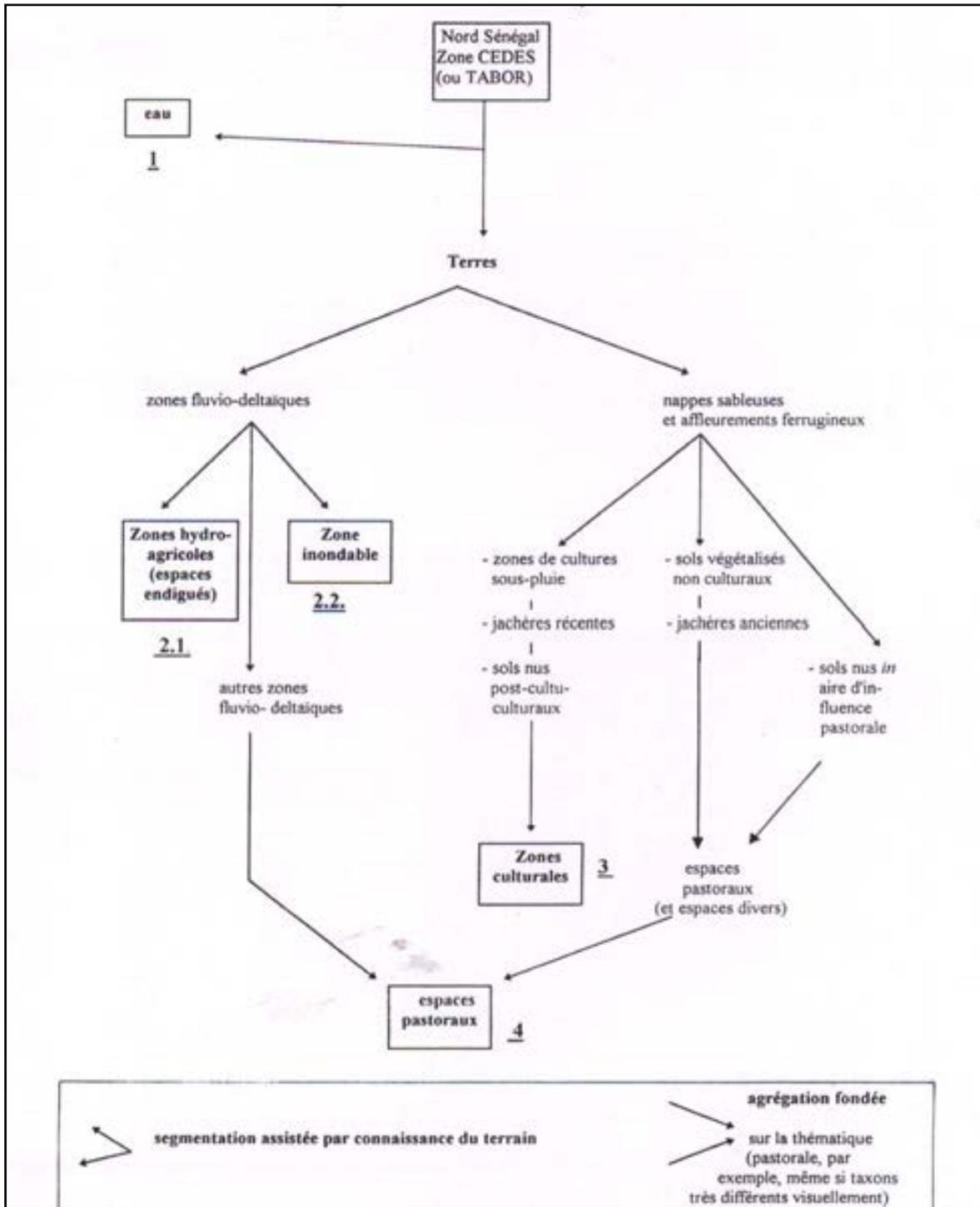
En conséquence, pour la variable « paysages », on propose la nomenclature suivante :

- localités
- zones hydro - agricoles (espaces endigués)
- zone inondable
- espaces cultureux (sous pluies)
- espaces pastoraux

III.10.2.4. - Remarques

En vue de produire les zonages ou cartes primaires de la variable « paysages » on s'est appuyé sur :

- 10 dates de référence comprises entre 1954 et 1995, approximativement réparties en début et en fin de saison sèche (Septembre/Octobre et Mars/Juin), approximativement 5 références de comparaisons inter - annuelles et inter - saisonnières ;
- sur une typologie simplifiée des paysages comprenant la zone d'étude où se regroupent les paysages agraires et les zones de parcours.



Graphique 17 – Analyse de la variable utilisation / occupation du sol. Thiam M.D. 2006.

III.10.3. - Exemple des environs de *Keur Momar Sarr*

A l'aide de diverses données iconographiques, l'évolution d'un espace rural en bordure du lac de Guiers, plus précisément de la zone agricole et pastorale des environs de *Keur Momar Sarr* dans le nord-ouest du Sénégal (figure 55) est ciblée.

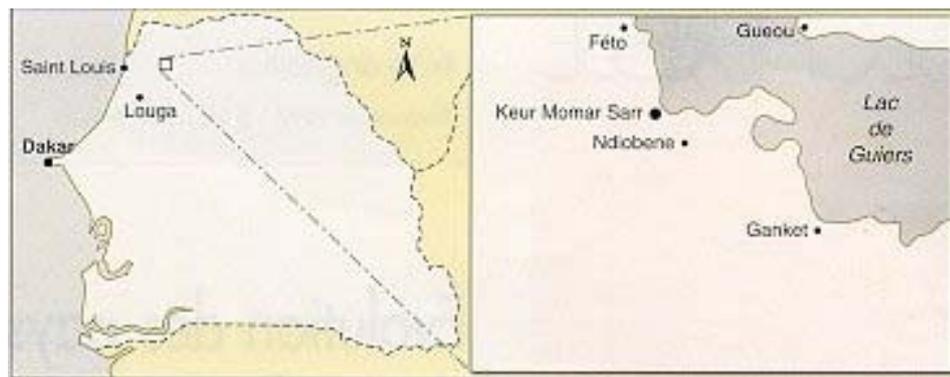


Figure 55 – Situation du site de *Keur Momar Sarr* [voir figure 3].

Le choix de cette zone présente un triple intérêt :

- elle constitue un échantillon représentatif de l'hétérogénéité du domaine sahélien au Sénégal puis que les principaux paysages de ce dernier, c'est-à-dire des terrains hydromorphes représentés par les rives du lac et de la vallée du Ferlo, un domaine pastoral dominant et un parcellaire agraire non négligeable, se trouvant dans un périmètre d'environ 8 x 6 kilomètres ;
- elle est exemplaire d'une "aridoculture" subsistant depuis déjà longtemps à la limite de ses potentialités pluviométriques (photo 61), et en concurrence directe avec les pratiques d'un élevage extensif omniprésent (Lake L-A., 1989) ;



Photo 61 - Champ de mil sur sol rouge. Notez le flétrissement des plantes au mois de septembre, environs du lac de Guiers, au sud de *Keur Momar Sarr*. Thiam M.D. 2006.

- enfin, elle bénéficie des effets induits de la maîtrise effective du fleuve Sénégal ; la suppression du pont-barrage de *Keur Momar Sarr* et la remise en eau du bas Ferlo grâce aux eaux excédentaires de la crue artificielle autorisent les plus grands espoirs pour le développement économique [148].

Ainsi, l'évolution contemporaine de la zone se complique : dominée, il y a encore quelques années, par l'instabilité chronique de la zone de contact agriculture / élevage extensif, elle est de plus en plus marquée aujourd'hui par une polarisation centrée sur le système hydro - agricole Guiers-Ferlo.

L'analyse menée dans ce secteur contribue à éclairer les changements qui modifient la configuration des paysages depuis les années 50 du siècle précédent [149].

III.10.3.1. - Données

[148] - Programme de revitalisation des vallées fossiles, inédit, 14 p.

[149] - Thiam M.D. 1995 – Note interne relative à la typologie des paysages, in *Ecossen 1996*.

Les photographies aériennes et les données satellitaires analogiques constituent l'essentiel des éléments utilisés pour l'étude (tableau 35), auxquels s'ajoute une « *imagerie* » extraite des données numériques Spot du 28 octobre 1994 (coordonnées UTM : 393 190 à 401 190 mètres en X et de 1 756 010 à 1 762 410 mètres en Y).

III.10.3.2. - Analyse et traitement

III.10.3.2.1. - Photo-interprétation

L'analyse s'appuie sur l'interprétation visuelle des images à l'aide de deux techniques :

- l'observation directe ou stéréoscopique ;
- l'analyse sous PROCOM 2 (de fabrication canadienne, cet appareil optique et photographique fonctionne sur le principe du rétroprojecteur).

Le traitement consiste à délimiter des zones isophènes : d'une part, le parcellaire dévolu aux cultures sous pluies et, d'autre part, les espaces adjacents. Ces derniers sont occupés de manière traditionnelle par les pasteurs qui se déplacent en fonction du disponible en fourrage.

Les données analogiques sur film transparent observées sous *PROCOM 2* ont permis de les positionner par rapport aux photographies aériennes de base (1954 et 1980) et de les ramener à la même échelle.

Date	Mission	Références	Caractéristiques	Observations
1954	ND VII XX- 084	084-409 084-330	Noir et blanc	
1978	78-ND-28XX-600	40-41 & 62 - 63	Noir et blanc	
31 mars 1980	OMVS -roll 514 - line 31	502405	Panchromatique Et en couleur	
10 mars 1988	Landsat TM	205/049	Composition colorée	Film positif sur support transparent
28 octobre 1994	Spot	J319 - K22	Multispectral	Tirage papier positif

Tableau 34 - Données iconographiques et références. *Thiam M.D. 2006.*

III.10.3.2.2. - Traitement des images

Les données numériques Spot du 28 octobre 1994 ont été traitées à l'aide du système PCI [150] et une procédure de classification leur a été appliquée. L'objectif principal était de les comparer à la *photo-analyse* réalisée à l'aide des autres images. L'*imagerie* a été segmentée (*CLASS.PLX*) en vingt quatre classes avec *KCLUS* du logiciel *EASI/PACE* de *PCI*. Après cette opération, on dispose de regrouper de manière visuelle les différentes classes à l'écran de l'ordinateur en créant, à l'aide d'Edit PCT, une image en fausse couleur grâce à une palette de vingt-quatre niveaux de teinte qui ont été regroupés en :

- niveau 1 à 9, eau ;
- niveau 10 à 14, espace pastoral,
- niveau 15 à 24, espace cultural.

Les localités et la route ont été automatiquement surajoutées après la classification.

	1954	1978	1980	1988	1994
Villages	0.11	Indéterminée	0.46	Indéterminée	Indéterminée
Espace cultural	18.42	18.43	15.91	15.45	14.10
Espace pastoral	62.93	65.39	59.34	66.03	63.75
Eaux	18.53	16.17	24.28	18.50	22.23
Total	99.99	99.99	99.99	99.98	99.98

Tableau 35 - Evolution des paysages (en % de la superficie totale du périmètre considéré, soit 48km²). Thiam M.D. 2006.

III.10.3.3. - Résultats et interprétation

Les photographies aériennes permettent de lire de manière claire le parcellaire au moment où la culture de l'arachide a fortement conquis les terres du *Diéri* [151].

Le tableau II récapitule l'évolution des éléments les plus particuliers, à savoir la taille des villages et la superficie des types d'utilisation du sol. Ces chiffres, ainsi que ceux qui suivent, concernent la zone d'influence du village de *Keur Momar Sarr*, estimée à 48 Km².

[150] - Tousignant M-J. (1996), Ecossen, Rapport à 2 ans.

[151] - Le *Diéri* représente les terres de la vallée du fleuve Sénégal qui ne sont jamais atteintes par la crue annuelle. Elles sont opposées au *Walo*, qui correspond au lit majeur du fleuve où les terres inondables sont cultivées en saison sèche.

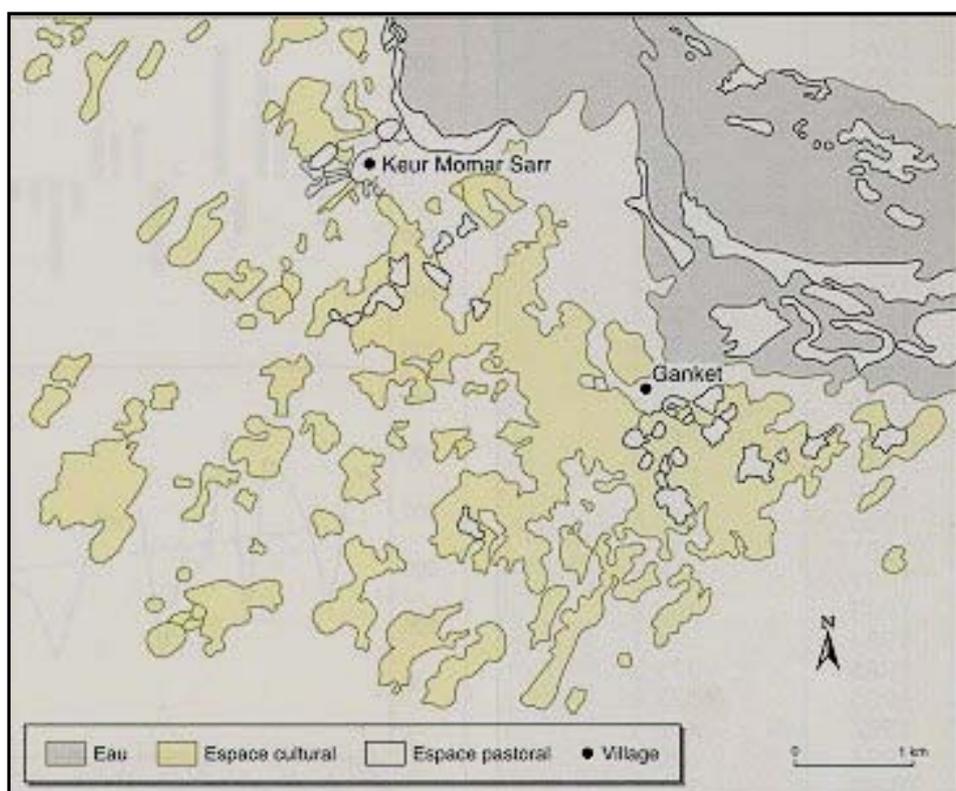


Figure 56 - Paysages de bordure lacustre en 1954 (lac de Guiers). *Thiam M.D. 2006.*

La carte de 1954 (figure 56) montre une extension importante et très disséminée de la mise en culture. Le parcellaire occupe 18% de la superficie, avec de grandes parcelles (6 hectares en moyenne). Cet état de fait peut être rapproché de la taille du village, qui couvre environ 5 hectares avec un nombre d'habitants assez peu élevé, et des conditions climatiques, notamment pluviométriques, qui n'ont cessé de se dégrader de manière quasiment continue depuis la fin des années 60 lorsqu'on considère l'évolution des précipitations surtout par rapport à la normale 1951-1980 qui est de 416,80 millimètres (tableaux 36 et graphique 18A & 18B).

Minimale (1972)	: 208,9mm
Maximale (1969)	: 592,4mm
Moyenne (1951-1980)	: 416,8mm

Année	Précipitations (mm)
1963	474,7
1964	220,6
1965	366,5
1966	443,9
1967	497,8
1968	209,7
1969	539,8
1970	311,8
1971	322,1
1972	144,4
1973	402,4
1974	388,3
1975	402,4
1976	240,6
1977	140,1
1978	248,8
1979	270,9
1980	298,6
1981	320,8
1982	190,0
1983	205,2
1984	74,1
1985	275,3
1986	173,8
1987	403,5
1988	430,7
1989	351,2
1990	329,2

Tableau 36 - Précipitations annuelles à *Keur Momar Sarr*, 1962-1990 (source Météorologie Nationale, Sénégal). *Thiam M.D. 2006.*

La dégradation des conditions climatiques a connu son maximum au début des années, graphique 18. Ainsi, grâce à l'image de 1978 (figure 57), on note que l'évolution des surfaces consacrées aux cultures sous pluie est marquée par une faible progression [*Niass M. 1982*]. En effet, l'espace cultural n'a augmenté, durant cet intervalle que de 133 hectares ! (1954-1978, soit 28 ans).

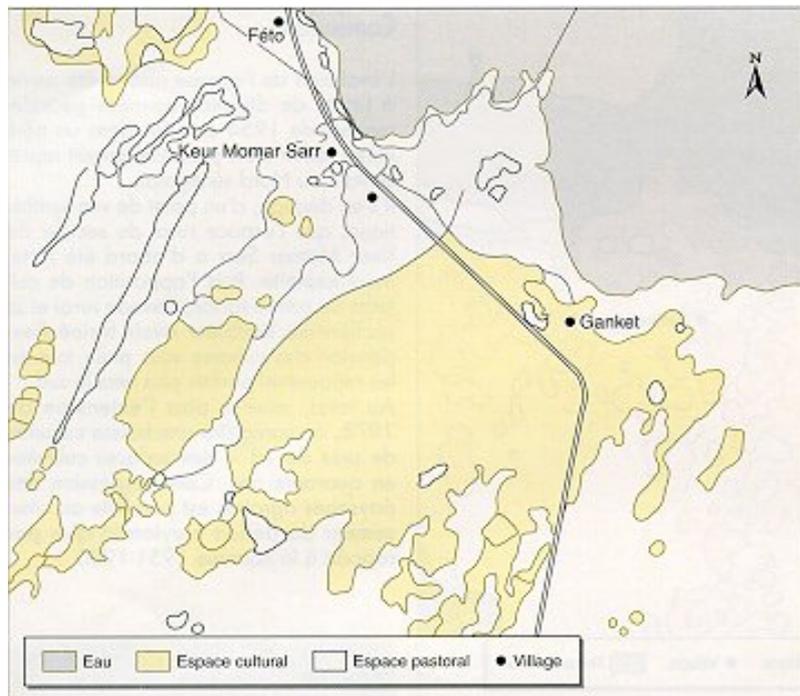


Figure 57 - Paysages de bordure lacustre en 1978 (lac de Guiers). *Thiam M.D. 2006.*

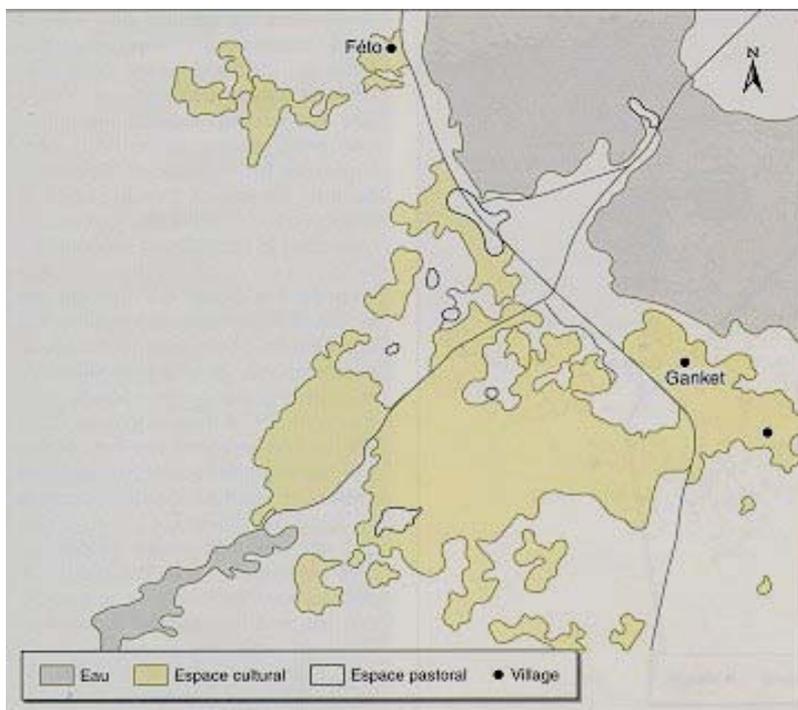
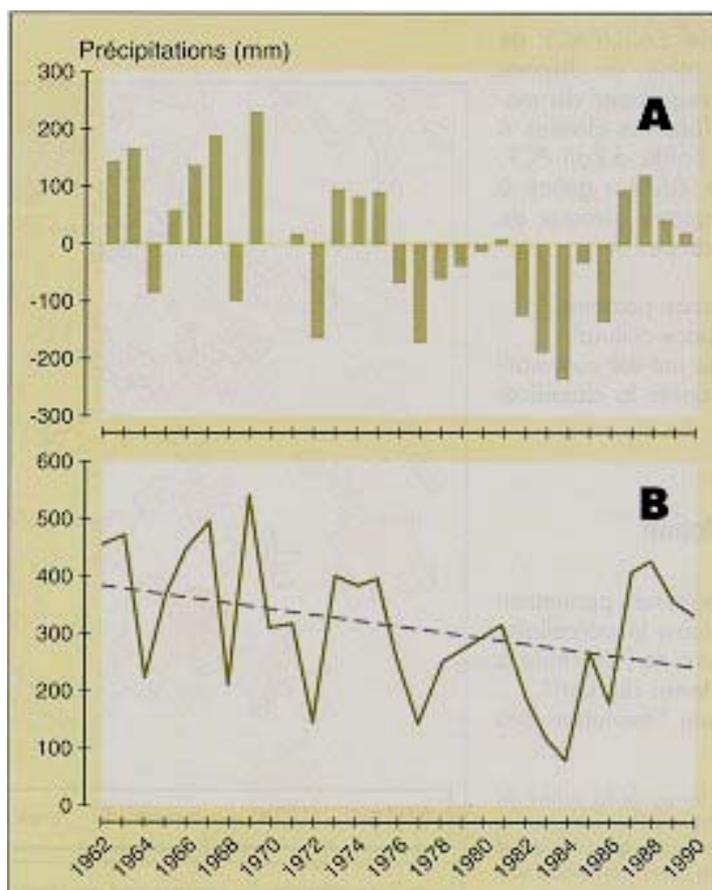


Figure 58 - Paysage de bordure lacustre en 1980 (lac de Guiers). *Thiam M.D. 2006.*



Graphique 18 - Evolution de la pluviométrie à la station de *Keur Momar Sarr* entre 1962 & 1990. Thiam M.D. 2006.
18A – Ecart des précipitations à la moyenne.
18B – Evolution des précipitations.

Cette progression très peu significative a été suivie, en quelques années (1980), d'une baisse de 36 % des superficies exploitées (figure 58). En même temps des exploitations maraîchères ordonnées suivant un parcellaire facile à circonscrire apparaissent en bordure du lac de Guiers. Cette situation traduit une tentative de diversification agricole qui s'appuie sur les potentialités hydrologiques du lac. En effet, il s'agit de culture de décrue. Au total, on relève 32 hectares aménagés. Ces cultures remplacent, sur les rives du lac, les *Typha australis* signalées par Diaw A.T. 1981.

Cependant, l'espace consacré aux cultures sous pluie est en nette régression par rapport à 1954 avec une réduction des surfaces de 26,1 %. Il est important de signaler le développement des villages. Tout compte fait, leur taille a été multipliée par 3,6 par rapport à 1954.

On constate que, pour une situation pluviométrique améliorée par rapport à 1978 (248,8 mm en 1978 et 298,6 mm en 1980), l'espace culturel n'a pas suivi la même tendance évolutive. Il est intéressant de signaler que le village de *Keur Momar Sarr* représente le chef - lieu d'un arrondissement dont la densité de peuplement varie de 10 à 25 habitants au Km². Il comptait 857 habitants en 1976 et 891 habitants en 1988 (Commission régionale d'aménagement du territoire de la région de *Louga*) [152].

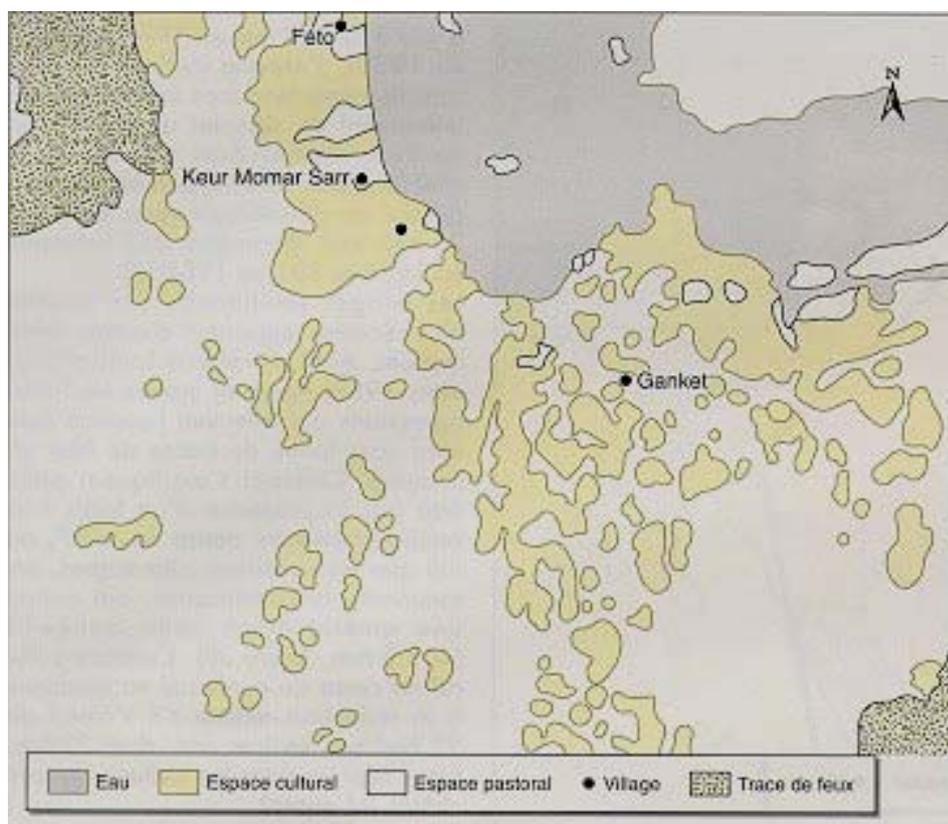


Figure 59 - Paysage de bordure lacustre en 1988 (lac de Guiers). *Thiam M.D. 2006.*

Les autres images satellitaires apportent des informations fondamentales. Ainsi, l'imagerie Landsat (TM, mars 1988, figure 59) montre les fortes agressions qui affectent l'espace pastoral sous forme de traces de feux de brousse. Celles-ci s'expliquent, peut - être, par la présence d'un tapis herbacé relativement dense en 1987, du fait que les conditions climatiques, notamment pluviométriques, ont connu une amélioration cette année-là (403,5 mm, graphique 18b.). L'espace culturel ne cesse

[152] - Synthèse du rapport d'avant - projet du Schéma régional d'aménagement du territoire de *Louga*.

de confirmer sa tendance à la réduction, même s'il s'étend de 92 hectares en huit ans, dont 32 hectares représentent les cultures maraîchères (*cf. supra*).

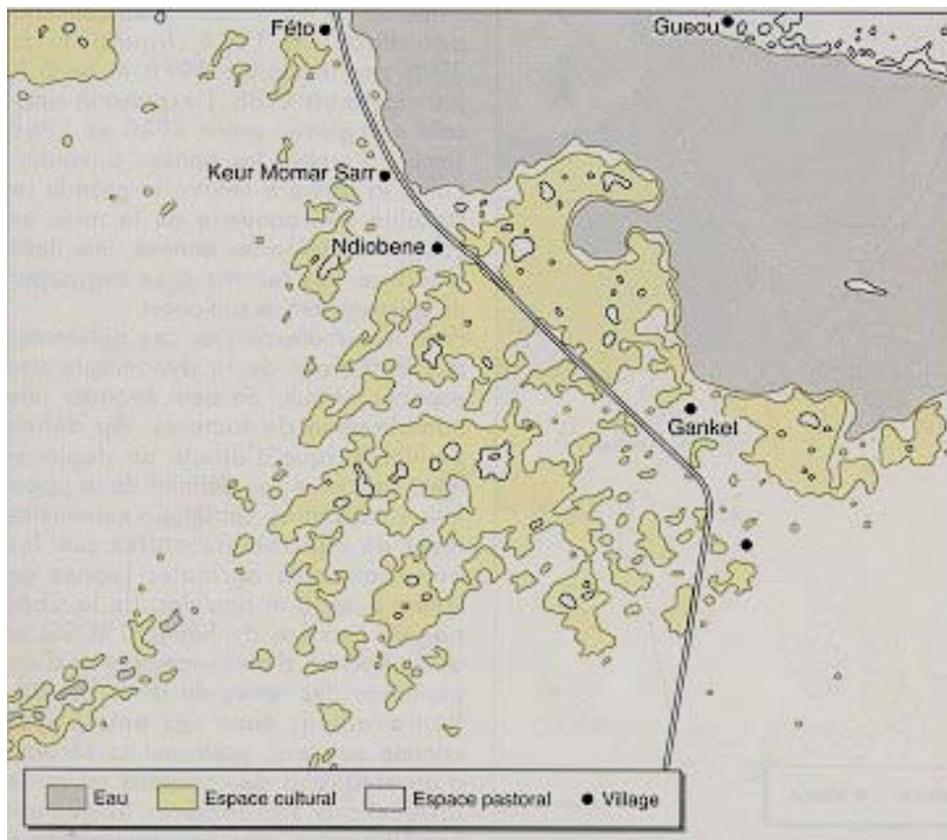


Figure 60 - Paysage de bordure lacustre en 1994 (lac de Guiers). *Thiam M.D. 2006.*

L'analyse diachronique montre une nette tendance régressive de l'espace cultural au profit des paysages de type pastoral. En 1994, (figure 60) on note une diminution de 18 % des terres cultivées par rapport à 1954 (figure 56), de 30 % par rapport à 1978 et de 5 % par rapport à 1988. L'expansion culturelle enregistrée entre 1980 et 1988 semble s'arrêter les années suivantes. Enfin, les figures [58-59] montrent la grande instabilité interannuelle de la mise en culture, et, selon les années, une nette tendance des terroirs à se regrouper en glissant vers le sud-ouest.

Pour tenter d'expliquer ces différentes manifestations de la dynamique des espaces ruraux, on peut évoquer une combinaison de facteurs. Au déficit pluviométrique s'ajoute un déplacement saisonnier ou définitif de la population paysanne, constituée

essentiellement de cultivateurs attirés par les aménagements agricoles (zones de canne à sucre et rizicoles) de la *Compagnie Sucrière du Sénégal (CSS)* et de la *Société d'aménagement et d'exploitation des terres du delta (SAED)*. Ils travaillent dans ces entreprises comme ouvriers, préférant la sécurité d'un salaire à des revenus issus de productions saisonnières largement conditionnées par une pluviométrie aléatoire.

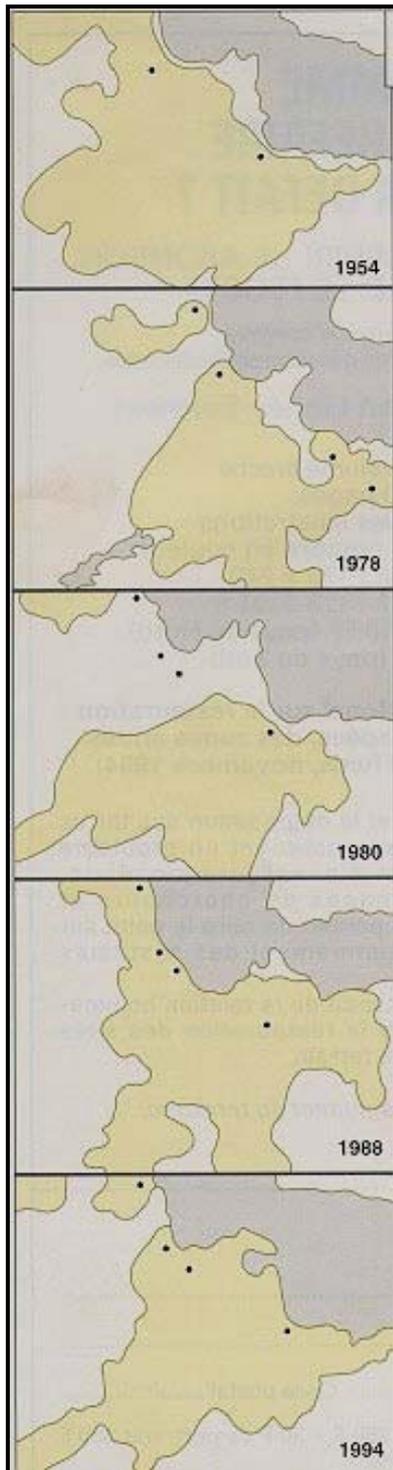


Figure 61 - Formes d'évolution des paysages de bordure lacustre entre 1954 & 1994. *Thiam M.D. 2006.*

III.10.3.4. - Conclusion

L'évolution de l'espace rural a été suivie à l'aide de diverses données géoréférencées de 1954 à 1994 dans un périmètre réduit mais particulièrement représentatif du Nord sénégalais.

Il s'en dégage, d'un point de vue synthétique, que l'espace rural du secteur de *Keur Momar Sarr* a été fortement exploité. Puis l'apparition de cultures de contre - saison, l'exode rural et la sécheresse semblent avoir freiné l'expansion des cultures sous pluie tout en les repoussant parfois plus vers le sud.

Au total, mise à part l'extension de 1978, on enregistre une baisse cumulée de près de 18 % des surfaces cultivées en quarante ans. Cette régression des paysages agraires est parallèle au creusement du déficit pluviométrique par rapport à la normale 1951-1980.

Références

Lake, L-A.1989. Typologie des espaces ruraux du Nord -Ouest sénégalais. Notes de Biogéographie. 4 : 99-132.

Programme de revitalisation des vallées fossiles. Note succincte de présentation. *Dakar*, Mission d'étude et d'aménagement des vallées fossiles, 1994 ; 14 p. + cartes.

Thiam M.D. 1995. Note interne relative à la typologie des paysages. In *Projet Ecosen, Dakar*, IFAN 1995.

Sagna P. Situation pluviométrique au Sahel sénégalais. In *Rapport Ecosen à 2 ans. Dakar*. IFAN : 116.

Niass M. Dynamique villageois dans le Ferlo : le cas de Nguith (département de Linguère). Mémoire de maîtrise. Département de Géographie. Faculté des Lettres et Sciences Humaines. Université de *Dakar*. 1982. 134 p.

Diaw A.T. Approche spectrale et typologie des paysages du Nord-Sénégal : *Keur Momar Sarr*, Tatki, Richard. *Rapport Técasen* 1981 ; 3 : 1-13.

Commission régionale d'aménagement du territoire de la région de Louga. Synthèse du rapport d'avant - *Projet du schéma régional d'aménagement du territoire de Louga*.

III.11. - Exemple de l'évolution [Applications méthodologiques] : le lac de Guiers, les lacs Youi & Ourouaye, Mbeubeussé et la lagune de Joal

Introduction

Dans l'étude consacrée aux paysages de bordures du lac de Guiers, nous avons mis au point un modèle d'évolution (graphique) [153]. Ici, nous essayons de répondre simplement à trois questions principales concernant l'évolution des paysages. En effet, il s'agit de considérer :

- l'évolution spatiale (des paysages) par une analyse qui intègre le temps ;
- l'évolution des paysages suivant une méthode donnée ;
- la restitution des résultats de la recherche par le moyen d'un discours moins influencé par l'outil informatique.

De manière générale, il s'agit d'évoquer une dynamique par une démarche conceptuelle et méthodologique. Ce qui représente une dimension de recomposition en géographie par la cartographie qui restitue difficilement le temps relatif.

Lorsqu'on prend en exemple quatre environnements :

- la bordure du lac de Guiers
- les marges des lacs *Youi* et *Ourouaye*
- la bordure du lac *Mbeubeussé*
- et les environs de la lagune de *Joal - Fadiouth*.

On est en présence de quatre catégories d'environnement, dont les paysages peuvent être analysés de manière diachronique. Il ne s'agit pas d'un développement de modèle prospectif, mais d'une restitution d'un comportement dynamique spatial des paysages qui sont ciblés dans un intervalle temporel donné. En prolongeant les courbes obtenues à partir d'un graphisme automatisé on développe une tendance qui peut être considérée comme une situation qui peut être poussée vers la prospective. La question est de savoir si elle peut servir pour cartographier la tendance évolutive ?

[153] - - Lake L-A, Thiam M.D., 1998, p. 87.

Un constat peut être fait de manière à restituer les mutations qui ont affecté les paysages considérés.

Pour chaque site choisi, à une date donnée, l'évolution d'une unité spatiale est transcrite par une courbe d'évolution. Un carroyage que l'on appelle « *raster* » est appliqué sur chaque carte en vue d'obtenir une série d'unités que nous avons fixée de manière arbitraire à 45 carreaux pouvant avoir une aire qui est fonction de l'échelle dans le cas du lac de Guiers [cf. Annexes III & IV].

Les graphiques obtenus renseignent sur le dynamisme de chaque unité territoriale. De ce fait, on obtient un ensemble de cartes que l'on désigne comme des cartes d'évolution qui permettent, par une synthèse, d'avoir une seule carte diachronique. Une telle manipulation, en plus des changements taxonomiques de l'espace, montre aussi la forme de ce changement, sa direction et son importance spatiale.

III.11.1. - Décomposition des cartes cinématiques

Zones d'étude et quadrillage de lecture des cartes

Les composantes de l'évolution : états et dates

III.11.1.1. - Les états :

Lac de Guiers :

Paysages :

d'eau
pastoraux
agropastoraux
agraires

Joal -Fadiouth

Paysages :

d'eau
vasière / cordon sableux] zone nue
végétation
Habitat ou infrastructures

Youi - Ourouaye

Paysages :

d'eau [lac]

cordon sableux] zone nue
végétation
Habitat ou infrastructures

Mbeubeussé

Paysages :
d'eau [lac]
cordon sableux] zone nue
végétation
Habitat ou infrastructures
Décharge publique

III.11.1.2. - Les dates

Lac de Guiers : 1954, 1978, 1980, 1994.

Joal - Fadiouth : 1958, 1978, 1989, 1997

Youi : 1954, 1966, 1976, 1989

Mbeubeussé : trois dates et 5 taxons (1953, 1983, 1992).

III.11.1.3. - Les quatre sites

On considère les unités territoriales élémentaires que sont *a* et *b*. On étudie l'évolution de ces unités aux dates A et B pour la variable V dont la longueur différentielle est deux modalités : 1 et 2 (figure...); entre les deux dates, *a* et *b* passent respectivement de la modalité 1 à la 1 ou de la 1 à la 2 ou de la 2 à la 2 ou de la 2 à 1, [1-1 et 2-2] traduisent la situation stationnaire, alors que les autres positions signalent la dynamique [1-2, 2-1].

Lors de l'élaboration et du développement de la cartographie diachronique cette dimension n'avait pas été intégrée dans l'approche théorique [154].

A partir de la carte que l'on peut générer et les courbes d'évolution que l'on peut dessiner de manière automatique, on voit qu'entre les dates (deux ou plus) les changements d'une aire par la substitution d'un paysage qui l'occupait par un autre permet de caractériser l'évolution d'un territoire considéré. Il s'agit de constater

[154] – Lake L-A, Thiam M.D., 1998, p. 90.

simplement la pérennité des caractères ou leur changement dans un intervalle temporel donné, pour une dimension spatiale d'environ 1 hectare.

L'analyse diachronique consiste à prendre en compte le dynamisme des unités territoriales dans un tableau qui résume pour chaque date l'éventail de courbes des unités territoriales dans leur mouvement spatio - temporel.

Globalement, quatre dates et quatre unités territoriales, (agrégées fort simplement), sont prises en compte dans ce travail (sauf dans le cas des bordures du lac Mbeubeussé).

Ainsi pour chaque site la combinaison des dates et des états qui sont les signatures des paysages considérés permettent de comprendre l'évolution que nous tentons d'approcher.

4 états et 4 dates qui donnent $4^4 = 256$ diachronies.

III.11.3. - Application aux environs du lac de Guiers

Les cartes obtenues et qui forment la série d'information diachronique 1954 - 1994 sur l'évolution des paysages dans le secteur dit de « *Keur Momar Sarr* » sont ainsi traitées pour comprendre l'approche évolutive. Comme il a été signalé plus haut que quatre dates sont prises en compte : 1954, 1978, 1980, 1994, les cartes qui en résultent permettent de différencier dans un périmètre de test couvrant 6 x 8 Km : l'eau, l'espace culturel et le domaine pastoral. L'information obtenue à partir des photographies aériennes et d'une image Spot peut être considérée comme comportant des renseignements taxonomiques étalés dans un intervalle temporel d'une cinquantaine d'années plus ou moins bien segmentée en décades.

Quatre cartes présentant à peu près les mêmes dimensions ont été superposées pour ainsi dire par la méthode d'extraction de l'information taxonomique pour chaque

unité territoriale dite quadrant à une date donnée. Le maillage obtenu donne l'avantage :

- de la manipulation géométrique : les problèmes de déformation et de rectification géométriques ne sont pas pris en compte, en vue d'éviter toute influence qui pourrait en résulter ;
- du caractère opérationnel de la manipulation est rendu aisé par sa simplicité qui ne fait pas appel au lourd calcul informatique. C'est une matrice de quadrants que l'on manipule même si le temps d'analyse peut être plus long lorsqu'on procède ainsi que par le moyen informatique, il a l'avantage d'être plus proche de l'espace que l'on analyse [155];
- de mieux comprendre la base taxonomique. De ce point de vue ce qui précède autorise une lecture qui fonde un taxon intermédiaire entre l'agraire et le pastoral, dit ici « agropastoral ». Ce taxon traduit la généralisation possible et propre à cette zone où la réalité montre la coexistence des deux activités à savoir un élevage et une agriculture dominée par les cultures sous pluie et une tendance vers les cultures irriguées sur les bordures du lac de Guiers.

A l'aide du dispositif mis en place, les courbes obtenues, pour chaque quadrant permettent de considérer les indicateurs diachroniques correspondants.

Les cartes obtenues montrent une information diachronique suivant dans deux directions :

- la cinématique des paysages (figure 62)
- la dynamique de transformation de ces paysages (figure 62).

[¹⁵⁵] - La fonction «Concatener» ou «Concatène» du logiciel Excel facilite cette manipulation. Cf. *infra*.

Ces quatre dates permettent d'établir des comparaisons. Lorsqu'on décompose les taxons on obtient en ligne le temps et en colonne les composantes de la taxonomie.

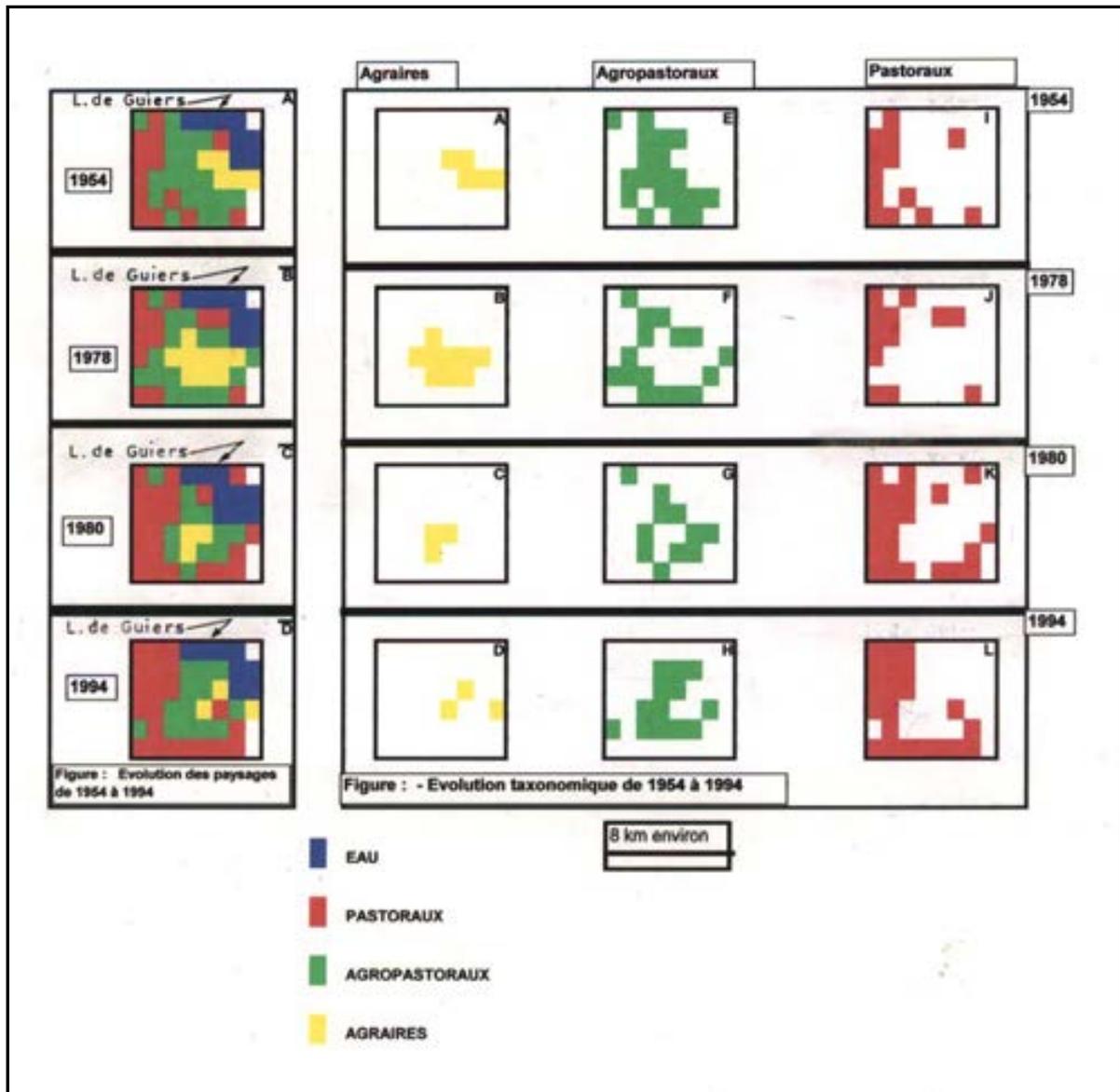


Figure 64 – Evolution des paysages de 1954 à 1994.

64A : 1954

64B : 1978

64C : 1980

64D : 1994

Figure 65 – Evolution taxonomique de 1954 à 1994

65A : 1954; 65E : 1954; 65I : 1954;

65B : 1978; 65F : 1978; 65J : 1978;

65C : 1980; 65G : 1980; 65K : 1980;

65D : 1994; 65H : 1994; 65L : 1994.

Figure 64 - Evolution des paysages de 1954 à 1994 *Thiam M.D. 2006.*

- Figure 65 - Evolution taxonomique de 1954 à 1994 *Thiam M.D. 2006.*

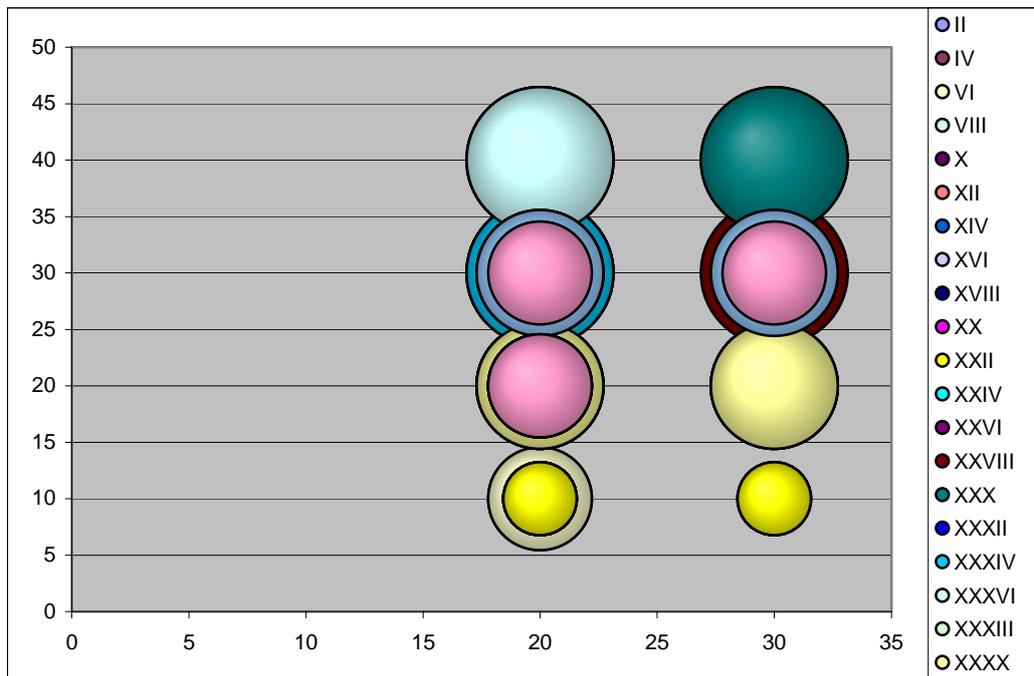
L'évolution de ces taxons – paysages peut être comprise suivant une procédure simple qui consiste à caractériser trois mouvements pour ainsi dire :

- la situation de 1954 (figure 64A)
- celle de 1994 (figure 64D)
- l'intervalle médian (1978-1980) qui montre le sens des transformations (figure 64B & C).

Le classement automatique des courbes [graphique 19 & Annexes III- IV].

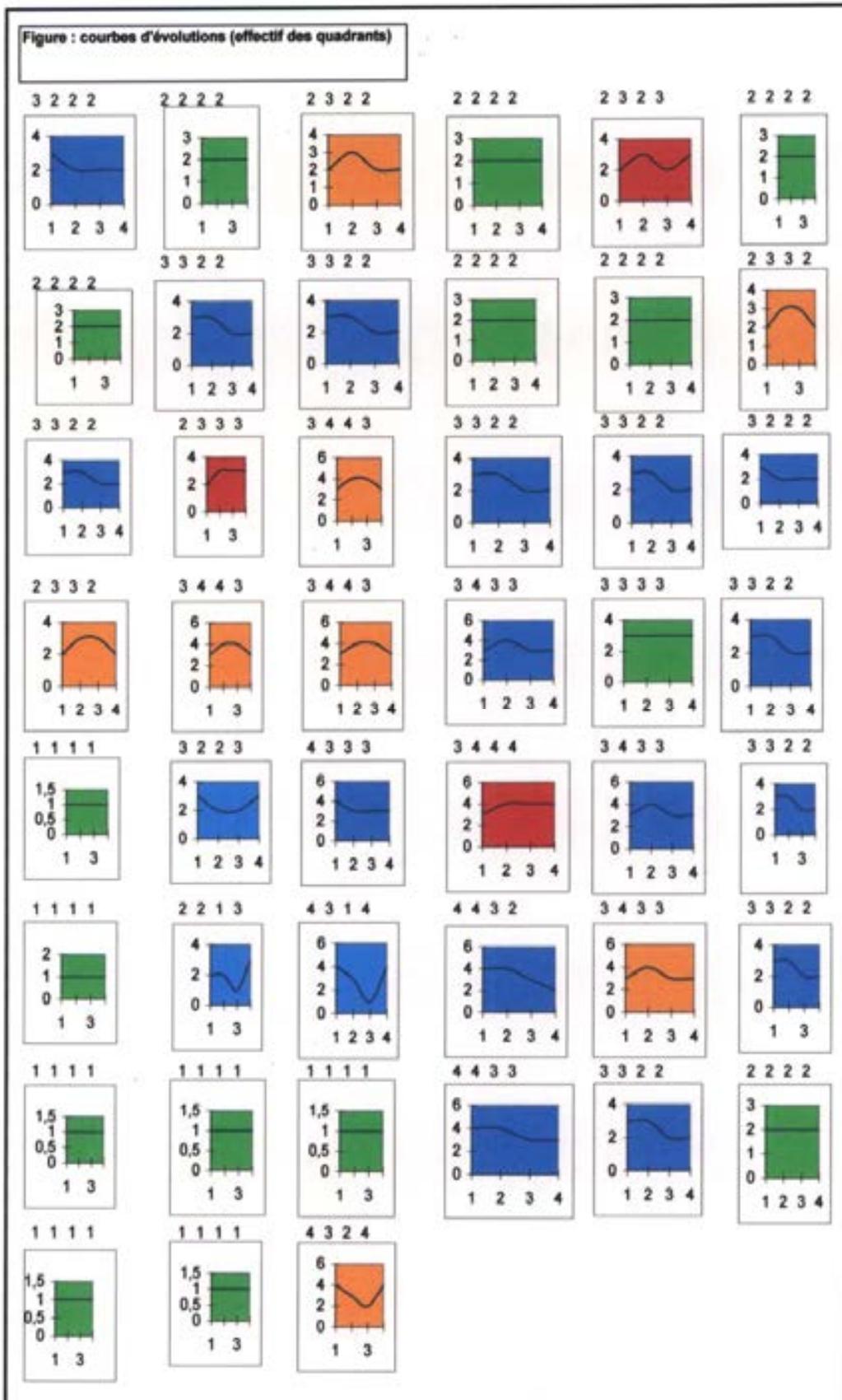
Les diagrammes [ou les graphiques en Annexes III & IV] permettent de mieux visualiser les types d'évolution en fonction d'un classement révélateur de la transformation des paysages. Ce qui était moins évident avec la cartographie classique présentée dans la forme d'approche statique. L'évolution, dans ce cas, est un détail ou elle se présente sous la forme de stéréotypes de la dynamique, ou bien des changements de positions, quant à l'aire propre à chaque taxon. On peut parler de « *morphodiachronie* » pour chaque taxon considéré dans son emplacement, et cela, par rapport à la date de référence.

Il en résulte huit types d'évolution, qu'il est possible de repérer [graphique 19] et qui renseignent clairement sur le comportement de chaque taxon.



Graphique 19 – Classification des types d'évolution. Thiam M.D. 2006.

Rapportée à l'espace la légende ainsi obtenue permet à l'aide des courbes de générer une carte qui renseigne sur les modalités d'évolution dans le temps [vitesse de changement] et importance par rapport à l'occupation spatiale].



Graphique 20 – Courbes d'évolutions (effectif des quadrants). Thiam M.D. 2006.

En abscisses le numéro de chaque quadrant et en ordonnées le pourcentage propre pour chaque signature à une date donnée suivant ce codage qui fonctionne telle une information affectée d'une taille numérique

- 1/ Eau
- 2/ Pastoral
- 3/ Agropastoral
- 4/ Agraire

ABCD correspondent aux dates A=1954, B=1978, C=1980, D=1994.

Dans le document final en abscisses les lettres ont été affectées d'un numéro [suivant ce principe A=1 (1954) ; B=2 (1978) ; C= 3 (1980) ; D=4 (1994)]. Et en ordonnées les chiffres symbolisent toujours la légende pour les taxons pris en compte.

Cette classification nous permet de suivre le comportement de chaque taxon dans l'espace et dans le temps.

Les espaces pastoraux semblent plus stables (oscillant de 3 à 23% de l'effectif des quadrants à évolution *nulle ou compensée*) ; et les espaces agraires apparaissent telles les plus instables, avec les dynamiques les plus fortes [50%].

L'espace agraire apparaît, ainsi, comme un hiatus qui rompt la continuité d'un espace pastoral plus important, alors que la bordure du lac montre l'émergence beaucoup plus importante d'activités maraîchères qui renforce la part du domaine agricole.

De 1954 à 1994 l'espace agraire a fait sa mutation, devenant de plus en plus un espace pastoral. Il s'agit d'un espace de désintégration qui se situe entre la route et le lac et à l'ouest de la zone d'étude (figure 63).

Références

Durore R. et C. (1986). – Schémas, prémodèles linguistiques et modèles formels. p. 49-55, in : *Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement*, Actes des journées du Programme Environnement, Vie et Sociétés, Session A, Paris, CNRS.

Thiam M. Demba

Garnié F., Wybo J.-L. (1996). – Systèmes de modèles dans les systèmes à base de connaissance. Application aux questions de l'environnement. p. 134 – 139, in : *Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement*, Actes des journées du Programme Environnement, Vie et Sociétés, Session A, Paris, CNRS.

Langran G. (1993). – Time in Geographic Information Systems. London, Washington DC, Taylor & Francis. 1989 p.

Thiam M.D., Lake L.-A., Tousignant M.-J., Thiobane M. (1996). – Evolution des paysages sahéliers depuis les années 50. Exemple des environs de *Keur Momar Sarr* (Sénégal). p. 96-104, in : *Rapport technique à 2 ans*, ECOSEN, Dakar, IFAN Ch. A. Diop.

III.11.3.1. - Application aux bordures de la lagune de Joal - Fadiouth

Les variables thématiques concernant l'évolution spatiale dans le secteur des environs de la lagune de Joal - Fadiouth sont marquées par la concurrence entre le cordon sableux et l'habitat, les formations végétales et les infrastructures. Il s'agit des espaces ou paysages produits par les activités liées surtout aux prélèvements des ressources, notamment halieutiques, et à leurs transformations.

La question principale qui se pose est : comment différencier ces paysages sur près d'un demi - siècle, à partir de sources d'information de nature et de qualités différentes ? On aboutit à quelque résultat en s'appuyant sur une technique d'identification de la trace au sol ou de la signature de chaque objet comme indicateur. L'occupation humaine a connu une forte tendance au changement lors des vingt dernières années dans le secteur.

Les quatre dates proposées sont : 1958, 1978, 1989, 1997. En l'an 2000, les visites de terrain permettent de confirmer certaines tendances évolutives et d'en expliquer celles qui, déjà, étaient perceptibles durant les années dont les images ont été retenues.

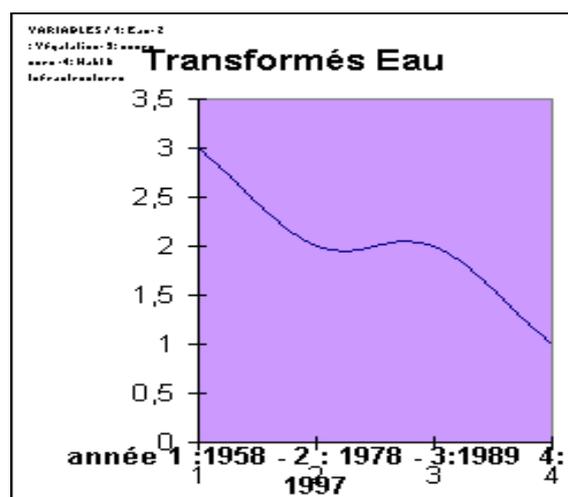
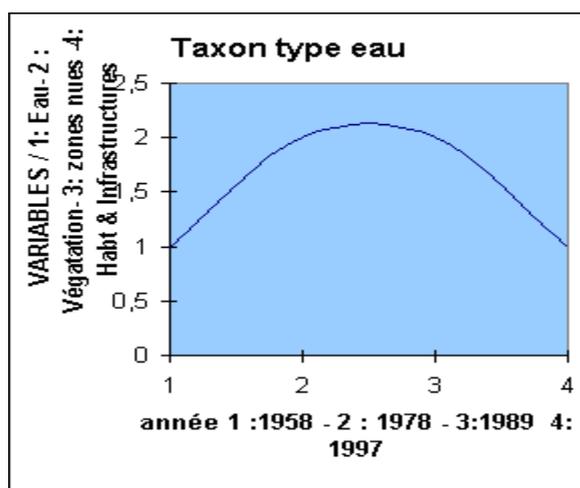
L'espace considéré intègre quatre taxons suivant une généralisation ou agrégation - regroupement de certains taxons à l'origine des cartes de base : 4 dates et 4 taxons :

1. - surfaces en eau : bordures de l'océan, lacs, mares, étangs, etc. ;
2. - végétation (formations herbacées, périmètres de reboisement, cultures maraîchères, cultures sous pluies ou autres) ;
3. - Zones nues (tannes, cordons sableux) ;
- 4 - Habitat (ville, village, domaines privés et autres infrastructures).

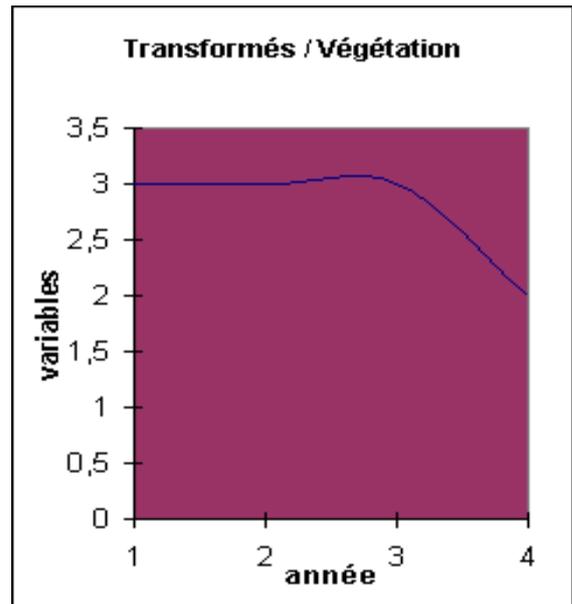
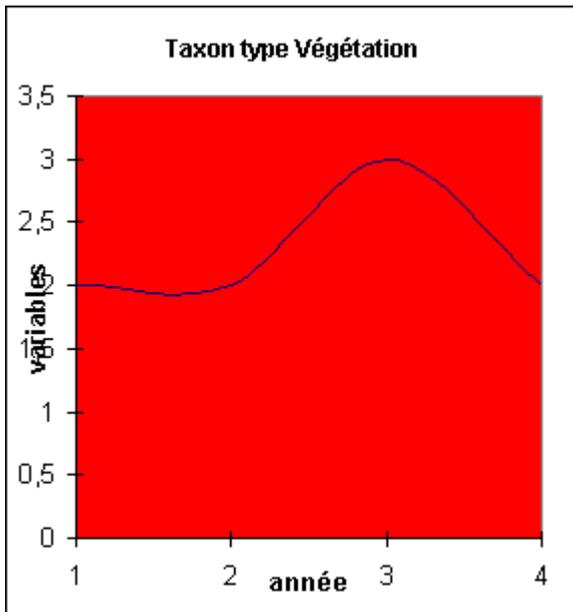
Constants Transformés

1221	3221
2232	3332
3233	2233
4414	1134

Tableau 37 - Signature des « taxons - Types » et composition de la légende de la carte cinématique.



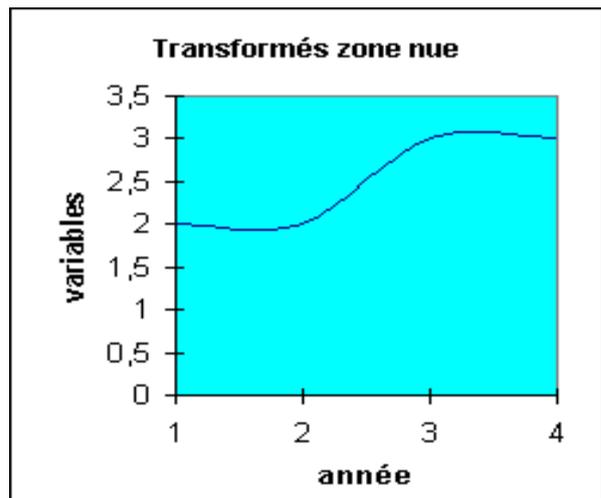
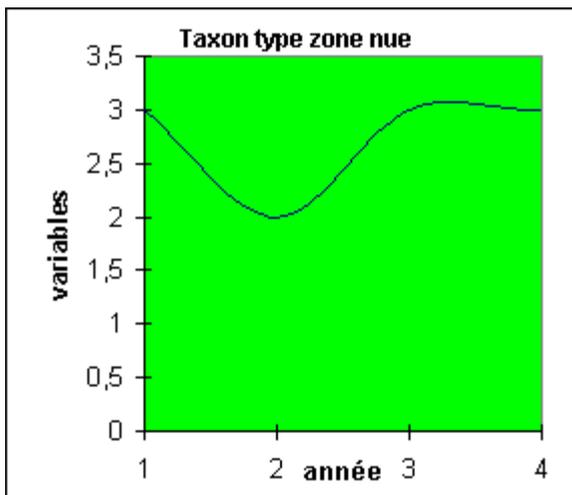
Graphique 21 - Courbes d'évolution
21 a – courbe d'évolution "type" du taxon « eau »
21 b – courbe d'évolution "type" du taxon « eau » en tant que variable transformée. *Thiam M.D. 2006.*



Graphique 22 - Courbes d'évolution

22 a – courbe d'évolution "type" du taxon « Végétation »

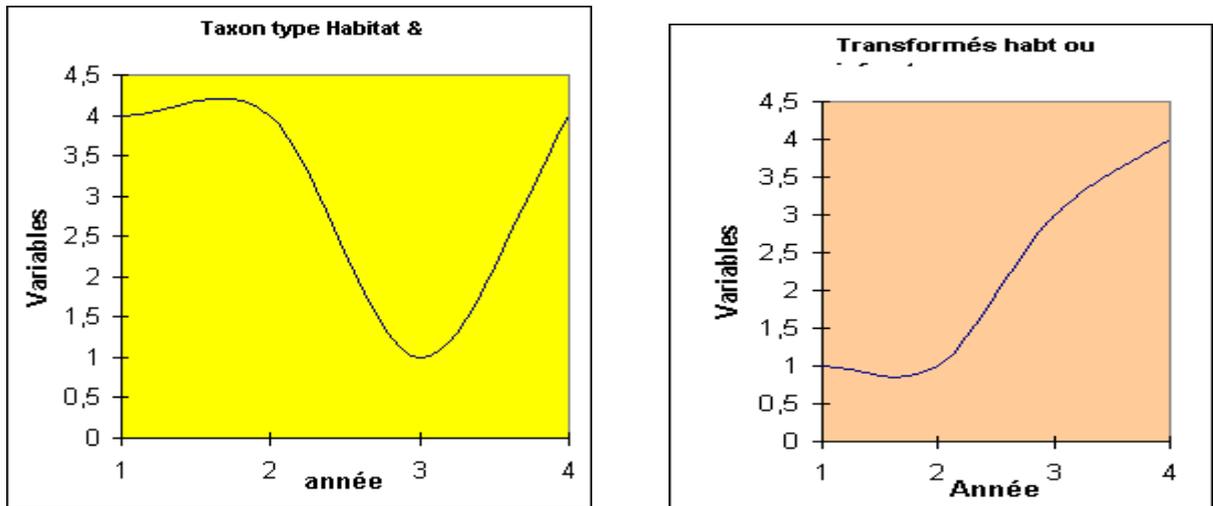
22 b – courbe d'évolution "type" du taxon « Végétation » en tant que variable transformée. *Thiam M.D. 2006.*



Graphique 23 - Courbes d'évolution

23 a – courbe d'évolution "type" du taxon « Zone nue »

23 b – courbe d'évolution "type" du taxon « Zone nue » en tant que variable transformée. *Thiam M.D. 2006.*



Graphique 24 - Courbes d'évolution
24 a – courbe d'évolution "type" du taxon « habitat / Infrastructures »
24 b – courbe d'évolution "type" du taxon « habitat / Infrastructures» en tant que variable transformée.
Thiam M.D. 2006.

III.11.4.1. - Les cartes diachroniques

La carte diachronique obtenue à l'aide des quatre dates (1958, 1978, 1989, 1997) montre que 40% des taxons sont demeurés constants pour l'intervalle temporel 1958 -1997 [figure 66] (environ 40 ans).

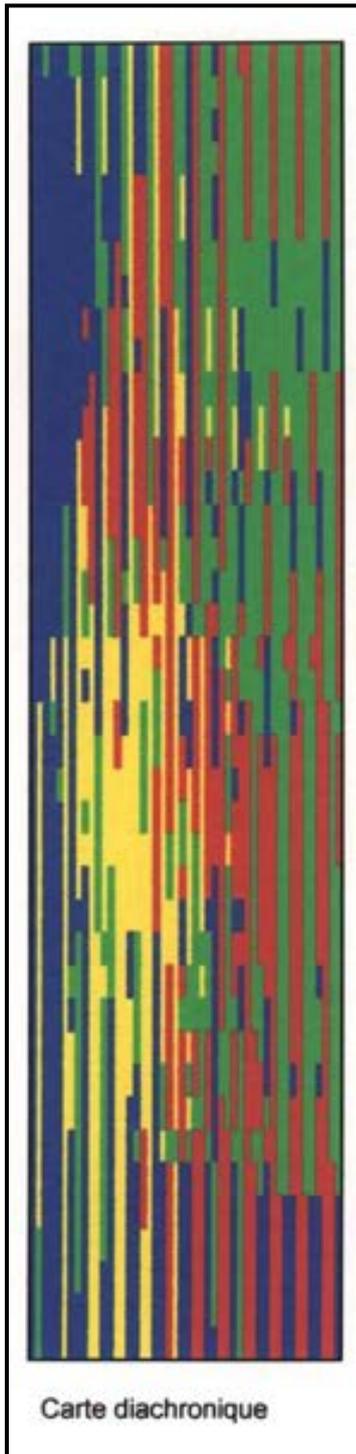


Figure 66 – Carte diachronique des paysages de la lagune de Joal

Alors, 59% ont été affectés par une certaine transformation si on fait abstraction du taxon « eau » de bordure océanique, que nous n'avons pas pu dissocier des eaux de la lagune qui s'étalent de temps en temps sur les tannes. Globalement, le taxon « eau » aura changé pour 20% de l'ensemble (voir figure 67 et tableau 39).

III.11.4.2. – La carte cinématique

Thiam M. Demba

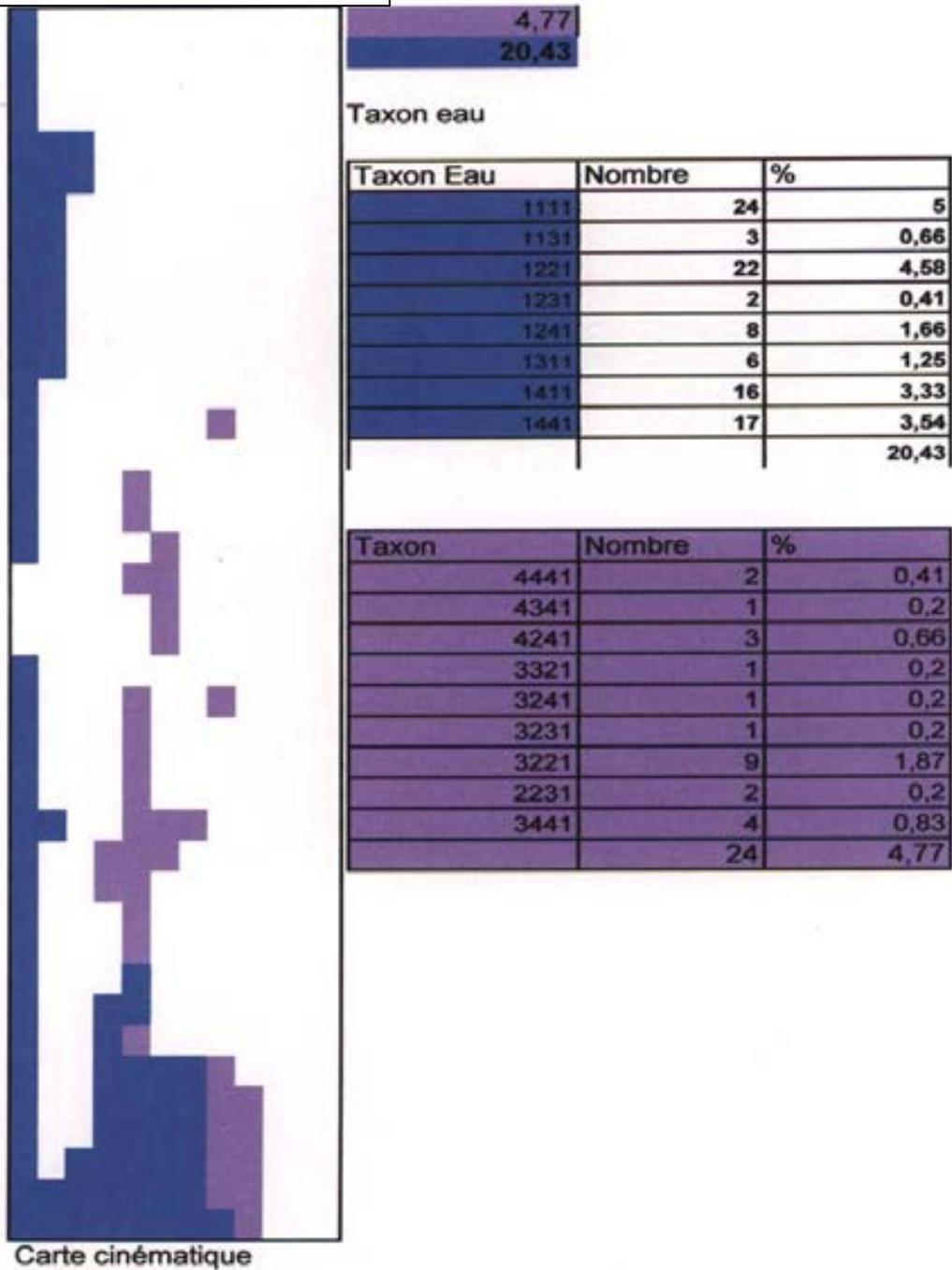


Figure 67 - Carte cinématique de Joal
Décomposition du taxon eau et de son évolution

Tableau 38 - Fréquences et signatures des taxons (valeur absolue et relative). *Thiam M.D. 2006.*

Les couleurs composent la légende de la carte.

La végétation, dominée par la mangrove est très peu affectée par ces changements « 4,15% » (carte 68 et tableau 40);

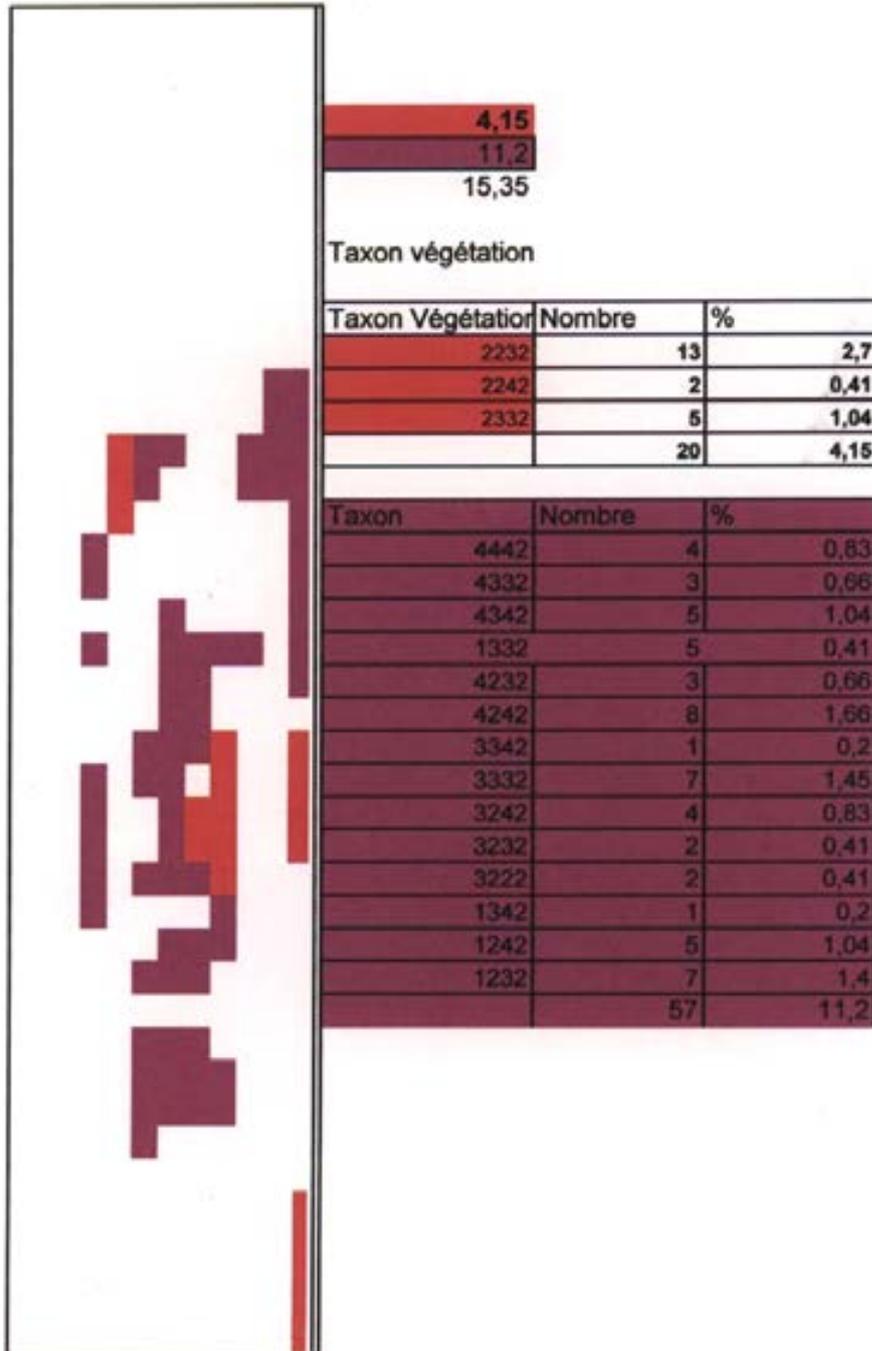


Figure 68 - Carte cinématique de Joal
Décomposition du taxon « végétation » et de son évolution. *Thiam M.D. 2006.*

Tableau 39 - Fréquences et signatures des taxons (valeur absolue et relative).
Thiam M.D. 2006.

Les couleurs composent la légende de la carte.

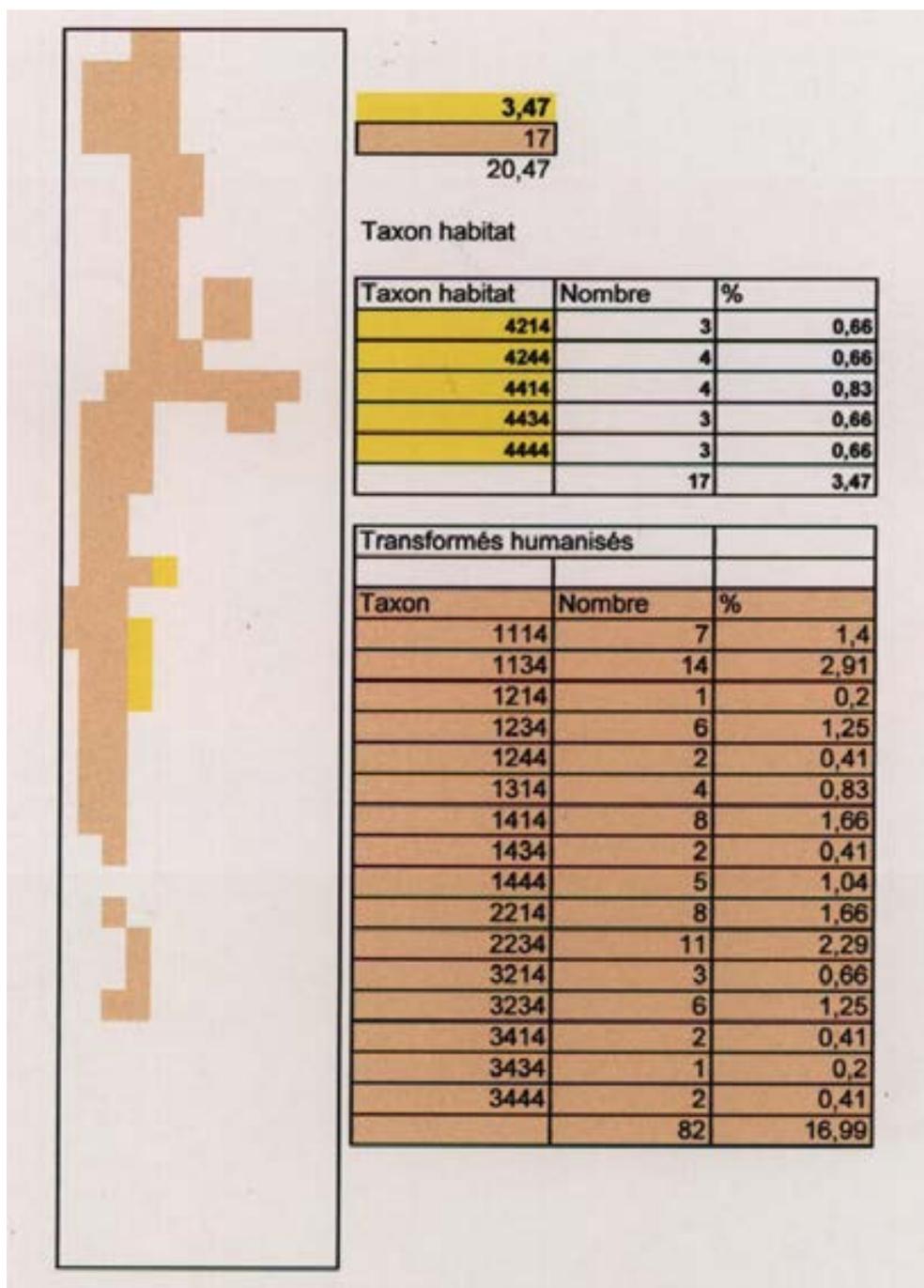


Figure 69 - Carte cinématique de Joal
 Décomposition du taxon « habitat » et de son évolution. *Thiam M.D. 2006.*

Tableau 40 - Fréquences et signatures des taxons (valeur absolue et relative).
 Les couleurs composent la légende de la carte. *Thiam M.D. 2006.*

Et le taxon « zones nues » de 25% (figure 70 & tableau 42).

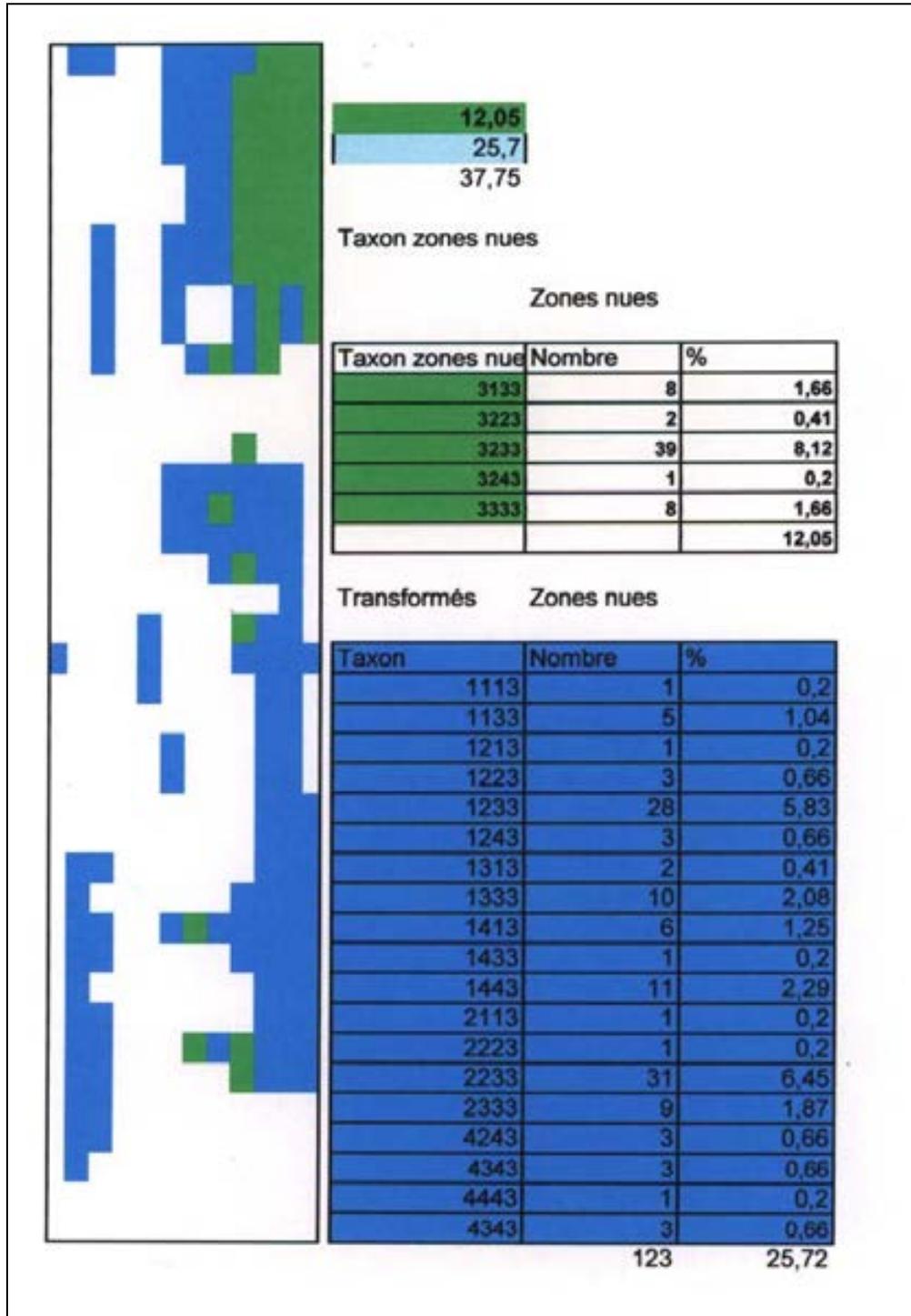


Figure 70 - Carte cinématique de Joal
Décomposition du taxon « Zones nues » de son évolution. *Thiam M.D. 2006.*

Tableau 41 - Fréquences et signatures des taxons (valeur absolue et relative). *Thiam M.D. 2006.*

Les couleurs composent la légende de la carte

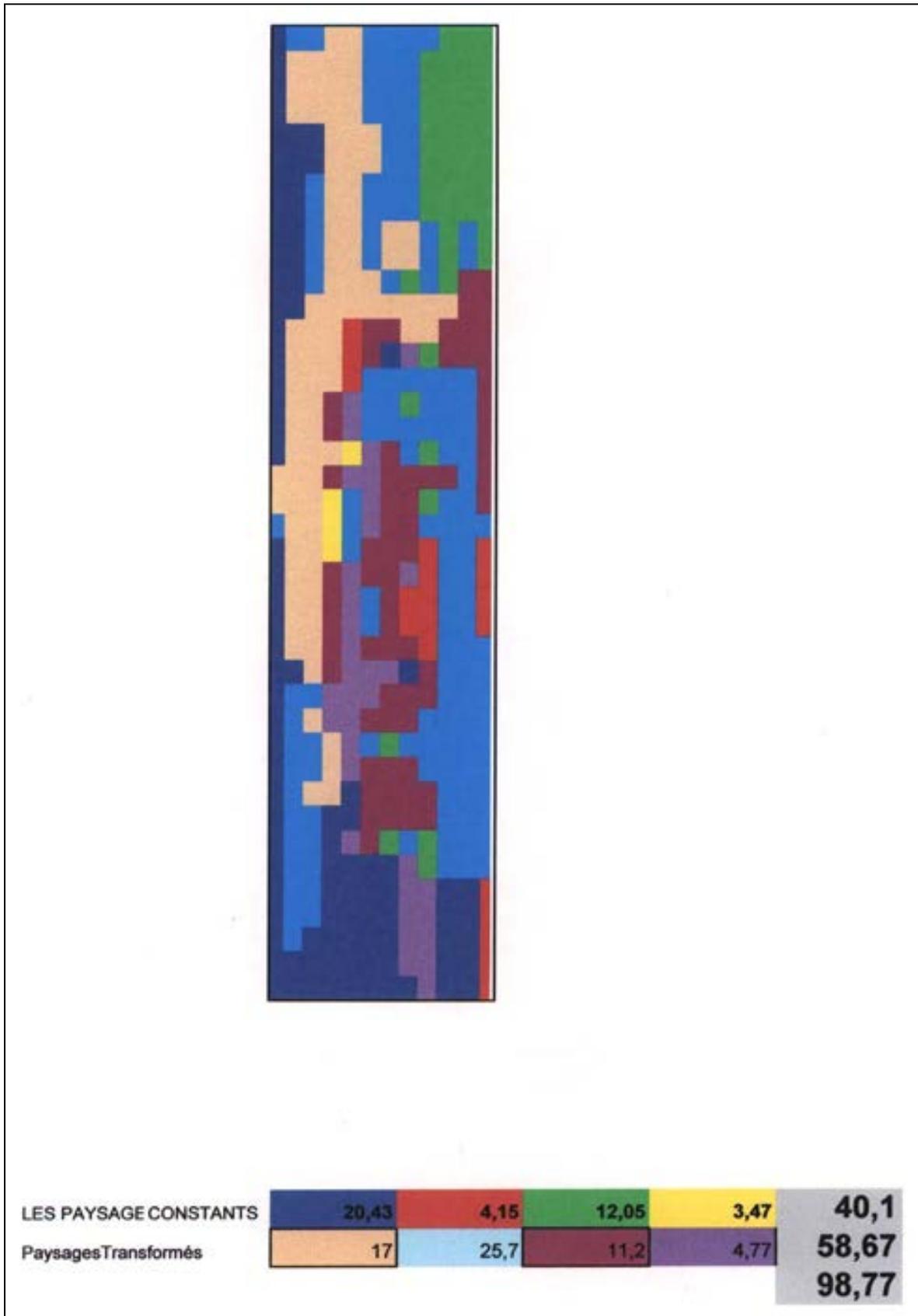
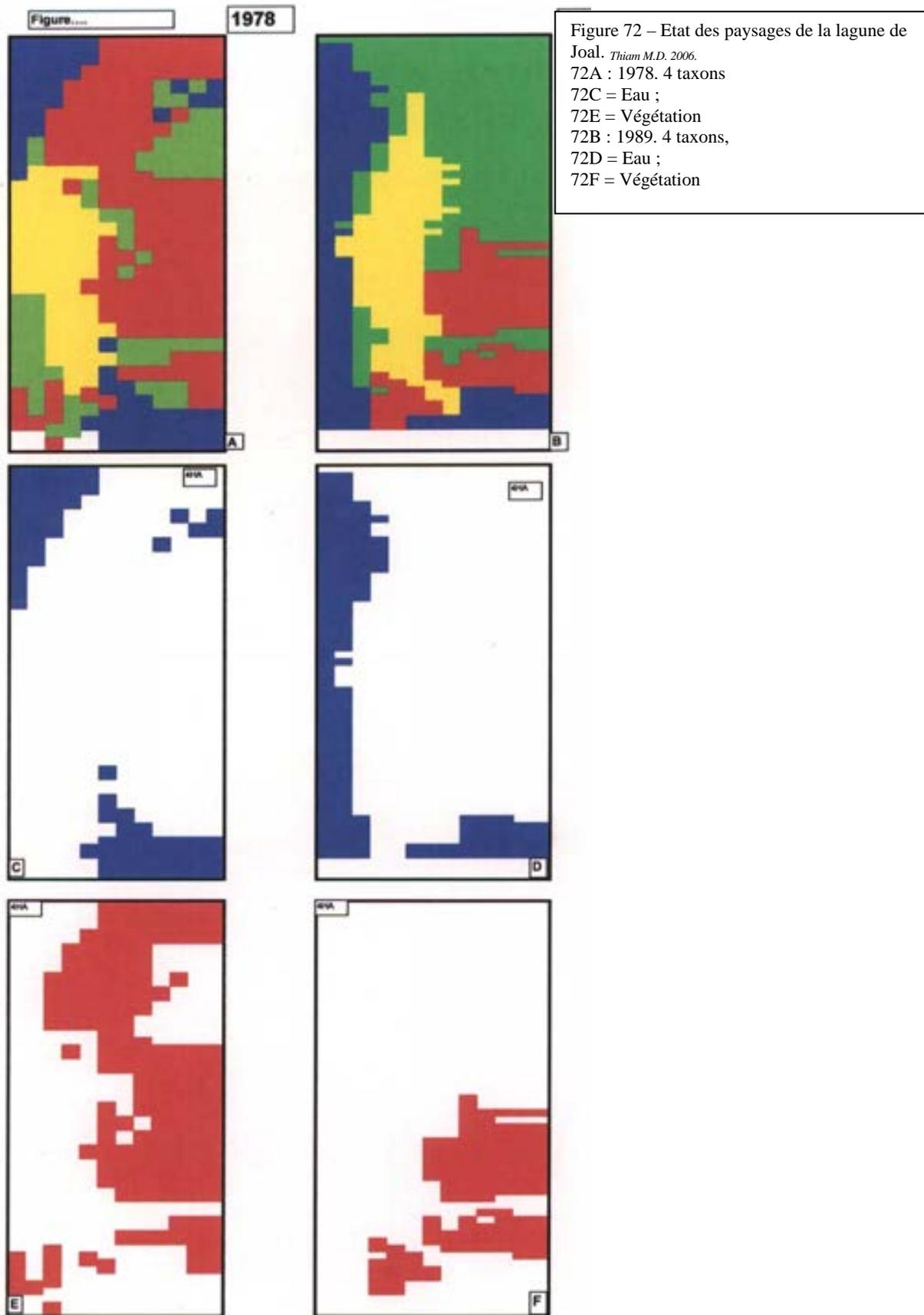


Figure 71 - Cinématique et Transformation des paysages de la lagune de Joal. *Thiam M.D. 2006.*



Enfin, le taxon « habitat / infrastructures » a été plus marqué par la mobilité spatiale. Il s'agit d'une dynamique propre à l'occupation spatiale. Il faut, cependant, relier cette poussée à la dimension qu'a le taxon « eau » qui entraîne l'hydromorphie des terrains et surtout l'érosion en bordure côtière. A l'opposé, la conquête spatiale par occupation et transformation (aménagement ?) des espaces à des fins d'habitation ou en

infrastructures de productions et / ou d'activités économiques sont de 17% [voir graphique 25' & 25'' & diagrammes 1134; 2234; 3434; 3444].

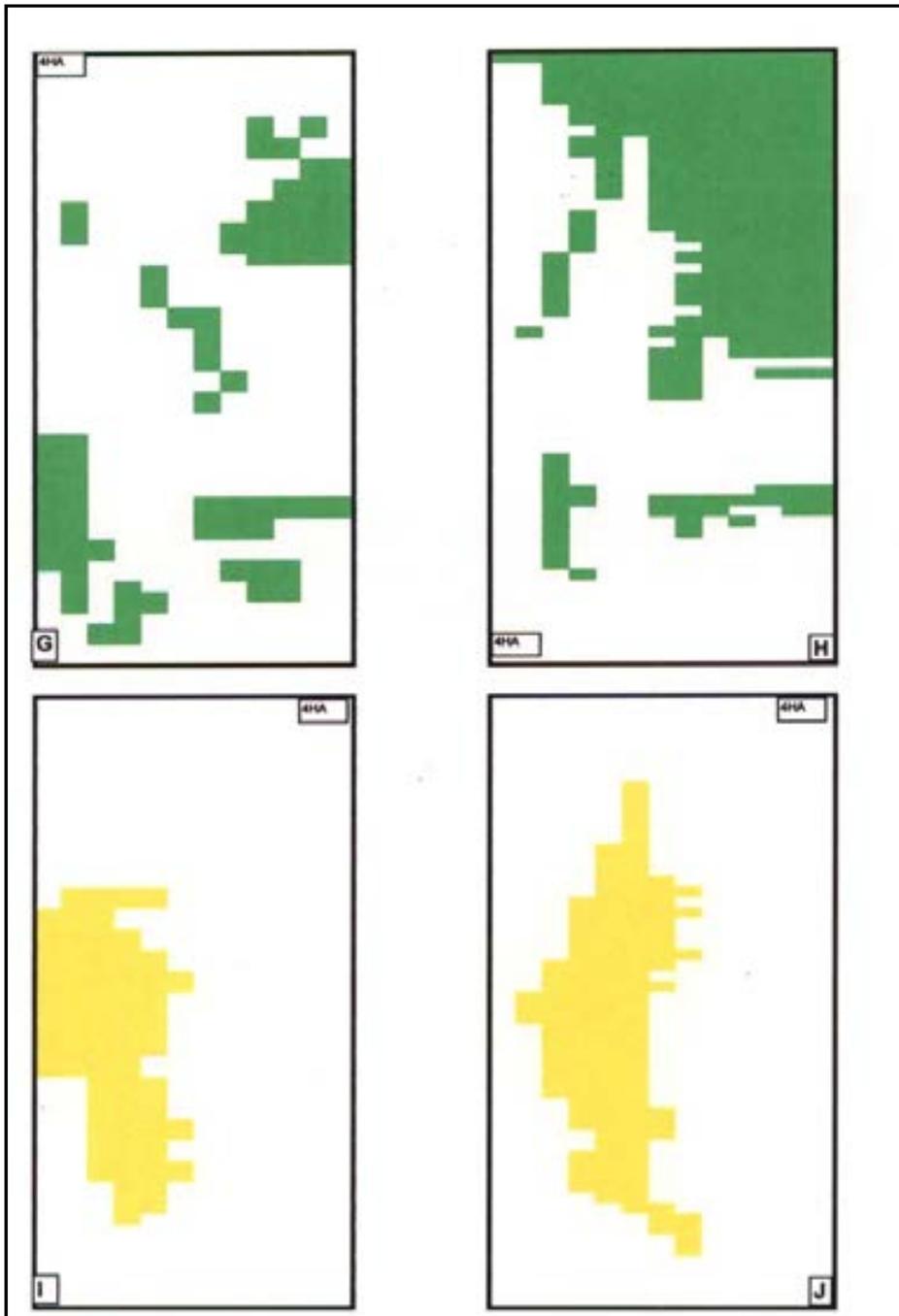


Figure 73 -- Etat des paysages de la lagune de Joal (suite). Thiam M.D. 2006.

73G : 1978 taxon : Zones nues

73H : 1989 taxon : Zones nues

73I : 1978 taxon : Habitat / Infrastructures

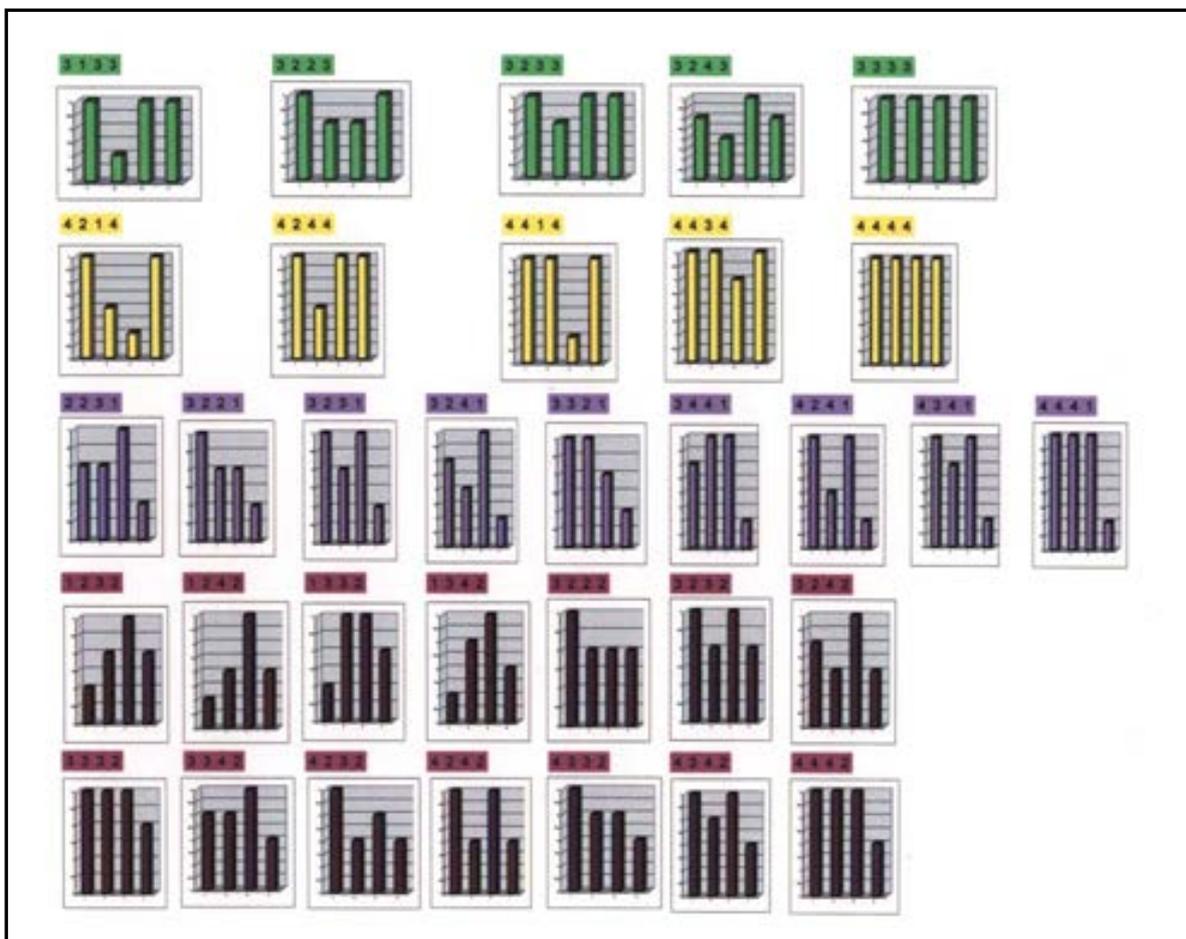
73J : 1989 taxon : Habitat / Infrastructures



Graphique 25' - Diagrammes d'évolutions [4 dates / 4 variables] – les couleurs renvoient à la légende de la carte diachronique (*Joal-Fadiouth*). Thiam M.D. 2006.

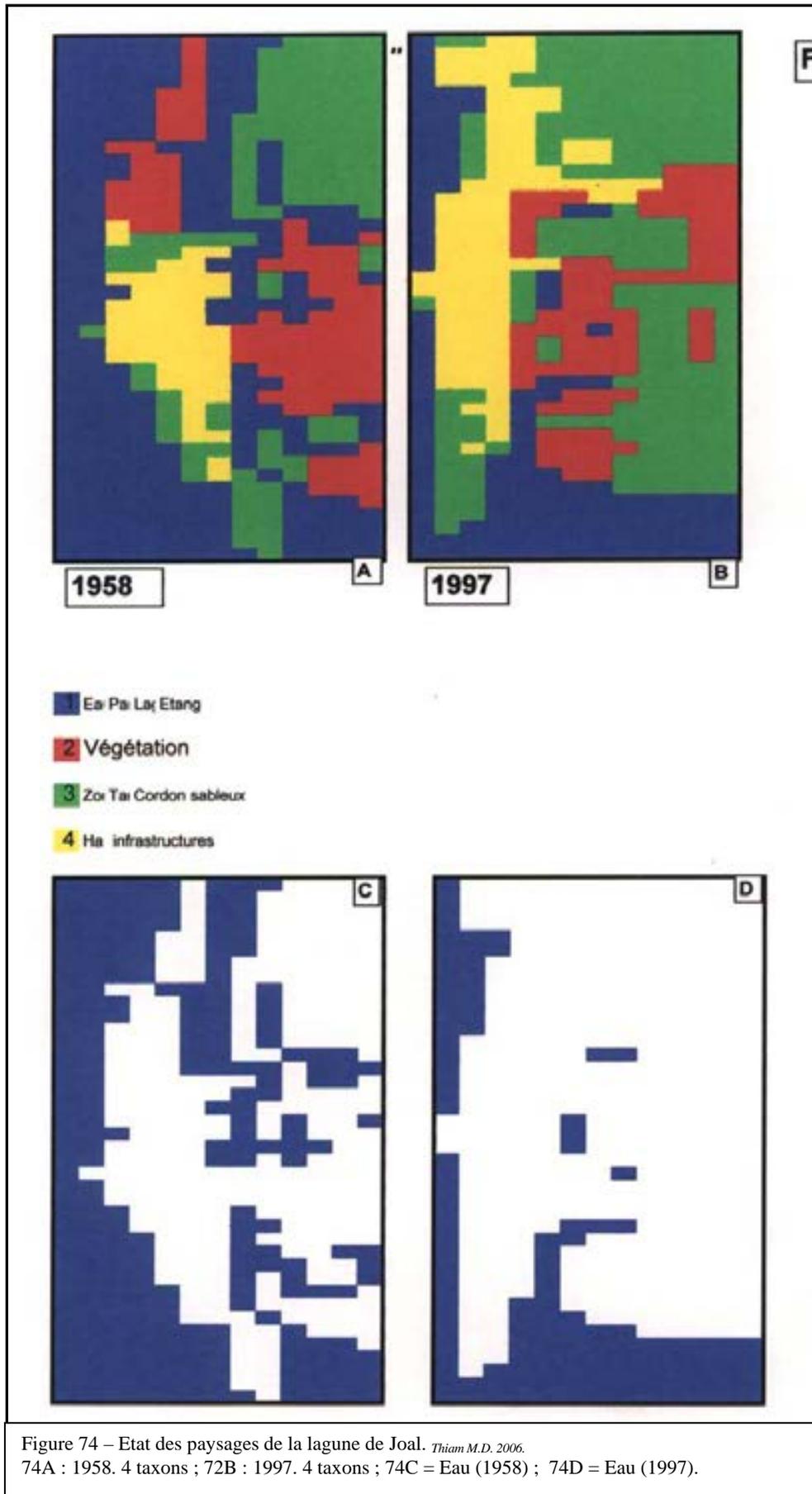
Rarement, le site consacré à l'habitat a cédé de la place importante à la dénudation [zones nues]. N'empêche cela a été observé [4243 ; 4343 ; 4443]. Alors que d'anciennes zones dévolues à l'occupation par l'eau ou la végétation ont cédé leur place à l'habitat [1134; 2234].

Par ailleurs, les espaces indifféremment envahis par les eaux couvraient 3,94%. Il s'agit surtout de l'extension des marées qui recouvrent plus d'étendues de tannes [3231 ; 3221]. Ou bien, il peut bien s'agir de l'érosion marine active du côté externe de la flèche sableuse de *Joal* [4441 ; 3241 ; 2231].



Graphique 25'' - Diagrammes d'évolutions [4 dates / 4 variables] – les couleurs renvoient à la légende de la carte diachronique (Joal-Fadiouth). Thiam M.D. 2006.

Le processus de mise en « zones nues » s'est déroulé suivant le passage de l'espace recouvert d'eau ou de végétation à la zone nue [1133 ; 2233]. On note également le passage d'un site d'habitat (où des infrastructures du type « hangars » de la partie médiane de la flèche sableuse ont été emportées par l'érosion côtière et transformées en zone de plage [4243 ; 4343 ; 4443]) à la zone nue [type cordon sableux].



La conquête par la végétation a été dans une certaine mesure une manifestation de très faible ampleur, surtout par le taux de recouvrement très peu significatif par rapport à l'intervalle temporel considéré : 11% en quarante ans. Il faut le considérer suivant un dynamisme linéaire. Ce qui correspond à environ 2,5% par décennie dans un environnement où, la caractérisation péjorative a, de tout temps, insisté sur la dégradation environnementale. L'idée retenue est que, celle-ci procède par des actions anthropiques menées simplement parce que la croissance démographique y est observée depuis quelques années, voire ces deux dernières décennies (croissance démographique de 4% !) en hausse exponentielle. Et l'évocation de la sécheresse, à laquelle s'ajoute un taux de salinité des terres de plus en plus élevé du fait de la réduction des apports pluviométriques est souvent omise. Ce qui pourtant aurait entraîné une faiblesse du potentiel pédologique et une disparition de certaines formations végétales.

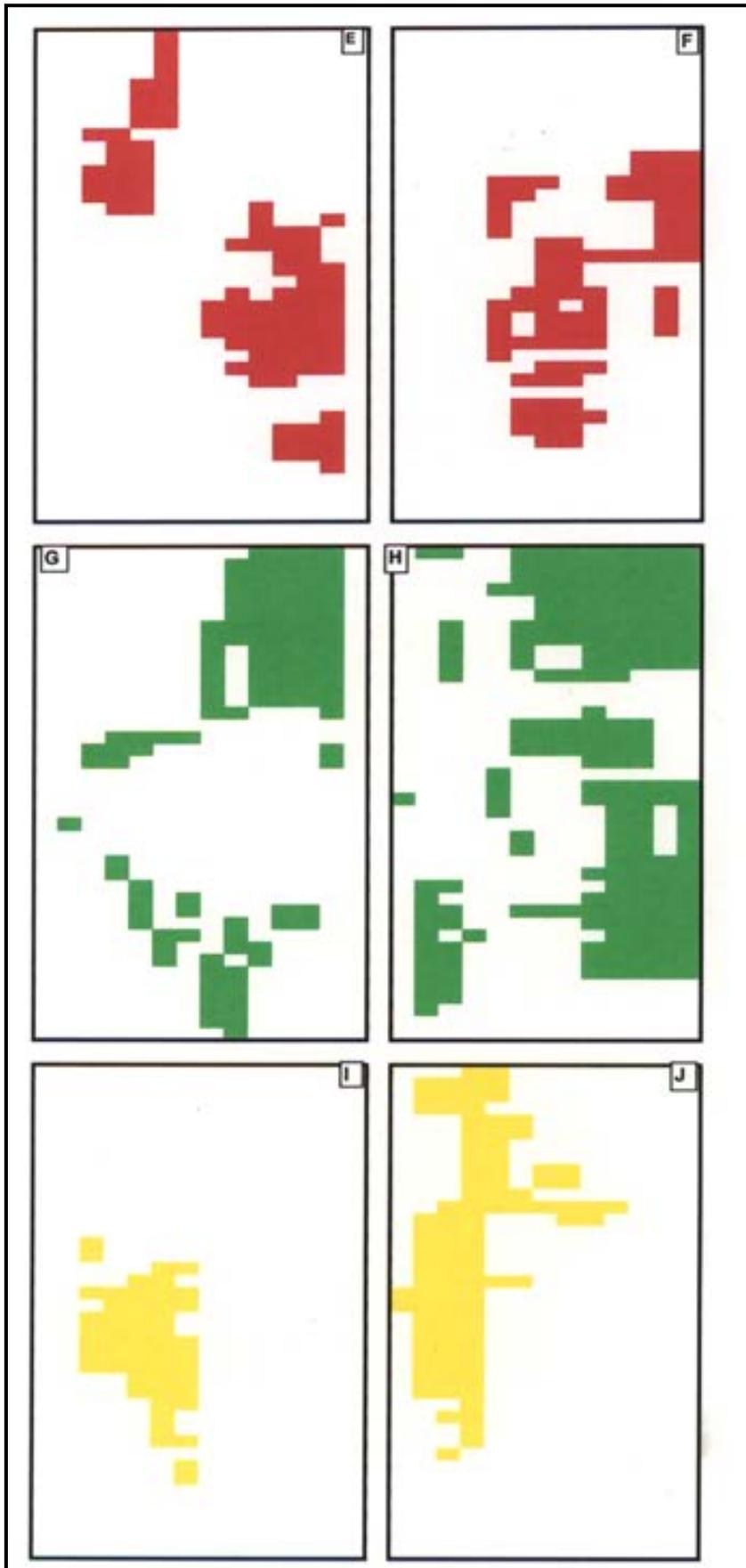


Figure 75 – Etat des paysages de la lagune de Joal – *Thiam M.D. 2006.* 75E : 1958 = Végétation ; 75F : 1997 = Végétation
75G : 1958 = Zones nues ; 75H : 1997 = Zones nues
75I : 1958 = Habitat & Infrastructures ; 75J : 1997 = Habitat & Infrastructures

De ce point de vue, l'analyse doit insister sur deux actions importantes, à savoir : la réalisation d'un reboisement durant les années 1980 ; et d'une autre opération d'introduction d'espèces végétales allochtones entreprise à la fin des années 1990. Deux indices remarquables auxquels peuvent s'ajouter une faible régénération de la mangrove naine et qui demeure toujours très peu exploitée pour son bois.

En tout cas, il est clairement observé que la croissance démographique n'est pas linéairement suivie de la destruction des formations végétales pour cet intervalle de temps considéré. [Il apparaît cependant que, 17% du taux de recouvrement spatial [transformation par l'habitat en 40 ans] sont proprement imbriqués et linéairement symétriques à la croissance démographique de 4% par année. Ce rapprochement peut être considéré comme plus décent et moins « *malthusien* ».

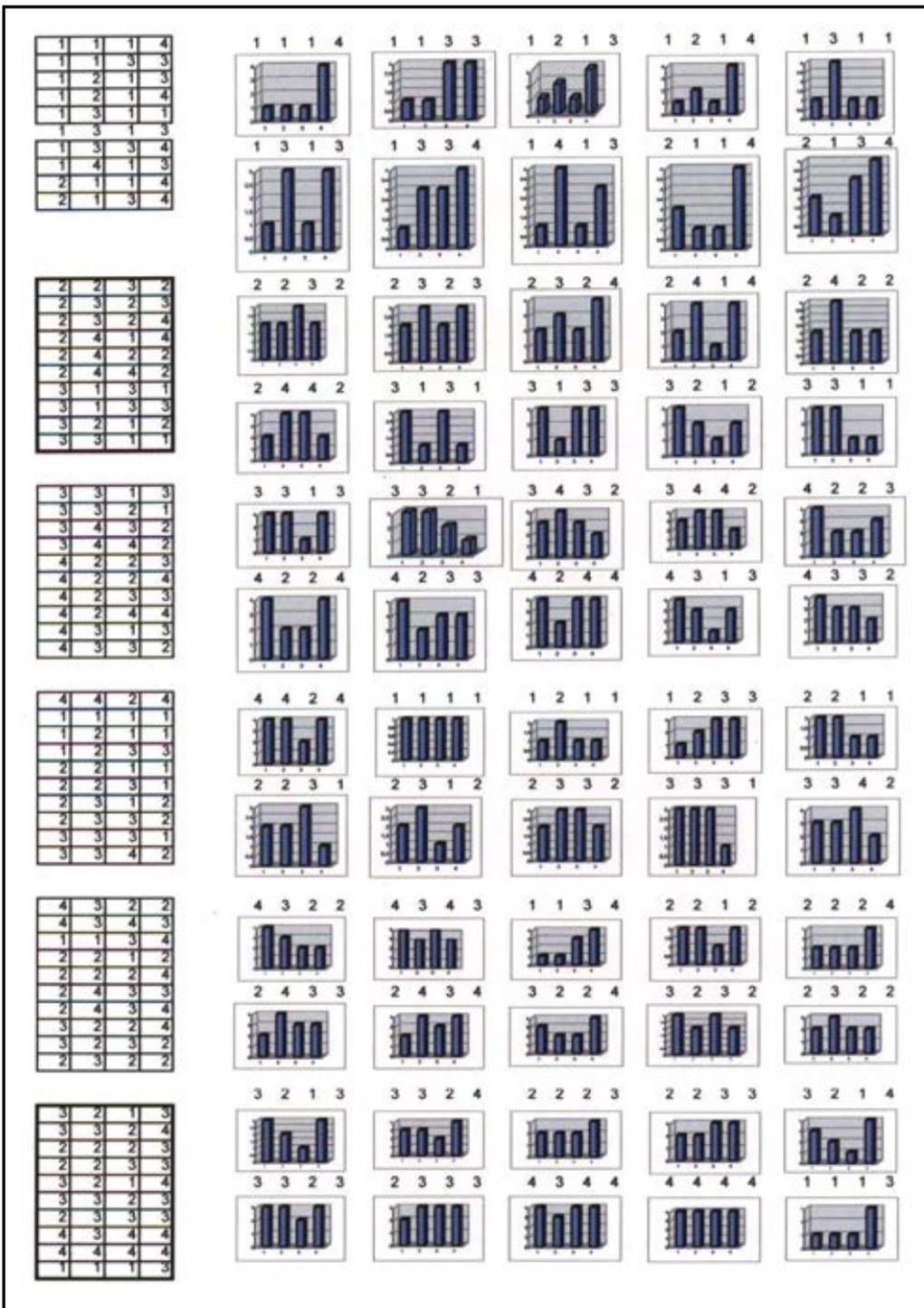


Photo 62 - Mosquée de Fadiouth - la digue de protection protège tant bien que mal contre l'incursion des marées qui sourdent et forment une petite mare à l'intérieur de la mosquée selon les saisons. A l'avant on note les abris pour les chevaux et les ânes.
Thiam M.D. 2006.

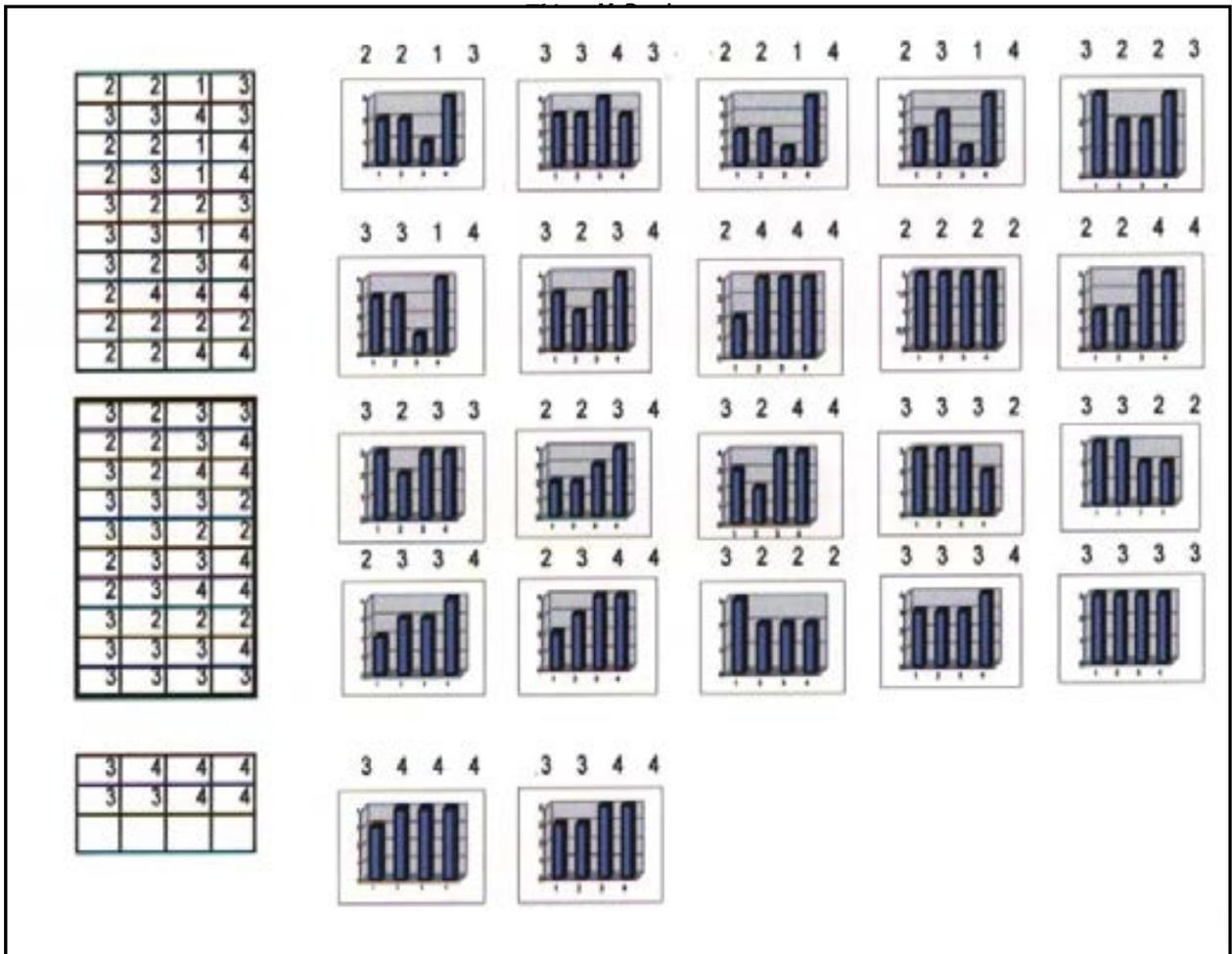
III.11.4. - Application aux bordures des lacs Youi et Ourouaye

III.11.4.1. - Les cartes diachroniques

Dans le cas du secteur des lacs Youi et Ourouaye, les cartes diachroniques qui ont été produites renseignent sur : la localisation des cadres de l'habitat [figure 77], surtout et la mobilité spatiale des différents taxons considérés (eau, végétation et zones nues [figure 78].

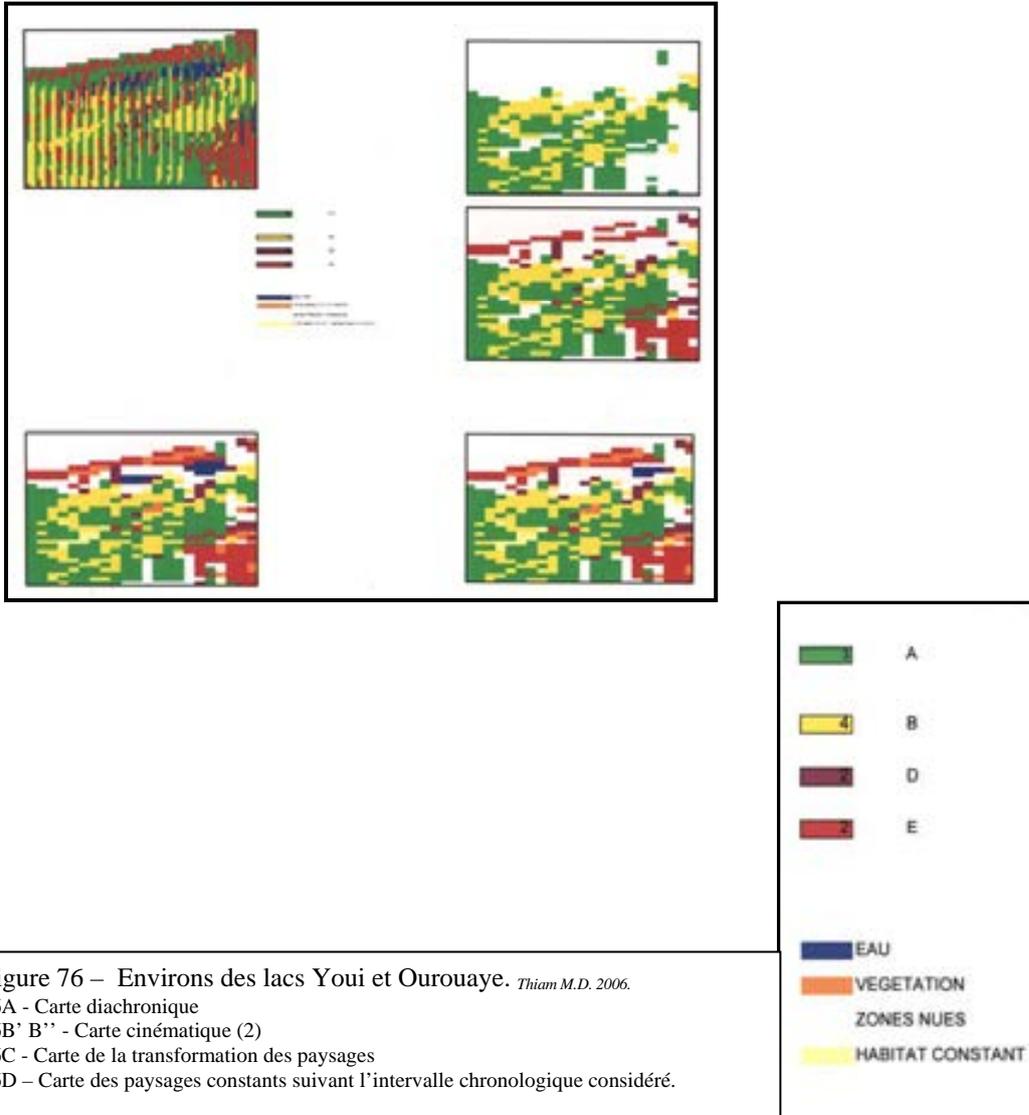


Graphique 26' - Diagrammes d'évolutions [4 dates / 4 variables] - les couleurs renvoient à la légende de la carte diachronique.



Graphique 26'' - Diagrammes d'évolutions [4 dates / 4 variables] – les couleurs renvoient à la légende de la carte diachronique. *Thiam M.D. 2006.*

La légende montre les différents paysages et les effectifs qui traduisent plus clairement le processus d'occupation spatiale, notamment ce qui peut être considéré comme la transformation des paysages.



De ce point de vue, on note que les bordures immédiates des lacs et des cuvettes qui sont plus ou moins recouvertes de végétation au cours de la période intermédiaire, sont rarement occupées par les conquêtes par l'habitat.

(1 à 3) est le taxon qui représente 2%, [tableaux 45-47]

Un regroupement de taxons que l'on peut considérer comme étant insignifiants, car correspondant à une occupation spatiale faible, et donc une progression lente dans le

temps, et représenté par un pourcentage inférieur à 1. Ce qui autorise une réduction des caissons de la légende [114. 1134. 1214. 1334].

On les regroupe dans le taxon qui passe de l'occupation par l'eau aux zones nues. Ils se rapprochent effectivement des taxons à dominante eau et qui sont spatialement et temporairement stagnants.

Ils peuvent passer de taxons des zones nues à une occupation par l'eau.

Ou bien de l'état "végétalisé" à une occupation par l'eau.

2211	2	0,31%
2231	2	0,31%
	4	0,62%

Tableau 42 - Signatures et fréquences. *Thiam M.D. 2006.*

Tout compte fait, on peut retenir qu'il est rare d'observer le taxon habitat masqué par la végétation. De même que, le passage de l'habitat vers la zone nue a été rarement observé.

Les taxons qui marquent la stabilité linéaire correspondent à l'absence de changement de taxon pour les dates considérées. Cependant, il s'agit plutôt d'une permanence qui s'établit comme suit :

Passage des zones nues à l'habitat (1).

3224	3	0,46%
3324	4	0,62%
3214	5	0,77%
3314	8	1,23%
3234	10	1,54%
3244	18	2,78%
3334	45	6,94%
3444	50	7,72%
3344	93	14,35%
Total	236	36,42%

Tableau 43 - Signatures et fréquences. *Thiam M.D. 2006.*

Forme de dénudation, et substitution de l'habitat à la végétation (2).

2114	1	0,15%
2134	1	0,15%
2324	1	0,15%
2414	1	0,15%
2224	3	0,46%
2434	3	0,46%
2214	8	1,23%
2314	8	1,23%
2444	12	1,85%
2244	14	2,16%
2234	18	2,78%
2334	30	4,63%
2344	32	4,94%
Total	132	20,37%

Tableau 44 - Signatures et fréquences. *Thiam M.D. 2006.*

Les paysages constants couvrent 13%.

1111	2	0,31%
2222	14	2,16%
3333	46	7,10%
4444	6	0,93%
	68	10,49%
3131	1	0,15%
3311	1	0,15%
3321	1	0,15%
3331	2	0,31%
	5	0,77%
1211	2	0,31%
1311	1	0,15%
	3	0,46%
4224	1	0,15%
4244	1	0,15%
4344	6	0,93%
4424	1	0,15%
	9	1,39%
Total		13,11%

3

Tableau 45 - Signatures et fréquences. *Thiam M.D. 2006.*

3212	1	0,15%	3.....2
3432	1	0,15%	3.....2
3442	1	0,15%	3.....2
3342	2	0,31%	3.....2
3232	3	0,46%	3.....2
3332	20	3,09%	3.....2
3322	21	3,24%	3.....2
3222	33	5,09%	3.....2
	82	12,65%	

4

Tableau 46 - Signatures et fréquences. *Thiam M.D. 2006.*

Les zones nues ont été recouvertes par la végétation

3213	4	0,62%
3313	1	0,15%
3323	5	0,77%
3133	1	0,15%
3223	8	1,23%
3233	15	2,31%
3343	7	1,08%
	41	6,33%

5

Tableau 47 - Signatures et fréquences. *Thiam M.D. 2006.*

Les zones nues sont restées identiques en elles mêmes.

La dénudation a été un processus assez faible (4%)

2323	1	0,15%	2 ----3
2433	3	0,46%	2 ----3
2223	5	0,77%	2 ----3
2233	5	0,77%	2 ----3
2333	6	0,93%	
2213	7	1,08%	
	27	4,17%	

6

Tableau 48 - Signatures et fréquences. *Thiam M.D. 2006.*

2212	3	0,46%
2232	1	0,15%
2312	2	0,31%
2322	4	0,62%
2332	2	0,31%
2422	1	0,15%
2442	1	0,15%
	14	2,16%

6
CST

Tableau 49 - Signatures et fréquences. *Thiam M.D. 2006.*

La végétation faiblement bien conservée ou bien celle introduite ou réintroduite n'a pas exercé une poussée importante.

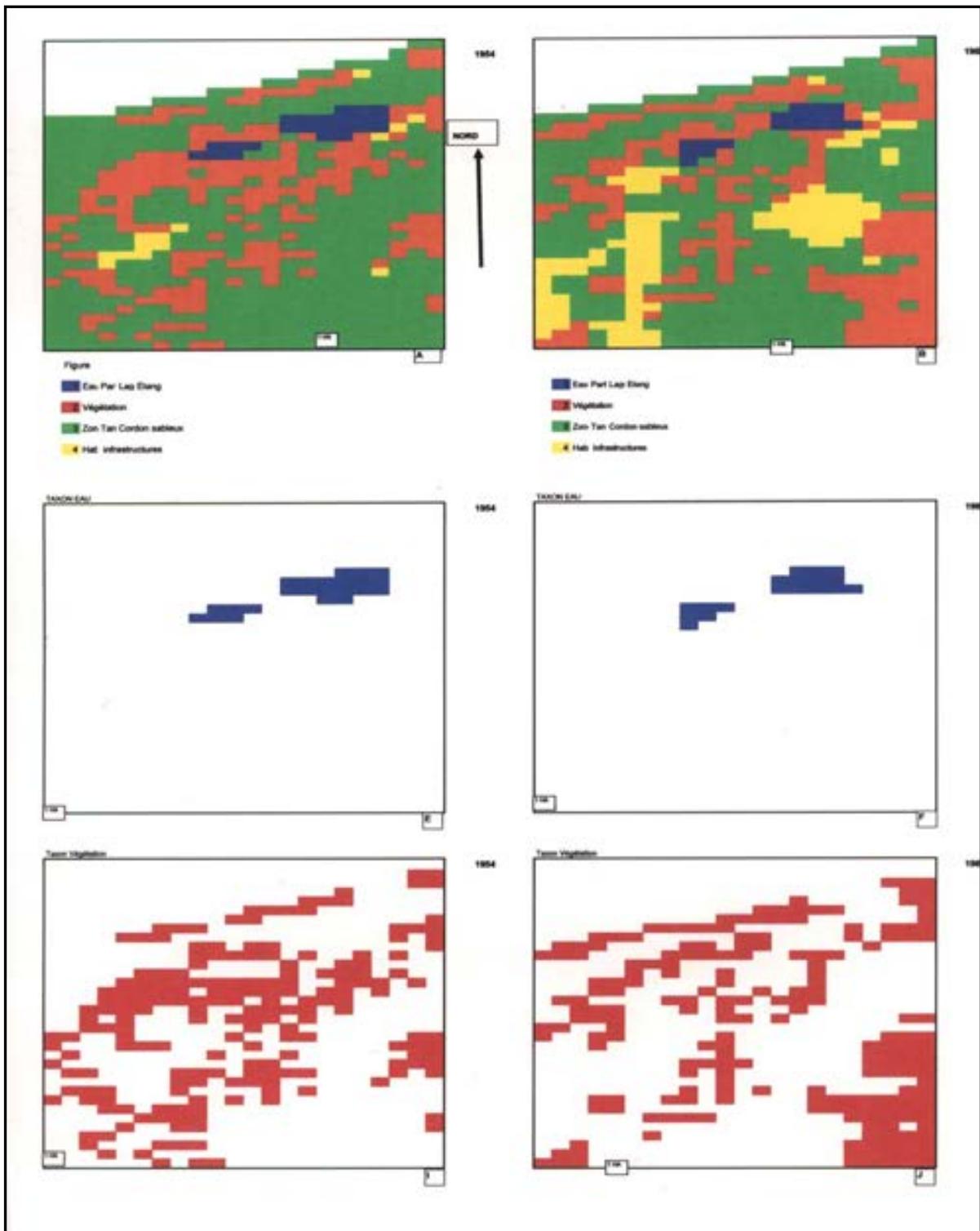


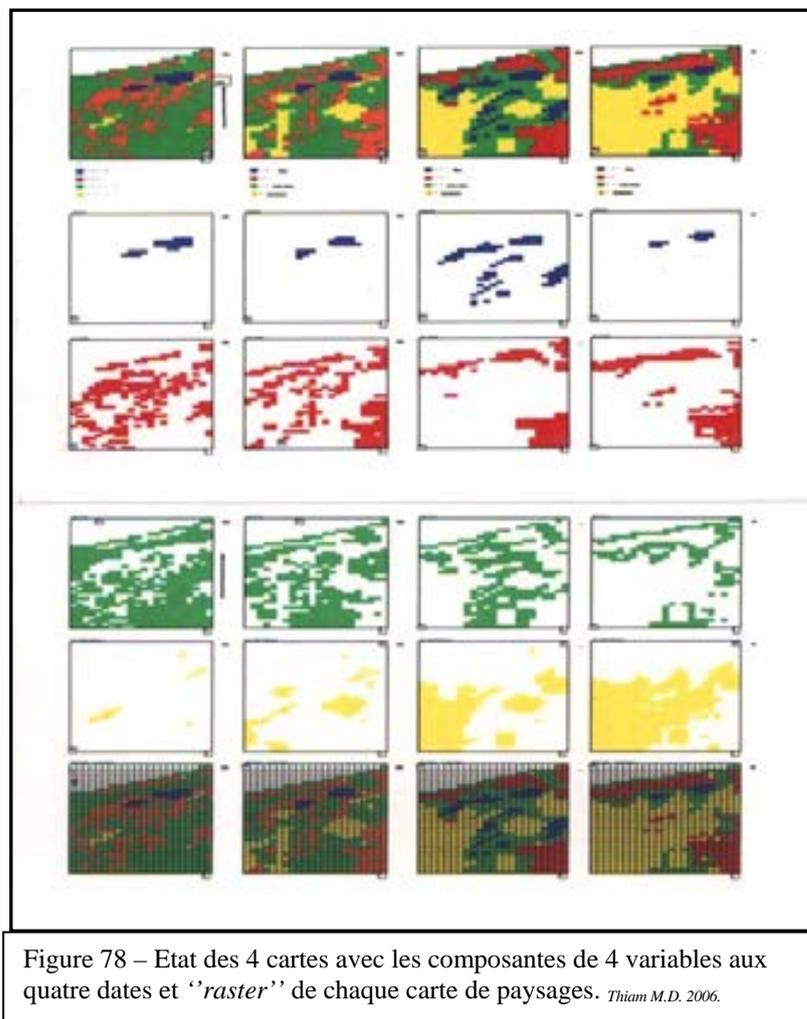
Figure 77 – Etat des paysages de bordures lacustres (Youi & Ourouaye)

77A [1954] : 4 taxons ; 77E = Eau ; 77I = Végétation

77B [1966]: 4 taxons ; 77 = Eau ; 77J = Végétation

La carte diachronique permet, en même temps, de mieux appréhender la morphologie de la transformation spatiale (imbrication des formes qui changent de place ou de position) [figure 76A].

La variabilité, quant aux étendues spatiales, (à l'hectare), qui correspondent à chaque taxon dans la plupart des cartes qui ont été réalisées dans ce contexte des lacs, est clairement rendue par cette méthode d'approche.



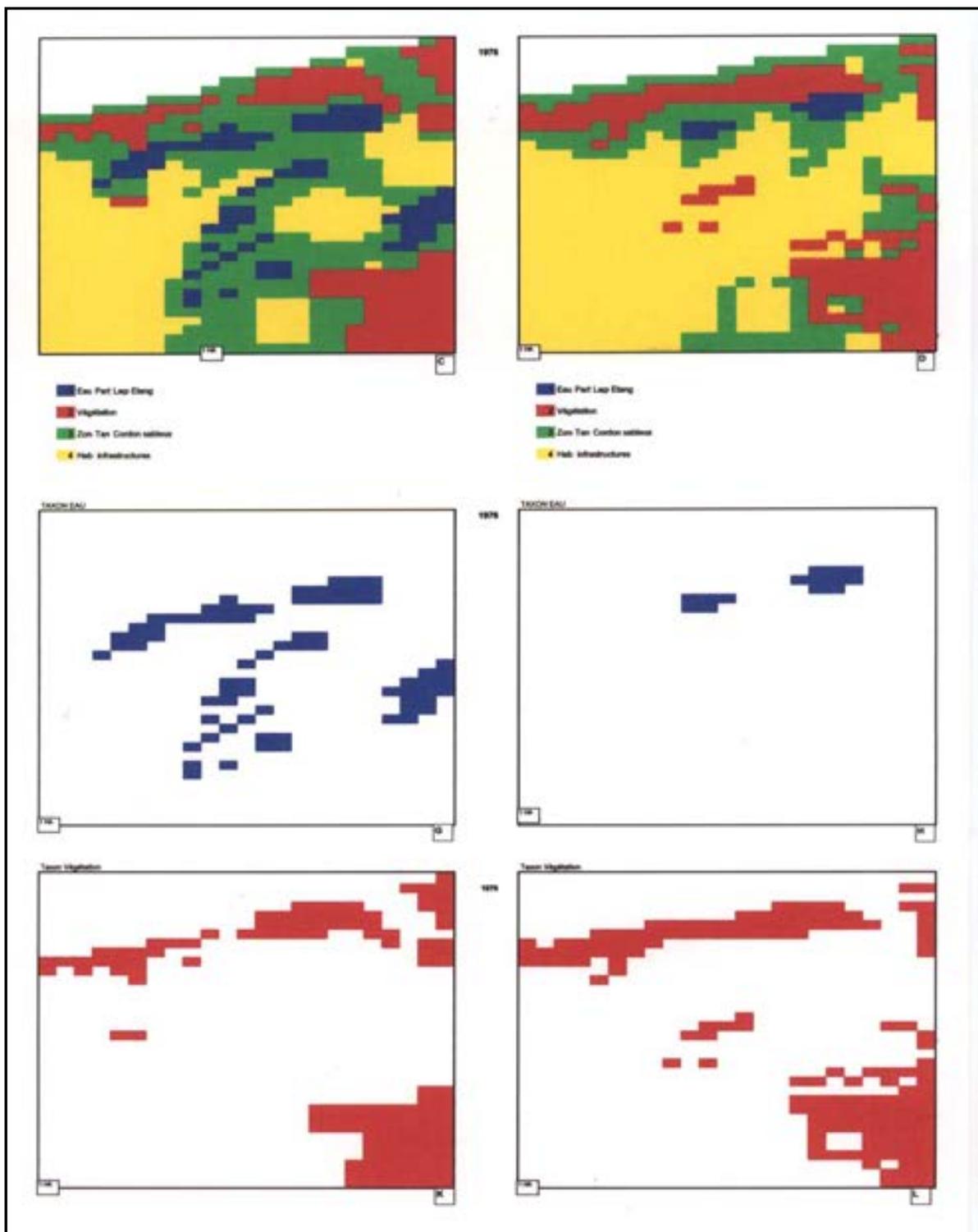


Figure 79 – Etat des paysages de bordures lacustres (Youi & Ourouaye). Thiam M.D. 2006.

79C : 4 taxons [1976] ; 79G = Eau [1976]; 79L = Végétation

79D : 4 taxons ; 79H = Eau ; 79K = Végétation [1976]

III.11.4.2. - La carte cinématique

Son établissement s'est appuyé sur 648 lignes de quatre chiffres qui correspondent aux quatre taxons évoqués plus haut aux différentes dates ou précisément les années : (1954, 1966, 1976, 1989) [voir Annexes III & IV].

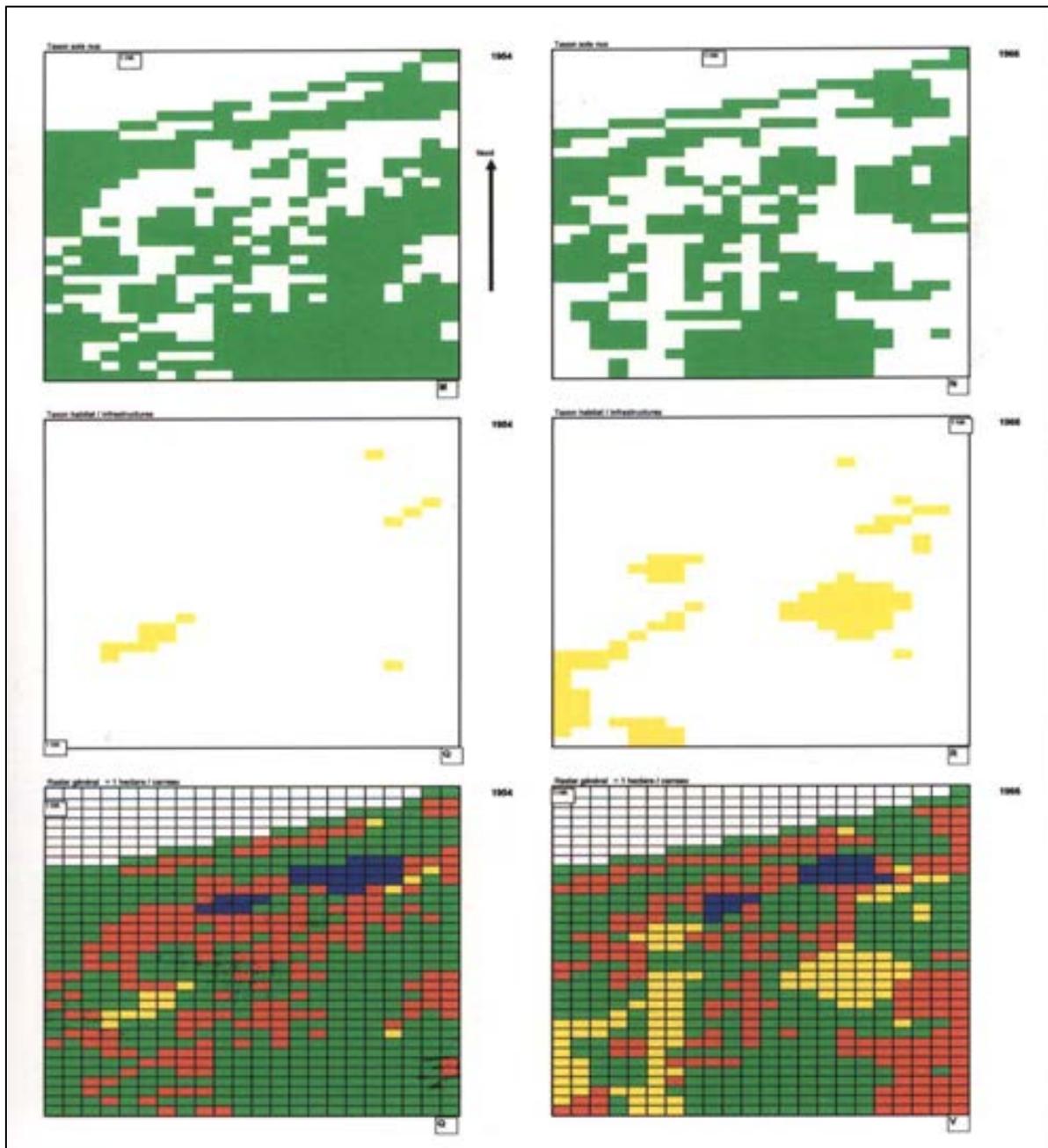


Figure 80 – Etat des paysages de bordures lacustres (Youi & Ourouaye). *Thiam M.D. 2006.*
80M – Zones nues [1954]; 80N – Zones nues (1966)
80Q – Habitat & Infrastructures [1954]; 80R – Habitat & Infrastructures (1966)
80U : 4 taxons (raster) [1954]; 80V : 4 taxons (raster) (1966).

Une fonction mathématique assez simple réalisée à l'aide du logiciel « Excel » permet un rangement automatique. Ainsi 82 courbes types [voir graphiques 26] parmi les 256 possibles sont obtenues à l'aide de cette fonction. La carte cinématique est l'objet final obtenu après toutes ces étapes (Annexes III). Elle renseigne à l'aide des caissons obtenus sur le déroulement de la transformation qui affecte les paysages considérés. Cette perception n'est pas possible à l'aide de la carte diachronique. C'est une carte qui combine après de nombreuses opérations le mouvement dans le temps et dans l'espace des taxons considérés avec une meilleure compréhension du processus dynamique suivant le diptyque fort simple de la cinématique, à savoir les types de changements morphologiques temporellement distribués, donc chronologiques. Il s'agit d'une perception dynamique renvoyée par une série de couleurs (image chrono-morphologique : plus ou moins analogue au principe chromatographique).

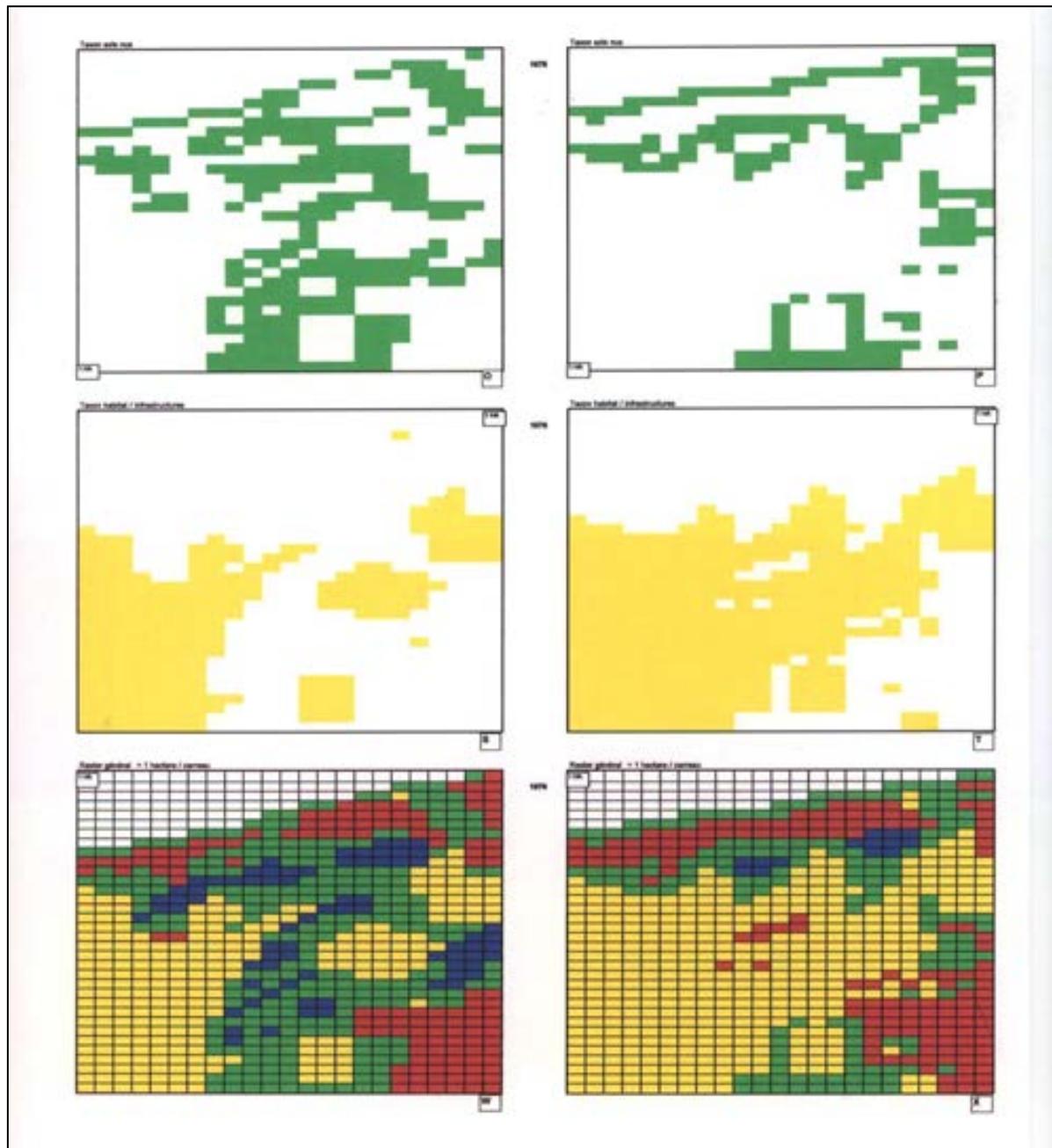
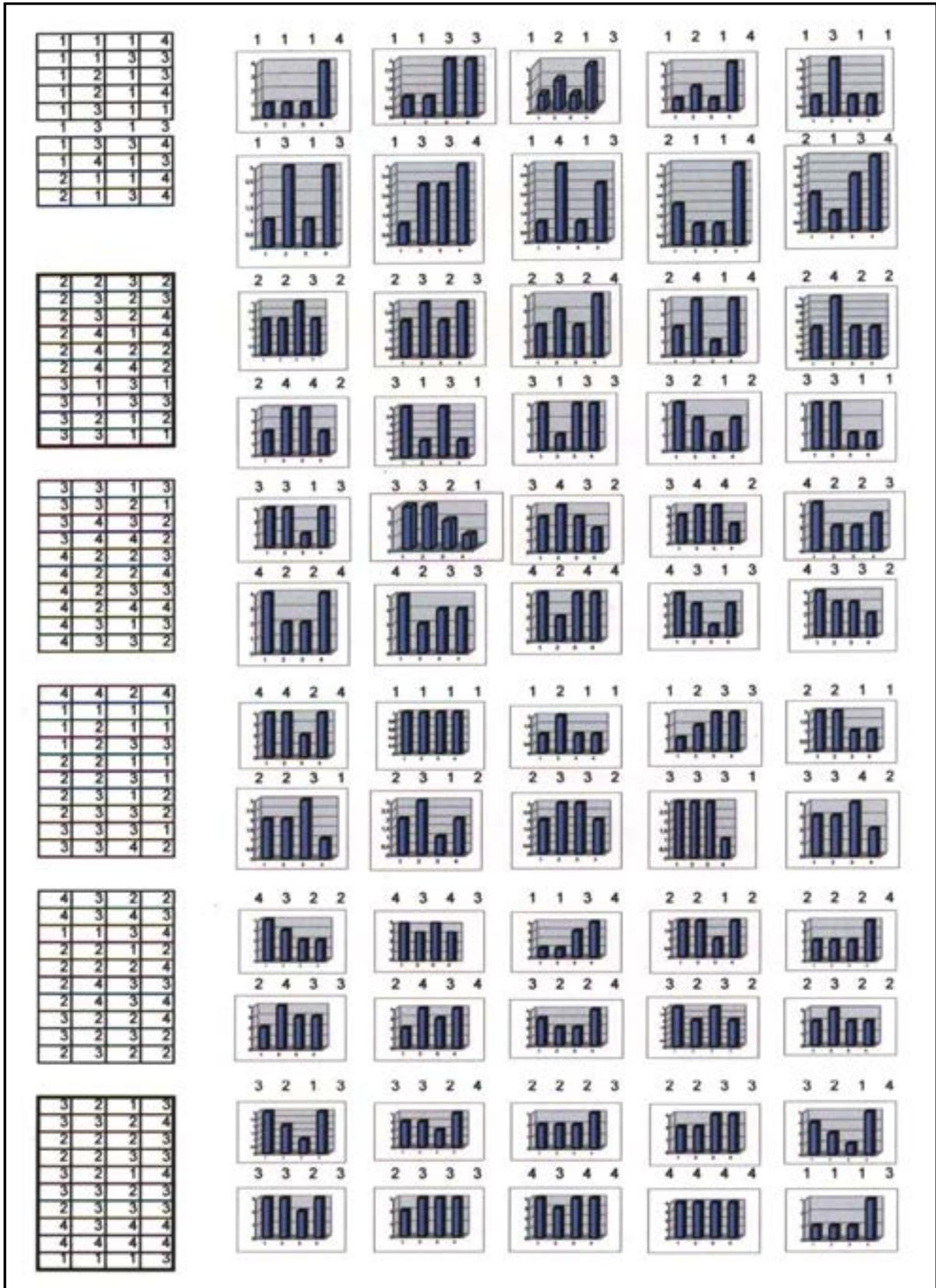


Figure 81 – Etat des paysages de bordures lacustres (Youi & Ourouaye). Thiam M.D. 2006.
81/O – Zones nues [1976]; 81P – Zones nues ()
81/S – Habitat & Infrastructures [1976]; 81T – Habitat & Infrastructures ()
81U : 4 taxons (raster) [1976]; 81X : 4 taxons (raster) ().



Graphique 27' - Diagrammes d'évolutions [4 dates / 4 variables] - les couleurs renvoient à la légende de la carte diachronique. Thiam M.D. 2006.



Graphique 27'' - Diagrammes d'évolutions [4 dates / 4 variables] - les couleurs renvoient à la légende de la carte diachronique. *Thiam M.D. 2006.*

Conclusion

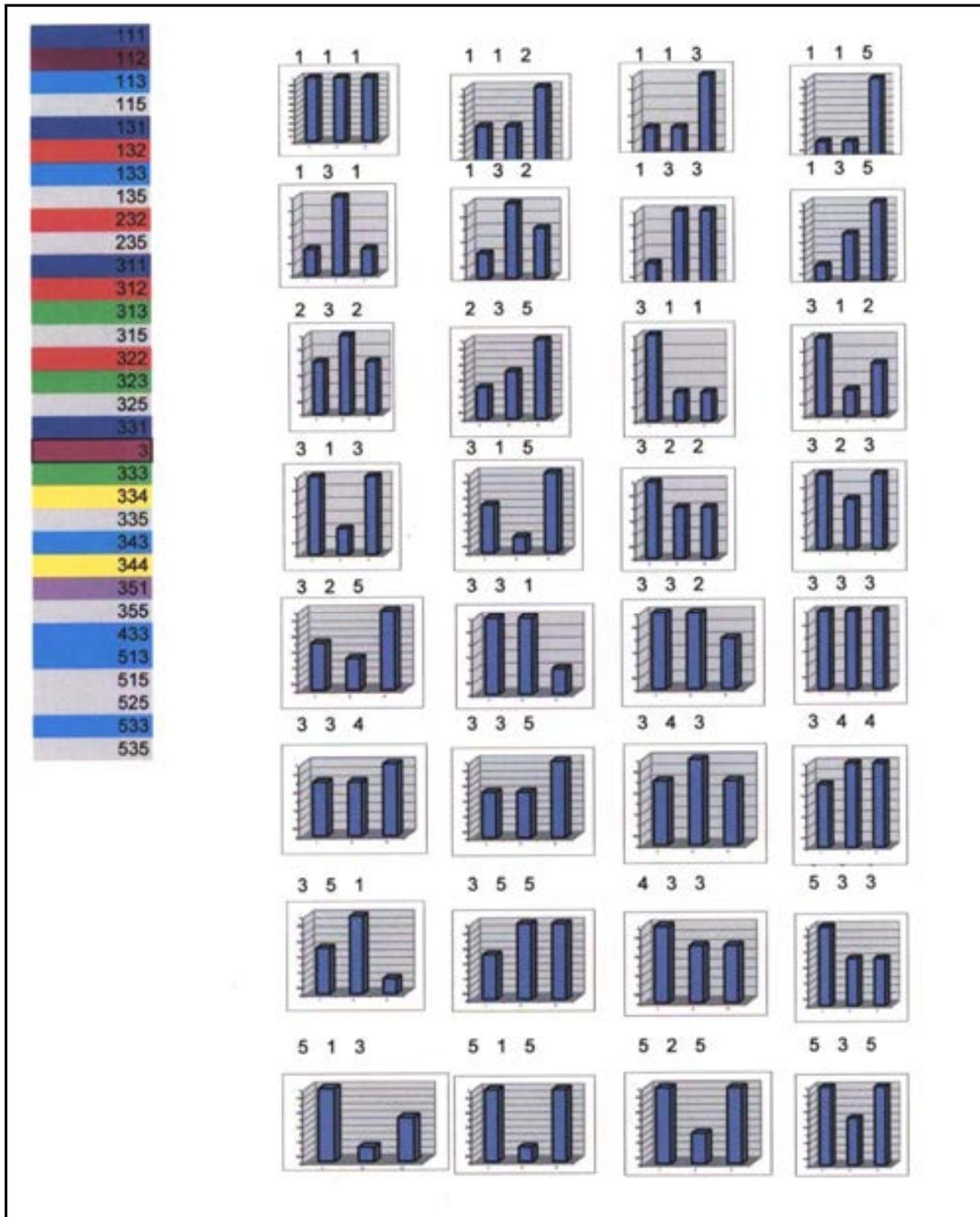
Cette cartographie cinématique montre une simplicité (figure 76). Elle révèle à la fois une complexité propre à la dynamique des paysages telle, que la géographie essaie de les comprendre de manière générale. A savoir les niveaux de changements et leur force de réalisation dans le temps. C'est un élément conceptuel de la géographie qui permet une interrogation par rapport à la question de l'intervalle temporel entre deux images (parfois 10 ans : de 1966 à 1976) et l'intervalle entre les extrêmes (1954 à 1989). La complexité dans l'analyse est rendue par la difficulté d'appréhension des interactions entre facteurs qui commandent un processus. De cette compréhension, on essaie d'enlever l'imbrication linéaire pour ne retenir que les interactions entre facteurs et cela de manière générale seulement. Cet aspect représente un point de faiblesse de cette méthode d'approche quel que soit le résultat auquel on aboutit.

III.11.5. - Application aux bordures du lac *Mbeubeussé*

Les cartes du site de *Mbeubeussé* ont permis une superposition conforme géométriquement parlant, où trois dates, assez bien représentatives de l'évolution de cinq taxons, nous ont aussi aidé à mieux comprendre les différentes transformations spatiales. Il s'agit de 1953, 1983 et 1992. Les autres dates n'ont pas été utilisées en raison d'une absence de conformité géométrique qui autoriserait une superposition géométrique correcte des images.

III.11.5.1. - La carte diachronique

Au cours de cet intervalle de quatre décennies, comme c'est le cas de l'exemple consacré au site de *Joal*, les cartes d'évolution [Figure 82] ont aidé à obtenir la carte diachronique (3 dates et cinq taxons). Ce qui nous a permis de restituer 125 diachronies classées en 32 graphiques d'évolution qui figurent les possibilités rendues par la méthode de calcul automatique qui affecte les pourcentages à chaque diachronie (graphique 28).



Graphique 28 - Diagrammes d'évolutions [3 dates / 5 variables] - les couleurs renvoient à la légende de la carte diachronique. *Thiam M.D. 2006.*

Thiam M. Demba

Dans ce contexte d'humanisation de la bordure immédiate du lac *Mbeubeussé*, les ramifications des anciens drains d'alimentation du lac, constitués en des dépressions de bordure, ont été utilisés à des fins de décharge publique, érigée telle quelle depuis et qui reçoit aujourd'hui plus de 1000 tonnes de déchets par jour. Pourtant le lac n'a pas été comblé, comme cela reste dans la perception populaire où l'on pense que le lac a cédé la place à une colline formée par l'accumulation des dépôts amenés quotidiennement par les camions - bennes. Un monticule artificiel participe au décor actuel du lac, et est désigné telle « *une montagne* », *Cf supra*.

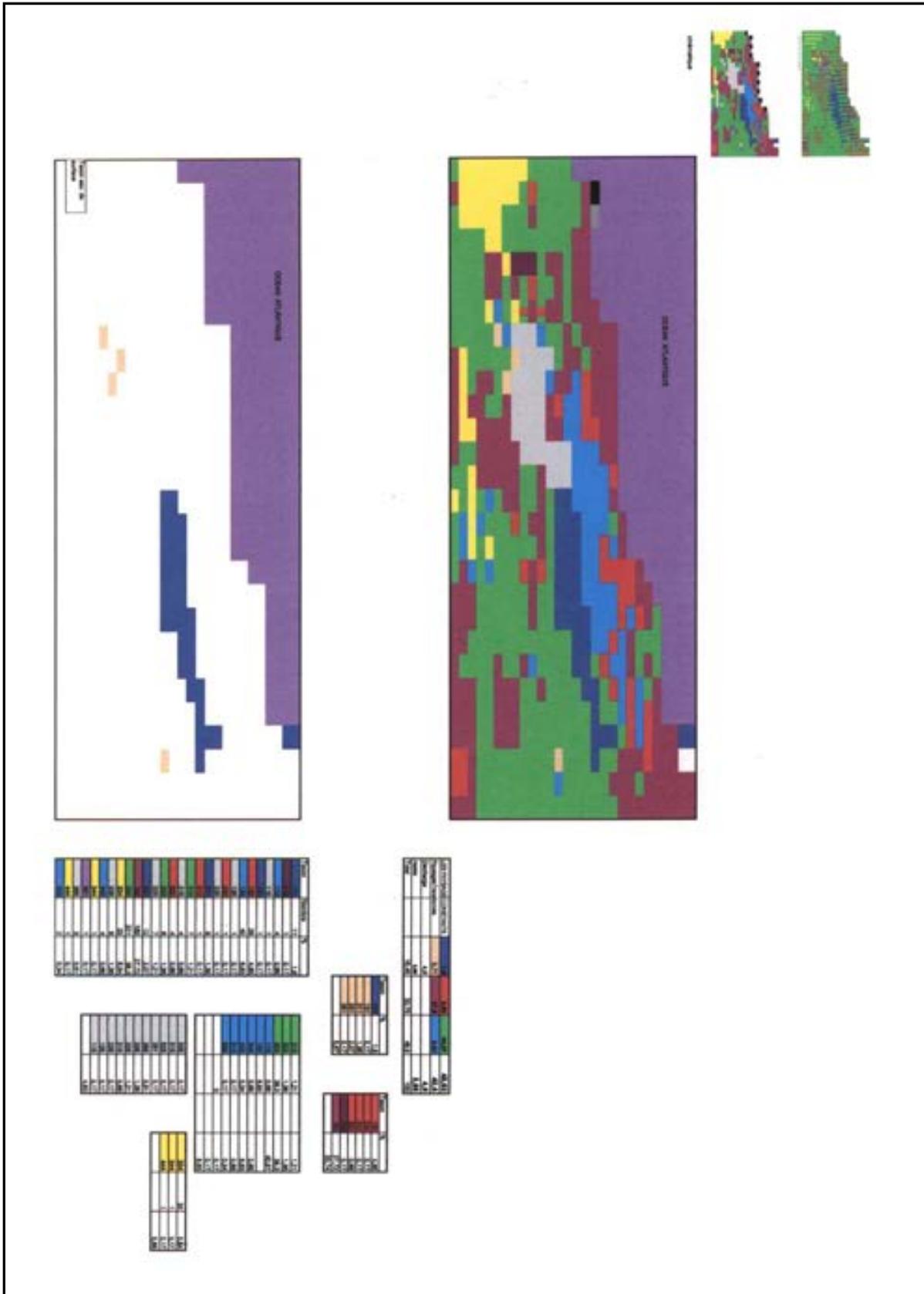


Figure 82 – Environs du lac Mbeubeussé. *Thiam M.D. 2006.*

La carte diachronique (figure 84 a) montre la distribution des taxons – paysages qui sont restés constants et le processus de transformation des variables dans le temps. Le déroulement et la force avec laquelle, elle s’est effectuée dans le temps (graphique 29), ont été retrouvés à l’aide de la carte cinématique (figure 84 b).

III.11.5.2. – La carte cinématique

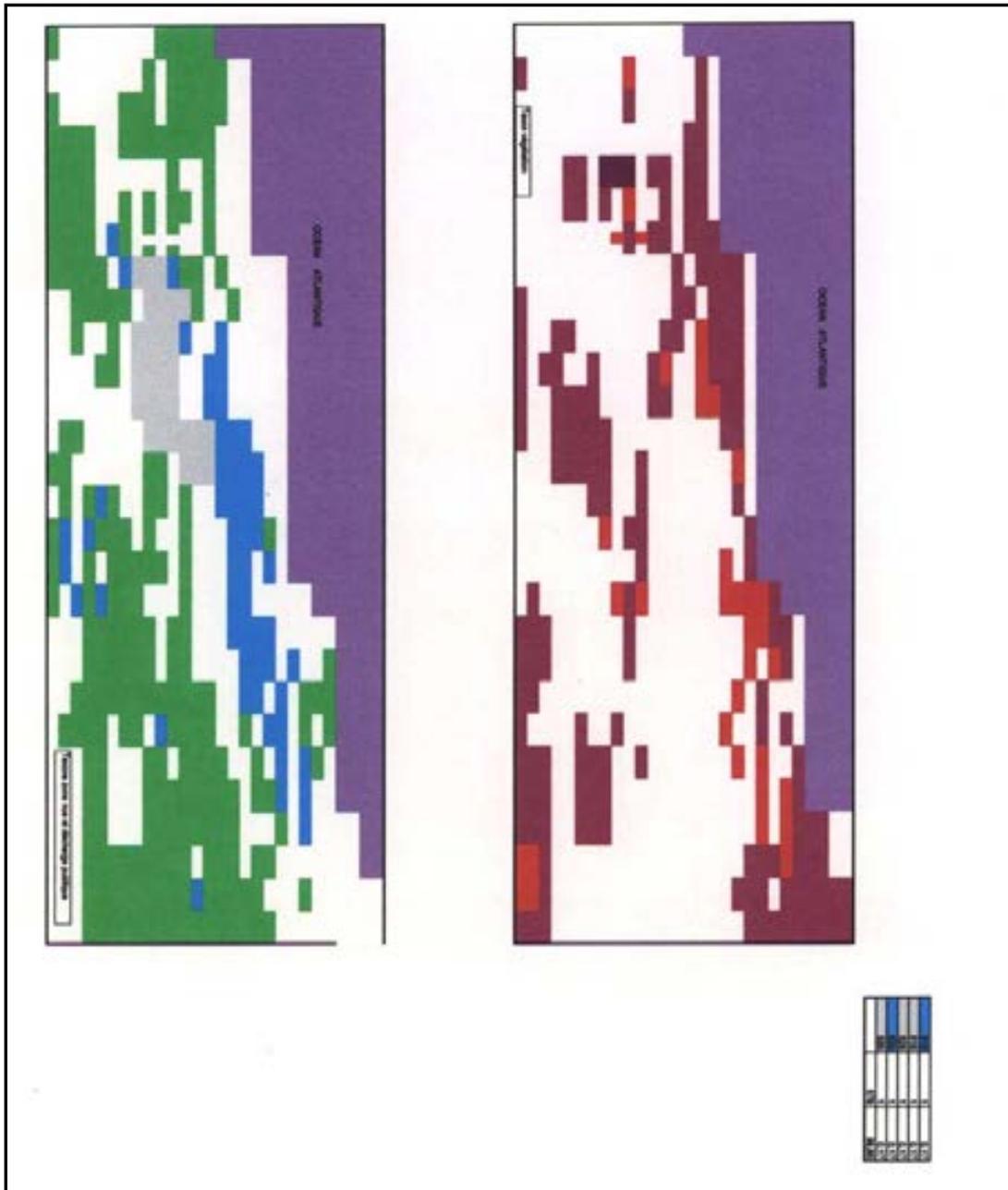
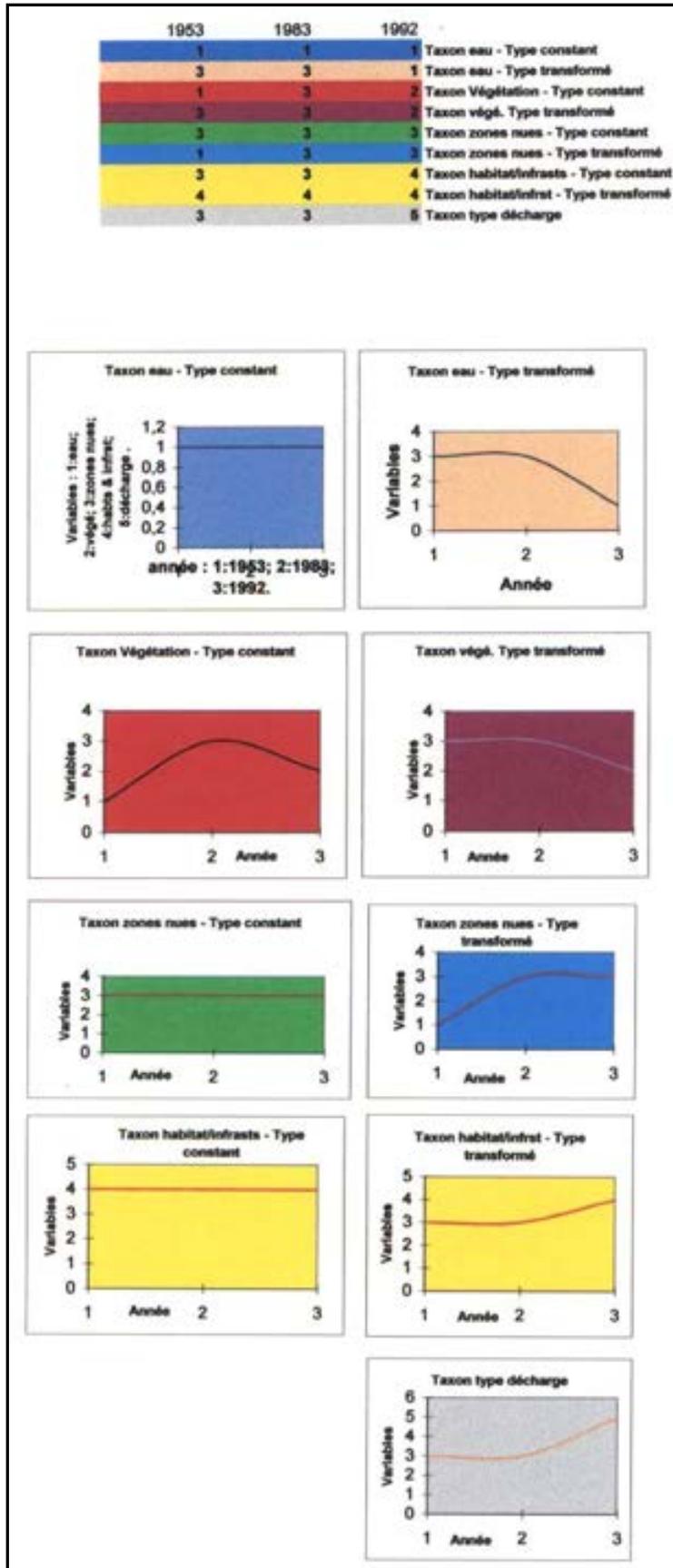


Figure 83 – Environs du lac Mbeubeussé. *Thiam M.D. 2006.*



Graphique 29 -
Courbes d'évolution

- 29 a – courbe d'évolution "type" du taxon « eau » - type constant.
29 b – courbe d'évolution "type" du taxon « eau » en tant que variable transformée.

- 29 c – courbe d'évolution "type" du taxon « végétation » type constant.
- 29 d – courbe d'évolution "type" du taxon « végétation » en tant que variable transformée.

- 29 e – courbe d'évolution "type" du taxon « zones nues » type constant.
- 29 f – courbe d'évolution "type" du taxon « zones nues » en tant que variable transformée.

- 29 g – courbe d'évolution "type" du taxon « habitat / infrastructures » type constant.
- 29 h – courbe d'évolution "type" du taxon « habitat / infrastructures » en tant que variable transformée.

- 29 i – courbe d'évolution "type" du taxon « décharge » en tant que variable transformée.

Cette carte a été obtenue à l'aide de l'homogénéisation des diachronies propres aux différentes unités territoriales qui présentent un certain nombre de caractères proches les uns des autres. Cette carte renforce la compréhension de la manière dont s'est déroulée cette opération de transformation.

La distribution des valeurs relatives qui correspondent aux différents paysages montre que l'émergence du taxon [5] (graphique 29), est l'événement majeur. Son extension peut être suivie de manière chronologique, bien avant que le site ne soit consacré à une telle affectation, jusqu'en 1992, date à laquelle l'extension spatiale a atteint la dimension qui scinde le lac en deux parties (*cf. figure 85*).

III.11.6. - Conclusion

En fonction des différents paysages marqués par l'influence d'un dynamisme urbain ou bien les compétitions relatives à l'occupation spatiale, entre une poussée urbaine souvent brutale et une stratégie « rurale » de conservation notamment de terroirs bien convoités, on note une mutation réelle qui affecte les paysages.

III.12. - Conclusion de la troisième partie

Les cartes cinématiques renseignent mieux sur le déroulement des modifications spatiales. Elles ont été obtenues par l'analyse et la combinaison des courbes d'évolution qui permettent de suivre chaque unité (un hectare environ) qui compose une carte en une date donnée. La combinaison des différentes cartes permet d'obtenir une autre carte dite diachronique. Mais la carte cinématique renseigne mieux par le fait que sa légende résulte de la combinaison des unités spatiales minimales et leur changement suivant les différentes dates. Les formes d'occupation des différents terrains suivent dans les cas étudiés une humanisation par l'habitat, les infrastructures, les activités économiques et négativement le taxon représenté par les ordures est l'un des témoins les plus singuliers. Il apparaît, cependant, comme un élément qui montre qu'il existe un choix dans la manière d'occuper l'espace.

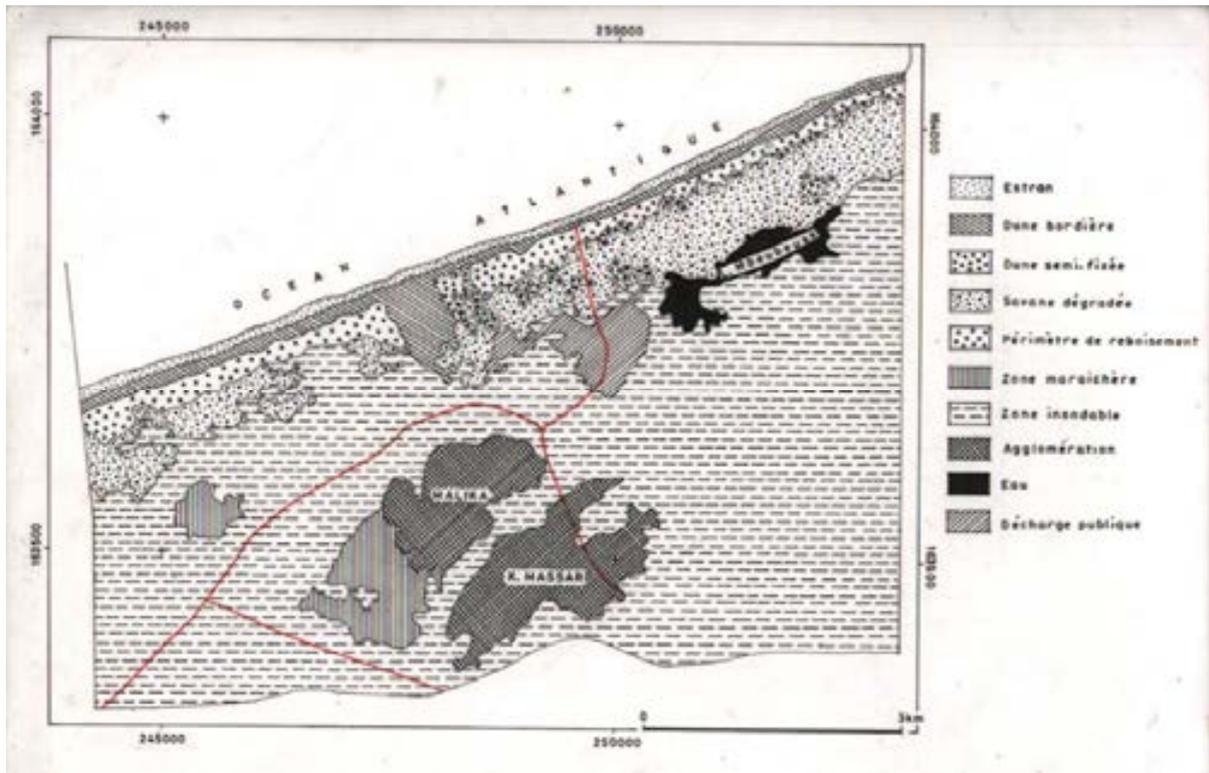


Figure 85 – Environs du lac Mbeubeussé, 1990. *Thiam M.D. 2006.*

Conclusion générale

Dans ce travail de thèse, nous avons essayé de comprendre, selon plusieurs méthodes, l'environnement, l'évolution spatiale et temporelle des bordures lacustres et lagunaires du Sénégal.

Les sites choisis ont été restreints par rapport à l'objectif de départ, non pas en fonction du caractère vaste des ensembles considérés, mais de la complexité des dimensions paramétriques pris en compte et de leur dynamisme.

Cet objectif initial a d'abord cherché une meilleure compréhension par la mise en conformité des catégories de paysages (parfois considérées comme des variables) pour une lisibilité d'une information souvent historique à laquelle il fallait conférer un statut géographique. Apparaissent ainsi les contraintes liées aux catégories spatiales et aux temps (plusieurs dates). Espaces (Environnement) et temps ont été "débrouillés suivant une connexité" employant des méthodes longues et coûteuses en termes analytiques.

Les résultats concernant les différents systèmes, ainsi étudiés, permettent de soulever plus de problèmes. Ainsi, aux environs des systèmes lacustres, le paysage rural, d'il y a quelques années, a été rattrapé par le paysage urbain. Le paysage hydrologique qui confère le statut primaire, pour ainsi dire, revient pour rappeler parfois son chemin et, ou bien, sa permanence. Il se dessine de ce fait des similitudes de caractères pour des environnements qui ont subi les mêmes types d'évolution, selon une célérité propre à chaque bout de la cloison.

Que ce soit aux environs du lac continental (lac de *Guiers*) ou bien des systèmes lacustres de bordures océaniques, les analyses diachroniques et cinématiques révèlent une complexité des dynamiques que nous avons cherchée à comprendre par le biais d'un type d'analyse, (diachronique et cinématique), qui intègre cette dimension.

Par rapport aux types d'aménagement proposés, il émerge le concept de saturation spatiale. Et plus les données sont récentes, on se rend compte des imbrications de

facteurs – agents. Et les solutions à proposer doivent éviter les raccourcis du type “*pression démographique*”, *anthropique*, *perturbation des environnements* par les *hommes* et autres griefs qui ressemblent plus à des arguties sans démonstration relatives aux catégories de variables en jeu dans un espace et un temps donnés.

Le temps a été pris en compte comme facteur organisant et commandant un certain nombre de paramètres en fonctionnement. Il s’insère aussi, ici, la complexité d’une hypothèse climatique qui est érigée en règle dans le fonctionnement des écosystèmes pris en compte dans ce travail. Dans le contexte récent, les sécheresses sont évoquées dans une littérature géographique qui intègre le phénomène des inondations et la thématique d’un « complex syndrome » de la science anglosaxonne. Le paramètre pluviométrique (un élément du climat) en plus ou moins intègre une contrainte hypothétique qui s’est manifestée par la sécheresse. Ce qui entraîne l’émergence d’une préoccupation plus qu’urgente, le besoin et la nécessité d’un aménagement qui tiennent en compte la « présence de l’eau » dans une complexité “ du système géomorphologique et hydro-climatique ” en relation avec l’occupation humaine.

- Un suivi plus ou moins classique de la dynamique des paysages (...), plusieurs cartes thématiques ont été produites
- un essai de développement d’une cartographie diachronique et cinématique des paysages de bordures lacustres et lagunaires (recomposition des phénomènes spatiaux ;
- les courbes d’évolution des paysages et la cartographie cinématique, permettent de mieux comprendre le comportement dynamique des paysages.

Dans le temps, il est clairement établi que la fin des années 1990 montre que le démantèlement des paysages avait été opéré.

Il émerge, en même temps, une considération ancienne remise à chaud dans la manière de percevoir les environnements selon des échelles moins spatialement géographiques, quant aux paramètres que l’on considère. Plus spécifiquement, la géographie est en cause, lorsque les environnements évoluent selon des formes de dégradation qui intègrent plus les catégories sociales. Des paramètres géographiques,

on passe à des paramètres sociologiques. Ce qui rend plus complexe l'analyse des environnements.

La manière d'analyser intègre, de ce point de vue, une conception de « réseau de chercheurs » qui contemple à distance des sociétés, par leur nombre pour établir des lois d'évolution. Des rapprochements sont possibles, entre population et paysages, mais un constat, étalé dans le temps, suivant une rétrospective, renseigne dans le contexte des environnements étudiés, sur la complexité des imbrications de variables. Même si l'homme est pris tel un facteur par son habitat, ses infrastructures et ses activités, il n'en demeure pas établi qu'il ne souffre pas plus de vouloir maîtriser son environnement que de l'avoir déstabilisé.

Il est souhaitable de continuer les interrogations quant aux fonctionnements des variables, autres que celles reliées directement ou indirectement à l'homme. L'organisation des systèmes hydrologiques et des ensembles portant des formations végétales n'a pas été perturbée depuis la période médiévale jusqu'à empêcher une régénération ou occasionner une situation irréversible. Bien au contraire, les réponses desdits systèmes et des formations végétales sont fonction, aux environs des lacs (ou lagunes), du statut des populations (de leur position) fortement en dépendance de l'espace disponible ou bien du confinement. Il y a une surveillance à faire et une alerte à opérer si besoin est, sans trop se focaliser sur les modèles qui peuvent ne pas pouvoir prendre en charge certaines incertitudes.

Les perspectives tournent autour d'une saturation quant à l'occupation humaine. Dès que la disponibilité spatiale est offerte, l'aménagement doit être orienté en rapport avec les statuts fonciers. Ils sont d'une complexité telle que la valorisation et la surenchère foncière prennent le pas sur la prise en charge spatiale (gestion spatiale).

La croissance démographique enregistrée de manière positive, dans bien des cas, n'a pas été suivie d'une gestion spatiale des habitats.

La saturation spatiale, dont la démonstration cartographique s'appuie sur une catégorisation d'unités spatiales considérées dans un « raster », montre un scénario facile à interpréter. Mais il faut éviter une utilisation à des fins de modélisation prospective. Les paramètres que l'on intègre traditionnellement ne peuvent pas être adaptés à certains aléas comme paramètres à modéliser.

D'une manière générale, quel que soit l'exemple retenu en bordures lacustres ou lagunaires, on note que le milieu du XX^{ème} siècle marque le point de départ d'une progression très importante de la conquête des environnements et cela dans un souci productif plus important (d'exploitation des ressources halieutiques, d'occupation des terres de culture à des fins d'habitation, *etc.*).

Imputer la responsabilité à l'homme dans ces milieux a été une démonstration que beaucoup d'auteurs ont tentée, en les qualifiant de milieux « pénestables ». Mais le rapport entre homme et espace est toujours fonction des échelles en cause. Le nombre d'habitants sert à la démonstration des actions anthropiques (... seuils et tolérance ne correspondent à aucune densité absolue pour une surface également prise en exemple). Mais au fait, tous ces termes qui fondent une certaine manière de conceptualiser les relations entre « l'homme sahélien » et la sécheresse pour définir et / ou comprendre la dégradation des paysages ne s'appuient sur rien. Dans bien des cas qui concernent nos sites on a jadis vu l'homme ou bien la végétation là où ils n'ont jamais été présents. On a souvent enregistré les tentatives d'élaboration de relations de causalité ou d'effets normalisés, « linéarisés » suivant des échelles généralistes fondamentalement démonstratives et pourtant qui ne s'appuient sur rien de concret (...). Le cas de *Bargny* est très éloquent entre le XVIII^{ème} siècle et aujourd'hui on se rend à l'évidence que les processus enclenchés obéissent à des paramètres extrêmement complexes qu'on gagnerait à mieux suivre selon une histoire qui, jadis, n'avait pas été intégrée par les précurseurs chercheurs étrangers modernistes non par mépris mais plus par ignorance. Toute une terminologie peut être visitée lorsqu'on s'intéresse à l'histoire des environnements et des paysages qui doivent être le fondement d'un suivi pour une meilleure compréhension d'un dynamisme de ces

paysages d'un point de vue géographique. On ne peut pas dire que tout est à refaire, mais beaucoup reste à écrire. Depuis les concepts traditionnels et sans complexe de la « niaye » au cap, de la rivière au *marigot*, du lac à la lagune, toute une complexité que nous n'avons pas fini d'inventorier et que nous avons toujours étudiée de manière générale.

De leur dynamisme, la compréhension met à nu une géographie (pauvre) par la pauvreté orientée à dessein d'une compréhension *a priori*, par rapport à un point de vue étranger qui étudie un territoire. Sous le prétexte de l'étude de l'environnement et de l'évolution des bordures lacustres et lagunaires, j'ai essayé d'analyser certains termes qui entachent la compréhension de l'évolution des paysages.

Les espaces exigus et la forte demande pour l'habitat, les infrastructures et les cultures, les cultes, révèlent le caractère propre à ces environnements tels des espaces de compétition si l'on y ajoute la recherche de plus value, notamment en terme de spéculation foncière.

ANNEXES

Annexe I - Routes - digues du secteur de Joal - Palmarin

Situation géographique	Fimela
Lever topographique	
Année de construction	1953
Longueur	806 m
Longueur à la base	6 m
Pente	2 / 1
Hauteur moyenne	0,93
Déversoir (s)	1

Digue de Diofior II

Situation géographique	Fimela
Lever topographique	
Année de construction	1951
Longueur	925 m
Longueur à la base	7 m
Pente	
Hauteur moyenne	0,93
Déversoir (s)	2

Digue de Ndangane I

Situation géographique	
Lever topographique	Par Jacquet en 1956
Année de construction	1956
Longueur	300 m
Largeur	7 m

Digue de Ndangane II

Situation géographique	2 Km au nord de Ndangane
Lever topographique	Par Jacquet en 1956
Année de construction	1958
Longueur	740 m
Largeur de base	5,5 m
Pente	2 / 1
Hauteur moyenne	1,10
Déversoir (s)	4

Digue de Keur Sédar

Situation géographique	
Lever topographique	
Année de construction	1953
Longueur	140 m
Largeur de base	
Pente	
Hauteur moyenne	
Déversoir (s)	

Digue de Ndangane III

Situation géographique	T, 3 Km au nord du village de Ndangane
Lever topographique	Par Mr. Jacquet
Année de construction	1958
Longueur	200 m
Largeur de base	5 m
Pente	2 / 1
Hauteur moyenne	1
Déversoir (s)	

Digue de Boly

Situation géographique	
Lever topographique	
Année de construction	1960
Longueur	500 m
Largeur de base	5,5 m
Pente	2 / 1 à augmenter 3 / 1
Hauteur moyenne	1,30
Déversoir (s)	4

Digue de Djilor (Foundiougne)

Situation géographique	2 Km au nord de Ndangane
Lever topographique	Par Mr Berger
Année de construction	1958
Longueur	1300 m
Largeur de base	5,5 m
Pente	2 / 1
Hauteur moyenne	1
Déversoir (s)	5 de 4 m

Digue de Loul I

Situation géographique	
Lever topographique	
Année de construction	1943 abandonnée
Longueur	309 m
Largeur de base	
Pente	
Hauteur moyenne	
Déversoir (s)	

Digue de Loul II

Situation géographique	
Lever topographique	
Année de construction	1957
Longueur	175 m
Largeur de base	3 m
Pente	2 / 1
Hauteur moyenne	1, 5 m
Déversoir (s)	

Digue de Boyard I

Situation géographique	Situé entre Loul Sessen et Boyard
Lever topographique	Fait par Mr. Berger
Année de construction	1958
Longueur	480 m
Largeur de base	6 m
Pente	
Hauteur moyenne	
Déversoir (s)	

Digue de Boyard II II

Situation géographique	Située entre Loul et Boyard à 3 km du secteur Djilass
Lever topographique	Par Mr Berger
Année de construction	1958
Longueur	575 m
Largeur de base	6 m
Pente	
Hauteur moyenne	
Déversoir (s)	

Digue de Diack I

Situation géographique	
Lever topographique	

Thiam M. Demba

Année de construction	1957
Longueur	1019 m
Largeur de base	2,5 m
Pente	
Hauteur moyenne	0,80 m
Déversoir (s)	

Digue de Diack II Prolongation Diack I

Situation géographique	
Lever topographique	
Année de construction	1957
Longueur	2030 m
Largeur de base	4 m
Pente	
Hauteur moyenne	0,80 m
Déversoir (s)	

Digue de Keur Sedar Sud

Situation géographique	Environs de Keur Sedar au Sud
Lever topographique	
Année de construction	1953
Longueur	763 m
Largeur de base	2,20 m
Pente	
Hauteur moyenne	0,80 m
Déversoir (s)	

Digue de SambaDia (Samba Kâ)

Digue Périmètre de protection

Situation géographique	Entre Samba Dia et le littoral
Lever topographique	
Année de construction	1950-1951
Longueur	8284 m
Largeur de base	5 m
Pente	
Hauteur moyenne	
Déversoir (s)	

Digue de Koba Goye Bundaw

Situation géographique	
Lever topographique	
Année de construction	1955
Longueur	1060 m

Thiam M. Demba

Largeur de base	2,5 m
Pente	
Hauteur moyenne	1,30 m
Déversoir (s)	

Digue de Koba Goye I.

Situation géographique	2,5 Km au N.NW Kobangoye
Lever topographique	Geoffroy : à 80 m borne 156
Année de construction	1952-53
Longueur	270 m
Largeur de base	7 m
Pente	3/1
Hauteur moyenne	0,83 m
Déversoir (s)	

Digue de Koba Goye II.

Situation géographique	Route Kobangoye - N'guessine à 2,5 km K.Ngoye
Lever topographique	Geoffroy 1951 entre borne 150 et 149
Année de construction	1953
Longueur	906 m
Largeur de base	6 m
Pente	3/1
Hauteur moyenne	0,64 m
Déversoir (s)	20 m

Digue de Joal

Situation géographique	Sur la piste Joal - Fadial Samba Dia
Lever topographique	Jacquet
Année de construction	1958
Longueur	8650 m
Largeur de base	6 m
Pente	
Hauteur moyenne	Variable
Déversoir (s)	

Digue de Bagana

Situation géographique	
Lever topographique	
Année de construction	1955
Longueur	850 m
Largeur de base	10 m
Pente	
Hauteur moyenne	1,05 m
Déversoir (s)	1

Digue de Fadial (villages intéressés Joal - Fadial)

Thiam M. Demba

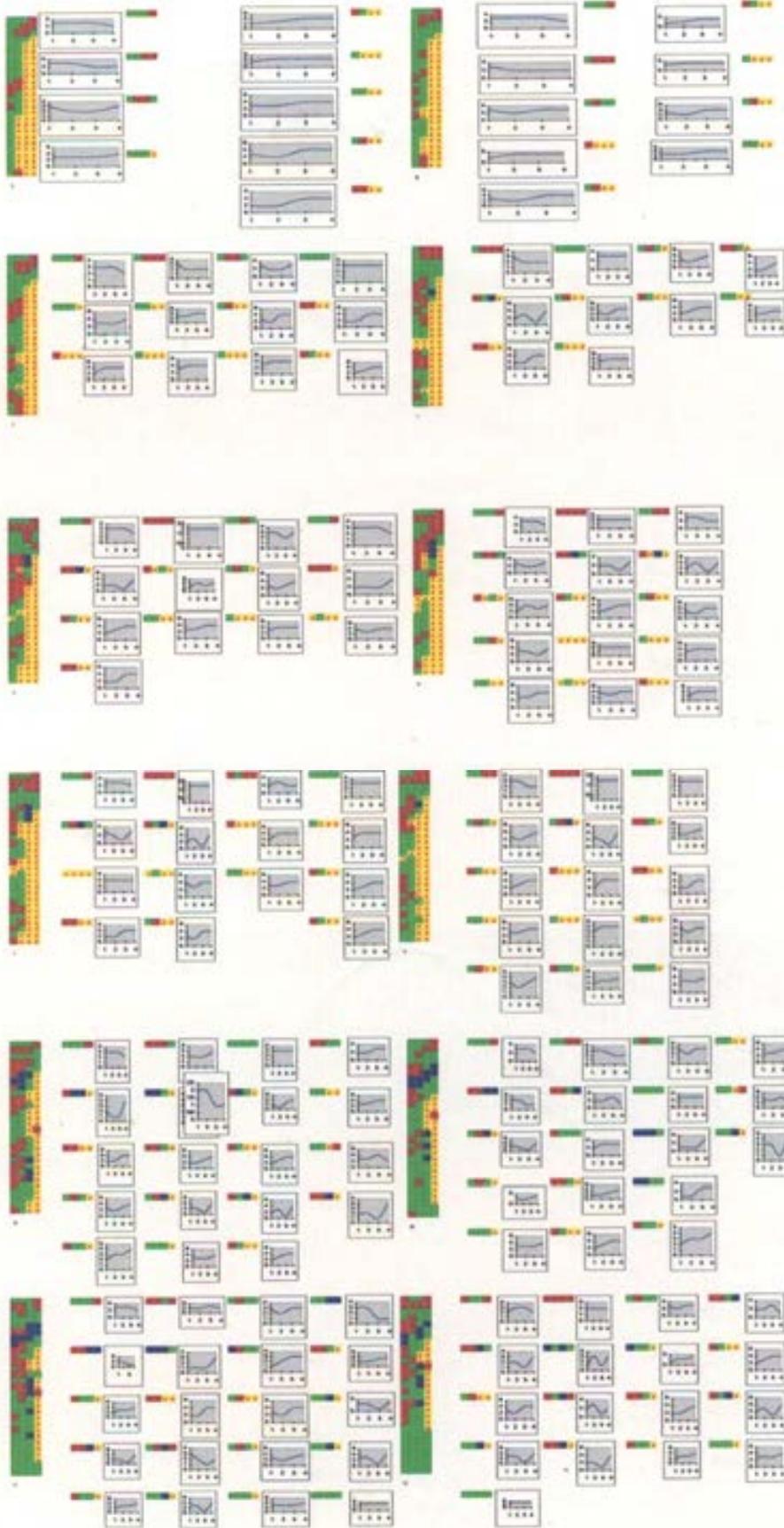
Situation géographique	Nord - Est de <i>Joal</i>
Lever topographique	Néant
Année de construction	1955
Longueur	1000 m
Largeur de base	6 m carrossable et entretenu par les T.P.
Pente	
Hauteur moyenne	1,5 m
Déversoir (s)	1 de 30 m

ANNEXE II. Carte topographique 1942 - série américaine

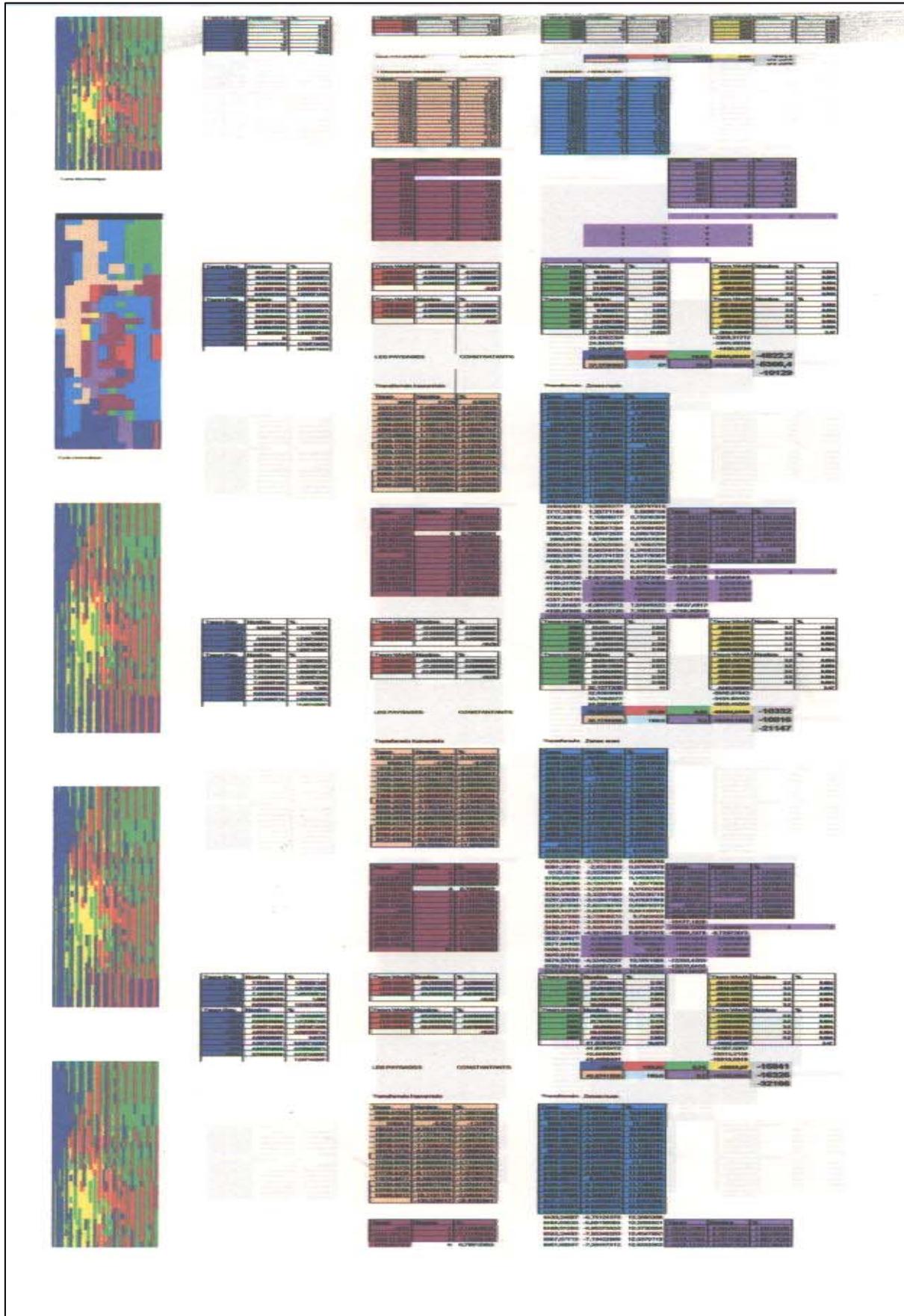


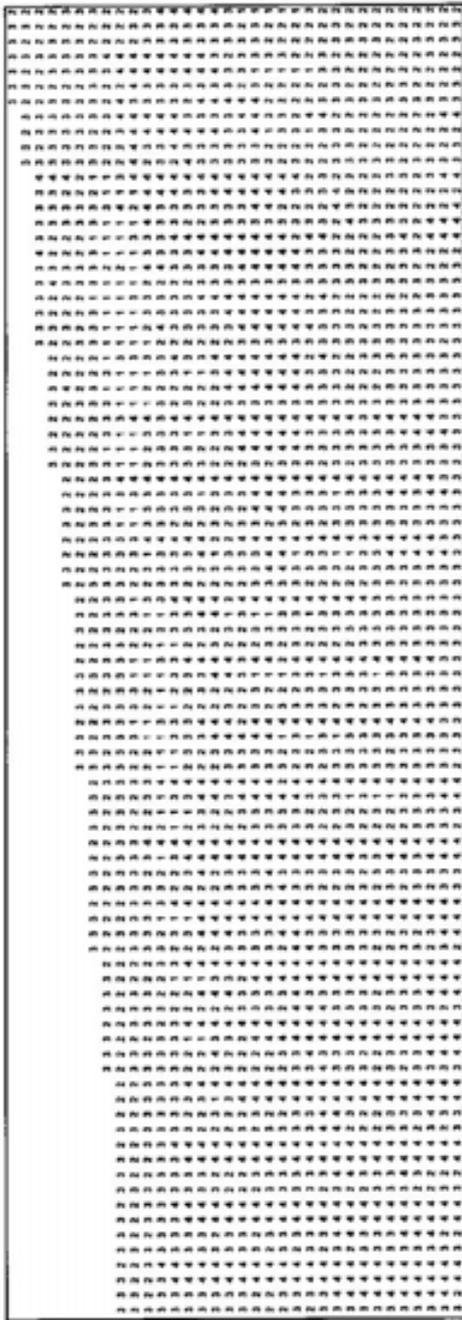
Annexe III - Etapes informatisées (exemple de la lagune de Joal-Fadiouth)

Annexe IV - Matrices des trois sites : (Youi, Mbeubeussé et Joal

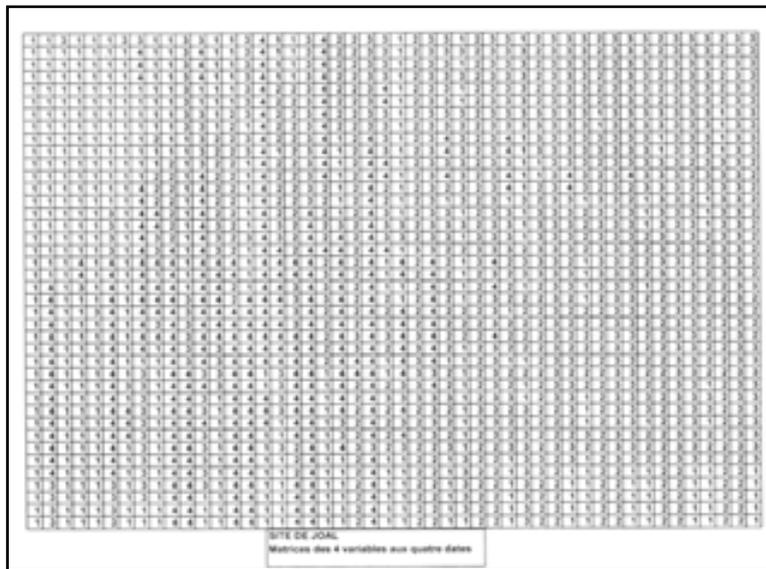
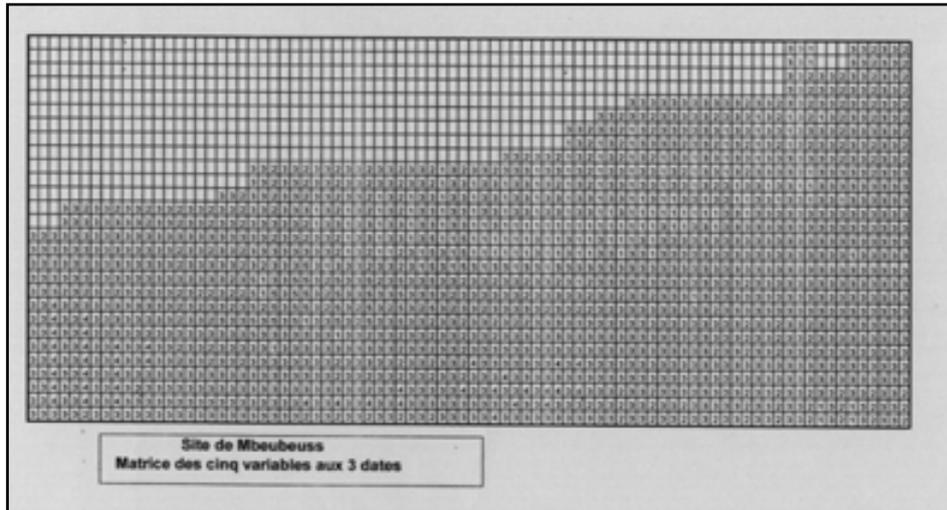








SITE DE YOLI - OURQUAYE
Mètres des 4 rivières sur quatre côtés



Annexe V – Texte de la conférence donnée le 17 Juin 2006 au Novotel, lors des “journées du Patrimoine”, organisées par le Ministère de la Culture et intitulées lieux de mémoire et Mémoire des lieux.

La « Mémoire » de l'eau au Sénégal : une source intarissable

Dr. Thiam Mame Demba
Université Cheikh Anta Diop
Faculté des Lettres et Sciences Humaines
Département de Géographie
BP. 24325, Dakar
E-mail : mamedemba@hotmail.com

Résumé

L'eau confère à la Terre son appellation de planète bleue, car elle représente 71% de la sphère. C'est un élément omniprésent, de manière insoupçonnable, dans une onomastique (science de la nomination) qui rappelle que les civilisations les plus anciennes de la terre sont des civilisations de maîtrise hydraulique.

Dans le cas du Sénégal, et à une époque relativement récente (protohistorique et historique), on peut visiter les lieux de mémoire (toponymes : noms des lieux ; et hydronymes : noms des organismes hydrologiques) : par la mémoire des lieux et des hydronymes.

Cette mémoire apparaît, au propre et au figuré, comme une source intarissable. On peut dire, de manière assez simple, qu'il s'agit d'une *source multi - thématique*.

L'eau dans son caractère multiforme et omniprésent, depuis l'eau de pluie, confère une luxuriance qui entraîna l'appellation « le Cap-vert » par exemple pour la Presqu'île la plus occidentale, dénommée, par ailleurs à sa pointe « *Al Madhy* ou *Almadies* ». Ou bien l'eau des puits qui donne naissance aux premières localités dans des sites où, seule sa présence autorise l'implantation humaine. Une certaine mythologie place leur existence dans les « *Bulel* » ou puits.

Depuis les organismes hydrologiques continentaux (mares, marigots, lacs, étangs, estuaires, lagunes, ruisseaux, rivières, fleuves) jusqu'à l'océan, la célébration des cultes de l'eau constitue le mythe fondateur des localités qui garderont dans leur identité des références hydronymiques tels les ports ou *Ndangane* : *Yoff Ndeungagne*, *Fatick Ndangane*, *Kaolack Ndangane*, ou simplement la position *sur mer* : les (*Ndar Geth*, *Bargny Geth*). De même que les déesses des eaux, célèbres *Momy Water* – [*Mama Ngueth* ou *Momies Water*], de toute la région africaine aussi sont évoquées dans des lieux de mémoire sur le bord de l'eau ou sur le bord de mer. Et aux sources des cours d'eau, depuis le Bafing et le Bakoy jusqu'à l'embouchure à Saint - Louis, on passe par deux confluent : (Bafoulabé et Salndé).

La déification et l'adoration de l'eau par sa fonction cathartique, dans toutes les civilisations et religions, permettent d'évoquer la pureté et une forme de civilisation sur le bord de l'eau qui apparaît à la Renaissance en Europe et que l'on range dans le mimétisme des africains que d'aller à la mer.

L’Afrique a une profonde civilisation de l’eau à se remémorer par les lieux où l’eau peut être invoquée (par les îles ou les *sources* : polysémiques, mais ici on entend l’eau), etc., pour avoir gardé un matériau qui permet de remonter de manière scientifique la source infinie d’une histoire.

INTRODUCTION

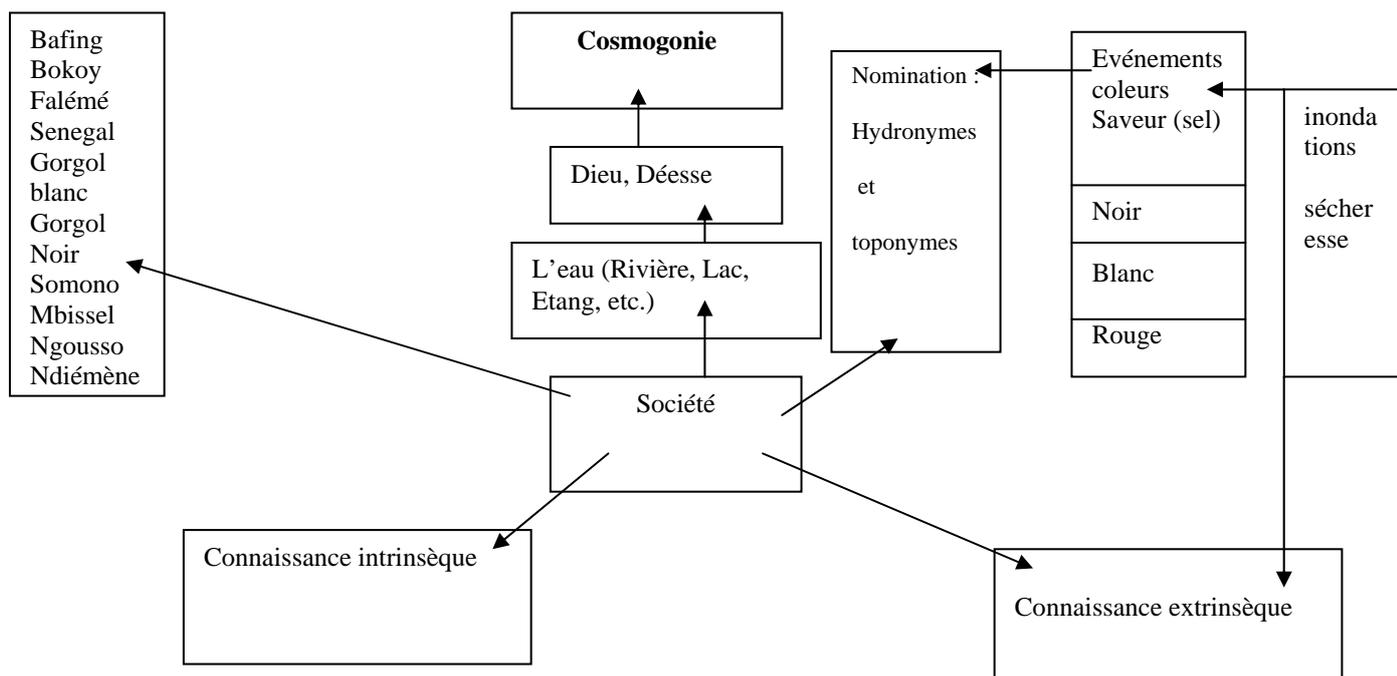
« L’eau retrouve toujours son chemin » : C’est ce qu’on a l’habitude de dire ailleurs et au Sénégal aussi. Le chemin de l’eau c’est le Thalweg : Ce mot francisé est d’origine allemande, mais beaucoup de langues l’ont aujourd’hui emprunté. Ce qui en dit long dans l’acception pour ne pas dire l’acceptation d’une réalité propre à presque toute la culture universelle.

Scientifiquement parlant c’est l’eau qui couvre 71% de la planète. Elle donne sa coloration à la terre vue du ciel et sa désignation comme planète bleue vient de ce caractère. L’eau sous forme de glace, ou glaciers depuis des années, révèle les climats d’il y a des milliers d’années par le dosage des isotopes.

Au propre, tout comme au figuré, l’eau a une mémoire insoupçonnable, c’est un matériau qui permet de faire des fouilles non pas archéologiques mais historiques dans le sens le plus élastique, chronologiquement parlant, car permettant de remonter le plus loin possible le cours du temps en terme rétrospectif.

D’un point de vue culturel, ce sera l’objet de notre exposé, dans quelle mesure l’eau est – elle un élément de mémoire ? On peut répondre en disant, mais c’est un élément de mémoire car elle est au début et à la fin de toutes les célébrations culturelles [depuis la naissance jusqu’à la mort]. L’eau est au début et à la fin des implantations de toutes les localités du monde.

Mais aussi, la réponse peut être une question, celle de savoir de quelle eau s’agit-il ?



Scientifiquement parlant c'est l'eau qui couvre 71% de la planète. Elle donne sa coloration à la terre vue du ciel et qui lui vaut l'appellation de planète bleue. L'Océan c'est aussi le Grand Bleu.

L'eau est un élément omniprésent dans le sol. Elle renseigne d'un point de vue historique sur l'implantation de toutes des localités. Les civilisations de maîtrise hydraulique sont des civilisations de développement qui, le plus souvent, sont considérées comme étant des civilisations très anciennes (celle du Nil en Afrique, de la Mésopotamie au Moyen-Orient, de l'Inde en Asie méridionale avec les réservoirs dits aussi Tanks ou Khanats qui datent du II^e siècle de notre ère, etc.

Les cultes rendus aux eaux traduisent des croyances qui portent loin une certaine cosmogonie africaine.

L'eau est au début et à la fin des implantations de toutes les localités du monde :

1. L'eau de pluie (l'eau du déluge)
2. des puits (Ainou Rahmati)
3. des mares (Ndayane ou Dayane)
4. des marigots
5. des ruisseaux
6. des lacs
7. des lagunes
8. des estuaires
9. des fleuves
10. des rivières
11. des étangs

Les explorateurs ont eu un premier problème de phonologie et d'appropriation spatiale quand il s'est agi de porter des noms sur les cartes qui correspondaient aux territoires découverts, à conquérir, à posséder et dont les habitants devaient être subjugués.

Le Fleuve constitua une frontière, alors qu'il ne fut jamais une limite mais une marge de contact et d'échange entre les peuples : l'eau une frontière ? C'est quand on a voulu l'utiliser à cette fin que l'on a commencé à se heurter aux différents types de problèmes de contestation et de conflit, car un fleuve est une marge d'intégration et de développement, par le partage pour les communautés qui vivent sur ses marges.

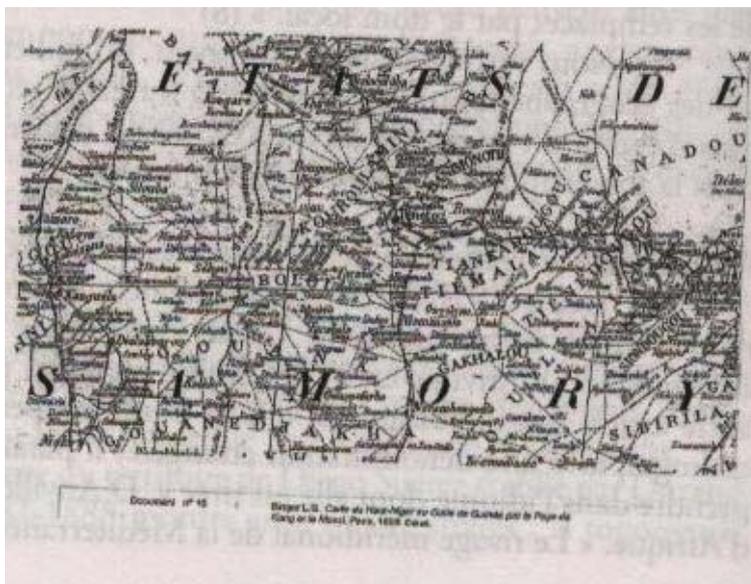
Ce qui les poussa, avant la conférence de Berlin (1883-1884), à essayer de transcrire les langues africaines. Donc l'appropriation spatiale et territoriale allait être confrontée à ce premier dilemme. Les conquêtes coloniales ont d'abord été des conquêtes linguistiques,

Thiam M. Demba

ensuite de domination des souverains pour pouvoir déterminer les limites territoriales et s'approprier, en plus des hommes, les ressources.



Ces étapes historiques peuvent être visitées à travers les lieux, leurs images que sont les cartes d'époques et depuis le XVIIème siècle jusqu'au milieu du XIXème siècle (et même bien avant, si l'on interroge la cartographie arabe et la cartographie majorquine évoquée par Yoro Fall, il y a eu une préoccupation de maîtrise de l'appellation ou de la dénomination des composantes territoriales suivant une onomastique qui correspond à la toponymie et à l'organisation d'une hydrographie qui donnera lieu à la rencontre des pistes avec les voies d'eau (gués et villes - doubles).



La plupart des auteurs ont cherché à expliquer, parfois brièvement les significations de certains toponymes.

Nous insisterons sur quelques uns qui ont un fort rapport à l'eau.

Cap – Vert doit son nom à Denis Diaz qui découvrit la Presqu'île durant l'hivernage de 1444. (L'eau de pluie donne à la Presqu'île un caractère Vert).

Le Cap Manuel : appellation dédiée à (Manuel III roi de Portugal qui vécut de 1495 – 1591) lors de sa première découverte par les portugais. Les Caps sont des avancées rocheuses sur le bord de mer. C'est une influence de la terre sur la mer qui permet de définir ce que l'on appelle la Côte.

L'anse Bernard : du nom du Capitaine Bernard Commandant du Vaisseau « le Léger » qui reprit Gorée aux Anglais en 1693. Une anse aussi est en bordure océanique. Mais c'est comme dans une baie quand la mer domine la terre. Toujours la côte.

Gorée : dériverait du Néerlandais (Dutch) Goed Reed : la bonne rade en Hollandais avec un excellent mouillage dans son anse.

Assane Seck comme Charles Toupet : trouvent le nom Wolof de Beer qui veut dire ventre ou dedans...

Business in Senegal, un ouvrage de réclame nous apprend que la Mosquée de Gorée serait la plus ancienne du Sénégal. Je reviendrai aux lieux de culte sur le bord de mer quant à l'islam.

Mais avant l'arrivée des religions révélées en Afrique, le bord de l'eau a toujours été le lieu d'adoration des déesses ou Dieu d'eau – Après les sanctuaires chrétiens (avec le séminaire de Ngazobil [O Ngas] est un puits et de Poponguine sont curieusement sur le bord de mer.

En passant le séminaire de Ngazobil mérite d'être visité, car un monument qui a besoin d'être connu et vulgarisé.

Il s'y ajoute la Pointe des Almadies : *Madhya Laye* est la plus occidentale du Sénégal, au bord de l'Océan.

Disons de l'Afrique. Cela a une double connotation historico-religieuse et culturelle.

La mosquée de Fadiouth

La mosquée de la Divinité à Ouakam

Apparition de Palimpsestes à Yoff

Mausolée de Limamoulaye à Yoff

Rio Fresco : une version qui attribue le nom portugais de Rufisque : la rivière fraîche

Teng Gueth : le puits de la mer, une des nombreuses version. (**Tène Gueth**)

A l'attache de la mer, Enchaîner l'Océan.

Lac Cayor à la place du lac Tanma sur les cartes les plus anciennes. Cette appellation renvoie à la création de Cayar qui pourrait être une déformation du **Cayor**. En effet le village de **Cayar** serait fondé en 1866 par Diaraf Mbor Ndoye qui serait rejoint par des populations venues du Cayor. C'est le lieu de manifestation de **Yallay MBaneer** qui contrôlerait la circulation des vents sur les mers dans cette région.

Depuis l'amont de la vallée Sine qui rejoint le Saloum pour donner le Delta à l'embouchure traîne toute l'histoire du Sénégal sur son parcours de l'amont où elle est un cours salé : **O njem : Ndiémou jusqu'à** la flèche de **Sangomar** qui mène vers **Janiw - les Champs-Elysées Serer**.

Sangomar pourrait dériver du Sérér Samar ou Gomar. Dans les récits des Hollandais. Du fait de sa forme qui se présente comme une machette ou une lame de couteau.

C'est la voie qui mène vers les Champs Elysées Séreer (Dianiw) ou sanctuaires.

Fatick (les racines **Fa** et la cosmogonie liée à l'eau seront abordées plus loin). Mbindiss est le lieu sacré sur les bord du Sine en face de l'2glise presque qui est le site totémique de Wal Par Ndiaye est aux origines de Fatick. Ce n'est pas Malango, lieu du Khoye presque moderne. Mais c'est par Mbindiss que le Diobaye passait avec les cérémonies de divination, aujourd'hui prévision un peu politique alors que de tout tempsil s'agissait de faire des révélations sur la saison des pluies d'abord, les récoltes ou les cultures avant et ensuite les sacrifices à faire.

Depuis Sino Méo : **Sœur de Maïssa Waly Dione**

La tribu **Singandun**

Sine Ngayène, Sine Ghana émerge comme à l'origine du nom du **pays et du fleuve**. Qui sait ?

L'immense pierre en équilibre de **Kourouniengouniengou** : lieu de pèlerinage, de libations et d'offrande (non loin de la **Falémé**) entre **Ylimalo** et **Frandi** est un exemple d'adoration et de **lieu de mémoire qu'il faut revisiter**.

Voir Mame Cupann dans les rochers où Popongine voudrait dire Pupu Giné : un lieu de pèlerinage mystérieux.

Ngallou était un arbre alors que le village s'appelait Sam Sam

Joal s'appelait Jong ou Jongo.

Ou Joualla, même Joanna la portugaise, Senghor L.S.S. écrit pour marquer la différence Joal la Portugaise le changement

Jong suivants de Maïssa Waly
Jong de Ale

Niokhobaye Diouf – évoque Alvares D'Almada qui cite Gomar : dans Tratado Breve ... éd. Brasio A., Monumenta Missionaria Africana, Lisboa, 1964, 2^{ème} série Vol. III P. 229 – 278 Traduit dans Boulègue ouvrage cité 227-228

Fadiouth « Diouth » symbolise le Fangool de la Pointe de Ngazobil (in manuscrit concernat le Centenaire de l'Eglise Saint – François Xavier de Fadiouth) Site où sont célébrés les vents qui apportent un bon hivernage). L'endroit où est célébré le culte des vents qui apportent la pluie.

Les îles dans tout cela sont des lieux de mémoire mystérieux pittoresques, entourées d'eau – Dans le cas de Fadiouth et de ses environs, notamment les îles du Saloum, les lieux de culte sont tellement bien préservés qu'ils permettent d'évoquer dans le contexte environnemental la question de la préservation et de la conservation.

Les cultes rendus aux lieux ou les lieux de culte : pour les esprits, les morts et autres qui les occupent ont permis une préservation souvent des environnements végétaux et des autres composantes notamment les formations sableuses et autres dépôts tels les Kjekkenmoddings (voir les îles de Diotio, Fassanda, la Porte de Fata, l'îlot aujourd'hui de Sangomar, jadis la flèche arrimée au système lagunaire de Joal et du Saloum).

Voir l'exemple autour de Mindis à Fatick sur le bord du Sine et les deux flèches sableuses de Coco Khayaré et Boubou à Niodior.

Yallay Mbaneer : est la déesse des vent : l'Eole de Cayar

Diotio : actuel cimetièrre marin

Jaxanor : dériverait du Tim des Thiakane ---- Thiakhanor : Ce tim possède trois cases mystique à Fassanda, une autre île aux environs de Fadiouth

Jaxanor a la protection mystique en mer dans la sous – région.

Fata : bois, port, rivière, village

Ngèth : mer ?

Facao : homonyme de Bacao en Gambie

Mama Ngueth : c'est le génie de l'eau qui ressemble à Momy Water

Le Fleuve Saloum dériverait de Saloum Souaré : Royaume qui s'étendait de Corki à Thiombi

Gandoun : l'arbre Ndoune est l'espèce Ficus Gnafalocarpa (Woul), île du Gandoun ou Gandoul

RIP : a été utilisé par les Wolf pour qualifier l'état marécageux du sol au cours de l'hivernage

Faro : Maître, Dieu, maître de la terre, de la lumière

Terre nourricière

Faro : terrain inondable avec rizières d'où le nom de Fara Fénié : père ou propriétaire du Faro.

Niomi : provinccce dépendante du royaume Mandingue

Niombato (Sénégal) Haut Niomi
Niombata (Gambie) Bas Niomi (Aval)

Niominka : les hommes de l'eau

Djinack, à la Frontière Gambienne / Dji : l'Eau Neck : la terre : in Gravrand 182.

Falémé : Le petit bras ou la petite rivière pour désigner l'affluent du fleuve Sénégal.

Baltirgal : ruisseau ;

Weendu et Bely : mare ou lac

Bulel : source. Il convient de remarquer que Bulel est l'un des toponymes les plus fréquents de la zone sylvopastorale.

Djinack : la terre au bord de l'eau, qui symbolise la région insulaire contiguë à la frontière gambienne

Fété : mare

Juwde : eau, gué

Mama Nguèth : déesse des eaux. Mamy Water présente dans la cosmogonie surtout des peuples habitant sur les bordures des estuaires et des deltas (là où l'on cherche à expliquer la qualité des eaux).

Saldé ou Salndé : confluent

Ndar Gueth (Maisons au bord de l'eau).

Conclusion

Le Sénégal (le pays) est insulaire à 80% depuis la Casamance jusqu'au fleuve Sénégal, et de l'Océan à la Falémé. Du Sud au nord on traverse les fleuves Casamance, la Gambie (Farafénie), le Saloum (pont Noiro) le Sine (pont de Fatick), la Somone après Fatick, et en rejoignant Dakar, une presqu'île avec ses ramifications d'un réseau ancien qui nous rappelle, par les inondations aujourd'hui, que les cours d'eau anciens ont pour nom Yawack, Ndar, Reumbeut, Tiourour, etc.

Bibliographie

Guèye Mbaye – Les Guélowares et le Sine. In Ethiopiques, n°28, pp.174-181, 1982.

Gravrand H. – La civilisation Sereer – Coosaan, N.E.A., 361 p, 1983.

Gravrand H. - La civilisation Sereer – Pangool. N.E.A., 473 p, 1990.

Pélissier P. – Les paysans du Sénégal. Imprimerie Fabrègue, Saint-Yrieix (Haute-Vienne). 939 p. 1966.

Thiam M.D., Diaw A.T. – La Porte de Fata : un hiatus historico-géographique dans le troisième cycle du mythe gelwar. In Ethiopiques n°55, juin 1992. pp. 45-50.

Thilmans G. – Le Sénégal dans l'œuvre d'Olfried Dapper. Bulletin IFAN, série B., n°3, pp.508-563, 1971.

Quelques Toponymes et hydronymes cités dans le texte

Le Sine, Le Saloum, Le Casamance, Ziguinchor, Ndar – Gueth, Yoff Ndeungane, Kaolack, Fatick, La Somone, Joal, Mama Ngueth Mbeubeusse, Mbaouane [Bawane], Tanma, Retba, leDjeus - fleuve Sénégal), (le Diomboss, le Bandiala

Thiam M. Demba

delta du Saloum, Porte de Fata , Popenguine, Palmarin, Juala, Fadiout

Bafoulabé : localité située à la confluence des deux principaux bras qui en se réunissant donnent naissance au fleuve Sénégal, d'après une version recueillie veut dire simplement 2 rivières. Ou en clair « à la confluence ».

Bafing : bouc noir

Bakoy : bouc blanc

Falémé : trop plein ou rivire impetueuse. Voir Version dans le travail de Ousmane Dione

Koulountou, dériverait-il de Kouloung : Pirogue ?

BIBLIOGRAPHIE

- Adam (J-G).- 1966 - Les pâturages naturels et post cultureux du Sénégal, in **Bull IFAN, série A, 38 (2), pp.** 456-537, 27 fig.
- Adam (J-G).- 1961 - Éléments pour l'établissement d'une carte des groupements végétaux de la presqu'île du Cap-vert, in **Bull IFAN** série A2, T XXIII, pp. 339-422.
- Adam G. - 1958 – Floristique des pâturages salés (halophytes et subhalophytes) et végétation des rizières du *Sine Saloum*. **Journal d'agronomie tropicale et de Botanique appliquées**, n°8-9, pp.506-664.
- Adams, A. – 2000 - Fleuve Sénégal : gestion de la crue et avenir de la vallée. Dossier n°93 International Institute for Environment and Development – *Programme Zones arides*, mars 2000, 27 p.
- Adams, A. - 2000 - The Senegal River : Flood management and perspective of the Valley. Doc. n°93 – *International Institute For Environment and Development. IIED Drylands*, London: 27.
- Agence de développement municipal. - 2001 – Audits urbain, organisationnel et financier de la commune de *Bargny*. Vol.2 : audit urbain. **Rapport final**. Commune de *Bargny*. CABEX SARL. 121p.
- Allersman, E. and W.K. Tilsmans. - 1993 - Coastal conditions in West Africa: Arcview. **Ocean and Coastal Management**, 19, 199-240.
- Andeke-Lengui (M-A.).- 1981 - Fixation des dunes, protection des *Niayes* et des sols diors de la *Grande Côte* du Sénégal : **Manuel de reboisement**, FO / D - P / RAF / 74 / 308.
- Annette des Iles -1997 - Kyoto l'espoir de l'oasis. P.56-57 In **le Courrier** n° 163, mai-juin.
- Arnaud G.- 1952 - Note sur l'hydrologie de la région de *Dakar* **Bulletin Direction des Mines** de l'AOF, *Dakar* n°10, pp 61-76.
- AS. I., Brown N -1998- Water, environment and Society in times of climatic science. **Water science and Technology Library; Kluwer**; Dordrecht : 355.
- ASECNA. - Services météorologiques - données climatologiques *Dakar –Yoff. Séries 1984*.
- Atkinson, A.-1999- Cities and desertification from definition to action. **UNCCD**.

Thiam M. Demba

- Bâ A. - 1992 - La gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal, *exposé introductif*. In *Actes de l'Atelier sur la Gestion des Ressources* côtières et littorales, p.15-22, publié en 1993 par l'UICN.
- Bâ C. - 1986 – Les Peul du Sénégal. *NEA*. 396 p.
- Bâ P.D. - 2005. – Approches hydrologiques des zones inondables en milieu urbain : exemple de la ville de Thiès. *Mémoire de DEA*. Département de Géographie Faculté des Lettres et Sciences Humaines. UCAD. 80p, + 16 p. annexes.
- Ba, A. - 2000 - “Aménagement du territoire et changements environnementaux globaux”. *Inédit*. 4 p.
- Ba, C. – 1992 - Coll. FLSH. p.13.
- Badiane I.- 1984 - Étude biogéographique de la zone des Lacs *Ourouaye* et *Youi*, *mémoire de maîtrise*, Uni de *Dakar*, 81 pages.
- Badji S-S.- 1995 - Les massifs forestiers face aux mutations de l'espace urbain : cas de la forêt classée de Mbao (région de *Dakar*), *mémoire de maîtrise*, Uni de *Dakar* 92 pages.
- Baechler G. - 1998 - *Why environmental transformation causes violence: A synthesis. Environmental Change and Security Project Report*, Issue 4 (Spring 1998): 24-44.
- Baechler, G. -1998- Why Environmental Transformation causes Violence : A synthesis. *The Woodrow Wilson Center Report. Environmental Change and Security Project*.(4): 24 -44.
- Bailly A., Raffestin C-L., Raymond H.- 1980 - Les concepts du paysage : problématique et représentations, Paris, Doin, *l'Espace Géographique*, T IX, N° 4, pp 277 - 286, 3 fig.
- Bakker W.T. & Vrijling J.K. -1981 - Probabilistic design of sea defences. In *Proceedings of the Seventeenth Coastal Engineering Conference*, Vol. II, New York: *ASCE*.
- Baldé M. - 2005 – La problématique de l'évacuation des eaux pluviales à *Dakar* et leurs incidences sur la mobilité urbaine. *Mémoire de maîtrise*. Département de Géographie Faculté des Lettres et Sciences Humaines. UCAD. 60p.
- Barousseau J.P. - 1980 – Essai d'évaluation des transports littoraux sableux sous l'action des houles entre Saint-Louis et *Joal* (Sénégal). *Bulletin de Liaison ASEQUA*, Sénégal, n°58-59 juin 1980, pp.31-38.

- Barousseau J.P., Gac J.Y., Hebrard L., Monteillet J. - 1980 - Où était situé le niveau de la mer le long du littoral Ouest-Africain à 700 ans B.P. , *Bulletin Asequa*, 58, mars-mai 1980, 9 p.
- Barousseau, J.P. – 1980 - *Essai d'évaluation des transports littoraux sableux sous l'action des houles entre Saint-Louis et Joal (Sénégal)*. *Ass. Sénég. Et. Quatern. Afr. Bull. liaison, Dakar*, N° 58-59, pp.31-38.
- Basher R. - 2000 - *Seasonal Climate Prediction and Managing for Variability*. In *UpDate – Newsletter of the IHDP*. Number 2. Conference Report 1.
- Baulies, X., Szejwach, G. - 1998 - Surveys of needs, gaps and priorities on data for land – use – land-cover change research. *Lucc Report Series* (3): 143.
- Becet J.M., Le Morvan D. – 1991- Le droit du littoral et de la mer côtière. *Economica*. Paris, 341p.
- Becker C., Martin V. - 1972 – Notes sur les traditions orales et les sources écrites concernant le royaume du *Sine*. In *Bulletin de l'Ifan*, série B., Tome 34, n°4, pp.732-777.
- Becker C., Martin V., Schmitz J., Chastenet M. - 1983 - Les premiers recensements au Sénégal. *Orstom*.
- Beltrando G. et al. - Régionalisation des variations temporelles récentes des précipitations de la zone soudano-sahélienne.
- Bertrand G. -1984 - « Les géographes français et leurs paysages », *AG.*, 516 pages, PP 218-219.
- Bertrand G. et al, - 1972 - Colloque interdisciplinaire « La science du paysage et ses applications », *RGPSO.* , T 43.
- Bèye M.- 1982 - Urbanisation des villages du Cap-vert : le cas de Cambérène TER *mémoire de maîtrise*, dépt de géo, Uni de *Dakar*, 119 pages.
- Blasco, F. – 1983 - *Mangroves du Sénégal et de la Sénégalie*. *CNRS/ Université Paul Sabatier*, Toulouse, 86 p.
- BNR. – 1976 – Recensement général de la population. Analyse des résultats de la région de Thiès. Avril, 1976.

- Boggio, D. - 1999 - "Outils et méthodologies pour le suivi des cultures et la prévision agricole en zones sèches. Cas du département pilote de Diourbel, Sénégal ". *CERAAS, CTA*, 26 p.
- Bonkougou E.G. - 1996 - Drought, desertification and water management in sub-Saharan Africa. In *Sustaining the future: Economic, Social and Environmental Change in Sub-Saharan Africa* [Benneh, G., W.B. Morgan, and J.I.Uitto (eds)]. *United Nations University Press*, New York, NY, USA, pp.165-180.
- Boulègue J. - 1973. – Trois anciens points de traite de la *Petite Côte* sénégalaise: Palmeirhina, Punto Sereno, Porto Novo. *Notes Africaines*, n° 137, pp. 16-22.
- Bourgain V. - 1971 – *Fadiouth* : Monographie d'un village Serer. *Mémoire de maîtrise. Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines*, Université de *Dakar*, 154 p.
- Brun P. - 1962 - Sea level rise as a cause of shore erosion. *Journal of waterways and harbours Division* 1: 116-30.
- Bulletin des zones arides - 2000 - « Il pleut jamais puis c'est le déluge. Peuples, politiques, programmes, n°36, mars 2000, p.3-4.
- Cabane C., Chaussades S., Corlay J.P. et Robert J.P. - 1987 - Espaces côtiers et sociétés littorales. Avant-Propos, *Ed. Norois*, 133-155 : 5-6.
- Cada Mosto Alvisé Da - 1895 – Relation de voyage sur la côte occidentale d'Afrique. Paris. *Leroux*.
- Calas B. 1984 - Monographie des villages de Mbao et *Malika*, Cap-Vert, Sénégal. Université de Paris I / *ORSTOM, Dakar*, 166 p.
- Campal A. – 1981. - L'évolution de la population de *Dakar*. De 1955 à 1976. "Mise au point", *mémoire de maîtrise*. Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université de *Dakar*, 99 p.
- Canadell, P. – 2000 - Non-Linear responses and surprises : A new Earth System Science initiative. *Global Change News Letter (43): 1-2*.
- CASPAR. - 2000 - "Résumé du rapport du Sénégal à la rencontre régionale du *CILSS* à Ndjaména" mars, 36 p.

- Cesaraccio M., Thomas Y-F., Diaw A-T., Ouegnimaoua L. - 2004. – Impact des activités humaines sur la dynamique littorale : prélèvements de sables sur le site de Pointe Sarène, Sénégal. In Géomorphologie (Relief, Processus, Environnement). *Revue du Groupe Français de Géomorphologie*, pp. 55-63.
- Cicin – Sain, B., Demers, S. & El- Sabh, M.(editors). 1998 - Ocean and Coastal Management volume : 39. N° 162. Special issue. Integrated management and Sustainable development in Coastal zones. *Special issue. Elsevier - UNESCO*, 176 p.
- CILLS –FED. - 1995. - Amélioration des instruments du diagnostic permanent pour la sécurité alimentaire, *DIAPER III*. Statistiques départementales des principales cultures de 1960 à 1994.
- Clark J-R. - 1995. - Coastal zone management handbook. *Lis Publisher*. 694 p.
- Colombo, G. 1977. Lagoons. p. 63–81 In: R. S. K. Barnes, *Ed. The Coastline. John Wiley & Sons*, New York, NY, USA.
- Commission régionale d'aménagement du territoire de la région de Louga. *Synthèse du rapport* d'avant – Projet du schéma régional d'aménagement du territoire de Louga.
- Corbin A. - 1995 - La mer et l'émergence du désir du littoral. In *les Cahiers du Conservatoire du Littoral n° 7. "Regards sur le littoral"*, pp. 129-137., Nov. 1995.
- Cunha A & alii - 1981 – Terrains vagues et terres promises. Les concepts d'éco-développement et la pratique des Géographes. *PUF*. 299 p.
- Dabelko G.D. - 2000 - *The Environmental Factor. The Wilson Quaterly*. 10 p.
- Daniel M.-1989 - Bases écologiques de l'aménagement des plantations de filaos au Sénégal documents de travail sur des sujets spéciaux en écologie et pédologie, *Université de Laval*.
- DAT.-1993 - Rapport d'avant projet du schéma régional d'aménagement du territoire de *Dakar, CRAT* de la région de *Dakar*.
- Debenay J-P., Sy I. - 1989 - Production annuelle de coquilles par *Anadara senilis* (mollusque ouest africain). Application à la durée d'édification de la terrasse *nouakchottienne*. In *Bulletin de la Société Géologique de France*.
- Defontaines J-P. & al. – 1978 - Pays, paysans, paysages dans les Vosges du Sud. Les pratiques agricoles et la transformation de l'espace, Paris, *INRA*.

Thiam M. Demba

- Démoulin D. - 1967 - Etude de la géomorphologie littorale de la Petite Côte, de Bargny au marigot de la Nougouna (Sénégal). La côte basse de Bargny-Guedj à Yène Tode. Dipl. Et. Sup., Dépt. Géogr., Fac. Lett. Sci. Hum. Univ. Dakar, 122 p. + 8 p. multigr., 28 fig.
- Denis, K.C., I. Niang-Diop, and R.J. Nicholls. – 1995 - Sea level rise and Senegal: potential impacts and consequences. In *Journal of Coastal Research*, special issue 14, 243-261.
- Dennis, K.C. Niang-Diop. I. and Nicholls, R.J. - 1995 - Sea level-rise and Senegal : potential impacts and consequences. *J. Coastal Res. Special issue* (14): 243-261.
- Dharam G. -1992 – Conservation, livelihood and democracy: social dynamics of environmental changes in Africa. *DP. 33 UNRISD*, March 1992, 25 p.
- Diagne P.- 1965 – Royaumes Sérères. *Présence Africaine*, n°54, pp. 142-172, Paris.
- Diallo S. – 1982. - Evolution géomorphologique du littoral sur la *Petite Côte à Rufisque. Mémoire de maîtrise*. Dpt. Géogr. FLSH., Université de Dakar, 124 p., 33 fig.
- Diatta A. - 2003 – Etude hydrologique de deux bassins versants dans la région de Joal. *Mémoire de Dea*, Département de Géographie, Faculté des Lettres, UCAD, 51p.
- Diaw A.T, Thiam M.D et al. - 1995 – Lac de Guiers et environs. in “Données taxonomiques et socio-économique sur le Nord-Ouest du Sénégal”. *Rapport de missions*, juillet-septembre. - 9 p + photos en annexe.
- Diaw A.T, Thiam M.D. - 1992 – Cartographie par Télédétection du site de Joal-Palmarin (Sénégal). In *Photo-interprétation*, n° 91-92/5., pp.89-92,5fig., 4 images ht.
- Diaw A.T. – 1981 - Approche spectrale et typologie des paysages du Nord-Sénégal : *Keur Momar Sarr*, Tatki, Richard. *Rapport Técasen* 1981 ; 3 : 1-13.
- Diaw A.T. - 1990 – Images d’une flèche décochée. La flèche littorale de *Sangomar*. *Notes de Biogéographie* n°4, pp.6-21. Département de Géographie *Dakar*.
- Diaw A.T. – 1997 - Evolution des milieux littoraux du Sénégal. Géomorphologie et télédétection. *Thèse de Doctorat d'Etat* ès Lettres. *Université Paris I., Panthéon-Sorbonne., UER 08, Géographie*, 270 p., 48 tableaux, 98 fig.
- Diaw A.T., Diop N., Thiam M.D. - 1991 – Remote sensing of spit development: a case

- study of *Sangomar* spit, Senegal. In *Zeitschrift für Geomorphologie* N.F., Suppl. Bd. 81, 115-124, Berlin, Stuttgart, feb. 1991.
- Diaw A.T., Thiam M.D - 1986 – Le régime des marées de Djifère (soumis in bulletin de l'IFAN, série A, n° 47). Et paru In *Actes de l'Atelier sur la Gestion des Ressources côtières et littorales*, pp. 77-86, 2 tabl, 2 fig. doc. publié en 1993 par l'UICN.
 - Diaw A.T., Thiam M.D & al. – 1993 - Les tannes dans le monde. In **Actes de l'Atelier sur la Gestion des Ressources côtières et littorales**, pp.43-61, 2 tabl, 3 fig. **UICN Edition.**
 - Diaw A.T., Thiam M.D. - 1992 – Le régime des marées à Djifère (*Saloum*, Sénégal). In Actes de l'Atelier sur la gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal, Gorée 1992, publié en 1993 *UICN*, pp.77-86.
 - Diaw A.T., Thiam M.D. - 1992 – Le régime des marées à Djifère (*Saloum*, Sénégal). In Actes de l'Atelier sur la gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal, Gorée 1992, publié en 1993 *UICN*, pp.77-86.
 - Diaw A.T., Thiam M.D. & al. – 1988 – Apports de l'imagerie spot à la connaissance des milieux littoraux du *Saloum* (Sénégal). In *Coll. CNES. Edition Sciences et Techniques*, Cépadués, Toulouse, paru en février 1988.
 - Diaw A.T., Thiam M.D. & al. (1989) – Présentation des données du satellite Spot, In *Notes de Biographie* n°4 pp.153-168+26p. Ann.
 - Diaw A.T., Thomas Y.F., Lake L.A. – 1989 - Contribution à l'étude morphométrique des tannes de l'estuaire du *Saloum*. *Notes de biogéographie* n°4, pp.207-232.
 - Diaw, A.T. -1984 - Morphométrie du littoral sénégalais et gambien. *Notes Africaines*, Dakar, 183, 1984, pp. 58-63.
 - Diaw, A.T., Le Rhun, J., Verger, F. and M.D. Thiam. - 1993 - Géographie des terrains salés et nus de mangrove: la problématique des tannes. In: Diaw, A.T. et al. (eds.) *Gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal*. *UICN*, Gland, pp. 43-61.
 - Diaw A.T. & al. - 2001 – Environnement du domaine laguno-insulaire de Joal-Fadiouth. Rapport de recherche. Programme d'Assistance des Pays-Bas. 273 p., 46 fig.

Thiam M. Demba

- Diene F.Y. - 2001 – Evolution socio - démographique et spatiale dans la périphérie urbaine de *Dakar* : le cas de *Keur Massar*. **Mémoire de maîtrise**. Département de Géographie Faculté des Lettres et Sciences Humaines. UCAD. 103p.
- Diène I. - 1996 - Migration et Urbanisation dans la commune de *Joal - Fadiouth*. **Mémoire de maîtrise** - 96 p. Faculté des Lettres *Dakar*.
- Dioh P. - 1992 – Les *Palmarins* – Etude Géographique d'un milieu laguno-insulaire. **Mémoire de maîtrise**. Département de Géographie. Faculté des Lettres et Sciences Humaines, UCAD.
- Dioh P. - 1996 - Contrainte du milieu et découpage administratif. Les enjeux spatiaux de la décentralisation ; la pression foncière dans la Commune de *Joal-Fadiouth*. **Mémoire DEA**, Géographie. FLSH, 68 p., 15 fig.
- Dion, R. - 1947 – Les Frontières de la France. **Hachette**.
- Dione, E.N. - 1994 – Le bassin versant du lac Retba. Essai d'analyse régionale. **Mémoire de maîtrise**. Département de Géographie. Faculté des Lettres et Sciences Humaines, UCAD. 131 p.
- Diop M - A.- 1983 - Impact de l'urbanisation sur la transformation des paysages de la grande *Niaye* de *Pikine*. 122 p.
- Diop A. - 1992. – Les rapports entre tourisme et espace littoral : Exemple de la *Petite Côte* (Sénégal). In Actes de l'Atelier sur la gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal, Gorée 1992, publié en 1993 **UICN**, pp.423-436.
- Diop A. 2005 - Villes et aménagement du territoire au Sénégal. **Thèse de Doctorat d'Etat**. Faculté des Lettres et Sciences Humaines. UCAD. 400 p.
- Diop A-B. (sous la direction de), Philippe A. - 1995 - La ville à guichets fermés. Itinéraires, réseaux et insertion urbaine. **IFAN-ORSTOM**, *Dakar*, 360 p.
- Diop, M.C. - 1999 - “Les politiques sociales en Afrique de l'Ouest : quels changements depuis le Sommet social. Suivi du Sommet de Copenhague : Le cas du Sénégal”. Institut de Recherche des Nations Unies pour le Développement Social (UNRISD). *Version provisoire*. 74 p.
- Diouf M.B., Barousseau J.P., Giresse P. - Succession arides humides et formation des beach-

rocks au Sénégal. INQUA/1986. Dakar Symposium « Changements globaux en Afrique », pp.115-118.

- Diouf N. - 1972 – Chronique du royaume du *Sine*. In **Bulletin IFAN**, série B., Tome 34, n°4, pp.704-732.
- Direction de l'urbanisme et de l'architecture. - 2000 – Etude sur les zones inondées, inondables dans les régions de *Dakar*, Saint-Louis, Kaolack, *inédit* 28 p.
- Direction de la protection civile - 2005 - Stratégie nationale de réduction de la pauvreté. Stratégie de protection sociale. Gestion des risques majeurs et catastrophes, *inédit*, 32 p.
- DPS. - 1992 - Rapport final du recensement général de la population et de l'habitat en 1988.
- Duroure R. et C. -1996 – Schémas, prémodèles linguistiques et modèles formels. p. 49-55, in : *Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement. Actes des journées du Programme Environnement, Vie et Sociétés*. Session A, Paris, CNRS.
- Edmonson James B. - 1990 - Preparing for sea level rise at the local level, in changing climate and the coast: in Vol 1, pp.345-352.
- Elouard P. – 1974 – Ecologie des mollusques de la lagune de *Fadioute* (Sénégal) et son homologue fossile de *Mbodiène* 5500 ans avant nos jours. *Haliotis*, 4 (1-2) : 153-166.
- Elouard, Evin. J., Hebrard L. - 1975 - Observations et résultats de mesures au radiocarbone sur les cordons littoraux coquilliers du lac *Retba*. Sénégal. **Bulletin Asequa**, n°46, pp. 15-19.
- Elouard, P., Faure, H. and L. Hebrard. - 1977 - Variations du niveau de la mer au cours des 15 000 dernières années autour de la presqu'île du Cap Vert. *Dakar-Sénégal. Bull. liaison Ass. Sénég. Et. Quatern. Afr.*, *Dakar*, 50, 1977, pp. 29-49.
- Emerit L. - 1960 – Etude granulométrique de la mangrove de *Joal* (Sénégal). **Ann Fac. Sciences, Dakar, Tome V**, p.107-117.
- Enquêtes démographiques nationales, 1970-71, 1 tome, juin 1971.
- Enquêtes Nationales démographiques, 1960-61.

Thiam M. Demba

- Fall C. - 1993 - Environnement côtier et santé: le cas des villes de *Dakar* et Mbour. In Actes de l'Atelier sur la Gestion des Ressources côtières et littorales du Sénégal. Gorée 27-29 Juillet., éd. *UICN*, pp. 269-274.
- Fall D. – 1990 - Modifications actuelles du climat et leurs conséquences sur l'environnement dans la région des Niayes méridionales. *Mémoire de maîtrise*, Dpt Géographie, Fac Lettres et Sc. Hum. UCAD, 100p.
- Fall M. - 1997 - Cinq ans après Rio. Où en est la convention sur les changements climatiques. P. 47-50. In *le Courrier* n°163, Dossier.
- Fall M., Khatib R., et Gac J.Y. - 1988 - Contributions dunaires et loessiques aux dépôts des tourbières des niayes pendant l'Holocène : variations et interprétation climatique. *Compte rendu de l'Académie des Sciences*, Paris, 307, série II, pp. 1773-1778.
- Fall P.D. - 1986 – Du village à la banlieue : l'évolution des villages lébou du rivage méridional de *Dakar*. *Thèse de Doctorat* de Géographie. Université de Paris X. 348 p.
- Faure H., Gac J.Y. - 1981 - Senegalese river runoff. Reply, *Nature*, 293, 5805, pp. 254.
- Faure H., Gac J.Y. - 1981 - Un futur cycle aride au Sahel vers l'an 2005 ? *Proceedings* of the first meeting of the European Union Geoscience, Strasbourg, 13-16 avril 1981, p. 105, (*Terra cognita, Special issue*).
- Faure H., Gac J.Y. - 1981 - Will the Sahelian drought to end in 1985? *Nature*, 289, 5801, pp.475-478.
- Faure H., Gac J.Y., Monteillet J. - 1981 - Variation du niveau de la mer ou crues fluviales ? *Proceedings of the Symposium* on " Variations in sea level in the last 15000 years, magnitude and causes, Columbia (USA), 6-10 avril 1981, 3 p.
- Faye G. - 1993 - L'érosion côtière sur le littoral sud (du Cap-Vert à l'embouchure du *Saloum*), Sénégal. *Thèse Doctorat de 3ème cycle*. UCAD, FLSH, 278 p. Cartes en Ann.
- Ferenc Toth, Gerhard Petschel - Held, Thomas Bruckner Wat - 1998 - Intergovernmental Panel on Climate Change. Edited by Robert T. WATSON, Marufu C. Zinyowera Richard H. Moss. WMO/UNEP. The regional impacts of Climate Change An Assessment of Vulnerability. *Cambridge University Press* 517p. A Special Report of IPCC Working Group II.

- Findley S. - 1991 - *Sécheresse et migration dans la vallée du fleuve Sénégal : les femmes et les enfants dominant le nouveau type du migrant*. In **Pop. Sahel**, n°16, Avril 1991, pp. 19-28.
- Finkl C.W.Jnr. - 1994 - Coastal hazards. **Journal of Coastal Research**, n° spécial 12.
- Fontaine B., Perard J - Irrégularité des pluies et dynamique de l'atmosphère en Afrique de l'Ouest : comparaison des périodes.
- Freiburghaus P., Galimont G., Payot M., Schiffeli Rolf. - 1981 - Diokoul: Amélioration de l'habitat dans les quartiers péri-urbains. **Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne**, Département d'architecture.
- Friedrich Ebert Stiftung / Fondation Friedrich Ebert. -1998 - "Les ONG dans l'Environnement au Sénégal ". Département de la Coopération Internationale. **Dakar**, 88 p.
- Gac J.Y. - 1987 - Le lac *Retba* (Sénégal). In Part III of African Wetlands and Shallow water bodies. "Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique. **Travaux et Documents Orstom**. Paris.
- Gac J.Y., Cogels F.X. - 1992 - Lakes of the World : lac de Guiers (Sénégal, West Africa). Newsletter, International Lake Environment Foundation, for better Lake management (**ILEC**), Japon, n°20, p. 6-7, décembre.
- Garnié F., Wybo J.-L. - 1996 – Systèmes de modèles dans les systèmes à base de connaissance. Application aux questions de l'environnement. p. 134 – 139, in : *Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement*, Actes des journées du Programme Environnement, Vie et Sociétés, Session A, Paris, CNRS.
- Ghai, D. - 1992 - Conservation, livelihood and democracy : social dynamics of environmental changes in Africa. **DP. 33 UNRISD**. (3): 25.
- Gibson C., Ostrom E., Ahn T-K. - 1998 – Scaling issues in the social sciences. A report for the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change. **IHDP Working paper**, n°1. 85 p.
- Giresse P. - Barusseau J.P. - 1986 - La succession des lignes de rivage quaternaires du continent africain - Evolution jusqu'aux environnements margino-littoraux actuels. INQUA/1986. Dakar Symposium « Changements globaux en Afrique », pp. 165-168.

- Glantz, M.H. – 1977 - The value of a long-range weather forecast for the West African Sahel. *Bull. Amer. Met. Soc.*, (58): 150-158.
- Goldman, M. - 1998 - *Privatizing Nature, Political Struggles for the Global Commons*. New Brunswick, NJ: *Rutgers University Press*.
- Goudiaby A. – 1984 – L'évolution de la pluviométrie en Sénégal de l'origine des stations à 1983. De l'origine des stations à 1983. *Mémoire de maîtrise*, Dpt Géographie, Fac Lettres et Sc. Hum. Univ. Dakar, 316 p.
- Gravrand H. - 1983 – La civilisation *Sereer* – Coosaan. *Nea.*, 361 p.
- Gravrand H. - 1990 – La civilisation *Sereer* – Pangool *Neas*, 473 p.
- Guèye M. - 1982 – Les Guélowares et le *Sine*. In *Ethiopiennes*, n° 28 ; pp.174-181.
- Guèye M. – Note sur la tradition orale employée dans ce travail. Inédit In *Thèse de Doctorat d'Etat* ès Lettres. 15 p.
- Guèye N. - 1990 - Fixation des dunes au Sénégal, *Reflets Sahéliens* N° 13. p. 11.
- Guilcher A. - 1959 - La région côtière du Bas-Dhomey occidental. *Bull. Inst. Fr. Afr.* , série B. T. 16, n°34, pp. 358-403.
- Guilcher A. - 1990 - Vers une philosophie des rivages. In *Cahiers Nantais*, n°35-36, pp. 3-15.
- Guillaume M. – Possibilités de mise en valeur des terres salées du *Sine Saloum*. **Rapport FAO** au Gouvernement du Sénégal, 66 p.
- Guitteny M.M. - 1968 – La géographie du Sénégal vue par un explorateur du début du XIXe siècle : Gaspar Théodore Mollien. *Mémoire de maîtrise*. Département de géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines. Université de *Dakar* 71 p.
- Hébrard L. - 1955 – Evaluation des réserves d'ilménite du gisement de *Fata* à l'embouchure du *Saloum* : Concession Gaziello. **Rapport Direction des mines de l'AOF**.
- Hébrard L. - 1965 – Note sur les formations du IV° de la région de Mbour – *Joal* (Sénégal). *Bulletin de liaison de l'ASEQUA*, *Dakar*, pp.13-15.
- Hébrard L. - 1966 - Les formations tertiaires et quaternaires de l'isthme de la presqu'île du Cap-vert (feuille *Thiaroye-Sénégal*). *DES & Rapt. Géol, Fac Sciences*, Uni *Dakar* N° 16, 75 pages, 7 fig, 4 cartes ht., bibl.

- Homer-Dixon T. - 1991 – On the threshold : Environmental change as cause of acute conflict. *International Security* (16) : 76-111.
- Homer-Dixon T. – 1996 - Environmental Change and Security Project. **Report 2**. Debate : Response to Marc Levy. : 15.
- Hubert H. - 1917 – Progression du dessèchement dans les régions sénégalaises. *Annales de Géographie* XVI, n°143, 15 sept. 1917, pp. 376-385.
- Hulme M., Conway D., Kelly P.M., Subak S., Downing T.E. – 1995 - The impacts of climate Change on Africa. *Stockholm Environment Institute*, Stockholm, Sweden, 46 pp.
- IFRCRCS - 1997 - International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. 1997 : World Disasters Report . *Oxford University Press*.
- IGBP. – 2001- The Anthropocene Era. “ Global Change and the Earth System : A planet under pressure. In *IGBP Science 4*: 11-14.
- IGES. – 1999 - Open meeting of the Human dimensions of Global Environmental Change Research Community. Book of *Abstracts* : 231. **Report** : 209. Shonan Village, Japan, 24 – 26 juin.
- IIED Drylands. (eds) – 2000 - “It is never raining and then the deluge”. Haramata. Magazine of drylands - *International Institute For Environment and Development. IIED Drylands : People, Policies, Programs*. (36): 3-4.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. - 1998 - Edited by Robert T. WATSON, Marufu C. Zinyowera Richard H. Moss. WMO/UNEP The regional impacts of Climate Change An Assessment of Vulnerability. *Cambridge University Press* 517 p. **A Special Report of IPCC Working Group II**.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). – 2001 - Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of the Working Group II to the Third Assessment Report of the intergovernmental Panel on Climate Change. *Cambridge University Press*, Cambridge.
- Jaeger P.- 194. - « La végétation de la presqu’île du Cap-vert, *IFAN, Dakar*, pp 93 à 140, 10 fig., 5 pl., bibl.

Thiam M. Demba

- Jallow, B.P., Barrow M.K.A., Leatherman S.P. – 1996 - Vulnerability of the coastal zone of the Gambia to sea level rise and development of response options. *Clim. Res.*, 6, 165-177.
- Jürgen Gliese – 1999 – *Project partnership and awareness raising*. 19.05 1999. 24 p.
- Kalaora B. - 1995 - Le conservatoire du littoral ou l'invention d'une autre raison patrimoniale. In *les Cahiers du Conservatoire du Littoral*, n°7. "Regards sur le littoral". pp. 123-128., Nov. 1995.
- Kalck, Y. – 1978 - *Evolution des zones de mangroves du Sénégal au Quaternaire récent*. Etudes géologiques et géochimiques. *Thèse de Doctorat de 3^{ème} cycle*, Univ. Strasbourg, 1978, 121 pp.
- Kaly J-L. 2004 – Contribution à l'étude de l'écosystème mangrove de la Petite Côte et essai de reboisement. *Thèse de Doctorat de 3^{ème} cycle*. Faculté des Lettres et Sciences Humaines. Université Cheikh Anta Diop. 280 p. Editée par le Programme d'Appui au Développement Forestier.
- Kaplan R-D. - 1994 - *The coming anarchy*. *The Atlantic Monthly*. Volume 273, n°2, pp. 44-76.
- Kerr A. - 1997 - WWF : La bonne parole de la conservation. P.57-58. In *le Courrier* n° 163, mai-juin Dossier.
- Kundzewicz, Z. W., Kaczmarek, Z. – 2000 - Coping with hydrological extremes. *Water International*, 25 (1): 66-75.
- Lake L-A, M.D Thiam - 1997 – Evolution de la répartition des paysages agraires (1954—1955), In *Bulletin de l'IFAN, série B*, Science Humaines, tome 48, N°1-2, pp.47-85. 14 fig., 3 tabl.
- Lake L-A, Thiam M.D. - 1997 – Modèle graphique et analyse diachronique des espaces ruraux. In *Rapport technique ECOSSSEN à 3 ans*. pp. 40-51.
- Lake L-A., Thiam M.D. - 1997 – Modèle graphique et diachronique des espaces ruraux. In *Bulletin de l'IFAN, série B*, Sciences Humaines, tome 48, n° 1-2, pp.87-113.
- Lake L-A., Thiobane M., Thiam M.D. - 1997 - Evolution de la répartition des paysages agraires, 1954. In *rapport technique ECOSSSEN à 3 ans*, pp.23-39.

- Lake, L-A. – 1989 - Typologie des espaces ruraux du Nord–Ouest sénégalais. *Notes de Biogéographie*. n°4 : 99-132. Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Cheikh Anta Diop, *Dakar*.
- Lake.L-A, Thiam M.D. & al. - 1995 - Projet ECOSSEN et problématique de la désertification dans le Nord du Sénégal. In **travaux d' Africa GIS'95**. pp. 671-679, 6-10 mars 1995.
- Langran G. - 1993 – Time in Geographic Information Systems. London, Washington DC, *Taylor & Francis*. 1989 p.
- Lash, S., Szerszynski, B., Wynne B. - 1996 - *Risk, Environment and Modernity. Towards a New Ecology*. *Sage Publications*. London. Thousand Oaks. New Delhi. 245p.
- Lazard Ch. – 1990 - *Les Sahéliennes en marche*. In *Sécheresse*. Vol.1, n°2, juillet 1990, p.142.
- Le **SOLEIL** - ARTICLES du quotidien - 1983 - Dossiers sur l'urbanisation de *Dakar* des 03 / 02 et 04 / 02 / 1983.
- Lefevre J.C. - 1990 - Ecological impact of sea level rise on coastal ecosystem of Mont Saint-Michel Bay (France), pp. 139-153. in *JJ. Beukema et al. (eds)*. Expected effects of climatic change on Marine Coastal Ecosystem. *Kluwer Academic Publishers*, The Netherlands, 221 p.
- Leimgruber W. - 1988 - Frontières maritimes : droit de la mer ? droit à la mer ? *Norois*, 138, pp.145-158.
- Leroux M. - 1970 - Dynamique des précipitations en Afrique de l'Ouest, *Dakar*, Uni, FLSH, *Thèse 3^e cycle*, 282 pages, multigr, fig, photos.
- Leroux M.- 1983 – Le climat de l'Afrique tropicale. Tome 1 : 636 p ; tome 2 : 250 cartes, *édition Champion : M. Slatkine*, Paris / Genève.
- Linden O. – 1990 - - Impacts des activités humaines sur les zones côtières tropicales. In *Nature et Ressource*, 26 (4), 3-11.
- Litny Ag I. - 1997 - Les implications du changement climatique - La sécheresse du Sahel. pp. 61 - 62. In *le Courrier* n°163, mai-juin 1997, Dossier.

- Liverman, D., Moran, E.F., Rindfuss, R.R., Stern, P.C. (editors). -1998 - People and pixels – Linking Remote Sensing and Social Science. *National Academy Press*. Washington, D.C. : 244.
- Lonergan S. - 1998 – The role of environmental degradation in population displacement. *Global Environmental Change and Human Security Project. IHDP/GEC. Research Report 1*, 84 p.
- Lonergan S. - 1999 – Global Environmental Change and Human Security (*GECHS Science Plan*), *IHDP Report* n° 11, 60 p; June 1999.
- Lonergan, S. – 1998 - The role of environmental degradation in population displacement. *Global Environmental Change and Human Security Project. IHDP/GECHS. Research Report (1)*: 84.
- Lonergan, S. 1999. Global Environmental Change and Human Security (GECHS Science Plan), *IHDP Report*.(11): 60.
- Lowel P. Jr., Colding, J., BERKES, U. & alii. - 1988 - The Problem of Fit between Ecosystem and institutions. A *report for the International Human dimensions Programme Global Environment Change* by *IHDP* working paper n°2 May 1998, 50 p.
- Luxereau A., Roussel B., & Weber J. (1996) - Dynamique de la biodiversité et environnement. Diversitas France CNRS, “Grands champs thématiques”. V - *Biodiversité et Sociétés.*, P. 30-32.
- Maheut J., Dommergues Y. – 1959 - La fixation par le reboisement des dunes de la presqu’île du Cap-vert et l’évolution biologique des sols. *Revue Bois et Forêt des pays tropicaux* n° 63.
- Maignien R. - 1961 - Les sols de la presqu’île du Cap-vert, *Bulletin ORSTOM*, Paris, 3 cartes couleurs au 1 / 50 000.
- Marche M-J. -1965. - Le monde végétal en Afrique intertropicale. *Edit. de l’Ecole.*, 478 pages.
- Marie Monimart : Femmes du Sahel La désertification au quotidien. *Edition OCDE, KARTHALA*, 263 p.
- Marius, C. – 1985 - *Mangroves du Sénégal et de la Gambie. Pédologie, géochimie, mise*

en valeur et aménagement. Trav. Doc. ORSTOM, Paris, 193, 1985, 357 pp.

- Martin A. - 1970 - Les nappes de la presqu'île du Cap-vert, leur utilisation pour l'alimentation en eau de *Dakar (BRGM)*.
- Martin A. - 1970 - Les nappes de la presqu'île du Cap-vert, leur utilisation pour l'alimentation en eau de *Dakar (BRGM)*.
- Mauny R. - 1957 – Buttes artificielles de coquillages de *Joal-Fadioute. Notes Africaines*, n°75, pp.73-78.
- Metge P. - 1965 - Le peuplement du Sénégal. 2 vol. Ministère du Plan et du développement industriel. *Aménagement du territoire. Dakar*, 1965, 247 p.
- Michel P. - 1955 -Rapport préliminaire sur la morphologie, l'hydrologie et la pédologie de la région des Niayes. De Cayar à l'embouchure du Sénégal, 1955. *Bulletin* n° 56, A Texte, 38 p., B. Planches (8).
- Michel P. - 1956 - Notes complémentaires sur la région des Niayes. De Cayar à l'embouchure du Sénégal. *Bulletin* n°102, 10 p., 1956.
- Michel P., Naegele A., Toupet C. - 1969 - Contribution à l'étude biologique du Sénégal Septentrional, *Bull IFAN*, Tome XXXI, Série A1, N° 3, pp 756 - 839.
- Mick Kelly et Sarah Granich - 1997 - Le défi du Changement climatique : P.44 - 46. In *le Courrier* n° 163, mai-juin - Dossier.
- Ministère du Plan - 1962 - Recensement démographique de la commune de *Dakar*, 1955 : résultats définitifs, *Dakar*, mars 1962.
- Minot A. - 1933-1937 – Rapport Minot. Série de rapports avec plusieurs levés et planches cartographiques. *Ed. Trav. Publiques*.
- Molard J-R. – 1949 - Aperçu géographique de la presqu'île du Cap-vert, *IFAN, Dakar. Études Sénégalaises N° 1* pp 9 - 22.
- Monciardini C. - 1966 – La sédimentation éocène au Sénégal. Mém. Bur. Rech. Géol. Min., Paris, n° 34, 65 p., 9 fig., 1 pl. photo., 16 pl. dpl. h.-t.
- Monimart M. Femmes du Sahel. La désertification au quotidien. Edition OCDE, *Karthala*, 263 p.

Thiam M. Demba

- Monteillet J. - 1988 - Environnements sédimentaires et paléoécologiques du delta du Sénégal au Quaternaire : évolution d'un écosystème fluvio-marin tropical au cours des derniers 100.000 ans, *Université de Perpignan*, 167 pages.
- Monteillet J., Gac J.Y., Faure H. - 1981 - Influences des oscillations du niveau de la mer et des variations des débits fluviaux sur l'évolution des écosystèmes estuariens. *Proceedings of the International Symposium* on "Coastal lagoons", Bordeaux, 8-14 Sept. 1981.
- Moore, B. - 2000 - International Geosphere-Biosphere Programme : A Study of Global Change. Some reflections. *French IGBP-WCRP News Letter (10): 1-8*.
- Morin S. - 1975 - Etude géomorphologique des formations superficielles de la Presqu'île du Cap-Vert (Sénégal Occidental). Bordeaux. IGER. Université Bordeaux III. Thèse de III^e cycle. Tome 2.
- Mortimore, M. - 1989 - Adapting to drought: Farmers, Famines and Desertification in West Africa. *Cambridge University Press*, Cambridge, United Kingdom, 299 p.
- Mottin M-H. - 1977 - Habitat populaire et politique de logement *Pikine, Dakar ENDA* 55 pages multigr, schémas, plans.
- Moulis D. - 1994 - Traits, mouvements, rivages à la dérive ? Montpellier, *Ceprel*. 32 p.
- Ndiaye, A.L. - 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 3^{ème} cycle*, Depart. Géographie, Univ. Dakar, 1995, 508 pp.
- Ndong J-B. - 2003 - L'évolution climatique récente dans la région de Dakar. *Annales de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines*, n°33, pp. 91-108.
- Ndong J-B. - 2005 - Déficit pluviométrique et modification de l'organisation spatiale : cas de Fadiouth. 12 p. *inédit*.
- Ndong Y. - 1990 - Étude de l'évolution récente d'un écosystème intra-urbain, cartographie des transformations des paysages des Niayes de *Pikine-Thiaroye* et environs, 87 pages.
- Ndong, J-B. - 2000 - "Prévention et systèmes d'alerte". *Inédit*. 16 p.

- Nguer M., Rognon P.- 1989 – Homogénéité des caractères sédimentologiques des sables ogoliens entre Nouakchott (Mauritanie) et Mbour (Sénégal), in *Géodynamique* 4 (2) 1989, pp. 119-133.
- Niang – Diop I. - 1994 - Les problèmes environnementaux de la côte Sénégalaise - in *Ecodécision* janvier 1994, p. 40-43.
- Niang - Diop, I. - 1995 - L'érosion côtière sur la *Petite Côte* du Sénégal, à partir de l'exemple de *Rufisque* - Passé - Présent - Futur. *Thèse Doctorat* - Volume 1 texte, 318 p. Université d'ANGERS, France.
- Niang, A. - 1999 - Suivi de l'environnement et gestion qualitative des eaux du lac de Guiers. Approche globale et perspectives de la télédétection et des systèmes d'information géographique. *Thèse 3^{ème} cycle*, Géographie Physique, Univ. *Dakar*, 1999, 348 pp.
- Niass M. – 1982 - Dynamique villageois dans le Ferlo : le cas de Nguith (département de Linguère). *Mémoire de maîtrise*. Département de Géographie. Faculté des Lettres et Sciences Humaines. Université de *Dakar*. 1982. 134 p.
- Nicholls, R.J. & Leatherman S.P. - 1995 - The implications of accelerated sea level for developing countries: a discussion. *Journal of Coastal Research*, 14, 303-323.
- Nicholls, R.J., Leatherman S.P. - 1994 - Sea level rise and coastal management. In: *Geomorphology and Land Management in a Changing Environment [McGregor, D. and D.]*.
- Nicholson. S.E. - 1993 - An overview of African rainfall fluctuations of the last decade. *Journal of Climate*, 6, 1463-1466.
- Nicolas J.P. - 1956 – Documents relatifs à la côte et à l'embouchure du Sénégal. *Conferencia International dos africanistas ocidentais*. Ge sessas Sao Tomé, 3 e jol, 1956.
- Nize Isabel De MORAES. - 1993. - A la découverte de la *Petite Côte* au XVIIe siècle (Sénégal et Gambie), tome 1 : 1600-1621, *Initiations et Etudes Africaines*, n°37, UCAD, IFAN-CAD, 202p + IV p.
- Noble. I.R. - 1996. Linking the human dimension to landscape dynamics : 173-163 - In "Walker B, Steffen W. (edit). Global change and terrestrial ecosystems. International Geosphere-Biosphere Programme Book series 2. *Cambridge University Press* : 619.

- Obi C-I. (1998) - *Le rapport environnement-sécurité : une réalité ?* In **Bulletin du Codesria**, n°2, pp.16-19.
- Ocean and Coastal Management volume 39. N°162, 1998 ISSN 0964-5691. Special issue, Editor - in - Chief B. Cicin - Sain. Integrated management and Sustainable development in Coastal zones. *Special issue editors M. El- Sabh and S. Demers. Elsevier - UNESCO, 176 p.*
- Olivry. J.C., Cahiers ORSTOM, *série Hydrologie*, vol 22, n°1.
- Olivry.J.C., et Chastanet In : Les changements globaux, pp.337-342.
- Paradis, G. Rôle de l'homme dans les changements du paysage tropical: les mangroves ouest-africaines. In: Faure *et al. (eds) Changements globaux en Afrique durant le quaternaire*. Passé-Présent-Futur. ORSTOM, Paris, Coll. Trav. et Doc., n°197, 1986, pp. 357-362.
- Parikh, J.K. - 2000 - Inequity of climate change. **IHDP UPDATE. Newsletter of the IHDP** (3) : 2-3.
- Parnall. T, U. A - 1976 – The Senegal Valley Authority : a unique experiment in international river basin planning. **Indiana Law Journal**. (51):235-256.
- Paskoff R. - 1993 - Côtes en danger. **Paris Masson**, 250 p.
- Paskoff R. - 1994 - Les littoraux, impacts des aménagements sur leur évolution. **Paris Masson**, 256 p.
- Péliissier P. - 1966 - Les paysans du Sénégal - Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance. 939p. **Imprimerie Fabrégue Saint - Yriex** (Haute Vienne) 1966.
- Pelnard-Considere, R. – 1959 - *Amélioration des embouchures du Saloum et de la Casamance*. **BCEOM**, Service Ports et Ouvrages d'art, Paris, 33 p.
- Pereira B-S. - 1962 - Étude géologique des Niayes méridionales entre Kayar et Mboro, **Rapport ORSTOM, Dakar**, 120 pages multigr, 6 cartes couleurs h.-t.
- Pritchard Jr. L., Johan Colding J., Berkes F., Svedin U., Folke C. - 1998 – The problem of fit between ecosystems and institutions. A *report for the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change. IHDP Working Paper* n°2, May 1998, 50 p.

- Programme de revitalisation des vallées fossiles – 1994 - Note succincte de présentation. *Dakar, Mission d'étude et d'aménagement des vallées fossiles* ; 14 p. + cartes.
- Projet Cilss-FED - 1995 – Amélioration des instruments du diagnostic permanent pour la sécurité alimentaire. *Diaper III*. Statistiques départementales des principales cultures de 1960 à 1994. Mars.
- Quenum F-J. - 1969 - Étude géomorphologique de la région de Cambérène - *Malika* (Presqu'île du Cap-vert Sénégal). *Mémoire de maîtrise de géographie*, FLSH, Dakar, 54 pages mutigr, 17 fig., 2 cartes h.-t.
- Rasmusson (E.M.). - 1987 - Global climate change and vulnerability : effects on drought and desertification in Africa. In: *Drought and Hunger in Africa* [Glantz, M.H. (eds)]. *Cambridge University Press*, Cambridge, United Kingdom, pp. 3-22.
- Renner, M. - 1996 - Fighting for survival : Environmental Decline, Social Conflict, and the New Age of Insecurity. *French Version*. "Combat pour la survie : Dégradation de l'environnement, affrontement social, le nouvel âge de l'insécurité. *Ed. Nouveaux Horizons* : 169 p.
- République du Sénégal. – 1981 - Cinquième plan quadriennal de développement économique et social (1^{er} juillet 1977 – 1981). Nea. 315 p.
- République du Sénégal. - 1989 – *Etude prospective 'SENEGAL 2015'*. 146 p + 22p. + Annexes.
- République du Sénégal. – 1999 - "Projet de loi portant Code de l'Environnement". *Dakar, Sénégal*. 87 p.
- République du Sénégal. - 2001 - *Code de l'environnement. La Sénégalaise de l'Imprimerie, Dakar*, 2001, 70 p.
- République du Sénégal/Ministère de L'economie et des Finances. – 2000 - *Situation économique et sociale du Sénégal. Direction de la Prévision et de la Statistique, Dakar*.
- Richard J-F. - 1985 - Le paysage, analyse et synthèse, contribution à l'étude des milieux tropicaux (savanes et forêts de la Côte d'Ivoire). *Thèse Doctorat d'Etat*, Paris VIII.
- Rotmans J., Asselt B.A. van. – 2001 - Integrated Visions for a Sustainable Europe. In *IHDP Newsletter*, (4) : 9-11.

Thiam M. Demba

- Roy-Noel, Wane C. - 1977 - L'attaque des arbres par les termites dans la presqu'île du Cap-vert (Sénégal) : Cas du reboisement de *Malika*, **Bull IFAN**, 39 (I) Série, pp 124-143.
- Sadio, S. - 1991 - Pédogenèse et potentialités forestières des sols sulfatés acides salés des tannes du Sine-Saloum. **ORSTOM**, Paris, 269 pp.
- Sagna L. - 1999 – Problématique de l'insalubrité dans les quartiers périphériques de *Pikine* : exemple de *Yeumbel*. **Mémoire de DEA**. Département de Géographie Faculté des Lettres et Sciences Humaines. UCAD. 75p.
- Sagna P. - 1995 – L'évolution pluviométrique récente de la *Grande Côte* du Sénégal et de l'archipel du Cap – Vert. **Revue de Géographie de Lyon**. Vol. 70, 3-4 /95 ; pp.187-192.
- Sagna P. – 1996 - Situation pluviométrique au Sahel sénégalais. In **Rapport Ecossen** à 2 ans. *Dakar*. IFAN : 116.
- Sagna P. - 2005 – Dynamique du climat et son évolution récente dans la partie ouest de l'Afrique occidentale. **Thèse de Doctorat d'Etat ès Lettres**. Université Cheikh Anta Diop. 2 tomes, 786 p.
- Sagne E.H. - 2004 – Les stratégies de financement du secteur de la pêche à Joal. **Mémoire de DEA**. Département de Géographie Faculté des Lettres et Sciences Humaines. UCAD. 60p.
- Salem G. - 1982 - Stratégies privées d'occupation de l'espace en milieu urbain et périurbain : 2- Stratégie spatiale et stratégie familiale : la volonté de maintien en centre-ville (exemple *Dakar*) : Le Bris Émile (ed) ; Le Roy, E (ed) ; Leimdorfer, F (ed) ; Grégoire, E (collabo) - Enjeux fonciers en Afrique Noire - ORSTOM ; **Karthala, Paris**, 1982, pp 360-369, bibl, carte ill. (Hommes et Sociétés) - journées d'études sur les problèmes fonciers en Afrique Noire, 1980, Paris.
- Sall M-M. - 1971 - Dynamique et morphogenèse actuelle (contribution à l'étude géomorphologique du Sénégal Occidentale). **Thèse Doctorat de 3^e cycle** département de géographie FLSH, Université de *Dakar*. 290 p.
- Sall M-M. - 1982 - Dynamique et morphogenèse actuelles au Sénégal occidental, Strasbourg, **Thèse Doctorat d'Etat ès -Lettres**, 2 t. + pl. h.-t., Université Louis Pasteur, 604 p.

- Sall M.M. - 1969 – Etude géomorphologique des environs du lac Mbaouane, (région de Kayar - Sénégal). *Mémoire de maîtrise*. Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université de *Dakar*, 61 p.
- Sall, M.M. - 1982 - Dynamique et morphogenèse actuelles au Sénégal occidental. *Thèse Doctorat d'Etat Lettres*, Université Strasbourg, 1982, 604 pp.
- Sarr A. - 1995 - Contraintes et évolution d'un milieu lagunaire. *Mémoire de maîtrise*. Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Cheikh Anta Diop, *Dakar*, 61 p
- Sarr I. - 1995 - Extension urbaine et pressions sur la zone rurale : Cas de la région de *Dakar* (Sénégal), mémoire, *Diplôme post-universitaire en Planification Régionale et Aménagement du Territoire (PRAT)* Université de Ouagadougou, 1995, *FASEG*.
- Scaling Issues in the social Science - 1998 - A report for the International Human Dimensions Programme on Global Environment Change by Clark GIBSON, Elinor OSTROM, Toh - Kyeong AHN. *IHDP Working paper* n°1, May, 85p.
- Scandiaconsult International - 2001 - Etude de plans directeurs d'assainissement de 19 centres urbains du Sénégal. *Mission I : Avant-projets détaillés (APD)*, 55 p. & *Mission II : Etudes préliminaires. Mission III*, 50 p.
- Schröder, M., Lingner, S. (eds). – 1999 - Modelling Climate and its Economic Consequences. *A Review. European Academy for the study of Consequences of Scientific and Technological Advance*. Bad Neuenahr – Ahrweiler GmbH. *Graue Reihe*. (15): 123.
- Schulze, R. – 2000 - BAHC – A Personal View. Biospheric Aspects of the Hydrological Cycle. [*BAHC News*] (7): 13-15.
- Schwartz M.L. - 1967 - The Bruun theory of sea level rise as a cause of shore erosion. *Journal of geology* 75: 76-92.
- Seck A. - 1970 - *Dakar*, métropole ouest africaine. éd. *IFAN*, *Dakar*, 516 p.
- Seck M. - 1997 - La gestion des déchets à *Dakar*. Perceptions et effets environnementaux. *Thèse de Doctorat de 3ème cycle*, FLSH, UCAD. 310 p.
- Sehmi, N.S., Kundzewicz, Z.W. – 1997 - Water, drought and desertification in Africa. In : Rosbjerg, D., Boutayeb, N.-E., Gustard, A., Kundzewicz, Z. W., Rasmussen, P.F. (eds.).

Sustainability of Water Resources under Increasing Uncertainty. Proc. Of symposium held at Fifth IAHS Scientific in Rabat, 23 April – 3 May.

- Sembène O. - 1966 - *Véhi-Ciosane ou Blanche-Genèse*, p.13 - (in "*Le Mandat*" précédé de *Véhi-Ciosane, Présence africaine* 1966).
- Sène I-M. – 2001 – Estimation de la consommation en bois de chauffe du village de *Fadiouth*. **Mémoire de maîtrise**. Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Cheikh Anta Diop, *Dakar*, 98 p.
- Sène I-M. - 2002 – Analyse d'un système de production agricole à travers un suivi d'exploitations exemple du village de *Fadiouth*. **Mémoire de DEA**. Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Cheikh Anta Diop, *Dakar*, 98 p.
- Sène R. - 2005 – La problématique de la population et de la pauvreté au Sénégal dans un contexte d'ajustement structurel. **Thèse Doctorat de 3^e cycle**, département de géographie FLSH, UCAD. 554 p. + 55p. ANNEXES.
- Sénégal (République du) Ministère de l'urbanisme et de l'habitat (comité national Habitat II.) - 1996 - Gestion des établissements humains au Sénégal. Diagnostic et plan d'action. *Dakar*, 146 p.
- Senghor P.M. - 1978 - Commune de *Joal – Fadiouth*. Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme (SDAU). **Rapport justificatif** décembre 1978.
- Smith, K., Ward, R. - 1998 - Floods. Physical Processes and Human Impacts. **Wiley**, Chichester.
- Snrech, S. – 1994 - Préparer l'avenir de l'Afrique de l'Ouest : une vision à l'horizon 2020. " Synthèse de l'étude des perspectives à long terme en Afrique de l'Ouest (sous la direction de J-M. Cour) OCDE, BAD, **CILSS**, SAH (94): 439 - 67.
- Sokona, Y., Denton. F. – 2001 - Climate change impacts : Can Africa cope with the changes ? **Climate Policy**, (1) : 117-123.
- Soumare, A. - 1996 - Etude comparative de l'évolution géomorphologique des bas estuaires du Sénégal et du Saloum; approche par les données de terrain et la télédétection. **Thèse 3^{ème} cycle Géographie**, Université de *Dakar*, 1996, 265 pp.

- Sourie R. - 1954 – Contribution à l'étude écologique des côtes rocheuses du Sénégal. *Mémoire Institut Français d'Afrique Noire*, n°38, 342 p., 23 planches.
- Sow F. - 1977 - Le développement urbain de la *Petite Côte*. *Publication IFAN*, inédite, 251p.
- Sow F. - 2000 - le domaine public de *Joal*. Cartographie, usages, mutations de fonctions et impacts sur le milieu. Mém. DEA, Département de Géographie, 55 p. 3 pl., 3 pl. coul.
- Stern P.C. – 1999 - *Making climate forecasts matter*. Easterling W.E. editors, *National Academy Press*. Washington D.C. 175 p.
- Steve Rayner, Malonne L. - 1998 - Human Choice & Climate Change Ten suggestions for Policymakers - Guideline from an International Social Science Assessment. *Batelle Press*, 39 p.
- Sturgeon, Noël. – 1997 - *Ecofeminist Natures: Race, Gender, Feminist Theory, and Political Action*. *New York : Routledge*.
- Talbot. M.R. - 1980 - Environmental Responses to climatic change.
- Tessier F. - 1950 – Contribution à la stratigraphie et à la paléontologie de la partie ouest du Sénégal. – Thèse Science Marseille, Bulletin Direction des Mines de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, n°14, (1952), t. 1, 267 p., 63 fig., 8 pl., 6 pl. photo., 2 cartes h.-t.
- Thiam M.D. - 1984 - Problématique des terrains salés du *Sine-Saloum*, Sénégal. *Mémoire du DEA* de l'Université de Paris I, 27p.
- Thiam M.D. - 1986 - Géomorphologie, Evolution et Sédimentologie des terrains salés du *Sine Saloum* (Sénégal), *Thèse de Doctorat du 3ème cycle*, Université de Paris I – Panthéon Sorbonne, 186p. 50fig, 19 tabl. , 11 photos h .t.
- Thiam M.D. - 1987 – Les tannes du Bas *Saloum*, in *Notes de biogéographie*, N°2, pp.61-76, 19 fig.
- Thiam M.D. - 1989 – Etude par Télédétection du milieu physique des environs de Kédougou (Sénégal Oriental). In *Notes de biogéographie*, N°4, pp. 143-152.

Thiam M. Demba

- Thiam M.D. - 1994 – Compte rendu de la journée préparatoire du premier colloque de l'AROA sur « la ville en Afrique de l'Ouest », 4p. *West African Research Association, Dakar.*
- Thiam M.D. - 1994 -Relations entre Topographie et Techniques culturelles en milieu rural. **Rapport** présenté pour le compte de l'Atlas des Techniques traditionnelles 10p. 2cartes h.t.
- Thiam M.D. - 1995 – Ecography of subsaharan Senegalese areas. Environment and rural development (1954-2015).*Translation of the project document.* 12 pages.
- Thiam M.D. – 1995 - Note interne relative à la typologie des paysages. In **Projet Ecossen, Dakar, IFAN.**
- Thiam M.D. - 1996 – Evolution des paysages – Données et problèmes taxonomiques. 5p, 2 fig., in **Rapport ECOSSEN** An II.
- Thiam M.D. – 1996 - La flèche littorale de Joal (Sénégal) : cinématique et aménagement. **Communication** présentée à Coastal Zone Canada'96. Rimouski – Québec – Canada du 11 au 17 août 1996.
- Thiam M.D. - 1997 – Cartographie, Systèmes d'information intégrés et problèmes de toponymie franco-africaine. In **Edition du séminaire de toponymie franco-africaine. Unesco, UNESCO, ISBN : 2-911123-05-0, 3-5 juin, CNIG, CNIT, pp.170- 173.**
- Thiam M.D. - 1997 – Ecography of sub-Saharan Senegalese area. Environment and rural development- 1954 – 2015. **Contributive Project to LUCC Programme**, 10p, 2 fig., 3 tab.
- Thiam M.D. - 1997 – Erosion and Kinematics of sandy spit on lagoons and Lakes borders. Case study of Senegalese coastal zone. **LOICZ Pro forma, 2p., 1 map, document for LOICZ meeting**, Nordwijkerhout, Pays-Bas.
- Thiam M.D. - 1997 – Espace et toponymie. In **Edition du séminaire de toponymie franco-africaine. Unesco, ISBN : 2-911123-05—3-5juin, CNIG, CNIT, pp.168-169.**
- Thiam M.D. - 1997 – Set-up a GIS for drought monitoring in the northern part of Senegal. In **IGBP-GAIM report series, n° 1 p38, 1997.**

Thiam M. Demba

- Thiam M.D. - 1998 – IHDP-IT-Draft of Science Plan/Projects- *African Workshop – UNEP* / Nairobi. Author contributor for Africa.
- Thiam M.D. - 1998 – Northern suburbs area of *Dakar* in the context of local environmental change. *IHDP workshop*, Bonn, Germany, 2p, 7-22.
- Thiam M.D. - 1999 – Environnement crises and populations attitudes. Case study of Senegal (West Africa). Poster presented at “International Conference on Environment Accross Cultures” September 21-23. Abstract publié par "*The European Academy for the Study of Consequences of Scientific and Technological Advance*". Bad Neuenahr-Ahrweiler, Germany.
- Thiam M.D. - 1999 - Senegalese ghost cities in the context of sea-level rise manifestation. Book of abstracts. Open Science Meeting of International Human Dimensions Community. Kanagawa, Japan p 78. *Paper of presentation* 6 p. + 3 p fig + diapos.
- Thiam M.D. et BA A. - 1993 - Toponymie sénégalaise : méthodologie et approche spatiale, 12p + 1 carte, *inédit*.
- Thiam M.D., A, Bâ. - 1996 – Problématique de la toponymie et des SIG au Sénégal. **Communication** présentée au Séminaire franco-africain sur la toponymie africaine. Paris Unesco, 3 au 5 juin 1996, 4p.
- Thiam M.D., BA. A., Diaw A.T. - 1994 – Joal *Fadiouth* : contraintes spatiales, évolutions et aménagement d’un milieu laguno-insulaire. in **Notes de biogéographie** n°6/7 inédit, 10 p.
- Thiam M.D., Diaw A.T. - 1990 – La porte de *Fata* : un hiatus historico-géographique dans le troisième cycle du mythe Gelwar. Actes du Colloque des Premières journées culturelles du *Sine*, in n°spécial de la **Revue Ethiopiques**. La civilisation Sérère d’hier à Demain.pp.45-50.
- Thiam M.D., Lake L.-A., Tousignant M.-J., Thiobane M. - 1996 – Evolution des paysages sahéliens depuis les années 50. Exemple des environs de *Keur Momar Sarr* (Sénégal). p. 96-104, in : **Rapport technique à 2 ans**, ECOSEN, *Dakar*, IFAN Ch. A. Diop.

Thiam M. Demba

- Thiam M.D., Lake L.-A., Tousignant M.-J., Thiobane M. - 1996 – Evolution des paysages sahéliens depuis les années 50. Exemple des environs de *Keur Momar Sarr* (Sénégal). p. 96-104, in : **Rapport technique à 2 ans**, ECOSSEN, *Dakar*, IFAN Ch. A. Diop.
- Thiam M.D., Soumaré M.A. - 1999 - The state of the current research and its problematics: human dimensions of environmental global changes (Senegal), 5p. **IHDP Workshop exchange research results, data and experience between National Human Dimensions Programmes** (NHDPS). Faculty of Social Science, Department of Political Science, University of Oslo, Norway, September 24-26, 1999.
- Thiam M.D., Lake L-A, Bénéié G-B. - 1997 – Modèle graphique et analyse diachronique de données multisources : exemple de l'évolution des espaces ruraux du nord-ouest du Sénégal depuis le milieu du siècle. **Communication présentée aux VIIèmes journées scientifiques** du Réseau télédétection de l'AUPELF-UREF, 7p. + 5p fig., Ste-Foy, Québec, Canada du 14 au 17 octobre 1997.
- Thiam M.D., Lake L-A., Thiobane M. Tousignant M-J. - 1997 – Evolution des paysages sahéliens depuis les années 1950. Exemple des environs de *Keur Momar Sarr* (Sénégal) 10p, 2tabl. 7 fig. in **Sécheresse**. Revue des changements planétaires, n° 84 1997 pp. 257-263, 8fig, 4 tab.
- Thiam M.M., 1997 - Le sel au Sénégal. Sites, techniques d'exploitation et économie. Mémoire de maîtrise de géographie. Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, 104 p.
- Thiam, M.D. – 1999a. - “Report of the National Research Group on the Human Dimensions of Global Environmental Change”. [**HDP-Sen**]. 15 p.
- Thiam, M.D. – 1999b. - Environmental Crises and Population Attitudes. Case Study of Senegal (West Africa). Poster presented at “**International Conference on Environment Across Cultures**” September 21-23. "The European Academy for the Study of Consequences of Scientific and Technological Advance". Bad Neuenahr-Ahrweiler, Germany.
- Thomas Y-F., Diaw (A.T.). - 1989 – Cinématique de la flèche littorale de *Sangomar* (Sénégal). In Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie et de Télédétection, n°114. **Colloque d'Orléans**, Janvier 1989, pp.14-16, + 1 p. fig. coul. (p.27).

- Tob, M. -1999 - “Environnement et développement durable : exemple d’organisations non gouvernementales au Sénégal (aperçu et essai d’analyse)”. *Mémoire de maîtrise, Département de géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, UCAD, Dakar, Sénégal*, 78 p.
- Toulmin, C. – 1993 - Fighting Desertification : Preliminary Reflexions for a worldwide convention. Dossier n°42 – International Institute For Environment and Development. *IIED Drylands*, London : 52.
- Toulmin, C. – 1995 - Convention for fighting desertification : Orientations of NGOs Activities. Doc. n°56 – International Institute For Environment and Development. *IIED Drylands*, London : 30.
- Touré E.S., Thiam M.D., Ndiaye M.D. - 1997 - Lieux-dits du nord-ouest sénégalais. *Bulletin Ifan*, tome 48, série B, n°1-2, 1997, pp. 193-199.
- Trochain J. -1939 - La flore et la végétation des Niayes (Sénégal), extrait *Compte Rendu sommaire des séances de la biogéographie XVI*, 1939, N° 132.
- Trochain, J.L. – 1940 - Contribution à l’étude de la végétation du Sénégal. *Mém. I.F.A.N., Dakar*, 2, vol.1, 1940, 433 pp.
- Turner II, B.L., Skole, D., Steven, S., Fisher, G., Fresco, L., Leemans, R. - 1995 - Land – use and Land – Cover Change Science / Research Plan. *IGBP Report*, (35-7): 132.
- U.N. - 1992 - Earth summit AGENDA 21 : The United Nations Programme of Actions from Rio : 284.
- UNEP - 1998 - *African ministerial conference on the environmen : serial consultation on the United Nations Framework convention on climate change and its Kyoto protocol and related multilateral environmental agreements*. Nairobi, 22-23 October 1998. **Report of the technical meeting**, 13 p.
- UNEP - 1998 - *African ministerial conference on the environment: serial consultation on the United Nations Framework convention on climate change and its Kyoto protocol and related multilateral environmental agreements*. Nairobi, 19-23 October 1998. **Report of the technical meeting**. 21p.
- UNEP. – 1994 - Country case study on sources and sinks of greenhouse gases in Senegal. **Final report**. Global Environment Facility. (5) : 13.

- UNEP. - 1998 - African Ministerial Conference on the Environment : special consultation on the United Nations Framework convention on climate change and its Kyoto protocol and related multilateral environmental agreements. **Report of the technical meeting**. Nairobi, 19-23 October, : 21.
- UNEP. – 1998 - African Ministerial Conference on the environment : special consultation on the United Nations Framework convention on climate change and its Kyoto protocol and related multilateral environmental agreements. **Report of the technical meeting**. Nairobi, 22-23 October. : 13.
- Unesco.- 1981 – Etudes sur les lagunes côtières. *Paris Unesco, Technical Papers in Marine Science, n°31, 15 p.*
- UNFCCC. *Convention on Climate Change. Booklet.* 30 p.
- USAID. - 2000 - U.S. International Food Assistance. **Report 1999**. USAID, Washington, D.C., 01-2000: 76.
- Verger F. - 1991 - Les deltas et leur aménagement. in *Ann. Géo.*, n°561-562, 1991, pp.730-769.
- Verger F. & al. - 1982 – Etude d'un littoral tropical – L'embouchure du *Saloum* (Sénégal). Simulation d'images Spot. **Fiche OC2. GDTA.**
- Vernier M. – 1973 - *Pikine*, « ville nouvelle » de *Dakar*, un cas de pseudo-urbanisation – *L'Espace Géographique* (FRA), 1973 ; vol 2 N° 2, pp 107-126 ill., tabl, photo.
- Verriere L. - 1965 - La population du Sénégal. Aspects quantitatifs. **Thèse de Doctorat, Faculté de Droit et Sc. Eco.**, 196 p., *Dakar*, 1965.
- Villiers A. - 1957 - Aperçu sommaire sur le peuplement des *Niayes* de la presqu'île du Cap-vert (Sénégal) in *Bull IFAN*, T XIX, Série A, Sciences Naturelles n°1, pp. 333-345; 177-A.
- Walker B, Steffen W. – 1996 - Global change and terresstrial ecosystems. **International Geosphere-Biosphere Programme Book series 2**. Cambridge University Press. : 619.
- Wicker & al. - 1980 - Environmental characterization of Terre Bonne Parish. 1955-1978. Baton Rouge, LA : **Coastal Environments**, mc. Activities along the coast is increasing in both developing and industrial nations.

- WMO-UNEP. - 1998 - The regional impacts of climate change. An assessment of vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Edited by Robert T. WATSON, Marufu C. Zinyowera, Richard H. MOSS. A *Special Report of IPCC Working Group II. Cambridge University Press*, 517 p.
- WMO-UNEP. - 1998 - The Regional Impacts of Climate Change. An assessment of vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Edited by Robert T. WATSON, Marufu C. Zinyowera, Richard H. MOSS. *Cambridge University Press*. : 517.
- World Bank. - 1995a. - A framework for integrated coastal zone management in Sub-Saharan Africa: Building Blocks for Environmentally Sustainable Development in Africa. Paper n° 4. *Africa. Technical Department*. The World Bank, Washington, DC, USA.
- World Bank. - 1995b. - Toward Environmentally Sustainable Development in Sub-Sahara. *The World Bank*, Washington, DC, USA, 300 pp.
- World Bank. - 1996 - Toward Environmentally Sustainable Development in Sub-Sahara. A World Bank Agenda. *The World Bank, Washington*, DC, USA, 140 p.
- World Commission on environment and development. - 1987 - Our Common future. *New York - Oxford University Press*.
- WRI (World Resources Institute). - 1996 - World Resources: A guide to the Global Environment 1996-1997. World Resources Institute/United Nations Environment Programme/United Nations Development Programme/ The World Bank. *Oxford University Press*, New York, NY, USA, 342 p. x + 484 p.
- Young O.R. - 1999 – Institutional Dimensions of Global Environmental Change (*IDGEC Science Plan*), *IHDP Report* n° 9, 100 p; April 1999.

Sites Internet

- **Columbia earthscape** – <http://www.earthscape.org>
- **drought and floods, 2001 Conference on fresh Water, Bonn, Germany** – http://www.water-2001.de/co_doc/Floods.pdf.
- **FEWS NET - Sahel Regional Food Security Update.**
<http://www.fews.net/reports/west/sahel/200101/report.shtml>
- **Global Change Open Science Conference “Challenge of a Changing Earth” Abstracts** –
○ www.sciconf.igbp.kva.se
- **NASA Facts** – <http://www.gsfc.nasa.gov>
- **Smithsonian Environmental Research Center (SERC)** : [http:// www.serc.si.edu](http://www.serc.si.edu)
- **TEND Research Group : Territory, Environment & Development** - <http://www.tend-pt.org/alencoaste.htm>
- **United States Agency For International Development (USAID)** : [http:// www.info.usaid.gov](http://www.info.usaid.gov)
- USAID. 2000. West Africa Regional Program Overview. Home page Doc. [http:// www.info.usaid.gov](http://www.info.usaid.gov)
- **United States Agency For International Development / Center for population, Health and Nutrition (PHN)** - [http:// www.info.usaid.gov/pop_health](http://www.info.usaid.gov/pop_health)
- **United States Department of Agriculture / Office of the National Food Security Coordinator** - [http:// www.fas.usda.gov/icd/summit.html](http://www.fas.usda.gov/icd/summit.html)
- **World Bank Group** – <http://wbln0018.worldbank.org/AFR/>
- **World Resource Institute** – <http://www.EarthTrends.wri.org>
- **United States Committee for Refugees** : USCR
- **Smithsonian Environmental Research Center (SERC)** : [http:// www.serc.si.edu](http://www.serc.si.edu)
- **World Bank Group** – <http://wbln0018.worldbank.org/AFR/>
- **World Resource Institute** – <http://www.EarthTrends.wri.org>
- Dabelko, G.D. 2000. The Environmental Factor. The Wilson quarterly. Web site file <http://ecsp.si.edu/DABELKO.HTM>. : 10.

Documents images et cartographiques –

Certaines sources sont omises dans cette liste. Elles accompagnent les figures.

°Mission 97 SEN 141/200.

°Mission AOF 078, 1954, DKR ND 28-XIII

°Mission 1976 SEN 26/150 – Photos n° 4368 à 4364 & 4464 à 4461 & 4407 à 4403 & 2851 2852 2853 (1/10 000).

°*Dakar* ND 28-XIII (Ouest) carte au 1/50.000, IGN, Paris et Service Géographique National, *Dakar*, 1983, 4^{ème} édition.

°Mission AOF 078, 1954, DKR ND 28-XIII

°Mission AAP 1989 bande 9 images 9064-9067

Bande 10 images 7972-7977

Bande 11 images 7986 – 7991 à l'échelle du 1/20000

°Mission 1992, n° 26, 2, 28, 1/5000, IGN

°Carte topographique : la Presqu'île du Cap-Vert au 1/40.000 en 1953, dessinée par le Service Géographique de l'AOF.

Thiaroye (coupure b9, a7, d3, c1 de la feuille au 1/100.000 de *Dakar*, coupure spéciale carte au 1/20.000 de *Dakar*, levés stéréophotographiques aériens de 1945-51 – mise à jour sur le terrain en 1954.

Thiaroye : Presqu'île du Cap-Vert au 1/20.000, 3^{ème} édition, juin 1966.

Dakar ND 28-XIII (Ouest) carte au 1/50.000, IGN, Paris et Service Géographique National, *Dakar*, 1983, 4^{ème} édition.

°*Barbey*. C. 1967 – Le littoral de *Dakar* à Saint-Louis à la lumière de documents anciens. Notes Africaines, p.122-124. 1p. de « cartes »

Carte du Père *Labat*. (TIV 1728)

Carte de *D'Anville* (in *Labat* T.1)

Carte de *Delisle* (1728)

Carte de l'Abbé *Boilat* (1853)

°Cartes *Bargny* :

°Carte topographique *Bargny* – Gouddou. Coupure b 7 de la feuille au 100. 000 è de *Dakar* - IGN1949.

°Feuille *Bargny*, réimpression 1971, Service géographique de l'AOF.

°Carte géologique de la Presqu'île du Cap – Vert, *Bargny* 1/20 000; Direction des Mines et de la Géologie & Faculté des Sciences de *Dakar* 1974.

° Thiaroye, 1/20 000, 1992 – IGN ;

Niakoul Rap, 1/20 000, juin 1968, 3^è édition, IGN ;

Dakar, 1/50 000, 1983, IGN et Service Géographique National, 4^è édition.

Index

Index des noms géographiques

Index des noms de lieux et lieux-dits.

A

Afrique (de l'Ouest) 44, 107, 235, 271

Angleterre 44

B

Bambilor (erg de), (ferme de) 243,
269, 327, 328, 341, 347, 348

Bankhas 268

Baol (décharge de Mbeubeussé) 95, 311

Barabé 41, 279, 281

Barbarie (langue de) 59, 60, 136, 137, 200,
201, 202

Bargny 5, 16, 20, 23, 24, 27, 30, 31, 34,
41, 43, 44, 50, 54, 58, 59, 60, 62, 78, 92,
125, 126, 170, 173, 190, 206, 207, 208, 209,
212, 214, 215, 223,

Bën-ba 334

Bërr Thialane 342

Boun (Boune) 246, 271, 273, 274, 288, 289,
295

Bretagne (France) 216

C

Cambérène (dunes de) 235, 250

Cambérène 270

Cap (Rouge Toubab Dialao) 52, 53

Cap Combo 44, 205

Cap Naze 48, 49, 52, 53, 216,

Cap -Vert 39, 45, 81, 150, 189, 234, 251,
266, 267, 270, 273, 285, 330, 437, 439,
440, 443

Casamance (fleuve) 42, 51

Cayar 491, 44, 343

Cayor 491, 55, 242, 267, 95

Cité Sonees 242

D

Dakar 26, 27, 35, 51, 170, 184, 204, 206,
235, 254, 255, 256, 259, 260, 262, 271, 272,
274, 279, 285, 290, 302, 305, 310, 321, 325,
326, 344, 365,

Darou Missette 306

Darou Salam 95, 75, 143, 144, 145

De la Grâce (rivière) 44, 90, 166, 167

Déni Biram Ndao 324, 325

Deni Guedj 339

Diack Sao 306, 339

Diakhanor 170, 175

Diakherate 339

Diamaguène 155, 285, 288, 290

Dieghem 70

Diéri 357

Diotio 66, 80, 110, 139, 145, 493

Djifère 36, 161, 170, 175, 187, 193, 199

Djouth 81

E F

Europe 44

Facao 162, 167, 190, 493

Fadial 122, 123, 153, 157, 158, 162

Fadiout (Pointe) 42, 76, 81, 82, 139,

Fadioute 148, 151

Fadiouth 20

Fajuc 44

Fasna 24, 41, 59, 62, 195, 196, 197, 199

Fassanda (île de) 83, 110, 149, 447

Fata (Buntu) 42, 166, 23, 44

Fatick 42, 68, 441, 446, 447, 448

Ferlo 273, 354, 355

Finio (pointe de) 81, 82, 116, 135, 148

G

Gaskel (Pointe) 137, 178, 179, 182, 186
Gnaty Mbar 275
Gorom 339, 346
Gouye 222, 227
Grande Côte 12, 38, 58, 236, 238, 241, 467, 471
Gucque (Pointe) 40, 44, 81
Guédiawaye 242, 266, 289, 293, 310
Guiers (lac de) 12, 27, 37, 38, 55
Guinaw rail 275

H

Hlm (quartier de Joal) 75, 145
Houloupe 62, 329

I J

Jackonsa (Pointe) 40, 44, 81, 198
Jaminar 289, 293
Jas (rivière de) 166
Jaxanor 190, 492, 494
Joal 2, 5, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 30, 34, 37, 41, 44, 53, 55, 59, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 93, 94, 99, 102, 108, 111, 112, 116, 117, 119, 120, 122, 123, 125, 126, 130, 135, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 145, 147, 148, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 161, 166, 167, 170, 173, 174, 177, 178, 179, 180, 182, 184, 185, 186, 187, 189, 195, 196, 199, 200, 204, 221, 222, 267, 267, 366, 378, 390, 411
Jualla 83, 189, 190

K

Kawsara 242, 248, 266, 289
Kayar 51, 235, 254, 470
Keur Massar 290, 301, 302, 305, 306, 313, 317
Keur Momar Sarr 349, 351, 354, 355, 357, 365, 369
Keur Ndiol Bâ 301, 317
Khelcom 75, 98
Khissé Gui 252
Khorom (cité) 75, 98, 145, 155

Kipp 214

Kounoune 339, 342, 345, 354, 361, 366, 367, 368, 369, 370

L

Lac de Guiers 12, 18, 27, 37, 55, 348, 354, 361, 366, 367, 368, 369, 422
Langue de Barbarie () 59, 136, 200
Latisse 285
Lompoul 234, 266

M

Madina 190
Malika – Yeumbel 242, 245, 249, 254, 255, 256, 257, 259, 268, 269, 271, 273, 274, 281, 288, 289, 290, 292, 293, 295, 301, 302, 305, 306, 307, 313, 319, 330, 454
Mama Ngueth 43, 90, 91, 92, 93, 110, 182, 441, 447, 448, 505
Mamy water 44, 448, 488
Marame Paye (rivière) 488
Marnane 214, 488
Mbao 235, 246, 261, 276, 281, 286, 288, 292, 294, 452, 454, 488
Mbaouane, Mbawane, [Bawane] 37 41 45, 260, 301, 448, 476, 488,
Mbelegnème, 488
Mbeubeussé (lac de), Mbeubeussé (décharge publique), 251 260 300 301 303 305 309 310 311 312 313 322 330 366 368 369 411 413 435 485

Mbissel (affluents et petits interfluves)

Mbissel (marigot ou rivière) 156 167 197 442

Mbodiène (flèche de) 25 16 22 23 24 37 40 58 59 70 81

84 136 150 151 195 196 198 200 201 202 204 221 267 459 488

Mboth, Mbott 214 221 228

Mbour 65 81
92 122 150 186 460 462 462 469 487
Mbourdiouhame 102 103
Médina Gounass 275
Mékhé (lac) 22 37 41 237 260
Minam 207 214 215 217 223 224 226 228
306
Miname Gabane 306
Missirah 214 228
Momy water 44 441 447
N
Ndaldaly 214 221 228
Ndangane (marigot de) 166 428 429 441
Ndar Gueth 42 43 448
Ndar 41 45 52
Ndiaga Samb (quartier de Bargny)
209 222 223 227
Ndiamane 110
Ndianda 153
Ndias (massif de) (horst) 46 48 49 50 51
Ndiayène 214 227 228
Ndiekherit Peul 339
Ndiémane (marigot) 110 123 197
Ndiémane (rivière de) 123
Ndiolman, Ndiolmane, 214 221
Ndiongoue 102 143 144
Ndiougouye 339
Ndoubab 102 143 144
Ngadia 223
Ngallou 190 446
Ngaparou 16 205
Ngazobil (forêt de) 16 20 22 55 65 66 70 71
72 76 79 83 84
86 138 139 147 153 445 447 493 495
Ngéniène
Ngoundoumane 190
Ngounou 222 227
Ngoussou 123
Nguéniène 22 70 76 77 84 146
Nguèth 190
Niadiorane 305 317
Niaga Peul 339 343

Niaga 342 345
Niakoul Rap 301 483
Niakoulrab 339 340
Niam ba (mare) 339
Niayes 45
52 234 241 242 243 245 246 247 266 289 3
09 325 328 348
Nimzatt 242 248 266 289 293
Njomgob
Njongob 214
Njoop 110
Noflaye 345
O
Ourouaye [Ouôrounaï] 16 25 37 39
41 236 237 239 240 242 244 249 252 254 2
57 259 260 261 265 266 267 273 274 275 2
76 277 278 279 280 281 283 285 286 290 2
94 300 366 367 396 452

Ouyambam 339
P
Palmarin (Jaxanor, Facao, Ngalou), 2, 5, 23,
27, 34,
Palmarin, 36 43 58 70 83 84 85 87 130 155
Palmarin Facao, 162
Palmarin Ngueth, 43
Palmarin, 165 166 167 169 170 174 175
Palmarins (les) 180 189 190 192 193 332
Pays-Bas (d'Afrique), 457
Petite Côte, 12, 35, 54, 58, 64 66 105, 139
166, 167, 168, 173, 189, 197 216 267 292
Pikine (erg de), 250, 274
Pikine (irrégulier), 25, 271, 303, 308

- Pikine Gazelle, 275 305 310
Pointe Sarène, 20, 40, 81 150 445 321
Pointe Senti, 40
Popenguine, 42
Presqu'île du Cap-Vert,
- R**
- Retba (forêt classée), 37, 41 ; 42,
45 ,237, 260, 300, 314 316
323 324 325 330 333 334 335 340 343 345
346 458
Reumbeut (Niayes), 41, 239, 241, 249, 448
Rivière de la Grâce, 44 166 167
Rose (lac)
41 260 292 323 325 328 334 337 338 339
340 343 345 346
Rufisque, 30, 170, 207, 221, 226 235, 274,
310, 317 325 326 344 346 446
Rufisque-Bayakh, 344
Rufisque-Cayar (la route), 343
- S**
- Saasalu, 110
Sahel atlantique, 36 234
Sahel sénégalais, 268
Sahel, 36
Saint – Louis, 197
Saloum (cours d'eau), 35 123 165 447 451
Saloum (fleuve), 125, 155 165 166 168 447
Saloum (système estuarien), 156,
161 167 189 447
Sam Sam, 167 190 446
Sangalkam (Communauté rurale de),
242 267 306 344
Sangalkam (jardin d'essai), 339
Sangalkam (marigot de), 333
Sangalkam (rivière), 330
Sangalkam, 339 340 343
Sangomar (flèche de), 59, 137 166, 180,
200 446
Sangomar (Pointe de), 2 81, 136 150 166
Sangomar, 119 201 447
Santh II, 90 143 144
Santh, 75
Santhie, 90 143 144
Santhiou Guedj, 214
Sarène (Pointe), 20 40 81 150 198 455
Sarène (village), 44 197
Sébikotane, 325
Selno Njeek, 110
Sénégal-mauritanien, 106
Sénégalie, 106
Senti, 40 44 197 198
Séssene, (Village) 190
Siendou, 207, 209, 223, 224, 226,
Sindou, 214
Sine (cours d'eau), 165 328 347 448
Somone – Tanma (Dépression), 50 204

Somone –Tanma (système laguno-lacustre), 47

Somone, 5 16, 24, 37, 41, 58, 203 205

Somone-Tanma, 204

T

Tanma (lac), 44, 45, 46, 48, 49 50 260

445

Tanma, 37 41 47

Teung Gueth, 43

Thiaroye, 243 256 268 271

Thiaroye Gare, 256 272 288

Thiaroye Kao, 256 272 288

Thiès (falaise de), 49

Thor, 345

Tiaroye sur mer, 250

Tivaoune, 285 290

Tiémasas, 70

Tine Dine, 80 110

Tiourour (Niayes), 249 257

Tiouroure, 280 281

Tivaoune, 285 290

Toubab Dialao, 52 53 214

V, W, Y

Venise, 73

Wayambam, 339, 342, 346

Wayembam (marigot de), 333

Wayembam (rivière), 330 334

Yallay Mbaner, Déesse des vents, 44

Yawack, 41 45, 239, 241 249

Yendal, 345

Yeumbel, 255, 256, 259, 269, 271, 272

274 279 281 285 288 289 295 321 330

251, 252, 253, 268, 269, 278, 287, 293, 318,

327

Yoff, 52 325 441 445

Yombel, 268

Youi, [Youï, 41], 236 237 239 240,

245, 236, 241, 248, 249 252 260 261 270

273 274 277 281 283 285 286 290 292

294 300 366 367 396 435

Youi-Ourouaye (système), 305

Thiam M. Demba

Résumé / Abstract

Environnement et évolution des bordures lacustres et lagunaires du Sénégal

Thèse de Doctorat d'Etat ès – *Lettres & Sciences Humaines*

par *Mame Demba THIAM*

Résumé

□ Cette thèse étudie les systèmes lacustres et lagunaires du Sénégal, selon un point de vue qui insiste plus sur les bordures. Etant donné que ces ensembles sont peu étudiés, j'ai analysé, en premier lieu, la thématique majeure de l'environnement et/ou des paysages. Ces derniers représentent un état qui est suivi selon des approches explicatives et dynamiques. Ici, tout est fonction des échelles spatiales et temporelles.

□ Les résultats obtenus m'ont permis de montrer dans une Première partie que les bordures des systèmes lacustres et lagunaires sont des sites aux particularités qui révèlent des pratiques littorales qui, dans le temps, ont connu une évolution importante suivant, d'ailleurs, un renouvellement des stratégies, des techniques de survie par rapport à des bouleversements multiples qui les affectent. Ce sont les changements. Ils obéissent à des forces que l'on a parfois prises comme « naturelles », anthropiques ou autres. Le fait anthropique sous nos tropiques est plus théorique que réel. En effet, « l'action anthropique » ou la « pression démographique », « l'étouffement » ou « l'exode rural » sont autant de concepts qui semblent s'appliquer, avec notre acception tacite, recouverte d'un manque de connaissance et finalement enrobée d'une incompréhension. Cela ressemble à la « Normalisation » (appliquée) qu'on veut nous imposer négativement, avec des concepts péjoratifs, tels le seuil de tolérance, la résilience (laisser faire la nature) ou la consilience (agir selon les moyens du bord). Aux environs des systèmes lacustres et lagunaires étudiés, ces différents concepts ne peuvent pas s'appliquer de manière axiomatique, c'est-à-dire sans démonstration quantitative, encore moins qualitativement.

□ Ensuite, dans une Deuxième partie, consacrée aux systèmes lagunaires, je montre, à l'aide de quelques résultats que les localités, longtemps établies sur ces marges, posent des problèmes de préséance par rapport aux textes de lois (Joal et Ngazobil), aux formes de délimitation et de dynamique, d'exploitation, de convoitise, de contraintes et de risques. Ici, comme ailleurs, les littoraux apparaissent dans leur proximité continent/eau comme des palimpsestes dont la plus grande partie, des composantes anciennes, se trouve dans l'eau. On ne mesure les dangers d'être sur les marges océaniques, lacustres et lagunaires qu'*a posteriori* (cas des inondations dans les secteurs qui entretiennent des relations hydrologiques avec les lacs et naissance des localités fantômes amphibies) ; et en bordure des lagunes l'émergence de maisons fantômes (Bargny Gueth), voire des localités fantômes ou cités-fantômes côtières avec prolongement de palimpsestes - c'est le cas du vieux Jaxanor et de Palmarin Sessène – sur la Petite Côte.

□ Une Troisième partie, m'a permis d'aborder les marges des systèmes lacustres, notamment côtières, où les populations installées ont commencé à assister à la "dé – structuration" des maillages territoriaux induite par une morphogenèse dont la célérité cherche des "justificatifs" à travers une hydrodynamique complexe et en mutation par rapport à une climatologie changeante [contexte des changements environnementaux globaux]. Selon les nouvelles formes de sollicitation, de désorganisation "mésologique", quel que soit l'agent ou le facteur ciblé, les marqueurs sont représentés plus par l'eau, la végétation, les formes littorales, que par les constructions humaines : habitats ou infrastructures.

A l'aide d'une analyse diachronique et cinématique consacrée aux deux types de systèmes lagunaires et lacustres, j'essaie de montrer que de marqueurs mobiles, ces constructions passent à l'état de révélateurs par réaction suivant des changements spatiaux.

Les relations séculaires [hommes/paysages] ont été perturbées à la suite des modifications qui remettent en question, en même temps, l'ordre culturel qui est aussi, pour les localités les plus anciennement implantées sur les marges lagunaires et lacustres, un ordre culturel. La rupture des équilibres n'est pas seulement lisible à travers les paysages ou les environnements. Mais, elle est beaucoup mieux expliquée dans des formes de relations antagoniques, parfois épousant la violence. Et prises comme telles, ce sont des intérêts en jeu qui vont être d'abord les plus expressifs comme manifestation ayant une signature spatiale. Les textes de lois (décrets et arrêtés), les études d'impact, à défaut d'une bonne compréhension historique (communautés, sociétés, enjeux économiques et même politiques) vont suggérer des formes de découpage à l'emporte – pièce telle la philosophie des zones d'aménagement concerté (ZAC).

Mots-clefs : lacs, lagunes, environnement, paysages, bordures, évolutions, palimpsestes, signature et saturation spatiale, échelle temporelle, perturbation.

Environment and evolution of the lake and lagunary borders of Senegal

Philosophy Doctorate Thesis [*Ph. D. in Geography*] by

Mame Demba THIAM

Summary

This thesis studies the lake and lagunary systems in Senegal according to a point of view that focuses more on edges. Given that they are barely studied, I first analyzed the major groups of themes related to the environment and landscapes. The latter represent a state which is monitored according to explanatory and dynamic approaches, every aspect being in relation with spatial and temporal scales.

The results obtained have enabled me to show in the first part of the thesis that the edges of lake and lagunary systems are sites with characteristics which reveal coastal practices that have known significant evolutions according to a renewal of strategies, survival techniques with respect to multiple changes affecting them.

They are subject to forces sometimes taken natural, anthropic or different. In our context, the anthropic fact is more theoretical than real. In fact, the "anthropic fact", or the "demographic pressure", the "overpopulation", or the "rural exodus", are the very concepts that seem to apply, with our tacit agreement, shrouded with misunderstanding. This looks like the (applied) normalization that is negatively imposed on us with pejorative concepts such as tolerance threshold, resignation (watching nature act) or conciliation (act with available means). In the context of the lake and lagunary systems under study, these different concepts cannot be axiomatically applied which, i.e. without quantitative or even qualitative demonstration.

Then, in the second part devoted to lagunary systems, I show, with the use of some results that the localities settled on these edges for a long time raise problems of precedence over the legislation, (Joal, Ngazobil) on ways of delimitations, dynamic, exploitation, conquest, constraints and risks. Here, like everywhere coasts appear in their proximity continent / water as palimpsests the biggest part of which is situated in the water.

One realizes the dangers of settlement on oceanic lake and lagunary edges *a posteriori* (the case of floods in localities in the neighbourhood of lakes, foundation of amphibic ghost localities; the emergence of ghost houses on lagunary edges (Bargny-Gueth), or ghost localities or ghost coastal cities with palimpsests continuation. It is the case of old Jaxanor and Palmarin Sessène, on the Petite Côte.

The third part deals with the outskirts of lagunary and notably coastal systems where local populations have witnessed the deconstruction of territorial delimitations caused by a morphogenesis which is justified through a complex hydrodynamics that changes in relation with a fluctuating climatology [context of Global Environmental Change].

According to the new forms of sollicitation, of mesologic disorganization, whatever the agent or the identified factor, the markers are more represented by the water, the vegetation, the coastal forms than by human constructions : habitats or infrastructures.

Through a diachronic and cinematic analysis for the study of both types of lagunary and lake systems, I attempt to show that as mobile markers, those constructions turned out to the state of revealers according to space changes.

The secular relationships (man / landscape) are disturbed in consequence to modifications likely to affect the cultural order which characterizes the local populations of more ancient settlement on the lake and lagunary borders. An imbalance of order is not only noticeable through the landscape of environments. It's more obvious in the antagonistic relations which are at times, violent. And as such, interests at stake are at first the most expressive manifestation of special order. The body of legislation (decree and by-laws) and impact studies if a good historical understanding (communities, economic stakes and even political) is not possible, will suggest random delimitations which are reminiscent of the rationale of concerted land management zone.

Key words: lakes, lagoons, environment, landscape, borders, evolution, palimpsests, signature, saturation, spatial, temporal scale, disturbance.

Tables

Tables des illustrations

Liste des figures

- Figure 1 - Localisation des sites lagunaires étudiés	9
- Figure. 2 – situation des lacs littoraux de la Grande Côte	38
- Figure. 3 – bordures du lac de Guiers	38
- Figure. 4 – situation du système lagunaire de Mbodiène.....	40
- Figure 5 – blocs – diagrammes montrant les composantes du système laguno - lacustre de la Somone – Tanma en relation avec la falaise de Thiès	47
- Figure 6 : terroir « ancien » ou historique de Joal et Fadiouth	69
- Figure 7 - Plan du lotissement de Joal en 1917	94
- Figure 8 – Site de Joal en 1910	99
- Figure 9 : Dynamique de l’occupation spatiale (situation de 1997)	100
- Figure 10 - Différents quartiers de Joal (situation en 1997)	101
- Figure 11 – Densité à l’hectare (Joal, situation de 1998)	104
- Figure 12 – Superficie occupée par la mangrove, source photos IGN, 1954	109
- Figure 13 - estimation des superficies affectées par la dénudation à la suite d’un changement d’état : la mangrove a cédé la place au tanne	109
- Figure14 – Extension continentale du terroir insulaire de Fadiouth	111
- Figure 15 - Evolution des aires couvertes par la mangrove de 1978 à 1989	115
- Figure 16 et 17 - Evolution des densités à Joal entre 1989 et 2003	129
- Figure 18 – Transfert des l’aire de mareyage	132
- Figure 19 – Faible occupation spatiale du littoral au début du XIXè siècle	133
- Figure 20 – Etat du système hydrologique de la lagune de Mbodiène à l’estuaire du Saloum (source : carte 1907)	136
- Figure 21 – Distribution et limite des divers quartiers en 2003	142
- Figure 22 – Découpage de l’espace laguno-estuarien en trois entités : (lagunaire au nord, estuarien au sud et de transition au centre)	156
- Figure 23 - Distribution des paysages de l’aire lagunaire	157
- Figure 24 – Transect de Fadiou	158
- Figure 25 – Système intermédiaire et estuarien	161
- Figure 26 – Route – digue de Joal située au nord et dirigée Ouest – Est	163
- Figure 27 – Structuration des têtes de chenaux dans le secteur intermédiaire	164
- Figure 28 - Etat de la flèche de Joal en 1958 (d’après Diaw T., 2000)	180
- Figure 29 – Suivi de l’évolution de la flèche de Joal de 1907 à 1989	181
- Figure 30 - Suivi de l’évolution de la flèche par intervalles temporels	183

- Figure 31 - Dynamique de l'occupation spatiale dans le secteur des "Palmarins" de l'an 1000 à 1928	191
- Figure 32 – Dynamique de l'occupation spatiale dans l'aire laguno-estuarienne des "Palmarins" de 1928 à 2004.	192
- Figure : 33 & 34 - Etat de la flèche de Mbodiène en 1978 et 1989.	195
- Figure 35 – Différentes positions de la flèche de Mbodiène de 1963 à 1979	202
- Figure 36' - Etat de la lagune de la Somone	204
- Figure 36" - Secteur de Bargny en 1949	208
- Figure 37 – Etat d'une partie de la Petite Côte (vue de Bargny)	216
- Figures 37A & 37 B – Bargny 1976 & 1997	219
- Figure 38 - Déplacement de la bouche de la lagune (synthèse de plusieurs situations et d'observations sur le terrain de 1999 à 2006.	220
- Figure 39 - principaux lacs de la Grande Côte	236
- Figure 40 – Une vue des deux lacs, Youi et Ourouaye et du système de dépressions	237
- Figure 41 – Distribution en grains de chapelet des lacs de la Grande Côte : un système côtier	241
- Figure 42 - Paysages de bordures des lacs Youi et Ourouaye en 1954	244
- Figure 43 - Principaux axes directionnels des dépressions, (environs des lacs Youi et Ourouaye)	265
- Figure 44 - Evolution des composantes du paysage dans le secteur des lacs Ourouaye et Youi : de 1954 à 2004	275
- Figure 45 – Etat de l'occupation spatiale dans le secteur des lacs Youi et Ourouaye	278
- Figure 46 – Dynamique d'occupation du secteur des lacs Youi et Ourouaye de 1954 à 1989 (voir analyse diachronique et cinématique)	299
- Figure 47 – Distribution des paysages aux environs du lac Mbeubeussé, 1942	300
- Figure 48 A - Evolution des localités de Malika et Keur Massar entre 1953 & 1983	303
- Figure 48 B – Evolution du lac Mbeubeussé entre 1942-1967 & 1953 -1983	303
- Figure 49 – Orientations dominantes des dépressions autour du système lacustre du <i>Mbeubeussé</i>	304
- Figure 50 -Environs du lac Mbeubeussé, 1953	308
- Figure 51a & b. - Occupation du sol dans le secteur du lac Mbeubeussé en 1978 & 1990	309-310
- Figure 52 – Distribution des paysages en 1983 (<i>Mbeubeussé</i>).....	312
- Figure 53 – Distribution des paysages en 1953 (<i>Mbeubeussé</i>).....	315
- Figure 54' – Etat des paysages aux environs du lac Mbeubeussé en 1992.....	320
- Figure 54" – Orientations principales des dépressions du secteur du lac Mbeubeussé	
- Figure 55 – Situation du site de Keur Momar Sarr [figure 3- bis. p. 44]	354
- Figure 56 - Paysages de bordure lacustre en 1954 (lac de Guiers)	358
- Figure 57 - Paysages de bordure lacustre en 1978	360
- Figure 58 - Paysage de bordure lacustre en 1980	360

- Figure 59 - Paysage de bordure lacustre en 1988.....	362
- Figure 60 - Paysage de bordure lacustre en 1994.	363
- Figure 61 - Formes d'évolution des paysages de bordure lacustre entre 1954 & 1994.....	364
- Figure 62 - Cartes diachronique, cinématique et décomposition des composantes des deux cartes.....	371
- Figure 63 – Cinématique des paysages et dynamique de transformation des paysages aux environs du lac de Guiers.....	372
- Figure 64 - Evolution des paysages de 1954 à 1994.....	373
- Figure 65 - Evolution taxonomique de 1954 à 1994.....	373
- Figure 66 - Carte diachronique des paysages de la lagune de Joal	382
- Figure 67 - Carte cinématique de Joal - Décomposition du taxon eau et de son évolution.....	383
- Figure 68 - Carte cinématique de Joal - Décomposition du taxon « végétation » et de son évolution.....	384
- Figure 69 - Carte cinématique de Joal - Décomposition du taxon « habitat » et de son évolution.....	385
- Figure 70 - Carte cinématique de Joal - Décomposition du taxon « Zones nues » de son évolution.....	386
- Figure 71 - Cinématique et Transformation des paysages de la lagune de Joal ;.....	387
- Figure 72 – Etat des paysages de la lagune de Joal -72A : 1978. 4 taxons, -72C = Eau ; -72E = Végétation-72B : 1989. 4 taxons, -72D = Eau ; - 72F = Végétation	388
- Figure 73 - - Etat des paysages de la lagune de Joal (suite) : - 73G : 1978 taxon : Zones nues -73H : 1989 taxon : Zones nues – 73I : 1978 taxon : Habitat / Infrastructures - 73J : 1989 taxon : Habitat / Infrastructures	389
- Figure 74 – Etat des paysages de la lagune de Joal - 74A : 1958. 4 taxons ; 72B : 1997. 4 taxons ; 74C = Eau (1958) ; 74D = Eau (1997).....	392
- Figure 75 – Etat des paysages de la lagune de Joal - 75E : 1958 = Végétation ; 75F : 1997 = Végétation – 75G : 1958 = Zones nues ; 75H : 1997 = Zones nues -75I : 1958 = Habitat & Infrastructures ; - 75J : 1997 = Habitat & Infrastructures.....	394
- Figure 76 – Environs des lacs Youi et Ourouaye -76A - Carte diachronique – 76B' B'' - Carte cinématique (2) -76C - Carte de la transformation des paysages – 76D – Carte des paysages constants suivant l'intervalle chronologique considéré.....	398
- Figure 77 – Etat des paysages de bordures lacustres (Youi & Ourouaye.....	403
- Figure 78 – Etat des 4 <i>cartes</i> avec les composantes de 4 variables aux 4 dates et raster de chaque carte de paysages.....	404
- Figure 79 – Etat des paysages de bordures lacustres (Youi et Ourouaye)	405
- Figure 80 – Etat des paysages de bordures lacustres (Youi & Ourouaye) - 80M – Zones nues [1954]; 80N – Zones nues (1966) -80Q – Habitat & Infrastructures [1954]; 80R – Habitat & Infrastructures (1966) -80U : 4 taxons (raster) [1954]; 80V : 4 taxons (raster) (1966).....	406
- Figure 81 – Etat des paysages de bordures lacustres (Youi & Ourouaye) -81/O – Zones nues [1976]; 81P – Zones nues (1976) -81/S – Habitat & Infrastructures [1976];	

Thiam M. Demba

81T – Habitat & Infrastructures () -81U : 4 taxons (raster) [1976]; 81X : 4 taxons (raster) (1976).....	408
- Figure 82 – Environs du lac Mbeubeussé	414
- Figure 83 – Environs du lac Mbeubeussé	415
- Figure 84 – Environs du lac Mbeubeussé	419
- Figure 85 – Environs du lac Mbeubeussé (image 1990)	420

Liste des graphiques

Graphique 1 - Rapport entre taille minimale et maximale des parcelles de 1917 à 1996.....	74
Graphique 2 – Relation population superficie et densité de population de 4 quartiers de Joal.....	103
Graphiques 3 & 4 : [3 - Evolution de la pluviométrie annuelle à Joal 1951-1998] & [4 - Ecart de la pluviométrie annuelle par rapport à la moyenne 1944-2003 à Joal].....	118
Graphique 5 – Evolution de la population de Joal de 1966 à 1999	142
Graphique 6 – Superficie des différents quartiers de Joal	143
Graphique 7 - Nombre d’habitants des différents quartiers de Joal	143
Graphique 8 - Densité au Km ² des différents quartiers de Joal.....	144
Graphique 9 - Evolution de la population des ‘Palmarins’ de 1976 à 1999. L’intervalle (2) est de 1988	191
Graphique 9b – Allongement des flèches sableuses du Sénégal de 1900-2000.....	201
Graphique 10 – Superficie en hectare des différents taxons – paysages des environs des lacs Youi & Ourouaye.....	277
Graphique 11 – Comparaison des précipitations moyennes mensuelles (1951-2000) & (1951 – 2000) à Dakar	280
Graphique 12 - Ecart de la pluviométrie annuelle par rapport à la moyenne]	284
Graphique 13 - Mise en évidence des rapports entre taxons durant l’intervalle 1954-1976	289
Graphique 14’ - Mise en évidence des rapports entre taxons durant l’intervalle 1954-1989	290
Graphique 14 ‘- Orientations principales des dépressions du secteur du lac Mbeubeussé.....	322
Graphique 15 – Evolution de la pluviométrie à la station de Dakar, source, Goudiaby, 1984, et Asecna	326
Graphique 16 – Extraction d’informations à partir des données photographiques et satellitaires	350
Graphique 17 – Analyse de la variable utilisation / occupation du sol	353
Graphique 18 - Evolution de la pluviométrie à la station de Keur Momar Sarr entre 1962 & 1990	
18A – Ecart des précipitations à la moyenne. 18B – Evolution des précipitations	361
Graphique 19 – Classification des types d’évolution	374
Graphique 20 – Courbes d’évolutions (effectif des quadrants).	375
Graphique 21 - Courbes d’évolution. 21 a – courbe d’évolution ‘type’ du taxon « eau ».	
21 b – courbe d’évolution ‘type’ du taxon « eau » en tant que variable transformée.....	379

Thiam M. Demba

Graphique 22 Courbes d'évolution. 22 a – courbe d'évolution 'type' du taxon « Végétation ».	
22 b – courbe d'évolution 'type' du taxon « Végétation » en tant que variable transformée.....	380
Graphique 23 Courbes d'évolution. 23 a – courbe d'évolution 'type' du taxon « Zone nue ».	
23 b – courbe d'évolution 'type' du taxon « Zone nue» en tant que variable transformée.....	380
Graphique 24 - Courbes d'évolution. 24 a – courbe d'évolution 'type' du taxon « habitat / Infrastructures ».	
24 b – courbe d'évolution 'type' du taxon « habitat / Infrastructures» en tant que variable transformée.....	381
Graphique 25' - Diagrammes d'évolutions [4 dates / 4 variables] (Joal).....	390
Graphique 25'' - Diagrammes d'évolutions [4 dates / 4 variables] (Joal)	391
Graphique 26' - Diagrammes d'évolutions [4 dates / 4 variables] (Youi & Ourouaye).....	396
Graphique 26'' - Diagrammes d'évolutions [4 dates / 4 variables] (Youi & Ourouaye)	397
Graphique 27' - Diagrammes d'évolutions [4 dates / 4 variables] – les couleurs renvoient à la légende de la carte diachronique.....	409
Graphique 27'' - Diagrammes d'évolutions [4 dates / 4 variables]	410
Graphique 28 - Diagrammes d'évolutions [3 dates / 5 variables]	412
Graphique 29 - Courbes d'évolution	
- 29 a – courbe d'évolution 'type' du taxon « eau » type constant.	
- 29 b – courbe d'évolution 'type' du taxon « eau » en tant que variable transformée.	
- 29 c – courbe d'évolution 'type' du taxon « végétation » type constant.	
- 29 d – courbe d'évolution 'type' du taxon « végétation » en tant que variable transformée.	
- 29 e – courbe d'évolution 'type' du taxon « zones nues » type constant.	
- 29 f – courbe d'évolution 'type' du taxon « zones nues » en tant que variable transformée.	
- 29 g – courbe d'évolution 'type' du taxon « habitat / infrastructures » type constant.	
- 29 h – courbe d'évolution 'type' du taxon «habitat / infrastructures » en tant que variable transformée.	
- 29 i – courbe d'évolution 'type' du taxon «décharge » en tant que variable transformée.....	416

Listes des photographies

Photos 1 : a – falaise à Ngazobil ; b : plage plus au sud en direction de Joal ; c : formations sableuses, derniers prolongement de l’erg du Cayor ou Ogolien.....	54-55
Photo 2 : bordure de la lagune de Joal, côté interne.....	67
Photo 3. - Etang correspondant à l’emplacement de la première embouchure de la lagune de Mama NGueth 1991.....	91
Photo 4. - Etang correspondant à l’emplacement de la première embouchure de la lagune de Mama NGueth 1992	92
Photo 5 : Etang correspondant à l’emplacement de la première embouchure de la lagune de Mama NGueth [28/XI/2005].....	92
Photo 6 - Bordure externe de la lagune en 1992, à la naissance.....	95
Photos : 7 à 10 – Photo-mosaïque de la Cité Khorom.....	96-97
Photo 11 - Bordure interne de la lagune en 2004. « Substrat d’ordures sur argile »	98
Photo 12 – les deux passerelles sont visibles sur cette vue, novembre 2004	105
Photo 13 - Réserves de bois de chauffe sur pilotis - « claie de séchage » novembre 2004.....	112
Photo 14’ et 14’’ - Elagage d’un genre particulier (14’) [1992]. Sur le même site (14’’), les briques.....	113
Photo 15 - Situation en 2004, les jeunes plants de 1992 ont évolué	114
Photos 16 & 17 - Vue de la plage de Joal (secteur médian de la flèche sableuse) en 1992	119
Photo 18 - Stratégie précaire sur le littoral du Sénégal : des sacs de sable !	120
Photo19 - Rupture du pont de Fadial durant l’hivernage 1999	123
Photo 20 - Déblai de plusieurs camions. Environ 1000 tonnes de déchets.....	124
Photo 21 – Vue des vespasiennes de Fadiout	125
Photo 22 - Entre 5h et 6h du matin, la lagune reçoit les rejets « discrets »	125
Photo 23 – Bâtiment abandonné utilisé comme toilettes.....	126
Photo 24 – Une partie de la plage de Joal utilisée comme aire d’aisance.....	126
Photo 25 - Aire d’aisance de Bargny.....	127

Photo 26 – Passerelle de Bargny – Gueth, appréciez la salubrité	127
Photo 27 – Une partie de la plage au nord de Bargny-Gueth, une autre aire d’aisance avec une tombe souillée.....	127
Photo 28 - Incroyable ! Ce qu’il reste de la vue précédente- (11 juin 2006).....	128
Photo 29 – Aire de transformation de Khelcom.....	131
Photo 30 – Site de débarquement et de collecte des produits de la pêche (poussière et fumée)	131
Photos 31, 32, 33, 34 - Ancienne aire de débarquement en 2004 (plage et partie continentale du secteur médian de la flèche de Joal).....	134
Photo 35 - Secteur médian de la flèche de Joal, en baie en 1992.....	135
Photo 36 – Passerelle qui mène vers l’île cimetière de Diotio.....	145
Photo 37 - Action du sel sur le ciment (zone de Khelcom).....	146
Photo 38 - Vue de l’embouchure, îlot de Fassanda.....	149
Photo 39 - Pointe de la flèche de Joal (allure curviligne)	150
Photo 40 - Terrasse de Mbodiène, photo 1995.....	151
Photo 41- Image <i>Spot</i> du système lagunaire et intermédiaire (03/03/1987)	157
Photo 42 - Image <i>Spot</i> du système intermédiaire et estuarien (03/03/1987)	160
Photo 43 - Digue de Diofior II et autres digues [voir carte Joal avec les digues].....	163
Photo 44 - Image <i>Spot</i> du système intermédiaire et estuarien / Structuration des têtes de chenaux (03/03/1987).....	164
Photos 45 - Campement de Palmarin Sessène	174
Photo 45bis - Nouvelle carrière de Mbodiène.....	198
Photo 46 - une vue de la façade du village qui s’ouvre sur l’océan (2004)	209
Photo 47 - Siendou, passage à gué (ancienne embouchure)	210
Photo 48 – Bargny – Après la marée de tempête, le départ avec les pneus de secours qui changent de site	210
Photos 49 & 50 – Bargny en 1999	211

Photo 51 - Site vu en 1999. Ce qu'il en restait en 2004	212
Photo 52 - Même site, en situation en 2004, suivant un angle de vue différent	213
Photo 52 – Sud de Bargny en mai 2005.....	219
Photo 53 - Carrière de Bargny Gueth fortement sollicitée.....	222
Photos 54 & 55 – Concession en position la plus méridionale [54] & 200 m plus au nord, 1 maison complètement détruite [55].....	224
Photo 56 - Situation en 2004.....	225
Photo 57' - Situation en juin 2006.....	225
Photo 57'' – Les pieds dans l'eau	226
Photo 58 - Extension de Malika, photo 1996	253
Photo 59 - Secteur dit Asecna	264
Photo 60 – Environs du lac Youi.	292
Photo 61 - Champ de mil sur sol rouge, environs du lac de Guiers, au sud de <i>Keur Momar Sarr.</i>	355
Photo 62 - Mosquée de Fadiouth et sa digue de protection	395

Liste des tableaux

Tableau 1. - Localisation et aspects morphométriques des lacs et lagunes du Sénégal.....	37
Tableau 2 - Evolution des lotissements et de la taille des parcelles.....	74
Tableau 3 - Répartition des habitants par quartier.....	102
Tableau 4 -Précipitations à la station de Joal de 1943 à 1983.....	107
Tableau 5 - 5', 5'', 5'''.....	143-144
Tableau 6 - (Allongement de la flèche nord-sud et variation transversale Ouest-Est).....	185
Tableau 7 - (Allongement de la flèche nord-sud et variation transversale Ouest-Est).....	200
Tableau 8 – Synthèse des évolutions pour 4 flèches sableuses.....	201
Tableau 9 - Surface des types d'occupation dans les quartiers (source : rapport de l'ADM, données partielles).....	214
Tableau 10 - Aires boisées (formation introduite) en 1954.....	245
Tableau 11 - Evolution des taxons paysages de 1954 à 1989	259
Tableau 12 - Quelques données morphométriques (1966-1989).....	261
Tableau 13 – Distribution des aires agricoles, vers les années 1954.....	271
Tableau 14 – Répartition des taxons paysages en 1954, sources photos aériennes, 1954	276
Tableau 15 - Distances entre localités	279
Tableau 16 - Distances entre deux dépressions.....	279
Tableau 17 - Evolution des distances piste Yeumbel et lac Ouroaye.....	280
Tableau 18 - – Evolution des distances entre Malika et Barabé	281
Tableau 19 – Evolution des taxons paysages et leur relation différentielle	281
Tableau 20 - Matrice des distances entre localités (unité : Km)	285
Tableau 21 – Distribution des aires en fonction des taxons considérés (1976).....	286
Tableau 22 - Matrice des distances entre villages en 1976 (en Km)	289
Tableau 23 - Statut spatial des différents taxons en 1989	291
Tableau 24 - Périmètre de reboisement et végétation naturelle en ha (1989)	293
Tableau 25 - Morphométrie des lacs Ourouaye et Youi (1989)	294
Tableau 26 - Evolution des taxons de paysages de 1954 à 1989.....	294
Tableau 27 - Evolution du nombre d'habitants dans les secteurs de Keur Massar et Malika, (1976, 1988 & estimations pour l'an 2000).....	302

Tableau 28 - Evolution des densités de populations (1976-1983).....	302
Tableau 29 - Situation en 1942..	313
Tableau 30 - Situation en 1953.....	313
Tableau 31 - Situation en 1967.	314
Tableau 32 - Situation en 1983, source IGN 1983, 1/50000	316
Tableau 33 – Evolution du lac Retba de 1954 à 1983 - Repères chronologiques et évolution morphométrique du lac rose du XIV ^e à la fin XX ^e siècle.	337
Tableau 34 – Données iconographiques et références.....	356
Tableau 35 - Evolution des paysages (en % de la superficie totale du périmètre considéré, soit 48km ²).....	357
Tableau 36 - Précipitations annuelles à <i>Keur Momar Sarr</i> , 1962-1990.....	359
Tableau 37 - Signature des « taxons – Types » et composition de la légende de la carte cinématique.....	379
Tableau 38 - Fréquences et signatures des taxons (valeur absolue et relative).	383
Tableau 39 - Fréquences et signatures des taxons (valeur absolue et relative).	384
Tableau 40 - Fréquences et signatures des taxons (valeur absolue et relative). Les couleurs composent la légende de la carte.....	385
Tableau 41 - Fréquences et signatures des taxons (valeur absolue et relative).	386
Tableau 42 - Signatures et fréquences (1)	399
Tableau 43 - Signatures et fréquences(2)	400
Tableau 44 - Signatures et fréquences(3)	400
Tableau 45 - Signatures et fréquences(4)	401
Tableau 46 - Signatures et fréquences(5)	401
Tableau 47 - Signatures et fréquences(6)	401
Tableau 48 - Signatures et fréquences (CST)	402
Tableau 49 - Signatures et fréquences. (transf).....	402

Table des matières

Sommaire.....	I
Dédicaces.....	II
Citations.....	III
Acronymes.....	IV
Avant – propos.....	1
Introduction.....	6
1. Paysages et / ou / Environnement.....	10
2. Transformation des paysages et détection des impacts.....	14
3. Quelques aspects méthodologiques.....	17
4. Les contraintes et l’action des facteurs – agents.....	19
5. Environnement et changements : les mutations spatiales.....	23
6. La gestion en question.....	24
7. Aménagement.....	28
Première Partie : Propos liminaires - Les sites d’étude et leurs caractères.....	32
I. Les sites d’étude et leurs caractères.....	33
I.1. Les sites d’étude.....	33
I.1.1. Introduction.....	33
I.1.2. L’onomastique au service d’une analyse géographique.....	39
I.1.3. L’hydronymie.....	41
I.1.4. Fonctions cathartiques et sociales.....	42
I.2. Caractères et contextes.....	46
I.2.1. Le handicap du plat.....	46
I.2.2. La tectonique.....	49
I.2.3. Les façades littorales.....	51
I.2.3.1. La façade Nord.....	51
I.2.3.2. La façade Sud.....	52
I.2.4. Conclusion.....	53
I.3. Conclusion Première Partie.....	55
Deuxième Partie : Les systèmes lagunaires.....	56
II. Les systèmes lagunaires.....	56
II.1. Introduction.....	56
II.2. Bases géomorphologiques et caractères.....	61

II.2.1. L'évolution.....	61
II.2.2. Décharge ouverte / décharge confinée.....	63
II.3. – La lagune de Joal – Fadiout et ses marges.....	65
II.3.1. – Le statut du domaine public maritime.....	66
II.3.2. Les Contraintes du milieu et l'évolution.....	69
II.3.3. Contraintes spatiales et évolution récente d'un milieu laguno-insulaire.....	77
II.3.4. Géographie des localités du système laguno-insulaire	84
II.3.4.1. Chiffres de la population.....	85
II.3.4.2. Les activités et leurs impacts spatiaux.....	86
II.3.4.2.1. Les activités de la pêche.....	86
II.3.4.2.2. L'exploitation et la récolte du sel.....	87
II.3.5 L'évolution récente.....	87
II.3.5.1.La Presqu'île de Joal aujourd'hui.....	89
II.3.5.2. Activités et évolution.....	105
II.3.5.2.1. Contraintes spatiales et évolution du climat	105
II.3.5.2.2. Hydrologie de la lagune de Joal	110
II.3.5.2.3. le déboisement de la mangrove	111
II.3.5.2.4. Observations et mesures au niveau de la Pointe Finio	116
II.3.5.2.5. Conclusion.....	117
II.4. Activités et espace.....	124
II.4.1. Transfert des activités de la pêche.....	132
II.4.2. Synthèse	137
II.5. Dynamique spatiale dans le cas de Joal – Fadiouth.....	138
II.5.1. Le statut du domaine public maritime.....	139
II.5.1.1. Conclusion.....	151
II.5.2. Espace exigü et population en croissance exponentielle.....	152
II.5.3. Historique de la naissance des quartiers.....	153
II.5.4. Erosion et déplacement de populations : Histoire et Dynamique des quartiers.....	154
II.6. Transition vers le Sud : le secteur de Palmarin.....	155
II.6.1. Cartographie par télédétection du site de Joal –Palmarin.....	155
II.6.2. Secteur d'étude.....	155
II.6.3. Imagerie.....	156
II.6.4. Interprétation des résultats.....	157
II.6.5. Conclusion.....	165
II.7. Essai d'une analyse géographique d'un espace laguno-insulaire.....	166
II.7.1. La Porte de Fata.....	166
II.7.2. Relations entre le déplacement des localités et les crises de l'environnement dans le secteur des Palmarins.....	169
II.7.2.1. Hypothèses de travail.....	169
II.7.2.2. Examen de la littérature.....	171
II.7.2.3. Méthodologie.....	171
II.8. Cinématique et aménagement : exemple de la flèche littorale de Joal.....	177
II.8.1. Présentation.....	177

II.8.2. Documents et imagerie.....	178
II.8.3. Résultats.....	179
II.8.4. Les tentatives d'aménagement.....	185
II.8.5. Conclusion.....	187
II.9. Aire transitoire entre la lagune et le système estuarien du Saloum.....	189
II.9.1. Jualla : environnement et dynamique spatiale dans le secteur de Jualla – Palmarin.....	189
II.9.2. Discussion.....	192
II.9.3. – Conclusion.....	194
II.10. La lagune de Mbodiène ou la site fossilifère de Mbodiène.....	195
II.11. Analyse comparative de l'évolution des flèches sableuses.....	196
II.11.1. Dynamique des flèches sableuses de bordures lagunaires : (Cas de Joal et Mbodiène).....	196
II.11.2. Résultats.....	199
II.12. La lagune de la Somone.....	203
II.12.1. Rétrospective et diagnostic du paysage.....	205
II.12.2. La lagune et le bord de mer (l'absence de cordon – abri).....	205
II.12.2.3. Conclusion.....	205
II.13. La lagune de Bargny.....	206
II.13.1. Introduction.....	206
II.13.2. Présentation.....	206
II.13.3. Une géographie à revisiter.....	208
II.13.3.1. Analyse rétrospective 1954 aux premières inondations post – 2004.....	209
II.13.3.2. Bargny – Gueth : une insularité ancienne.....	213
II.13.4. Aspects sociologiques et économiques de l'environnement littoral.....	230
II.14. Conclusion.....	230
Troisième Partie : Les systèmes lacustres.....	233
III. Les systèmes lacustres.....	233
III.1. Introduction.....	233
III.2. Un système de Niayes	233
III.3. Exemple des lacs Youi et Ourouaye.....	236
III.3.1. Les paysages.....	237
III.3.2. Les Facteurs – agents.....	238
III.3.3. Les bordures.....	239
III.3.4. Les lambeaux de dunes ogoliennes.....	239
III.3.5. Les ensembles phytogéographiques.....	242
III.3.5.1. La végétation spontanée.....	243
III.3.5.2. La végétation introduite.....	245
III.3.5.3. Le périmètre de reboisement.....	245
III.3.5.4. La forêt classée de Mbao.....	246
III.3.6. La pédologie.....	247

III.3.7 L'hydrologie	248
III.3.8. La géomorphologie	249
III.3.8.1. Les dunes littorales.....	249
III.3.8.2. Les dépressions lacustres : le lac Youi et Ourouaye.....	249
III.3.8.3. Une série de dépressions inégales.....	249
III.3.9. L'aspect humain.....	249
III.4. Morphométrie, occupation spatiale et changements.....	250
III.4.1. Analyse des formes.....	250
III.4.2. Les sols	251
III.4.3. L'hydrologie.....	251
III.4.4. Les actions dites « anthropiques ».....	252
III.4.4.1. Les aménagements traditionnels.....	253
III.4.4.2. Les cultures maraîchères.....	253
III.4.4.3. Les autres aménagements dans la zone des lacs.....	254
III.4.4.4. L'emprise de l'urbanisation.....	254
III.4.4.4.1. L'explosion démographique de Malika et de Yeumbel.....	255
III.4.4.4.2. L'occupation incontrôlée de l'espace.....	256
III.4.4.4.3. Les conséquences.....	257
III.4.4.4.4. Quel avenir pour la zone des lacs ?.....	258
III.4.4.4.5. Extension d'une aire suburbaine et modification des paysages.....	259
III.4.4.4.6. Le temps et le recul historique	261
III.5. Espace rural / Espace en mutation	262
III.6. Composantes environnementales – Dynamique de l'occupation humaine et transformations spatiales.....	263
III.6.1. Les systèmes lacustres.....	263
III.6.2. Les systèmes dunaires.....	264
III.6.3. Les lambeaux de dunes ogoliennes.....	267
III.6.4. Formations dunaires et choix des sites	267
III.6.5. Les ensembles phytogéographiques.....	268
III.6.6. La végétation spontanée.....	268
III.6.7. La végétation introduite.....	269
III.6.8. L'ensablement des cuvettes.....	270
III.7. Introduction à l'analyse des paysages.....	271
III.7.1. Occupation humaine et espaces (agraire) agricoles (les années 1950).....	271
III.7.2. L'espace cultural sous pluies.....	272
III.7.3. Espace cultural en saison sèche.....	272
III.7.4. L'espace pastoral.....	273
III.8. Approche historique de l'évolution spatiale.....	273
III.8.1. La situation de 1989	289
III.8.2. Les terres de culture	290
III.8.3. La couverture végétale.....	291
III.8.4. Dynamique des paysages lacustres	293
III.9. Les paysages lacustres aux environs des lacs Mbeubeussé et Retba.....	300
III.9.1. Le lac Mbeubeussé et ses bordures.....	300
III.9.1.1. L'évolution de l'occupation humaine... ..	305
III.9.1.2. La décharge publique de Mbeubeussé.....	309
III.9.1.3. Evolution des paysages.....	312
III.9.1.3.1. Situation en 1989.....	319

III.9.1.3.2. La situation de 1992.....	319
III.9.2. Le lac Retba ou lac rose et ses bordures.....	323
III.9.2.1. Géomorphologie, pédologie et végétation du bassin –versant du lac rose.....	328
III.9.2.1.1. Géomorphologie.....	328
III.9.2.1.2. Formations végétales.....	330
III.9.2.1.2.1. La végétation des dunes jaunes.....	331
III.9.2.1.2.2. Les formations végétales des terrasses (sableuses).....	331
III.9.2.1.2.3. La végétation des formations dunaires ogoliennes.....	333
III.9.2.1.2.4. L'état du couvert végétal et ses changements entre 1954 & 1994.....	333
III.9.2.1.3. Données sur l'hydrologie lacustre.....	333
III.9.2.3.1. La cuvette du lac Retba.....	334
III.9.2.3.2. Quelques caractéristiques hydrologiques.....	340
III.9.2.3.3. Les facteurs hydrogéologiques.....	340
III.9.2.3.3.1. La nappe.....	340
III.9.2.3.3.2. Les sables (filtre).....	340
III.9.2.3.3.3. La surface des eaux souterraines.....	340
III.9.2.3.3.4. Les fluctuations de la nappe.....	340
III.9.2.3.3.4.1. La nappe dunaire littorale.....	341
III.9.2.3.3.4.2. Les eaux salées souterraines.....	341
III.9.2.3.3.4.3. L'exploitation des eaux.....	342
III.9.3. Quelques autres aspects socio-économiques.....	343
III.9.3.1. Etat de l'occupation humaine (1993)	343
III.9.3.2. Population aux environs du lac (ou du bassin-versant).....	344
III.9.3.2.1. La situation foncière.....	344
III.9.3.2.2. L'exploitation du sel.....	345
III.9.3.2.3. L'exploitation des coquillages.....	346
III.9.3.2.4. Conclusion	346
III.10. Le lac de Guiers : Exemple d'un lac continental.....	348
III.10.1. Etudes des bordures.....	348
III.10.2. Données et problèmes taxonomiques de l'évolution des paysages.....	348
III.10.2.1. Problématique.....	348
III.10.2.2. Démarche : les références temporelles.....	349
III.10.2.3. Définition interprétative de la variable.....	349
III.10.2.4. Remarques.....	352
III.10.3. Exemple des environs de Keur Momar Sarr.....	354
III.10.3.1. Données.....	355
III.10.3.2. Analyse et traitement.....	356
III.10.3.2.1. Photo –interprétation.....	356
III.10.3.2.2. Traitement des images.....	356
III.10.3.3. Résultats et interprétation.....	357
III.10.3.4. Conclusion.....	365
III.11. Exemple de l'évolution [application et méthodologie] : le lac de Guiers	366
III.11.1. Décomposition des cartes cinématiques.....	367
III.11.1.1. Les états.....	367
III.11.1.2. Les dates.....	368
III.11.1.3. Les quatre sites.....	368
III.11.2. Application aux environs du lac de Guiers.....	369
III.11.3. Application aux bordures de la lagune de Joal – Fadiouth.....	378
III.11.3.1. Les cartes diachroniques.....	381
III.11.3.2. La carte cinématique.....	383
III.11.4. Application aux bordures des lacs Youi et Ourouaye.....	396
III.11.4.1. Les cartes diachroniques.....	396

III.11.4.2. La carte cinématique	406
III.11.5. Application aux bordures du lac Mbeubeussé.....	411
III.11.5.1. Les cartes diachroniques	411
III.11.5.2. La carte cinématique	415
III.11.6. Conclusion	417
III.11.7. Conclusion de la troisième partie	418
Conclusion générale	421
Annexes	427
Annexe I	428
Annexe II	434
Annexes III- IV.....	435
Annexes V.....	441
Bibliographie.....	449
Sites Internet	481
Documents images et cartographiques	482
Index des noms géographiques	483
Résumé / Abstract	491
Résumé.....	492
Abstract.....	494
Tables.....	496
Table des illustrations.....	497
Liste des figures.....	498
Liste des graphiques.....	501
Liste des photographies.....	504
Liste des tableaux.....	507
Tables des matières.....	509

Résumé

□ Cette thèse étudie les systèmes lacustres et lagunaires du Sénégal, selon un point de vue qui insiste plus sur les bordures. Etant donné que ces ensembles sont peu étudiés, j'ai analysé, en premier lieu, la thématique majeure de l'environnement et/ou des paysages. Ces derniers représentent un état qui est suivi selon des approches explicatives et dynamiques. Ici, tout est fonction des échelles spatiales et temporelles.

□ Les résultats obtenus m'ont permis de montrer dans une Première partie que les bordures des systèmes lacustres et lagunaires sont des sites aux particularités qui révèlent des pratiques littorales qui, dans le temps, ont connu une évolution importante suivant, d'ailleurs, un renouvellement des stratégies, des techniques de survie par rapport à des bouleversements multiples qui les affectent. Ce sont les changements. Ils obéissent à des forces que l'on a parfois prises comme « naturelles », anthropiques ou autres. Le fait anthropique sous nos tropiques est plus théorique que réel. En effet, « l'action anthropique » ou la « pression démographique », « l'étouffement » ou « l'exode rural » sont autant de concepts qui semblent s'appliquer, avec notre acception tacite, recouverte d'un manque de connaissance et finalement enrobée d'une incompréhension. Cela ressemble à la « Normalisation » (appliquée) qu'on veut nous imposer négativement, avec des concepts péjoratifs, tels le seuil de tolérance, la résilience (laisser faire la nature) ou la consilience (agir selon les moyens du bord). Aux environs des systèmes lacustres et lagunaires étudiés, ces différents concepts ne peuvent pas s'appliquer de manière axiomatique, c'est-à-dire sans démonstration quantitative, encore moins qualitativement.

□ Ensuite, dans une Deuxième partie, consacrée aux systèmes lagunaires, je montre, à l'aide de quelques résultats que les localités, longtemps établies sur ces marges, posent des problèmes de préséance par rapport aux textes de lois (Joal et Ngazobil), aux formes de délimitation et de dynamique, d'exploitation, de convoitise, de contraintes et de risques. Ici, comme ailleurs, les littoraux apparaissent dans leur proximité continent/eau comme des palimpsestes dont la plus grande partie, des composantes anciennes, se trouve dans l'eau. On ne mesure les dangers d'être sur les marges océaniques, lacustres et lagunaires qu'*a posteriori* (cas des inondations dans les secteurs qui entretiennent des relations hydrologiques avec les lacs et naissance des localités fantômes amphibies) ; et en bordure des lagunes l'émergence de maisons fantômes (Bargny Gueth), voire des localités fantômes ou cités-fantômes côtières avec prolongement de palimpsestes - c'est le cas du vieux Jaxanor et de Palmarin Sessène – sur la Petite Côte.

□ Une Troisième partie, m'a permis d'aborder les marges des systèmes lacustres, notamment côtières, où les populations installées ont commencé à assister à la "dé – structuration" des maillages territoriaux induite par une morphogenèse dont la célérité cherche des "justificatifs" à travers une hydrodynamique complexe et en mutation par rapport à une climatologie changeante [contexte des changements environnementaux globaux]. Selon les nouvelles formes de sollicitation, de désorganisation "mésologique", quel que soit l'agent ou le facteur ciblé, les marqueurs sont représentés plus par l'eau, la végétation, les formes littorales, que par les constructions humaines : habitats ou infrastructures.

A l'aide d'une analyse diachronique et cinématique consacrée aux deux types de systèmes lagunaires et lacustres, j'essaie de montrer que de marqueurs mobiles, ces constructions passent à l'état de révélateurs par réaction suivant des changements spatiaux.

Les relations séculaires [hommes/paysages] ont été perturbées à la suite des modifications qui remettent en question, en même temps, l'ordre culturel qui est aussi, pour les localités les plus anciennement implantées sur les marges lagunaires et lacustres, un ordre culturel. La rupture des équilibres n'est pas seulement lisible à travers les paysages ou les environnements. Mais, elle est beaucoup mieux expliquée dans des formes de relations antagoniques, parfois épousant la violence. Et prises comme telles, ce sont des intérêts en jeu qui vont être d'abord les plus expressifs comme manifestation ayant une signature spatiale. Les textes de lois (décrets et arrêtés), les études d'impact, à défaut d'une bonne compréhension historique (communautés, sociétés, enjeux économiques et même politiques) vont suggérer des formes de découpage à l'emporte – pièce telle la philosophie des zones d'aménagement concerté (ZAC).

Mots-clefs : lacs, lagunes, environnement, paysages, bordures, évolutions, palimpsestes, signature et saturation spatiale, échelle temporelle, perturbation.