

République du Sénégal

Un Peuple - Un But - Une Foi

Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature

DIRECTION DES EAUX ET FORETS, CHASSES ET DE LA CONSERVATION DES SOLS

Projet d'Amélioration et de Valorisation des Services
des Ecosystèmes Forestiers du Sénégal
(PASEF)



EVALUATION DES CONDITIONS ET
TENDANCES DES ECOSYSTEMES FORESTIERS
ET DE LEURS SERVICES AU SENEGAL
RAPPORT FINAL

Centre Suivi Ecologique



Octobre 2010

Sommaire

INTRODUCTION	3
I. LA SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	11
II. LA DÉTECTION DES CHANGEMENTS DES ÉCOSYSTÈMES PAR CARTOGRAPHIE	15
III. LA PERCEPTION DES CHANGEMENTS DES ÉCOSYSTÈMES PAR LES ACTEURS.....	16
PREMIÈRE PARTIE : CONDITIONS ET TENDANCES DES ÉCOSYSTÈMES	19
I. CONDITIONS ET TENDANCES DES ÉCOSYSTÈMES SAHÉLIENS	19
II. CONDITIONS ET TENDANCES LOCALES DES ÉCOSYSTÈMES SOUDANIENS	24
III. CONDITIONS ET TENDANCES DES ÉCOSYSTÈMES SUB-GUINEENS	29
IV. ÉCOSYSTÈMES CÔTIERS	29
V. CONDITIONS ET TENDANCES DES ÉCOSYSTÈMES FLUVIO-LACUSTRES	41
DEUXIÈME PARTIE : LES RESULTATS DES TRAVAUX MENÉS SUR LES SITES	60
I - SITE DE NDEMENE.....	61
II- SITE DE DAROU KHOUDOSS	80
III- SITE DE GANDON	99
IV- LE SITE DU PARC NATIONAL DES OISEAUX DU DJIOUDJ	117
V- SITE DE LA RÉSERVE DE FAUNE DU FERLO	133
VI- LE SITE DE DIALAMAKHAN.....	150
VII- LE SITE DE MANSADALA.....	165
VIII- LE SITE DE LA ZIC FALEME.....	176
IX- LE SITE DE MAHON/BAKOR.....	194
X- LA MANGROVE DANS LA BASSE CASAMANCE.....	207
CONCLUSION	228

Liste des tableaux

Tableau 1 : Quelques indicateurs des services des écosystèmes.....	14
Tableau 2 : Evolution spatiale de la structure verticale des formations de mangrove du Delta du Saloum.....	30
Tableau 3 : Espèces disparues Espèces menacées.....	43
Tableau 4 : Caractéristiques des types de sols du bassin du Sénégal.....	44
Tableau 5 : Perceptions de l'évolution de la production de la production agricole selon les localités (%)......	50
Tableau 6 : Evolution des cultures de décrue.....	52
Tableau 7 : Evolution de la production des cultures sous pluie (mil et sorgho) dans la région de Saint-Louis.....	53
Tableau 8 : Evolution de la production des cultures sous pluie (maïs et arachide) dans la région de Saint-Louis.....	54
Tableau 9: Evolution de la production des cultures irriguées (riz et tomate)	54
Tableau 10: Productions halieutiques de Saint-Louis	56
Tableau 11 : Quantités des espèces fournies par les tradipraticiens aux patients et par région	57
Tableau 12: Quantités des espèces récoltées et productions valorisées par région	58
Tableau 13: Statistiques de la carte d'occupation du sol de Ndémène en 2010.....	63
Tableau 14: Statistiques de l'occupation du sol en 1988.....	66
Tableau 15: matrice des changements d'occupation du sol de la forêt classée de Ndémène entre 1988 et 2010.....	67
Tableau 16: Statistiques de l'occupation du sol de la forêt classée de Ndémène entre 1988 et 2010.....	68
Tableau 17: Evolution de la population des villages polarisés par la forêt (1988 et 2002)	76
Tableau 18 : Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de Ndémène	79
Tableau 19: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Darou Khoudoss en 2010.....	81
Tableau 20: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Darou Khoudoss en 1984.....	84
Tableau 21: Matrice des changements d'occupation du sol à Darou Khoudoss	87
Tableau 22: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Darou Khoudoss entre 1984 et 2010.....	88
Tableau 23: Evolution de la population du site darou Khoudoss.....	95
Tableau 24: Evolution de la pluviométrie sur le site de darou Khoudoss	96
Tableau 25: Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de Drou Khoudoss	98
Tableau 26: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Gandon en 2010....	101
Tableau 27 Statistiques de l'occupation du sol de la RNC de Gandon en 1984.....	104
Tableau 28: Matrice de changement de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Gandon entre 1984 et 2010	106
Tableau 29 : Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Gandon entre 1984 et 2010.....	107
Tableau 30: Evolution de la population de Gandon entre 1988 et 2002	113
Tableau 31: Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de Gandon	116
Tableau 32: Statistiques de l'occupation du sol du Parc National des Oiseaux de Djoudj en 2010	118
Tableau 33: Statistiques de l'occupation du sol du Parc National des Oiseaux de Djoudj en 1984	120
Tableau 34: Matrice de changement de l'occupation du sol du PNOD entre 1984 et 201.....	122
Tableau 35: Statistiques de l'occupation du sol du PNOD entre 1984 et 2010.....	122

Tableau 36: Evolution des installations humaines de 1988 à 2002	128
Tableau 37: Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site du PNOD ...	132
Tableau 38: Statistiques de l'occupation du sol de la réserve de faune du Ferlo nord et sud entre 1984 et 2010	138
Tableau 39 :	139
Tableau 40: Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site du Ferlo.....	149
Tableau 41: Evolution de l'occupation du sol du site de Dialamakhan entre 1986 et 2010 ..	152
Tableau 42 : Matrice des changements (Réserve naturelle communautaire de Dalamakan).....	153
Tableau 43: Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de Dialamakha 164	
Tableau 44 : Evolution de l'occupation du sol sur la RNC de Mansadala de 1984 à 2010	166
Tableau 45: Matrice des changements de la réserve naturelle de Mansadala	167
Tableau 46: Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de Mansadala 175	
Tableau 47: Evolution de l'occupation du sol de la ZIC Falémé en 1986 et 2010 181	
Tableau 48 : Matrice des changements (ZIC Falémé)	182
Tableau 49: Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de la ZIG Falémé 193	
Tableau 50: Evolution de l'occupation du sol de la forêt classée de Mahon/ Makor (1986- 2010).....	196
Tableau 51: Matrice des changements (Forêts classées de Mahon et Bakor)	197
Tableau 52 : Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de Mahon- Bakor 206	
Tableau 53 : Evolution de l'occupation du site de la mangrove de Ziguinchor entre 1986 et 2010	210
Tableau 54 : Matrice des changements (Zones humide de la région de Ziguinchor)	211
Tableau 55 : Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de la mangrove de Ziguinchor	226
Tableau 56 : Etat d'avancement des activités initialement prévues	230

Liste des figures

Figure 1 : Évolution de la proportion de superficie des indicateurs biophysiques spatiales de stabilité et de déséquilibre dans les trois secteurs en 1954, 1982, et 1999.....	25
Figure 2 : Schéma d'évolution (dégradation) des sols dans l'écosystème soudanien.....	28
Figure 3 : Evolution du nombre de familles, genres et espèces de la végétation de la Réserve de Noflaye.....	32
Figure 4 : Richesse spécifique des estuaires ouest africains	34
Figure 5 : Evolution de la salinité dans le fleuve Saloum	37
Figure 6 : Végétation aquatique du lac de Guiers.....	42
Figure 7 : Localisation des formes de dégradation les plus graves selon les populations de la zone	45
Figure 8 : Le lac de Guiers et son système hydrographique (Coly, 1996)	46
Figure 9 : Evolution du nombre de visites dans le PNOD de 1974 à 2008.....	48
Figure 10: Statistiques de l'occupation du sol de la forêt classée de Ndémène en 2010	64
Figure 11: Statistiques de l'occupation du sol de la forêt classée de Ndémène en 1988	66
Figure 12: Evolution de la pluviométrie sur le site de Ndémène en 1998 et 2007	76
Figure 13: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Darou Khoudoss en 2010	82
Figure 14 : Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Darou khoudoss en 1984.....	85
Figure 15: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Gandon en 2010	101
Figure 16: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Gandon en 1984.	104
Figure 17: Evolution de la pluviométrie à la station de St Louis entre 1960 et 2004	113
Figure 18: Statistiques de l'occupation du sol du PNOD en 2010.....	118
Figure 19 : tatistiques de l'occupation du sol du PNOD en 1984.....	121
Figure 20: Evolution de la pluviométrie à la station de Richard Toll de 1980 à 2004	129
Figure 21: Evolution interannuelle de la pluie à la station de Ranérou	144
Figure 22: Evolution interannuelle de la pluie à la station de Tamba.....	158
Figure 23: Evolution interannuelle de la pluie à la station de Kédougou	188
Figure 24: Evolution interannuelle de la pluie à la station de Kolda	202

Liste des cartes

Carte 1 : Carte pédologique de l'écosystème sahélien	22
Carte 2: Perception par les paysans de l'évolution des surfaces emblavées selon les localités	49
Carte 3: Evolution de la production de la production agricole selon les paysans	51
Carte 4 : Carte de localisation des sites du PASEF.....	60
Carte 5 : carte d'occupation des sols ddu site de Ndémène	61
Carte 6 : carte d'occupation du sols du site de Ndémène en 1988	
Carte 7 : carte des changements d'occupation du sols du site de Ndémène 1988 - 2010	67
Carte 8 : carte d'occupation du sol du site de Darou Khoudoss en 2010.....	80
Carte 9 : carte d'occupation du sol du site de Darou Khoudoss en 1984.....	83
Carte 10: carte des changements de l'occupation du sol à Darou Khoudoss de 1984 à 2010	86
Carte 11: carte d'occupation du sol à Gandon en 2010.....	100
Carte 12: carte d'occupation du sol à Gandon en 1984.....	102
Carte 13: carte des changements d'occupation du sol de la RNC de Gandon 1984-2010	108
Carte 14: carted'occupation du sol du Parc National des Oiseaux de Djoudj en 2010	117
Carte 15: carted'occupation du sol du Parc National des Oiseaux de Djoudj en 1984.....	120
Carte 16: carte des changements de l'occupation du sol du Parc National des Oiseaux de Djoudj entre 1984 et 2010	121
Carte 17: carte de situation des réserves de faune du Ferlo nord et sud	133
Carte 18: carte d'occupation du sol des réserves de faune du Ferlo nord et sud en 2010	135
Carte 19: carte d'occupation du sol des réserves de faune du Ferlo nord et sud en 1986	137
Carte 20: carte des changements de l'occupation du sol de la réserve de faune du Ferlo nord et sud entre 1984 et 2010	140
Carte 21: carte d'occupation du sol du site de Dialamakhan en 2010	151
Carte 22: carte d'occupation du sol du site de Dialamakhan en 1986	152
Carte 23: carte des changements d'occupation du sol du site de Dialamakhan:1986-2010	154
Carte 24: carte d'occupation du sol de la RNC de Mansadala en 2010	165
Carte 25: carte d'occupation du sol de la RNC de Mansadala en 1986	166
Carte 26: Carte des changements d'occuaption du sol de la RNC de Mansadala.....	169
Carte 27: carte d'occupation du sol de la ZIC Falémé en 2010	177
Carte 28: carte d'occupation du sol de la ZIC Falémé en 1986	179
Carte 29: carte des changements d'occupation du sol de la ZIG Falémé entre 1986 et 2010	184
Carte 30: carte d'occupation du sol de la forêt classée de Mahon et Bakor en 2010.....	195
Carte 31: carte d'occupation du sol de la forêt classée mahon et Bakor en 1984	196
Carte 32: carte des changements de l'occupation de la F.C de Mahon/ Makor (1986-2010)	198
Carte 33: carte de l'occupation du site de la mangrove de Ziguinchor en 2010	209
Carte 34: carte de l'occupation du site de la mangrove de Ziguinchor en 1985	210
Carte 35: carte des changements de l'occupation du site de la mangrove de Ziguinchor en 2010	212

INTRODUCTION

Faisant suite au deuxième rapport d'étape qui a été produit en Juin 2010, le présent s'inscrit dans la continuité des activités prévues dans le protocole Small-Scale Funding Agreement (SSFA) signé à la date du 30 Octobre 2009 entre le Centre de Suivi Ecologique (CSE) et le programme des Nations Unies pour le Développement (PNUE). Rappelons que l'objet du protocole est d'évaluer les conditions et tendances des écosystèmes forestiers du Sénégal et de leurs services en vue de finaliser un *Sub-global Assessment* (SGA).

Les activités principales prévues dans ce protocole sont les suivantes :

- 1- Mettre en place un Comité Scientifique (CS) en collaboration avec l'Unité de Coordination du Projet (UCP) et l'Expert économiste du PNUE ;
- 2- De concert avec l'UCP et l'économiste du PNUE, mettre en place un groupe de travail pluridisciplinaire (écologue, environnementaliste, socio-économiste, etc.) pour la mise en œuvre du SGA, l'évaluation globale secondaire, à travers l'étude des conditions et tendances et le développement de scénarii ;
- 3- Organiser un atelier méthodologique de lancement avec les différents acteurs ;
- 4- Collecter les données complémentaires sur les écosystèmes forestiers (EF) et les services des écosystèmes forestiers (SEF) pour la mise à jour de la base de données existante;
- 5- Collecter des données sur les connaissances traditionnelles locales sur les EF et les SEF via des entretiens semi-structurés ou des ateliers participatifs ;
- 6- Organiser la collecte de données manquantes sur les SEF ;
- 7- Mettre à jour la base de données existante;
- 8- Faciliter une visite de travail, dizaine de jours, pour l'expert international sous forme d'assistance technique du groupe de travail;
- 9- Etudier la contribution des ressources naturelles au développement local;
- 10- Etudier l'aspect économique des produits forestiers non ligneux;
- 11- Contribuer à l'évaluation des produits forestiers dans l'économie nationale ;
- 12- Assister l'Expert économiste du PNUE dans la coordination de la mise en oeuvre du SGA.

Rappel du contexte

L’Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire est un travail qui a duré quatre ans et auquel ont participé plus de 1.300 experts internationaux pour déterminer l’état et les tendances des écosystèmes de la planète. Selon les conclusions de ce rapport, l’homme a modifié les écosystèmes de façon plus rapide et plus extensive au cours des 50 dernières années que lors de n’importe quelle autre période historique équivalente, principalement en satisfaisant ses besoins croissants en denrées alimentaires, en eau douce, en bois, en fibres et en carburants. Ces changements se sont traduits pour l’humanité par l’amélioration de la santé et la réduction du nombre de personnes souffrant de malnutrition. Toutefois, ces avantages ont été obtenus à un coût bien plus important. Avec la dégradation des écosystèmes, de nombreux biens et services, comme les denrées alimentaires et l’eau douce, les services de régulation et les avantages culturels qu’ils procurent, sont en danger. Les deux tiers des services fournis par les écosystèmes dont nous dépendons sont dégradés. Cette dégradation est susceptible de s’aggraver de manière significative dans la première moitié du 21^e siècle. Le bien-être de l’humanité et les objectifs millénaire du développement sont remis en question. Toutefois, un certain nombre de preuves indique que l’adoption d’une approche par services d’écosystèmes permettra de rendre le développement plus durable en prolongeant la capacité qu’a la nature à fournir les biens et les services dont nous avons besoin.

Du caractère plus intégrateur de l’approche par services écosystèmes comparée à l’approche conservation.

Jusque là, les travaux en matière d’environnement étaient orientés principalement vers l’évaluation des impacts des activités humaines (construction d’un barrage ou d’une route, exploitation d’une mine) sur le milieu naturel afin d’atténuer les effets négatifs, mais aussi vers l’aménagement d’aires protégées pour conserver la faune, la flore, une rivière etc. Ils n’ont jamais intégré la dimension, l’importance des services que rendent les écosystèmes aux humains. La gestion de l’environnement était motivée par la préoccupation de comprendre et d’atténuer les impacts négatifs des activités humaines sur l’environnement. C’est là une préoccupation qui obéit à la vision physiocratique, écologiste de la nature. La préoccupation était essentiellement de préserver ou conserver la nature, même si les objectifs de cette gestion n’ont pas été dans la plupart des cas atteints. La gestion de l’environnement depuis l’émergence de cette question au début des années 1970 n’était pas axée sur les services des écosystèmes, sur la dépendance, sur les besoins vitaux que les humains ont vis-à-vis des écosystèmes. Elle négligeait, ne reconnaissait pas la dépendance de la réussite des stratégies de développement vis-à-vis des écosystèmes.

La différence entre une gestion axée sur la conservation de la nature et une gestion axée sur la prise en compte des besoins des populations vis-à-vis des écosystèmes est énorme. Une gestion axée sur la conservation a comme préoccupation essentielle la préservation, la conservation ou la restauration de la nature ; la satisfaction des besoins des populations ainsi que la reconnaissance de la forte dépendance des humains aux ressources écosystémiques est reléguée au second plan ou n’est même pas prise en compte. Cette

approche en matière d'environnement n'a pas donc une préoccupation fondamentale de développer socialement, économiquement les populations.

A l'opposé, une gestion axée (l'approche par services des écosystèmes) sur la prise en compte des services écosystémiques ainsi que la forte dépendance des humains vis-à-vis de ces écosystèmes intègre largement la question du développement socio-économique des populations. Mieux, elle prend également en compte la dimension protection des écosystèmes. En cela, l'approche par services des écosystèmes est par excellence l'approche qui concilie le développement socio-économique et la protection des écosystèmes, l'approche du développement durable. Car, cette approche, certes a comme préoccupation fondamentale, d'une part, le développement socio-économique des populations, mais d'autre part, elle permet de comprendre que ce même développement socio-économique n'est viable que si les écosystèmes et les services qu'ils offrent sont exploités durablement.

De la non prise en compte, de conscience, jusque là, de quelques services des écosystèmes liés à la préservation ou à la conservation.

Les projets de protection de l'environnement ne tiennent compte en général que de quelques avantages liés la préservation de la nature. Ils peuvent mettre l'accent sur des valeurs d'existence, par exemple. L'utilisation d'un cadre de services d'écosystèmes permet d'identifier les différents services fournis et de mettre en évidence les avantages que le projet apportera au développement et à la protection de l'environnement. Une zone protégée, par exemple, peut fournir des substances biochimiques à l'industrie pharmaceutique ou la pollinisation pour les cultures agricoles.

1. De l'objet de ce travail

Ecosystème et/ou biodiversité: il n'y a pas lieu d'opposer ou de distinguer ces deux concepts. Bien qu'ils ne désignent pas exactement les mêmes réalités, ils n'en sont pas moins liés. Les définitions de ces deux concepts montrent que la biodiversité est fondamentale à l'existence et au fonctionnement d'un écosystème (sans diversité d'organismes vivants, il n'y a pas écosystème). Elles montrent également que l'écosystème englobe la biodiversité, que la biodiversité est un des éléments constitutifs d'un écosystème. L'écosystème ne se réduit pas à la biodiversité. En plus de la diversité des êtres vivants, l'écosystème comprend l'environnement inorganique, l'habitat, une dimension spatiale fondamentale. Etant donné que l'écosystème englobe la biodiversité, l'on a choisi d'utiliser le terme écosystème, sachant que la biodiversité sera abordée.

Des critères de définition d'un écosystème : Plusieurs critères sont utilisés pour définir les types d'écosystèmes. On peut citer les deux principaux : critère naturel et critère d'utilisation du sol. Dans cette étude, le critère naturel qui peut être décliné en trois critères, a été choisi. Dans le vocabulaire de la typologie des stations forestières, un écosystème se définit par :

- la complexité des communautés d'organismes vivants (on n'a jamais dans un écosystème une seule communauté d'organisme vivants ; l'écosystème n'existerait pas)
- les interactions (donner-recevoir) dynamiques et intenses entre les organismes vivants si bien qu'ils sont interdépendants

- le cadre inorganique composé du climat (Pmm, T°, vents, humidité, évaporation), de l'eau (de surface ou souterraine) en mouvement (fleuves, rivières, ruissellement) ou stagnante (mares etc.) et du sol (type de sol, topographie).

Ces trois critères doivent être si liés, c'est-à-dire que les organismes vivants complexes (variés) doivent entretenir des relations si fortes et dans un cadre spatial si bien que le tout s'individualise par rapport à l'environnement macro, que le tout forme une unité comparée à leur environnement immédiat. Les relations entre les divers êtres vivants sont si intenses qu'au-delà d'une certaine étendue, on constate la baisse de l'intensité des relations entre les êtres vivants.

En se référant au critère d'utilisation du sol, on aurait obtenu des écosystèmes agricoles, des écosystèmes pastoraux, des écosystèmes forestiers (en relation avec l'activité d'exploitation forestière, des écosystèmes piscicoles etc.). Cela comporte une limite relative au fait que la gravité des perturbations apportées par les activités humaines ne serait pas suffisamment bien prise en compte. En effet, les activités humaines ont la propriété d'éliminer ou de baisser significativement la diversité des organismes vivants (un critère fondamental pour l'existence d'un écosystème), donc de rompre les relations d'interdépendance harmonieuses entre organismes vivants (un autre critère essentiel pour l'existence d'un écosystème), par la modification des caractéristiques de l'environnement inorganique (climat, sol, eau). Certaines notions pourront être approfondies dans le document scientifique final ; mais présentement l'objectif visé est de produire un rapport d'étape

Le Présent rapport d'étape s'articule autour de trois activités principales :

- (i) la synthèse bibliographique ;
- (ii) la détection des changements par le biais de la cartographie ;
- (iii) et la perception des changements des écosystèmes par les acteurs.

I. La synthèse bibliographique

Démarche

Etant donné qu'il est question d'apprécier les conditions et tendances des écosystèmes, de leurs services et du poids (rôle) de leurs services dans le bien-être humain au Sénégal, la démarche suivante a été adoptée.

Dans un premier temps, le recensement des travaux sur les écosystèmes, leur échelle spatiale (locale, sub-nationale), et des institutions, projets ou programmes a été fait. Dans un deuxième temps, par le biais de l'analyse de contenu, l'on a procédé à la typologie des écosystèmes au Sénégal.

1. Ecosystèmes sahéliens
2. Ecosystèmes soudaniens
3. Ecosystèmes subguinéens
4. Ecosystèmes marins-côtières
5. Ecosystèmes fluvio-lacustres

En plus de ces 05 types d'écosystème, les écosystèmes de montagne ont été rajoutés, pour couvrir surtout la zone des collines de Kédougou. Les écosystèmes forestiers marins n'ont pas été pris en compte parce qu'ils occupent les zones non continentales ; ils sont localisés dans la partie océanique appelé le plateau continental. Et dans le mandat du PASEF, les travaux doivent être focalisés sur les écosystèmes forestiers.

Dans un second temps, l'on a distingué les écosystèmes naturels des écosystèmes humanisés. Par écosystème naturel, il ne faut pas entendre des écosystèmes naturels à l'état pur, n'ayant subi aucune modification humaine. Les écosystèmes naturels renvoient ici aux écosystèmes qui ne présentent pas des traces de modification humaine remarquables. Ce sont souvent des aires protégées. Quant aux écosystèmes humanisés, ils sont caractérisés par une forte modification de l'humain. D'autre part, l'on a identifié tous les éléments composant un écosystème (flore, faune, sol, eau, et climat) et évalué, à travers des indicateurs, ses conditions et tendances, ses services et rôles dans le bien-être humain.

Dans un troisième temps, un plan provisoire a été ébauché avant d'entamer l'analyse de contenu et de l'analyse statistique.

Méthodes, outils et indicateurs

Des méthodes et outils

Plusieurs méthodes, outils et indicateurs ont été mis à contribution par les auteurs pour dresser l'état et les tendances des écosystèmes selon De Fries Ruth et Pagiola Stefano (2005). Ce sont :

- la Télédétection et les SIG ;
- l'inventaire des composantes des écosystèmes (ressources naturelles, biodiversité et démographie) ;
- la modélisation numérique écologique ;
- les indicateurs.
- le Savoir indigène, traditionnel et local ou approches participatives ;
- les avis ou jugements d'experts ;
- et les études de cas.

Les approches pour évaluer la valeur, l'apport, l'importance des services des écosystèmes, que sont les services d'approvisionnement, de régulation, de soutien et culturels, pour le bien-être humain sont :

1. l'approche d'évaluation de la valeur économique ;
2. l'approche d'évaluation des indicateurs des dimensions spécifiques du bien-être (indicateurs de santé [reliés à l'environnement], des indicateurs de la pauvreté et de l'équité, indicateurs sur le niveau d'instruction ou d'analphabétisme etc.) ;
3. l'approche d'évaluation des indicateurs intégrés du bien-être (l'indicateur de qualité de vie de Calvert-Henderson qui est le seul indicateur composite qui intègre autant les conditions sociales, économiques et environnementales. Par contre les indicateurs composites suivants : PNB, Indice pondéré de progrès social, IDH, IPH, l'indice de développement lié au genre n'intègrent pas la dimension environnementale) ;
4. et l'approche d'évaluation de la valeur intrinsèque (des écosystèmes).

Des indicateurs d'état et de tendance des écosystèmes

La végétation

- Couverture spatiale ;
- Superficie de terres naturelles converties en terres agricoles au niveau local ;
- Evolution de la biomasse ;
- Evolution de la densité ;
- Evolution de la structure ;
- Evolution du taux de recouvrement aérien local ;
- La richesse spécifique est le nombre d'espèces dans l'écosystème ;

Rappelons que l'espèce renvoie à un ensemble d'êtres vivants qui sont interféconds et qui peuvent donner naissance à une descendance viable. Par exemple entre le cheval et l'âne, il

y a une interfécondité, mais celle-ci n'est pas viable, car le produit de la copulation entre le cheval et l'âne ne peut pas se reproduire.

La diversité spécifique est la proportion, la part de chaque espèce au sein d'un peuplement. Si la part des différentes espèces est sensiblement égale, on conclut que le peuplement est très diversifié. Si par contre, il y a une espèce qui est beaucoup plus abondante qu'une autre ou les autres, on déduit que le peuplement n'est pas diversifié.

- Le nombre d'espèces menacées ;
- Et la visibilité des espèces indicatrices locales .

La faune

- La richesse spécifique ;
- La diversité spécifique ;
- Le nombre d'espèces menacées ;
- La visibilité des espèces indicatrices ;
- Et les espèces-parapluie au niveau local sont les espèces dont la conservation devrait permettre la protection d'autres espèces dans le même écosystème.

Les sols

- Dénudation des sols ;
- Ravinement des sols ;
- Ameublissement/appauvrissement ;
- Salinisation des sols ;
- Et minéralisation des sols.

L'eau de surface et souterraine

- Teneur en sel ;
- Teneur en fluore ;
- Teneur en contaminants ;
- Le nombre de mares ;
- La dimension des mares ;
- Et le nombre de cours d'eau temporaire disparus.

Tableau 1 Quelques indicateurs des services des écosystèmes

SERVICE	INDICATEURS
APPROVISIONNEMENT	
Nourriture	Produits des cultures
	Produits de l'élevage, du bétail
	Produits des pêches de capture
	Produits de l'aquaculture
	Produits sauvages (aliments sauvages)
Fibres	Bois et fibres de bois
	Productions de coton
Biocarburant	Productions de substance biologique dérivée d'organismes vivants ou ayant vécu récemment, d'origine végétale ou animale, et qui sert de source d'énergie
Energie solaire	Productions énergétiques solaires
Energie éolienne	Productions énergétiques éoliennes
Eau douce	Volumes et qualité de l'eau souterraine, de surface, volumes des
Substances biochimiques, et médecines naturelles et substances pharmaceutiques	Quantité de produits de la pharmacopée traditionnelle, moderne et sur les substances biologiques
REGULATION	
Régulation du climat	Valeur des températures ou de la chaleur
Régulation des eaux	Fréquence et ampleur des inondations et volume de l'aquifère
Régulation de l'érosion	Ampleur de l'érosion

CULTURELS	
Valeurs éthiques	Superficies ou nombre de bois sacrés
Loisirs et éco-tourisme	Nombre de touristes

II. La détection des changements des écosystèmes par cartographie

L'occupation du sol peut être succinctement définie comme la couverture (bio-) physique de la surface des terres émergées (d'après FAO, 1998). Elle est modifiée selon différents processus naturels et anthropiques (c'est-à-dire des phénomènes qui sont provoqués ou entretenus par l'action consciente ou inconsciente de l'homme).

II-1 Approche méthodologique

La cartographie est la science qui permet la représentation graphique des phénomènes concrets ou abstraits localisables dans l'espace.

Dans notre cas de figure, elle a pour objectif de spatiaitialiser et d'évaluer quantitativement les unités d'occupation à l'aide du SIG dans le but d'établir un état des lieux en temps précis les sites choisis et de dégager les tendances en vue de l'élaboration de stratégies de conservation et de l'équilibre des écosystèmes forestiers.

II-2- Acquisition et traitement des supports

Les images satellites disponibles et accessibles au Centre de Suivi Ecologique ont été mises à profit pour la cartographie de l'occupation du sol. IL s'agit des images LANDSAT de 1984 et 1986 (résolution 15 mètres avec l'intégration du panchromatique) pour les situations anciennes et les images Quickbird de 2010 (résolution 5m) pour la situation actuelle.

Cette phase a consisté à géoréférencer l'image satellites de 2010, à partir des images LANDSAT déjà traitées par le procédé image à image avec une précision RMSE (Root Mean Square Error) en moyenne de 5 m Ce prétraitement des données a été effectué avec la projection UTM et WGS 84, zone 28N à l'aide du logiciel ArcGis. Cette opération a permis de rendre les données superposables.

N.B : Des photos aériennes couvrant la zone en 1989 n'ont été utilisées que partiellement dans le travail de cartographie.

II-3- La photo-interprétation et la numérisation

La méthode utilisée dans ce travail pour étudier l'évolution est l'observation indirecte qui s'appuie sur la photo interprétation assistée par ordinateur des images satellitaires. Elle a consisté à la reconnaissance de la partie visible des différents phénomènes à partir des

images de manière visuelle en vue d'identifier et interpréter les différentes unités d'occupation des sols.

La numérisation se fait en même temps que la photo-interprétation. Elle a consisté à individualiser, dessiner les différentes formes des unités des sols déjà identifiées dans la photo-interprétation. Elle concernera deux types de données :

- les données thématiques ou classes d'occupation des sols suivant la légende de photo- interprétation
- les données planimétriques (réseau routier, hydrographie, etc).

II-4- L'élaboration de la nomenclature

La classification dite supervisée a été privilégiée ; Les différentes types d'occupation ont été définis par caractérisation des sites à cartographier. C'est à l'issue de la supervision du terrain qu'une nomenclature a été élaborée. Cette nomenclature définit les classes d'occupation des sols qui constitue la légende des thématiques à ressortir pendant l'interprétation.

II-5- Les travaux de terrains

Ils ont essentiellement porté sur la validation du travail de bureau à l'aide d'une maille de points de contrôle au sol. Pour chacune des classes identifiées sur l'image satellitale traitée, un nombre de points proportionnel à son importance numérique est choisi pour faire l'objet de validation sur le terrain. La localisation de ces points est facilitée grâce à utilisation de GPS (Global Positionning System). Ensuite on a procédé à des relevés sur la végétation (type de formation, composition floristique,...), sur le sol (type de sol, caractéristiques morpho-pédologiques sommaires,...), sur l'agriculture le cas échéant et sur la faune observée durant notre passage. Ces données seront combinées ultérieurement à celles obtenues par télédétection pour obtenir des résultats nettement plus fiables.

II-6- Données statistiques

C'est suite à ces différentes opérations que les cartes analogiques pour les années 1984 ou 1986 et 2010 ont été produites ainsi que les superficies des classes d'occupation des sols. Les données statistiques se rapportant aux différentes unités spatiales cartographiées sont dressées dans des tableaux nécessaires pour l'analyse de l'état et de l'évolution de l'occupation des sols.

Des croisements multidates des classes interprétées et évaluées ou matrices ont permis de dégager les changements et les évolutions en termes de superficies et d'établir les cartes de changements.

III. La perception des changements des écosystèmes par les acteurs

Les écosystèmes forestiers fournissent une large gamme de services qui soutiennent le bien-être et les moyens de subsistance des populations. Ces services sont basés sur les fonctions qui sont remplies par les composantes (sol, eau, nutriments, plantes, animaux). L'évaluation des conditions et tendances des écosystèmes forestiers et de leurs services a été basée sur la perception communautaire et portait sur quatre catégories principales de services :

III-1- Les services d’approvisionnement

Concernent tous les produits et matériaux que les populations tirent des écosystèmes forestiers (ravitaillement en eau, poissons, plantes, fruits, etc.) qui peuvent être utilisés pour la consommation humaine, la pharmacopée ou encore comme combustibles et à des fins de construction. Ces produits sont également vendus à l’état brut ou transformé et peuvent leur procurer alors des revenus substantiels.

III-2- Les services de régulation

Ils influent l’amélioration des conditions environnementales (l’érection d’une zone de culture/naturelle en forêt classée ou réserve naturelle communautaire favorise l’amélioration des conditions climatiques notamment à travers l’augmentation des précipitations, édaphiques (fixation du sol), etc.

III-3- Les services culturels

Ils comprennent des services spirituels et d’inspiration, de divertissement et éducationnels.

III-4- Les services de soutien

Ils comprennent la formation des sols (accumulation de sédiments et de matières organiques) et le cycle de formation des nutriments. Ils peuvent contribuer à la stabilisation du sol, à l’augmentation de la fertilité ou encore à la récupération des terres dégradées).

Pour bien apprécier les services offerts par les dix sites du PASEF et évaluer les conditions et tendances de ces services et des biens qui en sont tirés par les populations, la méthodologie suivante a été adoptée d’un commun accord avec l’UCP et l’Expert du PNUE. Cette méthodologie comporte trois étapes principes :

1. **la collecte de données secondaire sur la situation de référence** sur les Ecosystèmes Forestiers (caractéristiques biophysiques et socio-économiques et données complémentaires) à partir des services techniques, projets intervenant dans la zone ;
2. **l’utilisation des outils de la MARP** : profil historique, focus-group, matrice d’analyse préférentielle et pyramide des contraintes :
 - **le profil historique** : cet outil qui aide à étudier le passé du milieu en l’axant sur les événements marquants qui ont eu des conséquences

sur la vie des acteurs, a été utilisé pour la recherche de données historiques sur les sites notamment en rapport avec la dynamique des EF et de leurs services ;

- **le focus group** : à travers des groupes de discussion animés par des modérateurs/animateurs, l'équipe a cherché à obtenir à travers un brainstorming des informations relatives aux perceptions et attitudes des acteurs locaux sur les conditions et tendances des écosystèmes forestiers et de leurs services (le potentiel de ressources, l'évolution des ressources (augmentation, diminution, disparition, réapparition) caractérisation des ressources (quantité et qualité) et les facteurs explicatifs, types et techniques d'utilisation des ressources, impacts, etc.) et les réponses des communautés à la dégradation des écosystèmes ;
 - **la matrice d'analyse préférentielle** : elle a été utilisée pour la classification préférentielle des espèces végétales, fauniques et halieutiques (notation, types d'utilisation actuelle et tendances) ;
 - **la pyramide des contraintes** a permis d'aborder avec les populations locales les contraintes qui se posent à l'utilisation durable des écosystèmes et des SEF dans leurs localités respectives ;
3. **et enfin, le recueil de l'avis des experts** : un questionnaire a été élaboré pour avoir l'opinion des experts (techniciens des Eaux et Forêts, gestionnaires de parc, etc.), sur les principaux types de dégradation, leurs causes et impacts sur les services des écosystèmes de même que sur les principales mesures de conservation mis en œuvre pour conserver ou restaurer les milieux naturels. L'information recueillie permet de valider scientifiquement la perception des populations locales.

Ces différents travaux nous ont permis d'obtenir des résultats satisfaisants aussi bien au niveau national qu'à l'échelle de l'évaluation.

PREMIERE PARTIE : revue documentaire sur les conditions et tendances des écosystèmes

A. Conditions et tendances des écosystèmes

I. Conditions et tendances des écosystèmes sahéliens

I.1 Conditions et tendances de la végétation des écosystèmes sahéliens humanisés

Pour comprendre les conditions et tendances de la végétation sahélienne, la décennie 1950 est déterminante. Cette décennie marque le début de mise en place de la politique d'hydraulique pastorale. Cette politique pastorale a été particulièrement déterminante en raison du nouvel élément structurant l'espace qu'elle a engendré. Il s'agit de la mise en place des forages qui a entraîné une concentration dans un rayon réduit de milliers de têtes de bétail. Ce qui a eu des impacts importants sur le couvert végétal. En dehors des zones attenantes aux zones de peuplement sédentaire (proximité de la vallée du fleuve Sénégal) soumise à la pâture permanente et ancestrale, la végétation a connu un état relativement stable avant les années 1950, même si le diagnostic systématique de l'état du couvert était difficile (Benoît, 1988). C'est à partir des années 1950 que la végétation sahélienne va connaître des transformations importantes. Globalement entre les années 1950 et la fin de la décennie 1980, le couvert végétal sahélien a connu une baisse de densité attribuable aux pratiques pastorales (feu de brousse), aux rongeurs et aux conditions climatiques sèches. Poupon (1977) a estimé qu'entre 1972 et 1976, 60% des arbres ont été détruits par la sécheresse à Pété Olé situé dans l'écosystème sahélien. On note par exemple une disparition des espèces végétales feuillues telles que *Sclerocarya birrea* et *Combretum glutinosum*. Dans cette partie qui est la plus importante de l'écosystème sahélien humanisé, les transformations ont affecté autant la densité que la richesse spécifique. **L'analyse de tous ces paramètres montre une réduction entre 1950 et 1990. Cette dégradation végétale est si importante qu'alors il était très difficile à une personne de pénétrer à pied ces formations végétales avant les années 1950, aujourd'hui, les parcourir en automobile ne présente aucune contrainte.** La détérioration du couvert végétal se manifeste plus au sommet des dunes plus que dans les dépressions inter-dunaires (Benoît, 1988). On peut observer cependant dans les zones anciennement soumises à la pression humaine, c'est-à-dire la zone contiguë à la vallée du fleuve Sénégal, que la richesse spécifique a moins évolué que la densité végétale. En effet, on observe, au cours de la décennie 1980, le même éventail d'espèces végétales que dans la décennie 1950, alors que la densité végétale a baissé (Benoît, 1988). Les variations pluviométriques interannuelles expliquent largement les fluctuations de la phénologie des ligneux. Cependant, lors des années les plus arrosées,

l'effet attendu est minimisé par la présence des prédateurs du feuillage ou des fleurs selon Poupon, (1980).

Une étude sur le suivi de la production primaire du Ferlo de 1981 à 1984 avait conclu à une chute qualitative et quantitative (perte du potentiel grenier) et attiré l'attention de l'opinion sur le changement de la composition floristique et l'apparition d'espèces non graminéennes (*Zornia glochidiata*, *Cassia occidentalis*, *Tribulus terrestris*), peu ou pas appréciées par le bétail (Niasse, 1987 cité dans Sy, 2006). L'idée d'une dégradation des parcours sahéliens est par la suite soutenue par Boudet (1990). Sy (2006) a observé en 2005, qu'il n'existait plus que quelques reliques de zones à *Zornia glochidiata* au nord de la latitude de Tessékéré.

De façon générale, on note, jusque dans les années 1980, une tendance à une uniformisation de la diversité paysagère dans l'écosystème sahélien. Alors que dans la décennie 1950, en allant de la vallée du fleuve du Sénégal au nord à l'intérieur du Sénégal, vers le sud de la zone sahélienne, la distinction était nette entre les différentes unités paysagères, au milieu de la décennie 1980, la tendance était à l'homogénéisation de ces faciès paysagers de l'écosystème sahélien (Benoît, 1988 ; Diouf, 2001). En outre, une tendance au rajeunissement de la végétation sahélienne après les épisodes secs a été observée. Poupon (1980) et Diouf (2001) ont mis en évidence la formidable capacité de régénération de la flore sahélienne ; ce qui concorde avec l'étude de Boudet (1977) dans le Gourma malien. Les espèces suivantes *Boscia senegalensis* et *Guiera senegalensis* et *Balanites aegyptiaca* se sont illustrées dans cette forte résilience (Poupon, 1980).

Cette tendance à la baisse de la richesse spécifique et de la diversité biologique de la flore est observée en 2000. Diouf (2001 :31) a révélé suite à une étude de la dynamique du peuplement des ligneux dans le forage de Thieul que le nombre de taxons a diminué d'environ 50% entre 1970 et 2000. Et ce sont les Combretacées, les Anacardiacees, les Bombacées et les Rubiacées qui sont les familles les plus affectées par cette disparition de taxons.

Cependant, la végétation de l'écosystème dispose d'une grande capacité de régénération. En effet, Gillet (1988) a écrit que les parcours sahéliens sont adaptés depuis des millénaires à des variations de grande amplitude de la pluviométrie interannuelle. Ils régressent à la suite d'une série d'années sèches mais rattrapent rapidement le terrain perdu à la suite d'années plus arrosées, montrant leur puissance de régénération.

1.2 Conditions et tendances locales de la faune des écosystèmes sahéliens humanisés

L'écosystème sahélien concentre une faune d'une gamme assez variée. L'avifaune a été analysée sur un quadrat de 25 ha par Morel et Morel (1978) entre 1969 et 1976. Ils ont conclu à une richesse spécifique relative. En effet sur un inventaire étalé sur 08 ans, seules 112 espèces ont été répertoriées, et 25 comptabilisées mensuellement. C'est en septembre qu'on compte la plus importante population aviaire, alors que la plus faible densité est enregistrée en mai. La densité moyenne annuelle à l'ha a été estimée entre 5,8 individus. L'indice de diversité moyen annuel est évalué à 3,6. S'agissant de l'indice d'équitabilité, il a été calculé à 77,5 (Morel et Morel, 1978). En outre, la reproduction avienne est très sensible aux conditions climatiques. En effet, Morel et Morel (1978) ont observé qu'en 1972/1973,

correspondant à la grande sécheresse contemporaine au Sahel, il n'y avait pas eu de reproduction dans l'avifaune de la zone étudiée.

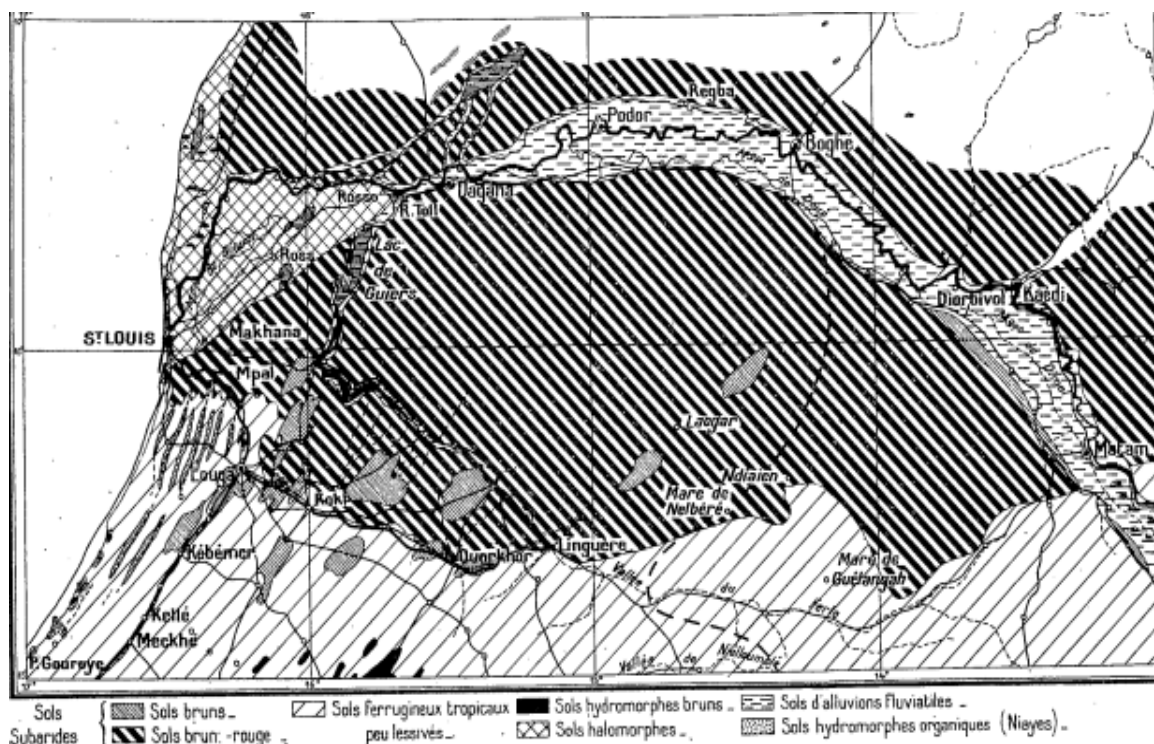
1.3 Conditions et tendances locales des sols des écosystèmes sahéliens humanisés

Selon Sy (2006), les sols de l'erg ferlien, qui correspond à l'écosystème sahélien, sont essentiellement des sols isohumiques brun-rouge subarides ou à sesquioxydes de fer. Ils sont de texture sableuse en surface à faiblement sablo-limoneux, les premiers ont une teneur en matière organique très faible (0,15%) et minéralisée ($C/N = 8,3$). Les niveaux de phosphore assimilable (4ppm) et d'azote (0,018%) sont très bas. La pauvreté de ces sols s'explique en partie par la faiblesse de l'apport de végétaux résiduels, mais aussi par leur fragilisation par les érosions éolienne et hydrique qui ne rencontrent pas d'obstacles (Sy, 2006). Les seconds, situés au sud ont de meilleures caractéristiques physico-chimiques, mais restent peu riches. Par contre, dans les vallées fossiles les sols hydromorphes sont souvent associés des sols ferrugineux tropicaux et parfois à des matériaux gravillonnaires. Leur taux en matière organique avoisine 1%, celui de phosphore assimilable est satisfaisant (27ppm), même s'ils sont de plus en plus recouverts par du sable éolien (Sagne, 2002, cité dans Sy, 2006).

Fall (1995) a réalisé une étude qui porte sur le phénomène de l'érosion éolienne des sols de la région de Louga entre autres. Cette étude montre que les sols sahéliens sont soumis à une forte érosion éolienne. Plusieurs facteurs expliquent cette situation des sols de l'écosystème sahélien. Les sols au Sahel sont caractérisés par une texture sableuse, une structure peu développée, signe de pauvreté en matière organique, qui donne matière à l'action érosive du vent ; ces sols sont également marqués par une platitude du relief. Ces caractéristiques morphopédologiques favorisent l'action d'ablation de la couche superficielle du sol par le vent. Des facteurs climatiques tels que la longue saison sèche, les tourbillons de vent, les tempêtes de sable etc. réduisent, respectivement par l'érosion et par l'ensablement des dépressions inter-dunaires, la fertilité des sols de la partie aride et semi-aride du Sénégal. Dans la région sahélienne du Sénégal, l'avènement des forages dans les années 1950 a profondément modifié l'organisation et le mode d'utilisation de l'espace. Il a entraîné une forte concentration du bétail dans des aires géographiques réduites. Avec l'amélioration de la santé animale, il a entraîné une rapide croissance du cheptel. Du coup, la charge du bétail y dépasse de loin les capacités de pâturage et le piétinement du bétail y prend des proportions importantes (Fall, 1995). Il s'ensuit une déstructuration et un effritement des sols sableux ; et pour les quelques sols argilo-sableux, on note un compactage de l'état de surfaces des sols, la formation de croutes dénudées dans les sols latéritiques (De Wispelaere, 1983).

De façon globale, même si une évaluation quantitative ne nous est pas connue, la tendance générale des sols est à la dégradation. Cette dégradation n'est pas un processus nouveau, car Aubert et al. (1947) avaient relevé des signes de dégradation des sols dans l'écosystème sahélien. Cependant, la dégradation notée par Aubert et al. (1947) était attribuée essentiellement aux méthodes de cultures particulièrement destructives des wolofs.

Carte 1 : Carte pédologique de l'écosystème sahélien



Source : Maignien, 1959

1.4 Conditions et tendances locales des ressources en eau des écosystèmes sahéliens humanisés

Dans l'écosystème sahélien, en particulier chez les pasteurs, les mares constituent une source d'eau essentielle pour les humains et pour les animaux (Diop et al. 2004.). Cependant, le déficit pluviométrique et ses conséquences sur la végétation, ont réduit la capacité de remplissage de bon nombre de mares. La qualité de l'eau de ces mares s'est aussi beaucoup dégradée du fait de la disparition des modes traditionnels de gestion (Sy, 2009). Comme preuves de la dégradation de la qualité de l'eau des mares, on peut citer la schistosomose animale et humaine qui est l'affection hydrique la plus importante (Diop et al. 2004).

1.5 Conditions et tendances locales du climat des écosystèmes sahéliens

Les écosystèmes sahéliens au Sénégal, situé dans l'hémisphère Nord, sont sous l'influence de la mousson en période estivale. Cette mousson y est responsable de l'essentiel des précipitations, notamment sous la forme de lignes de grains. Une grande variabilité interannuelle de ces dernières explique la vulnérabilité de la région. En période hivernale, la descente de masses d'air froid des moyennes latitudes et leur rencontre avec l'air tropical chaud et humide peuvent provoquer des pluies de faibles quantités dites de « hors saison » (*heug*), parfois catastrophiques comme en 2002.

Plusieurs études ont porté sur la grande variabilité interannuelle des précipitations en région sahélienne. Le Borgne (1990), Sagna *et al.*, (2000), entre autres, ont montré que des années sèches pouvaient se juxtaposer ou s'intercaler avec des années pluvieuses (795mm en 1933 contre 232mm en 1934 à Dagana, 679mm en 1969 contre 297,1mm en 1970 à Linguère) (Sy, 2006). Ces travaux ont indiqué aussi que selon les années, la pluviométrie dans le Sénégal septentrional était caractéristique d'un climat saharien (1983) ou soudanien (1950). Le Borgne (1988) et Michel (1990) cités dans Sy (2006) estiment que l'isohyète de 1972 aurait glissé de plus de 200 km vers le sud par rapport à celle de la normale 1931 – 1960.

Dans cette lancée, citant Sagna *et al.* (2000), Sy (2006) souligne que l'isohyète 300 mm pour la normale 1931 - 1960 qui se situait au nord du Sénégal y était présente avec la normale 1961-1990 et tendait à se maintenir plus au sud depuis. Ces mêmes auteurs, après avoir calculé l'indice bioclimatique¹, ont montré que la partie nord du Sénégal était caractérisée par une semi-aridité qui exigeait des stratégies particulières pour y maintenir durablement un système de production.

La pluviométrie connaît au Sénégal des fluctuations annuelles et interannuelles très importantes. Si Le Borgne (1988) relève des déficits de 50 à 80% selon les années (1972 et 1983 notamment) et les postes (du nord, en particulier), des excédents n'ont pas manqué de survenir au cours des dernières décennies considérées très sèches. Des précipitations journalières importantes ont été également relevées en dehors de la saison normale des pluies : ces pluies de « hors saison » ou (*heug*), ne sont pas une exception. Cependant elles ont été exceptionnelles de par leurs volumes précipités, leur durée, et de par l'ampleur des catastrophes les 9, 10 et 11 janvier 2002. Les hauteurs de pluies relevées ont été de 120mm à Podor, 49 mm à Linguère et 26 mm à Dakar. Au cours de ces intempéries, la moyenne des températures qui tournait d'habitude autour de 35°C en moyenne, tombait à 10°C à Podor par exemple (Sy 2006).

Photo 1: Des cadavres d'ovins jonchent le sol suite aux pluies de « heug » de janvier 2002.

¹ Nombre de mois pendant lesquels la demande évaporatoire est satisfaite au cours de l'année (Le Borgne, 1990 cité dans Sy (2006)).



Source : Cliché : Diop (2002) cité dans Sy (2006).

II. Conditions et tendances locales des écosystèmes soudaniens

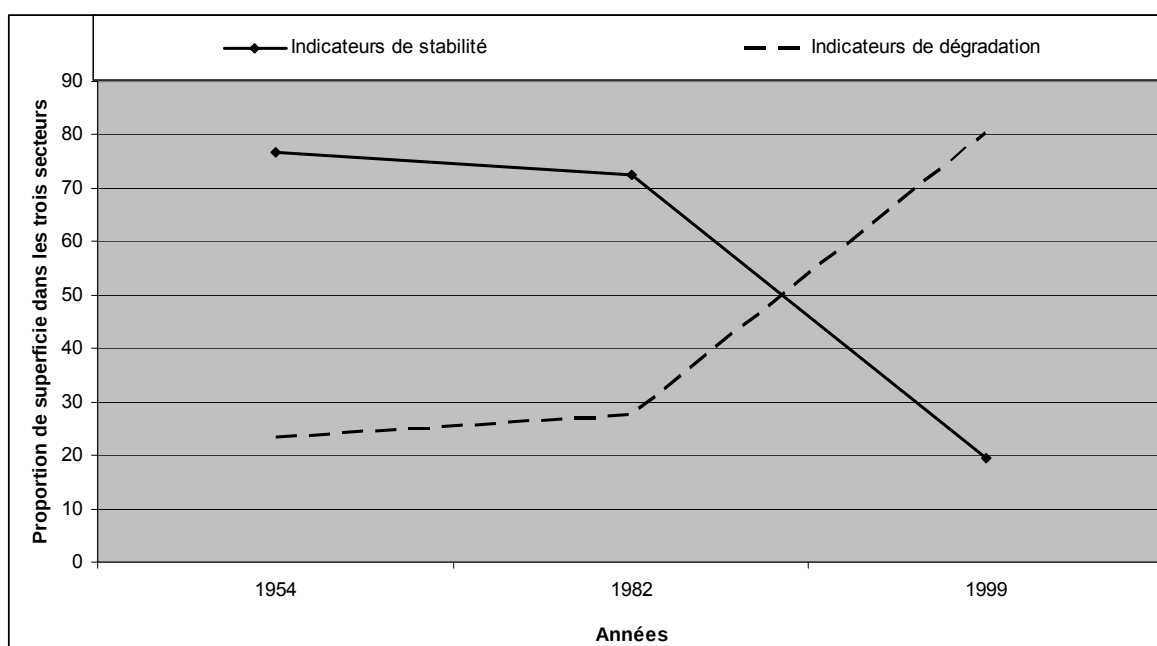
II.1 Conditions et tendances locales de la végétation des écosystèmes soudaniens

Dans une étude portant sur une épaisseur temporelle large et intégrant à la fois sur la végétation, les mares et les états de surface des sols, Diouf (2008) a révélé que dans la première moitié du XXe siècle, la végétation, et les sols ainsi que les eaux de surface n'ont pas connu une évolution particulière, comparativement à leurs évolutions au cours des différents siècles précédents. De façon globale, la superficie de ces composantes naturelles spatiales, et la densité et le recouvrement végétaux étaient importants dans la deuxième moitié du XXe siècle. Par exemple le Centre-Est sénégalais présentait jusqu'au début de la deuxième moitié du XXe siècle, selon Pélissier (1966 : 38) cité dans Diouf (2008), les caractéristiques d'espaces «démésurés livrés à la détermination des facteurs naturels ». La région d'étude était occupée par des formations de savane-taillis et de savane forestière ou de forêt-parc accompagnées de grandes mares qui contenaient de l'eau jusqu'à la fin de la saison sèche. Cette forte domination des caractéristiques naturelles donnait au Centre-Est, l'aspect d'une région aux terres « vierges » jusqu'au début du XXe siècle (Pélissier, 1966 cité dans Diouf, 2008). Cette situation a prévalu d'ailleurs jusque dans les années 1950, et a été illustrée par l'analyse des clichés aériens de 1954. En effet, seuls 17,90 % de la superficie des trois secteurs étudiés sont couverts par un indicateur de déséquilibre environnemental. Cette situation était due entre autres, à la mobilité spatiale, aux procédés techniques d'exploitation légers, à la faible densité démographique, au modèle d'économie de subsistance associés au système de valeurs et de croyances reflétant une morale environnementale jusqu'au milieu du XXe siècle. Au regard de l'état des formations végétales aux siècles précédents, la situation environnementale en 1954 semble être le prolongement de celle des périodes précédentes.

Par contre, les résultats d'analyse des images aériennes et spatiales de 1982 et 1999 ainsi que des enquêtes démontrent que la végétation, et les sols se sont dégradés dans la deuxième moitié du XXe siècle. Cette dégradation s'est effectuée sous forme de réduction dans chaque secteur d'étude des indicateurs biophysiques spatiaux de stabilité c'est-à-dire la proportion de superficie des unités végétales denses et très denses, et des plans d'eau superficielle combinée à l'augmentation des indicateurs biophysiques spatiaux de

déséquilibre, c'est-à-dire la proportion de superficie des unités végétales moyennement denses et lâches, des sols dégradés (dénudés et érodés), et de la zone agricole (Figure 2).

Figure 1: Évolution de la proportion de superficie des indicateurs biophysiques spatiales de stabilité et de déséquilibre dans les trois secteurs en 1954, 1982, et 1999



Source : Image satellitaire Langsa ETM+, 13 novembre 1999 et Photographies aériennes, 1954 Mission A.O.F, OMVG, 1982 cités dans Diouf (2008).

Ces transformations biogéophysiques sont directement liés aux processus socio-économiques tels que la colonisation agro-sylvopastorale extensive qui s'est traduite par d'importants flux de cultivateurs, d'éleveurs, et de producteurs de charbon et de gomme qui ont augmenté la croissance démographique, mais aussi les changements dans la perception et les pratiques d'exploitation, et l'extraversion de l'économie. L'agriculture, au cours de cette période, a connu d'importants changements. L'option commerciale a commandé essentiellement la pratique agricole. Les structures foncières se sont morcelées, et la convoitise du foncier s'est accentuée sous l'effet de la déstructuration sociale, de la

croissance démographique et de la logique productiviste capitaliste de l'agriculture commerciale. Les méthodes et techniques cultures ont également changé. La jachère longue a disparu, les opérations culturales se sont mécanisées. La perception sacrée de la nature s'est transformée en une représentation économique utilitaire. Ces processus biogéophysiques sont également associés à l'élevage et à l'exploitation forestière avec l'augmentation de la population animale due à la transhumance. Le piétinement du bétail, et les pratiques d'égavage ont contribué à dégrader la végétation. Même si l'évaluation précise des superficies de coupes forestières n'a pu être faite, la seule existence de l'activité se traduit par une réduction du couvert végétal. Au Centre-Est, en plus de la pratique de l'exploitation du charbon, s'est développé un véritable réseau de production clandestine qui contribue à accélérer le déboisement.

Cette dégradation de la végétation, et des sols due aux activités humaines au Centre-Est concorde avec ceux de Hein et De Ridder (2006), Houtondji et *al.* (2004), Ozer (2006), Lambin et Wilmet (1996), Milich et Weiss (2000), et la B.A.D. et *al.* (2003) à l'échelle régionale du Sahel. Mais, ils tranchent avec la thèse de la régénération défendue par Herrmann et *al.* (2005), Nicholson (2000) et Nicholson et *al.* (1998), Tucker et *al.* (1991), Wessels et *al.* (2007) ainsi que Eklundh et Martin (s.d.). La basse résolution spatiale (1 km) des images utilisées dans ces études expliquerait leurs résultats. Selon Lambin et Wilmet (1996), la résolution de 1 km permet certes de détecter les grandes transformations telles que la conversion de grandes couvertures forestières en zone agricole. Cette basse résolution pose en revanche beaucoup de difficultés pour mettre en évidence les processus de dégradation dans les terres semi-arides comme compris celles du Sahel. Les indices de végétation (NDVI) des images de basse résolution ne discriminent les patrons de changement spatial que lorsque ces derniers atteignent une grande magnitude spatiale. L'analyse des NDVI semble donc plus être en mesure de détecter les transformations de superficie des couvertures forestières en zones agricoles, que de ressortir les processus de dégradation du couvert végétal sahélien (Lambin et Wilmet, 1996). Or au Sahel, des changements d'utilisation du sol ayant une importante magnitude spatiale, pendant plusieurs années, ne sont pas observés. C'est pourquoi Lambin et Ehrlich (1996) estiment que l'évolution de la végétation est plus complexe que ne le font comprendre les partisans des deux thèses citées. Les tendances constantes représentent une faible part dans les transformations de la végétation.

Certes, le fait que les images de 1954 et de 1982 n'aient pu être validées par des travaux de terrain à ces dates là constitue une limite ; leur interprétation s'est donc limitée à l'analyse faite par stéréoscopie assistée par ordinateur. Cependant, le poids de cette limite dans l'analyse de l'état et de l'évolution des composantes biophysiques spatiales a été atténué par nos connaissances personnelles des éléments géographiques de la région associées à notre expérience en techniques d'interprétation de photographies aériennes. Toutes choses qui ont permis de reconstituer la réalité géographique exprimée dans les images de 1954 et de 1982. Il faut souligner, cependant, que les résultats de l'analyse dynamique des eaux de superficie de superficie doivent être pris avec réserve en raison de la difficulté de les discerner entièrement. Cette difficulté s'explique en partie par la différence d'échelles des images, mais surtout aux changements dans le paysage qui entraîne la diffusion de la couleur gris-clair sur les images et qui rend difficile l'identification des eaux de superficie, en

l'occurrence, les mares. La méthode de relevés pour l'appréciation de l'état des composantes biophysiques spatiales peut également être jugée subjective et ne donne pas des résultats quantitatifs précis sur la nature des éléments mesurés. Deux facteurs peuvent faire varier les résultats de cette méthode si elle est appliquée par des personnes différentes. Il s'agit de la taille et de la vitesse de déplacement de la personne. Cependant, cette limite aurait été sérieuse la précision des résultats constituait une condition indispensable. Cette analyse spatiale s'attache plus à détecter des tendances, qu'à évaluer de façon précise.

Cette dégradation des composantes biogéophysiques par les bouleversements socio-économiques est en phase avec la thèse de Boserup (1994) qui soutient que l'introduction de nouvelles techniques peut causer «des dommages à l'environnement physique et biologique».

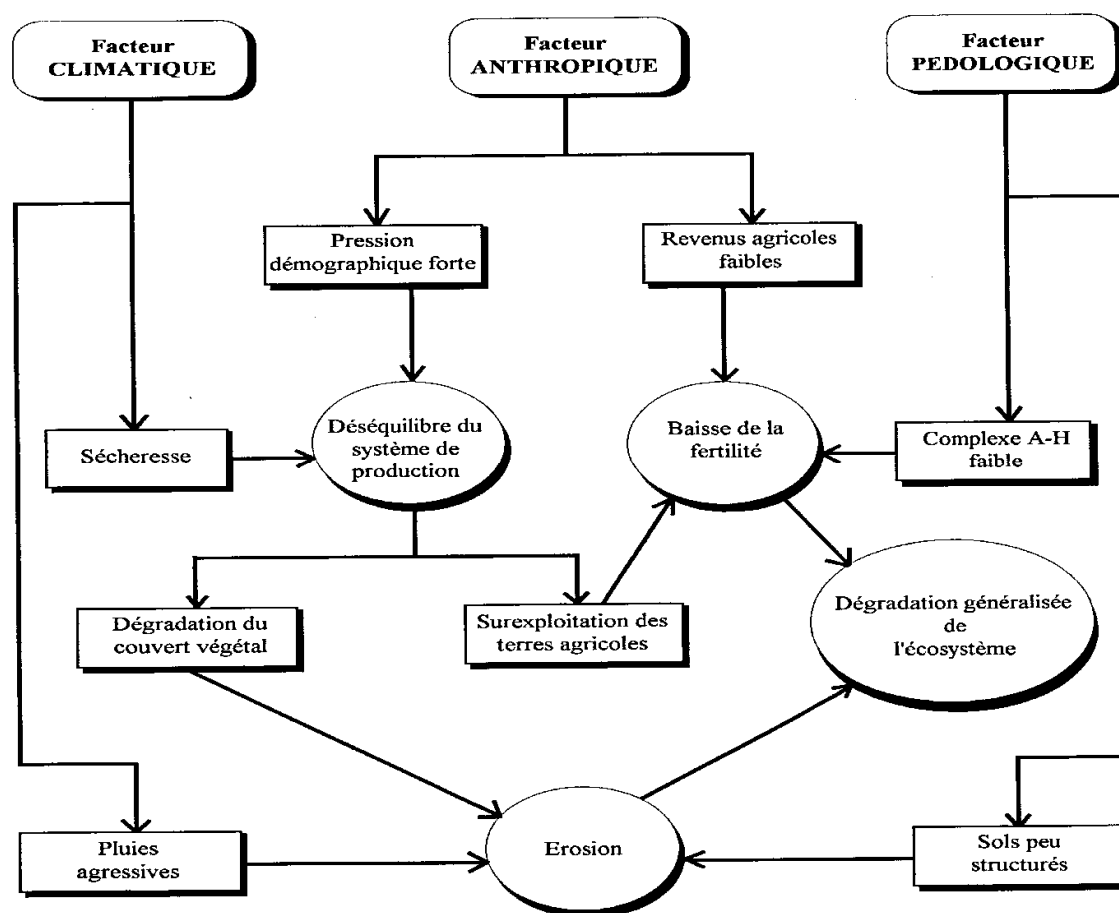
II.2 Conditions et tendances des sols des écosystèmes soudaniens

D'une situation métastable qui prévalait il ya cinquante ans, le milieu naturel soudanien a globalement évolué vers une situation dont l'instabilité ne cesse de croître. Certains facteurs entretiennent les processus de dégradation généralisée, interdisant tout nouvel état de stabilité de l'écosystème si aucune action n'est entreprise (Perez et Sène, 1995).

Le facteur climatique est caractérisé par la sécheresse et l'agressivité des pluies. La sécheresse fragilise et diminue la productivité des milieux naturels et cultivés. L'agressivité des pluies entraîne des ruissellements importants et une érosion intense à la faveur des zones de concentration. Le facteur pédologique présente deux aspects déterminants interdépendants : les faibles fertilités physique et chimique des horizons superficiels de la plupart des sols (Perez et Sène, 1995). L'étalement du squelette sableux et le faible taux de matière organique entraînent la formation de croûtes superficielles plus ou moins indurées et une forte susceptibilité à l'érosion. La pauvreté du complexe argilo-humique nécessite une restitution rapide des prélèvements nutritionnels par la biocénose (Pieri, 1989 cité dans Perez et Sène, 1995).

Toutefois ces deux facteurs ne peuvent expliquer à eux seuls la situation de crise actuelle. Ces vingt dernières années sont caractérisées par une évolution du système de production, mettant en évidence une surexploitation du milieu. L'accroissement démographique et la mécanisation de l'agriculture entraînent une extension des surfaces cultivées au détriment des zones de parcours et des jachères, provoquant un déséquilibre que la sécheresse est venue exacerber. Malgré une baisse sensible du cheptel bovin depuis 1974, la pression du pâturage avoisine 1 UBT/ha. Supportable pendant l'hivernage cette charge devient désastreuse en saison sèche (Guerin et al., 1986 cités dans Perez et Sène, 1995). Compte-tenu du mode de gestion de la fumure organique, cette surcharge animale ne se traduit pas par un potentiel de fertilité satisfaisant. Cependant, des études ont montré qu'une gestion optimale des disponibles d'origine animale ne peut espérer amener les surfaces fumées à plus de 6 % du terroir agricole (Ange, 1987 cité dans Perez et Sène, 1995).

Figure 2: Schéma d'évolution (dégradation) des sols dans l'écosystème soudanien



Source : Sene et Perez, 1994 cités dans Perez et Sène, 1995.

La dégradation de l'écosystème s'exprime à travers une érosion hydrique résultant d'un ruissellement généralisé (Perez et Sène, 1995). Ce phénomène entretient la chute du statut organique du sol et interdit toute amélioration de la productivité végétale, compte tenu de l'abandon conjoncturel de la fertilisation minérale et l'exportation croissante des résidus de

récolte. La réhabilitation du paysage passe obligatoirement par une stabilisation des phénomènes érosifs et une diminution du ruissellement le long des versants, préalables à une exploitation agricole viable et durable. L'ensemble de ces résultats démontre la nécessité d'approfondir notre connaissance des facteurs et des mécanismes qui agissent, dans la zone d'étude, sur la naissance, l'entretien et la compétence du ruissellement (Perez et Sène, 1995).

II.3 Conditions et tendances du climat des écosystèmes soudanien

La variation des précipitations et des températures au cours du XXe siècle montre, de façon globale, une tendance à l'assèchement et au réchauffement au Centre-Est. Les précipitations ont baissé aux stations de Tambacounda et de Koungheul respectivement de 21,66 % et de 19,84 % entre 1960 et 1999. Les températures moyennes maximales et minimales y ont augmenté respectivement de 0,88° C, et de 1,88. Ces résultats concordent avec ceux trouvés au Sahel par Nicholson (2000) qui a conclu que les précipitations y ont baissé de 20 % à 40 % dans la deuxième moitié du XXe siècle. Si l'évolution du climat est bien connue, les causes de cette évolution font l'objet de controverses.

III. Conditions et tendances des écosystèmes sub-guinéens

Mbaye (2000 : 236) a montré que les densités ligneuses tant dans la partie sud que dans la partie nord de l'écosystème soudanien ont significativement baissé. Il précise que malgré les différences observables au sein de cet écosystème (Ickowicz et al., 1999 cité dans Mbaye, 2000), la tendance est globalement à la dégradation de la végétation.

Cette dynamique est remarquable également sur le plan de l'occupation du sol. Alors que le rapport entre les aires de parcours et les aires de cultures était de 2,55 en 1970, en 1995, ce paramètre est ramené à 1,92 (Mbaye, 2000).

Les causes de cette dégradation selon Mbaye (2000) sont le pâturage, les feux de brousse, la récolte du bois et la sécheresse. Les contraintes que connaît le couvert végétal, dans son évolution, relèvent également de la dimension institutionnelle et juridique. Aucune gestion foncière rigoureuse n'est en vigueur. La propriété collective des ressources naturelles noie les responsabilités individuelles, ce d'autant plus que les modes traditionnels de gestion ont connu un relâchement important.

IV. Ecosystèmes côtiers

IV.1 Conditions et tendances des écosystèmes côtiers naturels (aires protégées)

IV.1.1 Conditions et tendances de la végétation des aires protégées

- L'état et les tendances de la végétation dans la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum (RBDS)

La végétation est essentiellement constituée de mangroves. Ces formations végétales sont les plus septentrionales, de leurs catégories, en Afrique Occidentale (Marius, 1985 cité dans Diouf, 1996 ; Barusseau et al., 1986 cités dans Diouf, 1996 et Diop, 1990 cité dans Diouf, 1996). Cette formation végétale est représentée par six espèces appartenant à trois familles: les *Rhizophoracées* comprenant *Rhizophora racemosa*, *Rhizophora mangle* et *Rhizophora harrisonii*, les *Verbenacées* qui comprennent les espèces comme *Avicennia africana* appelé également *Avicennia nitida*, et les *Combretacées* représentées par *Laguncularia racemosa* et *Conocarpus erectus*. Les *Avicennia* se situent en arrière des *Rhizophora*.

La couverture spatiale de la mangrove ainsi que sa densité baissent du Sud vers le Nord dans la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum. La structure verticale des formations végétales augmente également du Nord vers le Sud.

Tableau 2 : Evolution spatiale de la structure verticale des formations de mangrove du Delta du Saloum

Secteurs	Hauteurs des formations végétales
Nord	4m
Centre	2m à 8m
Sud	7m à 11m

Source : Diouf, 1996

Globalement, la biomasse aérienne et la productivité primaire des mangroves de cet écosystème sont faiblement comparativement à celles des mangroves d'Asie du Sud-Est, ou de Panama. Alors que les mangroves du Saloum donnent une biomasse aérienne de 60t/ha et une productivité primaire de 1,7 à 2,1t/ha, la biomasse aérienne du Panama est de 280t/ha et la productivité primaire d'Asie du Sud-Est 10 à 15 t/ha (Diouf, 1996).

De façon globale, les inventaires effectués dans le Sine-Saloum et la comparaison d'images satellite de 1976 à 1991 montrent clairement la diminution des surfaces de mangroves (Soumaré, 1992 cité dans Diouf, 1996 : 77). La mangrove a été affectée par les changements climatiques du fait de l'augmentation de la salinité des eaux consécutive au déficit pluviométrique, à l'extension des « tannes » au détriment des vasières et à l'acidification des sols (Diouf, 1996). Cette action néfaste est surtout nette dans les portions médianes et amont du Saloum (Diop *et al.*, 1989 cités dans Diouf, 1996). D'autres espèces végétales, notamment *Cocos nucifera* et *Elaeis guineensis* ont complètement disparu de certains endroits ou sont très dégradées (Thiam, 1986 cité dans Diouf, 1996).

La perturbation des régimes hydriques, de submersion (Diop et al, 1989 cité dans Diouf, 1996) et de sédimentation (Soumaré, 1992 cité dans Diouf, 1996) constitue une cause de dégradation des formations végétales des écosystèmes côtiers. Les prélèvements de bois par

les populations (besoins énergétiques domestiques, bois de construction) et la coupe des racines des palétuviers pour la récolte des huîtres constituent également une cause importante de destruction de cette végétation (Diouf, 1996).

Les formations végétales des mangroves sont souvent accompagnées de tannes. Ces dernières comprennent les tannes nues et les tannes herbues. Les tannes nues, qui juxtaposent les formations de mangrove, ne comportent aucune végétation en raison des efflorescences salines (Diouf, 1996). C'est une zone de production de sel (Diouf, 1996). Les tannes connaissent une évolution opposée à celles des mangroves. La baisse des superficies des mangroves s'accompagne de l'extension de la surface des tannes (Diouf, 1996).

- **L'état actuel de la flore du Parc National des Oiseaux de Djoudj (PNOD)**

La flore du Parc national des oiseaux du Djoudj comprend 132 espèces réparties dans 99 genres et 48 familles (Mbaye *et al.*, 2010). Elle renferme en effet, en plus des hydrophytes, la presque totalité des hélophytes inventoriées par Kuiseu *et al.* cités dans Mbaye *et al.* (2010). Parmi les espèces végétales inventoriées, 52 sont très répandues tandis que les 33 restent rares ou se rencontrent isolément (Sidibé, 2009). Cette flore est à dominante herbacée et caractéristique de milieux très diversifiés allant des milieux saharien et sahélien aux milieux semi-aquatiques et aquatiques d'eau douce et aux milieux côtiers saumâtres en raison de la diversité des écosystèmes qu'on y rencontre. Cette flore est constituée pour plus de la moitié des espèces annuelles (*Poaceae*, *Amaranthaceae*, *Convolvulaceae*, *Aizoaceae* etc.) mais également par une importante proportion d'espèces pérennes.

En outre, les plantes aquatiques sont devenues un problème environnemental majeur ainsi que de santé publique sans oublier l'impact sur les aménagements (Diop, 1992) cité dans CSE (2005).

- **La flore de la Réserve de Noflaye dans les Niayes**

Une étude réalisée par Ilboudo (1992) dans l'écosystème côtier des Niayes, plus précisément dans une aire protégée, révèle que la "réserve" de Noflaye comptait 192 espèces. Elles se répartissent en 144 genres et 56 familles dont les plus importantes en nombre d'espèces sont les *Poaceae*, les *Fabaceae* et les *Euphorbiaceae*. L'affinité phytogéographique dominante de cette flore est la tendance soudanienne qui en représente 68,2 % dont 38,5 % d'espèces typiquement soudanaises (Ilboudo, 1992). Une importante tendance guinéenne (22,4 % des espèces) y a été notée, alors que les saharo-sindiennes, les sahéliennes et les sahélo-soudanaises n'en constituent que 9,4 %.

Dans la "réserve", trois principaux types de formations végétales correspondant à trois milieux caractéristiques étaient discernables. Sur les dunes, on observait une formation herbeuse ouverte à herbacées non graminéennes dominantes. Les chenaux asséchés sont le domaine d'une formation herbeuse boisée caractérisée par une strate graminéenne

supérieure continue et haute ainsi que des plantes ligneuses disséminées. Dans les zones de raccordement des dunes aux chenaux asséchés se développe un peuplement fermé d'arbustes et de plantes grimpantes de hauteur ne dépassant généralement pas 7 m. Quelques arbres plus hauts forment par endroit une strate ouverte qui offre au fourré de cette zone l'aspect d'une forêt broussailleuse. C'est cette formation qui imprime à la "réserve" sa physionomie actuelle dominante. Cette situation semble en réalité nouvelle et résulterait d'une évolution subie par la flore et la végétation de cette "réserve".

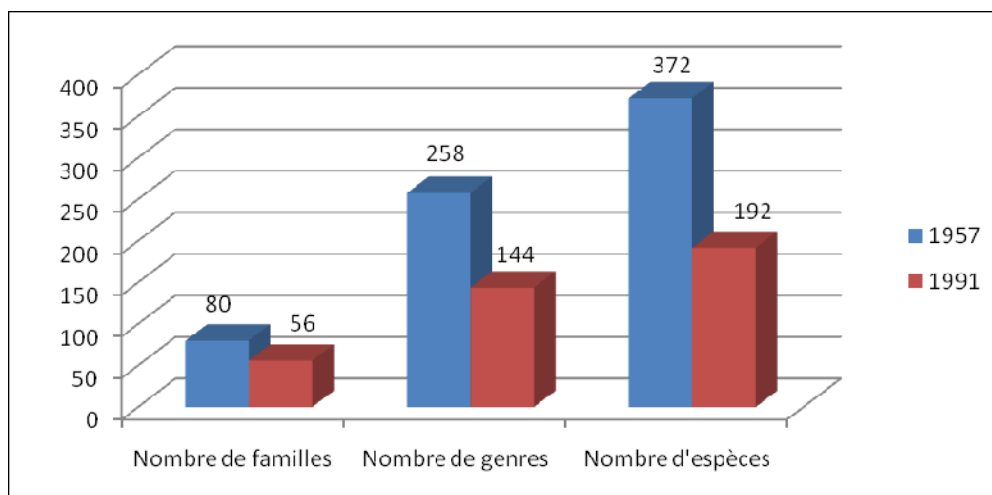
Photo 2: Vestiges de la galerie forestière de *Elaeis guineensis*



Source : Ilboudo, 1992.

La plupart des espèces disparues appartient au groupe des hydrophytes et hygrophytes parmi lesquelles on peut citer *Nymphaea lotus*, *Pistia stratiotes*, *Neptunia oleracea*, *Leersia hexandra*, *Panicum subalbidum*, *Jussiaea erecta*, *Jussiaea repens* var. *diffusa*, *Ceratopteris cornuta*, *Pycnus polystachyos* var. *laxiflorus*. une tendance à la baisse de la densité ligneuse se dessine dans la végétation de la Réserve de Noflaye au cours de la deuxième moitié du XXe siècle selon Ilboudo (1992) (Figure).

Figure 3 : Evolution du nombre de familles, genres et espèces de la végétation de la Réserve de Noflaye



Source : Ilboudo, 1992.

De 1957 à 1991, une certaine dynamique s'est opérée dans la "réserve" aussi bien du point de vue de la flore que de la végétation (Ilboudo, 1992). Les principales caractéristiques de cette évolution sont les suivantes. 212 des 372 espèces signalées en 1957 n'ont pas été retrouvées dans la "réserve" en 1991, et 31 espèces recensées en 1991 ne figurent pas sur la liste de 1957. Selon Ilboudo (1992), en une trentaine d'années, la "réserve" botanique s'est appauvrie de 30 % des familles, 42 % des genres, et sa diversité floristique s'est amoindrie de près de 57 %. Les plantes herbacées sont les plus touchées. Elles constituent 83 % des espèces non retrouvées, tandis que les arbustes et les arbres en représentent respectivement 9 % et 7 %.

L'analyse de l'affinité phytogéographique des espèces disparues révèle que ce sont surtout celles à tendance guinéenne qui sont le plus concernées (57 %) alors que les sahéliennes et les saharo-sahéliennes n'en représentent que 2,5 %, et les soudaniennes 40,5 % (Ilboudo, 1992). On note par ailleurs que les essences ligneuses les plus menacées de disparition dans la "réserve" sont celles à affinité guinéenne (100 %), guinéo-soudanienne (55 %) et soudano-guinéenne (53 %). Elles se caractérisent par un nombre d'individus peu élevé et une régénération naturelle faible voire nulle.

Cependant, Ilboudo (1992) précise que les espèces soudaniennes connaissent un important développement avec une régénération naturelle, dans bien des cas, impressionnante. Au regard de leur importance numérique, leur répartition spatiale et leur abondante régénération, 6 d'entre elles tendent à envahir l'ensemble de la "réserve". Il s'agit de *Maytenus senegalensis*, *Boscia senegalensis*, *Acacia ataxacantha*, *Aphania senegalensis*, *Crataeva religiosa* et *Dichrostachys cinerea*. Dans son ensemble, la "réserve" de Noflaye connaît des problèmes de régénération naturelle. 50 % des espèces ligneuses ne montrent aucune régénération et 48 % des espèces menacées le sont par défaut de fructification. On note par ailleurs que 7] % des espèces nouvelles dans la "réserve" sont à affinité soudanienne (Ilboudo, 1992).

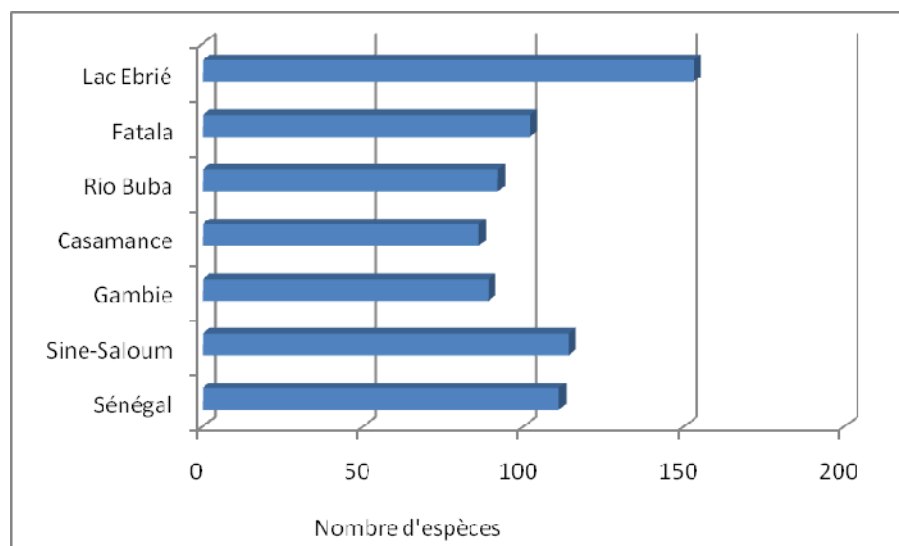
On peut dire que du point de vue de sa composition floristique, l'évolution de la "réserve" botanique s'est faite dans le sens d'une élimination des espèces à tendance guinéenne au profit des soudaniennes. Cette tendance est également perçue dans l'évolution de la végétation dont la caractéristique majeure est la disparition de la galerie forestière à *Elaeis guineensis* et son cortège floristique (Ilboudo, 1992).

VI.1.2 Conditions et tendances de la faune des aires protégées

L'état de la biodiversité de la faune dans le Réserve de Biosphère du Delta du Saloum (RBDS)

Une étude systématique des peuplements ichtyologiques, en dénombrant plus de cent espèces, a confirmé la richesse spécifique globale de l'estuaire du Saloum (Weigel *et al.*, 2002). Diouf (1996) a inventorié 114 espèces dans le complexe estuarien (Saloum, Diomboss et Bandiala) du Saloum. Comparée à 07 autres estuaires en Afrique de l'Ouest, le complexe du Saloum présente une importante richesse spécifique ; il vient en seconde position après l'estuaire du Lac Ebrié en Côte d'Ivoire.

Figure 4: Richesse spécifique des estuaires ouest africains



Source : Diouf, 1996

Rapporté soixante autres estuaires à travers le monde, l'estuaire du Saloum se place à la 7e place en terme de richesse spécifique. La RBDS présente également une diversité biologique intéressante selon Diouf (1996). Le niveau de diversification au sein des familles est évaluée à 2,28.

La richesse spécifique globale de l'estuaire du Sine-Saloum peut paraître surprenante si l'on considère les fortes salinités que l'on rencontre sur une bonne partie de ce milieu. Toutefois,

en examinant l'évolution de la richesse spécifique d'animaux aquatiques en fonction d'une gamme de salinité allant de 0 à plus de 100 (Hedgpeth, 1967 ; Hodkin et Kendrix, 1984 ; Diouf, 1987), on constate que la gamme de salinité comprise entre 25 et 55 est celle où on trouve le plus d'espèces. Les espèces qu'on y rencontre sont marines ou estuariennes à affinité marine. Une bonne partie de l'estuaire du Sine-Saloum présente des salinités de cet ordre. A cela il faut ajouter le fait que cet estuaire communique très largement avec l'océan qui a un potentiel de peuplement nettement supérieur à celui du milieu aquatique continental. Près de 300 espèces marines sont connues du plateau continental sénégalais au large du Sine-Saloum. La quasi-absence d'influence continentale favorise la colonisation de cet estuaire par un grand nombre d'espèces d'origine ou à affinité marine (Diouf, 1996 : 141, 142).

Un autre facteur qui explique la richesse en espèces du Sine-Saloum est la diversité des habitats (bras principaux, multitudes de bolons de toutes les dimensions, présence de mangroves sur certaines rives et absence sur d'autres, diversité des sédiments de fond, variations spatio-temporelles des facteurs physico-chimiques...) (Diouf, 1996 ; Weigel et al., 2002).

En termes de biomasse, l'estuaire du Saloum présente des valeurs importantes à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest. La capture moyenne est de 27kg/ha. Il n'y a la lagune Ebrié qui enregistre des chiffres supérieurs (14-100kg/ha) (Diouf, 1996).

Les familles ou espèces très exploitées par la pêche sont l'*Ethmalose*, les *Carangidae*, *Gerreidae*, *Lutjanidae*, *Haemulidae*, les *Sciaenidae*, *Cichlidae*, *Mugilidae*, *Polunemidae*, *Sphyraenidae*, *Soleidae* et *Cynoglossidae*. Les familles ou espèces peu exploitées sont les sardinelles, les *Rhynobatidae*, les *Sparidae*, les *Belonidae*, les *Elopidae*. Les sélaciens (raies et requins) victimes d'une surpêche au cours des deux dernières décennies, sont en nette diminution. Les mammifères marins sont représentés par le passage de quelques baleines (dans le domaine maritime), les dauphins dont plusieurs rapports font état de la diminution, victimes qu'ils sont des filets de pêche alors que leur chair n'est pas consommée, enfin quelques rares lamantins dans les chenaux où il se nourrit de pousses de palétuviers, d'algues et s'abreuve à partir des rares sources de résurgence d'eau douce.

Quant aux reptiles, on peut mentionner les tortues pour lesquelles le Delta du Saloum est à la fois un lieu de passage et de nidification sur la pointe de Sangomar et sur la façade maritime de *Palmarin Ngallon*, les tortues étant menacées malgré les campagnes de sensibilisation. On peut également mentionner dans la partie estuarienne, le crocodile du Nil qui a su s'adapter aux eaux saumâtres même si sa population est très réduite, le varan du Nil (*Varanus niloticus*).

La bio-écologie et l'exploitation des crevettes pénéides du Delta du Saloum ont été bien étudiées en rapport avec l'exploitation intensive de *Penaeus notialis* dont le cycle vital se passe en mer en estuaire. Dans le contexte « hyperhalin » du Saloum, l'augmentation de la salinité au cours des deux dernières décennies a provoqué une migration précoce et donc une diminution de la taille moyenne. Quant aux mollusques, on ne dispose que de quelques observations fragmentaires sur la bioécologie et l'exploitation des bivalves, notamment l'huître *Crassostrea gasar*, l'arche (*Anadara senilis*) et les *Cymbium*. Après plus de deux décennies marquées par des variations importantes du milieu liées à la sécheresse et à

l'activité humaine, la distribution des huîtres s'est trouvée modifiée et leur qualité a baissé. Quant aux *Cymbium* et aux arches, ils constituent une ressource bien représentée dans l'estuaire notamment aux embouchures du Saloum, du *Diomboss* et du *Bandiala*.

Le dénombrement de l'avifaune terrestre de la RBDS de 1998 a fourni des éléments de distribution, de densité et d'abondance relatives pour cinq espèces d'oiseaux de savane et de forêt que sont la grande outarde, la Calao d'Abyssinie, la poule de roche, la pintade et les francolins (Weigel et al., 2002). Pour ce qui est des oiseaux d'eau, la RBDS présente une grande diversité d'espèces et offre à celles-ci de multiples habitats mais aussi des sites importants de repos et de nidification. En effet, de nombreux migrateurs paléarctiques, principalement les limicoles affectionnent les vasières très productives en micro organismes. En janvier 1997, un total de 102000 oiseaux d'eau répartie en 76 espèces a été dénombré (Weigel et al., 2002). Ainsi la RBDS et le PNDS remplissent largement les critères de zone humide d'importance internationale, d'autant plus que la RBDS est considérée comme le premier site mondial de reproduction de sternes royales avec 21000 nids enregistrés (Weigel et al., 2002).

En ce qui concerne les mammifères terrestres, les plus communs sont neuf espèces de primates, l'hyène tachetée, le chacal, les genettes et les civettes, les phacochères, les guibs harnachés, les rongeurs et autres petits carnivores, et le varan de savane (*Varanus exanthematicus*) (Weigel et al., 2002). Les antilopes sont devenues rares en dehors du Parc national du Delta du Saloum. En ce qui concerne les reptiles, les plus nombreux sont les petits lézards mais on dénombre également dans la Réserve de nombreux serpents (vipères, najas, pythons etc..) (Weigel et al., 2002).

Une étude portée sur l'ichtyfaune montre que celle-ci connaît une tendance à la dégradation.

- **L'état de la biodiversité de la faune dans le Parc National des Oiseaux de Djoudj (PNOD)**

Le PNOD dispose d'un important réseau de plans d'eau douce à saumâtre (mares, marigots, rivières, lacs) : Grand lac, lac Lamantin, lac Khar, marigots du Djoudj ; et de vastes surfaces de prairies humides (Sidibé, 2009). Ces milieux abritent une faune très diversifiée qui comprend les reptiles (crocodile du Nil, varan du Nil, python), les mammifères (phacochères, gazelles rufifrons et dorcas, chacals, singe patas), une ichtyofaune très riche (près de 80 espèces de poissons), et une avifaune très importante avec 367 espèces (Sidibé, 2009). Parmi les espèces rencontrées, on peut citer les flamants roses, les pélicans blancs, les grands cormorans, les pluviers et les canards africains, le vanneau armé, le pluvier patre, l'oie de Gambie ou canard armé, le canard casqué, le dendrocygne fauve, la grande aigrette, l'aigrette garzette, le héron cendré, le tantale, le cormoran africain, l'anghingas d'Afrique, le héron garde bœuf, le héron crabier, la sarcelle d'été, le pillet, la souchette, le chevalier combattant, la barge à queue noire, le busard, le chevalier sylvain, le chevalier gambette, la guigette, le héron pourpre etc .

Le PNOD est un des quartiers d'hiver, dans le circuit migratoire des oiseaux paléarctiques (oiseaux migrateurs d'Europe) et afro-tropicaux (oiseaux migrateurs interafricains), juste après 2 000 kilomètres de traversée du désert Saharien. Le PNOD est par excellence une

zone de nidification, de nourrissage et de reproduction pour les oiseaux piscivores (pélicans, anhingas, cormorans, guifettes), en raison de la richesse du milieu en poisson.

- **L'état de la biodiversité de la faune dans le Parc National de la Langue de Barbarie (PNLB)**

Le PNLB compte 141 espèces d'oiseaux dont les plus observées sont les laridés, les pélicans et les cormorans, 41 espèces de poissons dont les plus présents sont les mulets, les carpes et les *Clupéidés*, 4 espèces de tortues dont les observations sont devenues difficiles depuis plus de cinq ans, difficulté liée au changement du milieu et la fréquentation de la plage par des animaux domestiques comme les chiens et les chats. Le PNLB est par excellence une zone de nidification, de nourrissage et de reproduction pour les oiseaux piscivores (mouettes, sternes, goélans, pélicans, anhingas, cormorans, guifettes), en raison de la richesse du milieu en poisson.

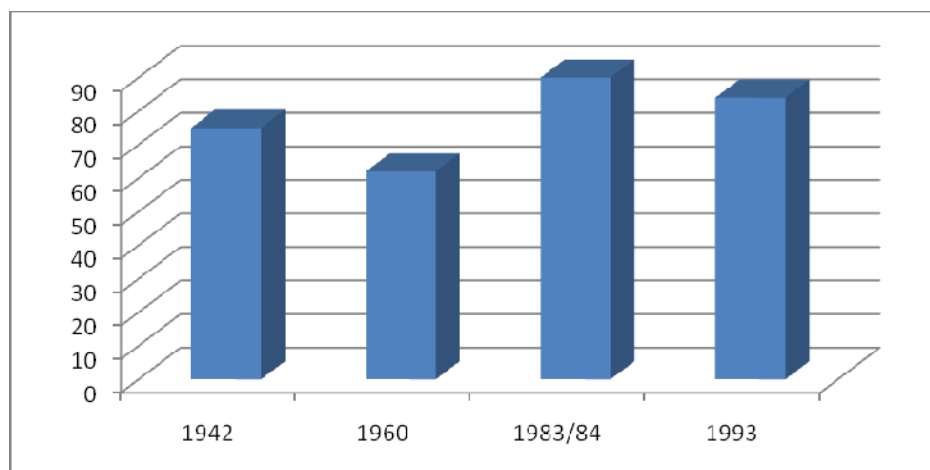
VI.1.3 Conditions et tendances des ressources en eau des aires protégées

- **L'état et la tendance des ressources en eau dans la RBDS**

A la suite de l'aridification climatique, les apports d'eau douce ont fortement diminué, réduisant de manière drastique les débits des rivières qui se jettent dans le Sine-Saloum (Diouf, 1996). A titre d'exemple, le débit de la rivière de Néma-Ba, affluent du Bandiala qui était de 0,29 m³.s⁻¹ en 1976, n'était plus que de 0,03 m³.s⁻¹ en 1981 (Diop, 1990 cité dans Diouf, 1996 : 40). Cette baisse des apports en eau douce, combinée à une forte évaporation et à une pente très faible du haut estuaire ont favorisé une pénétration des eaux marines à l'origine d'une augmentation considérable de la salinité du Sine-Saloum. Le déficit pluviométrique a également affecté les aquifères qui n'alimentent presque plus les écoulements fluviaux (Diouf, 1996). Les nappes phréatiques sont contaminées par les eaux hyperhalines de l'estuaire et des « bolons ». Des salinités de 130 ont été mesurées au niveau des nappes phréatiques des « tannes » (Diop, 1990 cité dans Diouf, 1996 : 40). Cette intrusion saline dans les nappes est à l'origine d'une grave pénurie d'eau potable dans les îles du Saloum (Diouf, 1996).

Dans la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum, la salinité augmente de l'aval vers l'amont en toute saison. La différence entre l'amont et l'aval est forte en fin de saison sèche pour le Saloum.

Figure 5 : Evolution de la salinité dans le fleuve Saloum



Source : Diouf, 1996

Diouf (1996) précise que ce processus de salinisation en saison sèche remonte jusqu'en 1928 au moins. Cette salinité dépend essentiellement de la pluviosité ; Des modèles de régression ont donné des coefficients de détermination 0,76 pour les salinités maximales et 0,77 pour les salinités minimales (Pagès and Citeau, 1990 cités dans Diouf, 1996).

Ce modèle d'évolution spatiale de la salinité avec un gradient aval-amont positif, ne s'applique pas au cas du Bandiala en saison des pluies et durant les deux mois qui suivent (novembre et décembre) . En effet, durant cette période, les apports d'eau douce de la rivière de Néma et de plusieurs sources font baisser localement la salinité dans les environs de *Toubakouta* et *Soukounta* (Diouf, 1996 :43). Le *Diomboss* et le *Bandiala*, avec une longueur plus faible et des eaux plus fréquemment renouvelées par la mer (surtout pour le *Diomboss*) présentent des salinités moins élevées que le Saloum (Diouf, 1996).

Du point de vue de la turbidité, l'eau des organismes hydrographiques du Delta du Saloum est jugée assez turbide (Diouf, 1996) ; ce qui indique une présence de matières organiques assez importante.

VI.1.4 Conditions et tendance des sols des aires protégées

- **L'état et les tendances des sols dans la RBDS**

Dans le Delta du Saloum, le bilan hydrique déficitaire des sols, consécutif à la réduction des pluies a profondément modifié les processus de pédogénèse (Diouf, 1996). On assiste à une salinisation des sols par remontée capillaire des sels, une acidification due à l'oxydation chimique et biologique des sulfures et à une néogénèse de jarosite par l'oxydation chimique de la pyrite (Marius, 1985 cité dans Diouf, 1996). Ce processus aboutit à terme à la stérilisation des sols qui sont ainsi exposés à l'action du vent. L'aridification a contribué à l'intensification de la formation de lithométéores (Barrusseau et al., 1986 cités dans Diouf, 1996) constitués de couches silto-argileuses s'accumulant au niveau des différentes unités géomorphologiques de l'estuaire (vasières, « tannes », cordons) (Soumaré, 1992 cité dans Diouf, 1996).

VI.1.5 Conditions et tendances du climat des aires protégées

- **L'état et la tendance du climat dans la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum**

Le climat du Sine-Saloum, de type soudanien, se caractérise par deux saisons nettement tranchées :

- une saison sèche qui est fraîche de novembre à mars et chaude d'avril à juin ;
- une saison des pluies, chaude et humide, appelée également « hivernage » qui dure de juillet à octobre. Cette saison a tendance à s'écourter ces dernières années (Diouf, 1996).

La pluviométrie moyenne annuelle (1951-1980) sur le bassin versant du Sine-Saloum est comprise entre 880 mm au sud et 480 mm au nord (Dacosta, 1993 cité dans Diouf, 1996). Sur l'ensemble du bassin, la moyenne générale était de 828 mm dans les années 50 (Ba et al., 1993 cités dans Diouf, 1996), vers les années 80-90 ; elle n'est plus que d'environ 500 mm, ce qui correspond à un déficit de l'ordre de 10 milliards de m³ d'eau (Diouf, 1996 : 36). La courbe de tendance met en évidence une décroissance lente de la pluviométrie dans un premier temps (1918 à 1961). A partir de 1961, la diminution de la pluviométrie devient plus marquée.

- **L'état et la tendance du climat dans le Parc National des Oiseaux de Djoudj**

Le climat qui règne dans ce parc est de type sahélien sous influence maritime. La saisonnalité se divise en deux périodes :

- une saison des pluies qui va de juin à septembre avec une moyenne annuelle de pluviométrie dépassant rarement les 400 mm de hauteur d'eau ;
- une saison sèche qui dure huit à neuf mois.

Les températures sont très élevées durant la période sèche à partir du mois d'avril avec un maximum de plus de 35°C. Cependant avec l'influence de la mer, à partir de novembre jusqu'en avril, le thermomètre reste très clément en affichant 15 à 25°C surtout pendant le mois de janvier. Les vents sont dominés par les alizés (maritimes ou continentaux). Suivant leur provenance, ils peuvent être secs ou humides ou bien chauds ou froids (Sidibé, 2009).

Les Alizés maritimes, longeant la côte sont frais et humides. Ils soufflent du Nord à Nord-Ouest et de novembre à mai.

Les Alizés continentaux chaud et secs, soufflent d'Est en Ouest.

Entre les deux, la mousson qui apporte généralement la pluie et des vents dominants soufflant du Sud au Nord, de juin à octobre.

A en croire la population il est possible de diviser le régime climatique en trois saisons principales qui sont :

- . La saison des pluies qui va de juin à octobre ;
- . La contre-saison sèche et froide qui va de novembre à mars ;
- . La contre saison sèche et chaude qui va de mars à juin (Sidibé, 2009).

De façon globale, le climat dans le PNOD et le PNLB a connu une tendance vers l'assèchement.

IV.2 Conditions et tendances locales des écosystèmes côtiers humanisés

IV.2.1 Conditions et tendances de la végétation des écosystèmes côtiers

- **En Basse Casamance**

Les formations végétales des mangroves en Basse-Casamance sont caractérisées par une baisse de leur densité, un changement dans la composition floristique (Marius, 1979). Leurs sols ont subi des modifications du point de vue morphologique, chimique. Du point de vue morphologique, on note l'apparition, dans tous les échantillons de sol, d'un minéral caractéristique des zones plus arides : le gypse.

- **Le Delta et l'estuaire du fleuve Sénégal**

Selon Cse (2005), les formations de mangroves représentent quelques hectares de peuplements de palétuviers au niveau du Delta (aux environs de Dakar-Bango près de Saint-Louis, delta mauritanien, embouchure de Tiallakt, au confluent du *Bell* et du *Ndioul*). Elles sont représentées par *Avicennia nitida*, *Rhizophora racemosa*. Coly (1996) y ajoute *Languncularia racemosa* et *Avicennia africana*. Ce dernier indique deux types de paysages halophytes présents dans le delta de part et d'autre de la route, entre Saint-Louis et Gandiole.

Diakhaté (1988) cité dans CSE (2005) note que dans les systèmes aquatiques du delta, la régression des écosystèmes humides est à mettre à l'actif des digues, des plans d'eau, de l'extension des périmètres agricoles et enfin des effets de rejets de déchets. A noter aussi que dans le delta, l'accroissement de la flore palustre supérieure est perçu comme une conséquence de l'adoucissement des eaux au niveau hydrobiologique.

IV.2.2 Conditions et tendances de la faune des écosystèmes côtiers

Dans les Niayes, la faune, en régression forte, est moins riche mais comporte des petits mammifères, des reptiles, une avifaune relativement importante. Cet écosystème est menacé de disparition du fait des prélèvements trop importants sur les nappes phréatiques avec pour conséquence l'intrusion de biseau salée mais aussi à cause de la spéculation foncière dans cette zone (MEPN, 1997).

IV.2.3 Conditions et tendances des ressources en eau des écosystèmes côtiers

La qualité de l'eau dans l'estuaire des fleuves Saloum et Casamance est fortement déterminé par l'influence marine et les précipitations. Avec la baisse des volumes de précipitation, un phénomène de sursalure est apparu dans ces estuaires. Les estuaires Saloum et Casamance sont non seulement sursalés, mais ont leur gradient de salinité inversé. En effet, le taux de salinité augmente de l'embouchure vers l'amont (Marius, 1979).

Delta et Estuaire Sénégal

Au cours du vingtième siècle, les variations observées dans les écoulements du fleuve Sénégal mettent en évidence, à l'amont comme à l'aval, une période déficitaire très marquée depuis 1968 (fig. 1) (Kane, 1985 ; Orange, 1992 cités Kane, 2001).

Les constructions de grands barrages se sont traduites par des modifications radicales du fonctionnement hydrologique dans l'estuaire et le Delta du fleuve Sénégal. Ces bouleversements peuvent prendre un caractère particulièrement grave, notamment lorsqu'ils se conjuguent avec l'installation des populations dans des zones inondables appartenant au lit majeur du fleuve, qui est de plus en plus occupé par des aménagements de périmètres hydroagricoles et par une urbanisation non contrôlée. Pour lutter efficacement contre les inondations, il est impératif de procéder à un relèvement des quais qui ne peuvent aujourd'hui contenir une crue moyenne, d'édifier des digues sur les zones menacées, mais il s'agit surtout d'aménager en redonnant au fleuve des zones d'épandage (remise en eau du Ndiaël, d'autres pensent revitalisation des vallées fossiles, etc.). Nous menons actuellement des investigations sur les modifications de la zone estuarienne, notamment sur les effets de l'allongement de la Langue de Barbarie sur la bathymétrie de la zone en aval de Saint-Louis. Tout l'enjeu est de parvenir dans le cadre de l'après barrages à une meilleure compréhension de la nouvelle dynamique fluviale, et à une bonne connaissance du fonctionnement actuel de l'ensemble de l'hydrosystème et de son anthroposystème dans un bassin versant aujourd'hui très fortement anthropisé.

V. Conditions et tendances des écosystèmes fluvio-lacustres

V.1 Conditions et tendances de la végétation des écosystèmes fluvio-lacustres

Les écosystèmes fluvio-lacustres du Sénégal, situés dans le domaine bioclimatique semi-aride nord sont caractérisés par un couvert végétal fortement dépendant du type de sol, de la disponibilité de l'eau et du relief. Selon Von Maydell (1983) cité dans (Cse, 2005) entre les isohyètes 600 et 200 mm, le nombre d'espèces passe de 120 à environ une trentaine.

Les formations sahéliennes restent en général un paysage ouvert dominé par *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis* et *Acacia senegal* ; les herbacées sont représentées par *Cenchrus biflorus*, *Schoenefeldia gracilis* et *Indogofera senegalensis*. Même si elles constituent des pâturages de bonne qualité, il n'en demeure pas moins leur capacité diminue très rapidement.

Selon (CSE, 2005), les formations végétales alluviales se localisent sur les berges du fleuve et sur les plaines alluviales d'inondation. Elles sont formées de forêt inondable de Gonakié (*Acacia nilotica*). Le couvert herbacé va du sol nu à un couvert quasi-total de *Mimosa pigra*. Les sols salins de la Basse vallée sont le domaine de prédilection de *Tamarix senegalensis*. La transition vers des sols plus sableux selon (CSE, 2005) citant Euroconsult/RIN (1990) est caractérisée par les peuplements de *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia reticulata* et *Acacia*

seyal. Alors que les levées et les bourrelets de berges qui jusque là ont été colonisés par *Acacia albida* et des graminées comme *Aristida funiculata* et *Schoenfeldia gracilis* ont vu leur végétation quasiment disparaître (CSE, 2005).

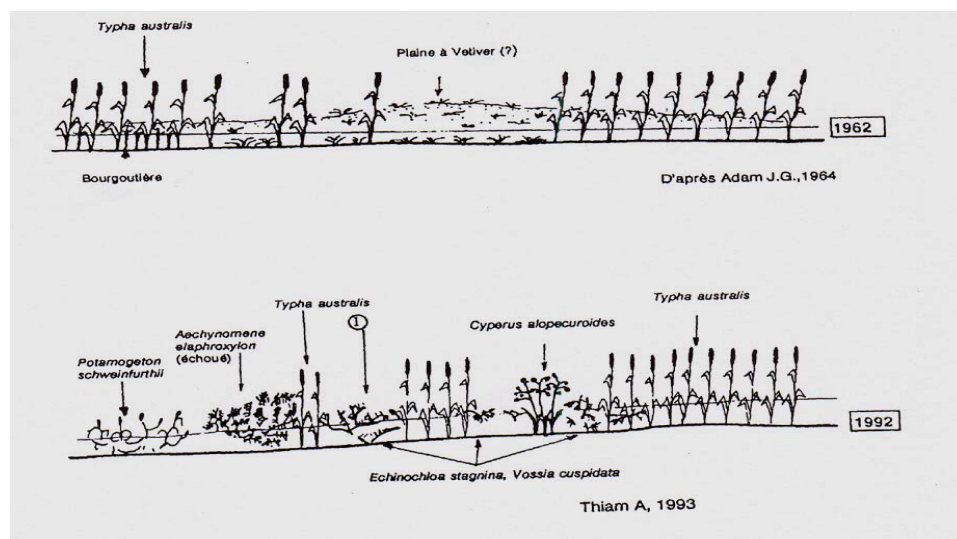
En amont de Podor, les peuplements de *Piliostigma reticulatum* et d'*Acacia seyal* sont communs. Il a noté que les plaines alluviales étaient le siège de pâturages d'excellente qualité. Sous l'effet conjugué de l'absence de bonnes crues au cours des dernières années et de développement agricole, la productivité des pâturages alluviaux a été sérieusement réduite (CSE, 2005).

S'agissant du lac de Guiers, le couvert végétal y comprend :

- les prairies flottantes avec des hydrophytes libres ;
- les prairies à hydrophytes fixés et feuilles nageantes dépendantes du sol pour leurs racines se limitent aux zones compatibles avec le développement de leurs pétioles ;
- les prairies immergées à hydrophytes nageants ou fixés ;
- la végétation semi aquatique ou héliophytes de bordure ;
- les prairies humides à végétation herbacées ;
- les forêts humides à végétation ligneuse ».

La végétation du lac de Guiers a connu une importante évolution entre 1962 et 1992 (Figure 4).

Figure 6: Végétation aquatique du lac de Guiers



Source : Thiam (1993) cité dans Cse (2005).

Dans cet environnement lacustre, la dégradation des paysages végétaux, observe Coly (1996) cité dans Cse (2005), est corrélée à la dimension biogéographique de la sécheresse. Sur le lac de Guiers, Thiam et al. (1993) cité dans Cse (2005) observent une croissance exponentielle de *Pistia stratiotes*, une apparition de *Certophyllum dermersum* et *Potamogeton schweinfurthii* ainsi que de l'extension des prairies de Bourgo.

De façon générale, une tendance à la dégradation est observée dans le couvert végétal dans les écosystèmes fluvio-lacustres. A ce propos, CSE (2005) soutient qu'une attention particulière doit être accordée aux gonakeraies. En effet, cette principale formation végétale qui pouvait répondre à ce vocable était constituée de gonakiés » (*Acacia nilotica*). Même si plusieurs de ces peuplements avaient le statut de « Forêt classée », ils ont été exploités de manière irrationnelle et peu contrôlée pour des besoins domestiques (bois de feu, charbon de bois dans la mesure où les bois de *gonakié* fournissent un charbon d'excellente qualité) à cause la demande sans cesse croissante des centres urbains, sans oublier aussi le défrichement à des fins agricoles avec la mise en valeur des cuvettes et enfin, les feux de brousse (Projet Biodiversité Mauritanie-Sénégal, CSE, 2005). Euroconsult (1990) cité dans CSE (2005), souligne qu'en 1977, la surface occupée par les peuplements de *ganakiés* était estimée à 7% de la superficie totale de la bande riveraine entre *Waoundé* et *Rosso*. Il faut aussi souligner qu'autant la mortalité des peuplements de *gonakiés* a été élevée, autant le manque de régénération naturelle résultant de la sécheresse (forte réduction voire inexistence de l'inondation) leur a été fatal. En effet, avant la sécheresse les cycles d'inondation stimulaient fortement la régénération naturelle.

.2 Conditions et tendances de la faune des écosystèmes fluvio-lacustres

D'après, Euroconsult/RIN 1990 cité dans CSE (2005), jusqu'au début du 20^{ème} siècle, la vallée du fleuve Sénégal était très peuplée d'une riche faune (*Redunca redunca*, *Kobus kob*, *Tragelaphus scriptus*, *Hippopotamus amphibius*, *Hippotragus equinus*, *Damaliscus korrigum*, *Giraffa camelopardalis*, *Gazella rufifrons*, *Gazella dama*, *Oryx dammah* ...). Grâce à la forte présence des ongulés, beaucoup de prédateurs étaient signalés (*Panthera leo*, *Acinonyx jubatus*, *Panthera pardus*, *Felis serval*, *Felis caracal*, *Lycaon pictus*, *Crocuta crocuta*, *Canis aureus*) mais aussi de petits félins (mangoustes, genettes, civets).

Aujourd'hui, force est de constater que la situation de la grande faune dans la vallée du fleuve est assez précaire. Plusieurs espèces ont disparu ; même si les phacochères et les singes sont encore assez communs, toute autre faune est menacée voire exterminée (CSE (2005). Depuis 1944, au moins 01 espèce animale remarquable disparaît tous les 10 ans. Le nombre d'espèces disparues n'a pas encore atteint le seuil critique par rapport à l'existant mais si des mesures ne sont prises le plus rapidement, toutes les espèces menacées risquent de disparaître dans les dix ans à venir (CSE, 2005).

Tableau 3 : Espèces disparues Espèces menacées

Effectif	Espèces disparues	Espèces menacées
1	Gazelle dorcas	Girafe

2	Gazelle à front roux	Cobe des roseaux
3	Hippopotame	Lion
4	Lamantin	Léopard
5	Oryctérope	Lycaon
6	Hyène rayée	Gazelle dama
7	Porc-épic	Eléphant
8	Grande outarde	Cobe de Buffon
9	Outarde nain	Antilope cheval
10	Grue couronnée	Léopard
11		Grand Calao
12		Oie de Gambie
13		Crocodile
14		Python
15		Autruche
16		Tortue terrestre

Source : CSE, 2005

V.3 Conditions et tendances des sols des écosystèmes fluvio-lacustres

Depuis que les alluvions récentes ont été déposées, la pédogenèse de la vallée du fleuve Sénégal n'a connu qu'une évolution très lente due à plusieurs facteurs au rang desquels on peut citer l'aridité du climat d'une part et la faiblesse du couvert végétal d'autre part. On distingue dans la vallée du fleuve Sénégal plusieurs types de sols, classés en fonction de leur texture et de leur structure (tableau 2 ; figure 5).

Tableau 4 : Caractéristiques des types de sols du bassin du Sénégal

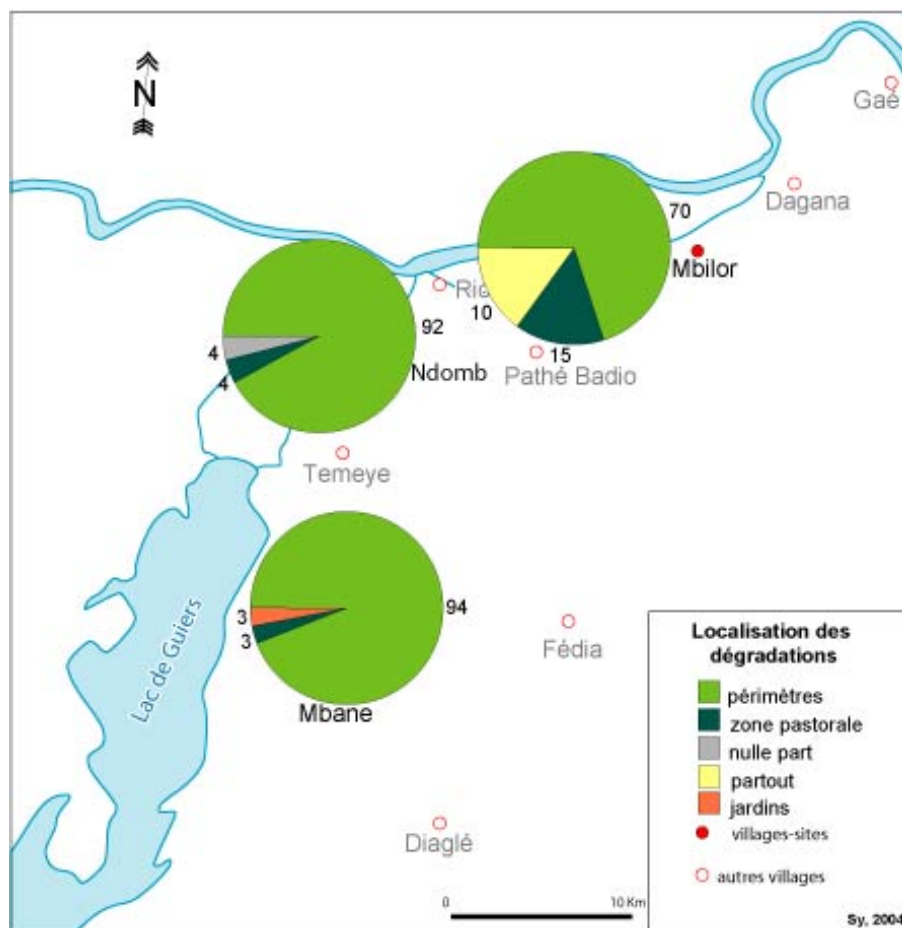
Types de sols		
Dénomination Pulaar	Méthode ORSTOM	Méthode FAO
Hollaldé : 36% du potentiel irrigable ; contiennent 50 à 75% d'argile ; mauvais drainage, favorables à la riziculture ; structure prismatique à sols sans structure supportent la submersion et sont très difficiles à travailler aussi bien	Vertisols et paravertisols Verstisols topomorphes non grumolosiques	Chromic vertisols

en sec qu'en humide	Hydromophes / Gley de surface et d'ensemble	Eutric Gleysols
Faux Hollaldé : 31% du potentiel ; contiennent 30 à 50% d'argile (ils sont argolo-limoneux) mauvais drainage sols sans structure, mais reste favorable à la riziculture et aux autres cultures	Vertisols et paravertisols Vertisols topomorphes non grumosoliques Hydromophes/pseudogley à tâches et concrétions Peu évolués/d'apport hydromorphe	Chromic vertisols Eutric fluvisols Eutric fluvisols
Fondé : 33% du potentiel irrigable ; teneur en argile de 10 à 30% ; drainage moyen, structure cuboïde, favorables à toutes cultures autres que le riz, sols filtrants	Peu évolué/d'apport hydromorphe Hydromorphe/pseudogley à tâches et concrétions	Eutric fluvisols Eutric fluvisols
Diéri : contiennent 80 à 90% de sable, structure monogranulaire supportent toutes les cultures autres que le riz	Sols isohumics/bruns rouge subaride Minéral brut/d'apport éolien Minéral brut/d'apport fluvatile	Haplic xénasols Eutric régasols Eutric fluvisols

Source : IUCN, 1998 cité dans Cse, 2005

Selon une étude portant sur le Lac du Guiers réalisée par Oumar Sy (2006), les terres ont subi des dégradations qui ont laissé des traces sur le milieu. Les formes de dégradation des terres les plus sévères ont été localisées dans les périmètres, par 70, 92 et 94% de la population respectivement dans les localités de *Mbilor, Ndomb et Mbane* (Sy, 2006). Cela se comprend, d'autant plus que comme le dit un proverbe local « tout ce qu'on dit d'une saison des pluies, on ne la vit que dans son champ » (*lou waay wax ci nawet ci toolam lako guiss*). Les problèmes de dégradation des ressources, particulièrement pédologiques, concernent le sel, l'engorgement et le compactage.

Figure 7: Localisation des formes de dégradation les plus graves selon les populations de la zone



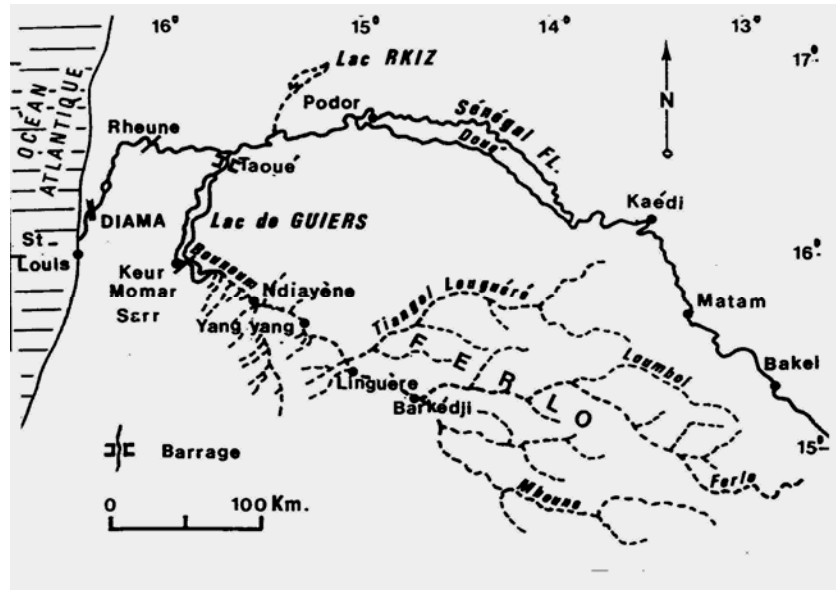
Source : Sy, 2006

La tendance est au vieillissement des périmètres (Sy, 2006). Beaucoup de périmètres sont aujourd'hui abandonnés du fait de l'augmentation des surfaces érodées. En outre, une bonne partie des terres cultivables est occupée par *Typha australis*, l'autre l'étant par une végétation halophile (*Tamarix indica*, notamment).

V.4 Conditions et tendances des ressources en eau des écosystèmes fluvio-lacustres

Le bassin lacustre du Guiers fait partie intégrante de la vallée du Sénégal (Henry, 1918). Sa délimitation s'avère très délicate à cause du caractère peu contrasté du micro-relief de la région et de la complexité du maillage hydrographique des différents tributaires et émissaires du lac de Guiers (EQUESEN, 1993 cité dans Sy 2006). De manière globale, le complexe hydrologique du lac de Guiers se compose des unités suivantes : le chenal de la Taoué, le système Ndiaël-Niet Yone, le réseau « fossile » du Ferlo et la dépression lacustre *senso stricto*.

Figure 8: Le lac de Guiers et son système hydrographique (Coly, 1996)



B. Evaluation des conditions et tendances des services des écosystèmes

I. Evaluation scientifique des conditions et tendances des services de l'écosystème côtier

- L'évolution des services d'approvisionnement des écosystèmes côtiers du Saloum

De 1970 à 1974, les débarquements de poissons ont régulièrement augmentés, passant de 15 000 t à 30 000 t. Entre 1975 et 1976, les prises connaissent une baisse. Avec le démarrage de l'usine de farine de poisson de Djifère, les problèmes de débouchés qui entravaient le

développement de la pêche furent résolus. 'On assiste alors à une nouvelle augmentation des captures qui atteindront 48 582 t en 1978. Les faibles prix consentis aux pêcheurs par l'usine découragèrent certains d'entre-eux qui se tournèrent vers un autre point de débarquement, en l'occurrence Joal (fig. 2.1) (Fréon et Weber, 1985). A partir de 1978, les débarquements ont fortement baissé et se stabilisent maintenant autour de 10 000 tonnes (Diouf, et *al.*, 1991).

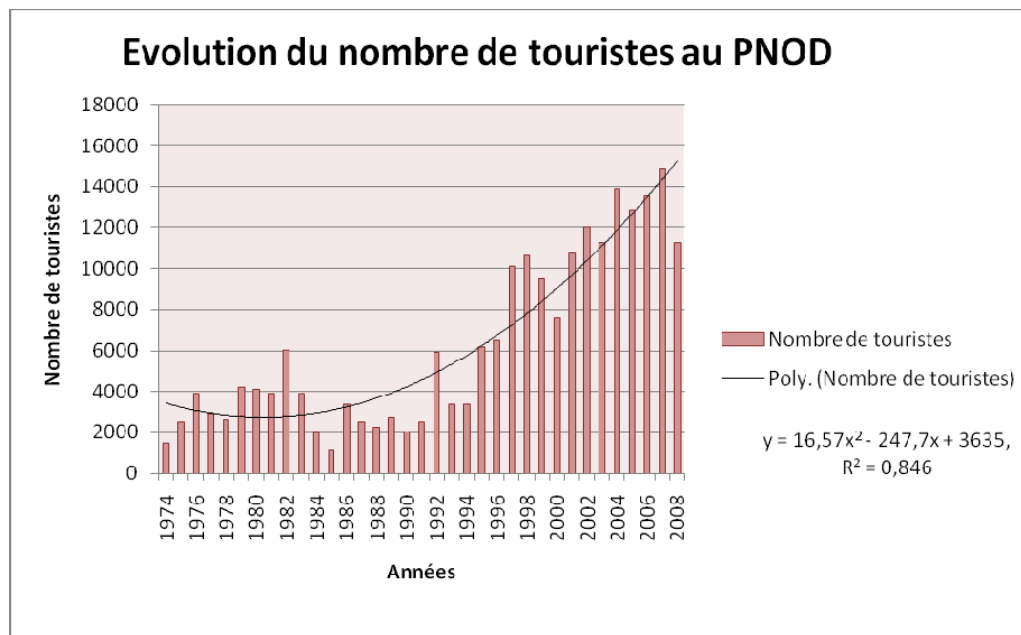
- **L'évolution des services de régulation des écosystèmes côtiers du Saloum**

La mangrove joue le un rôle de régulation en enrichissant le milieu essentiellement par deux voies. La première est la reminéralisation de la matière organique qui permet de mettre à la disposition de l'écosystème des sels nutritifs mais également des détritiques organiques dont la valeur nutritive (teneur en protéine, en vitamine...et valeur calorique) est fortement améliorée par l'action des micro-organismes (Diouf, 1996). La deuxième est le rôle de support qu'offrent les racines aériennes, les pneumatophores, les troncs et les nombreux branchages tombés dans l'eau (Rützler, 1969 cité dans Diouf, 1996).

- **L'évolution des services culturels des écosystèmes côtiers du PNOD**

Les périodes de sécheresse des années 1970 et 1980 ont été très difficiles pour le parc. Au cours de cette période les oiseaux ont vite déserté le parc à cause du tarissement précoce (mois de février) des points d'eau. De 1971 jusqu'en 1984 le niveau d'eau dans le parc a rarement dépassé 0,8 m et les visites touristiques s'arrêtaient à partir de fin mars. En 1984, à cause de cette sécheresse, le parc est inscrit sur la liste du patrimoine mondial en péril. Il sera retiré de la liste en 1988. Les touristes à leur tour n'ont pas pu visiter longtemps le parc à cause des bancs de sable qui ont rendu la visibilité nulle. Par la suite, le nombre de visites dans le parc a fortement augmenté.

Figure 9 : Evolution du nombre de visites dans le PNOD de 1974 à 2008.



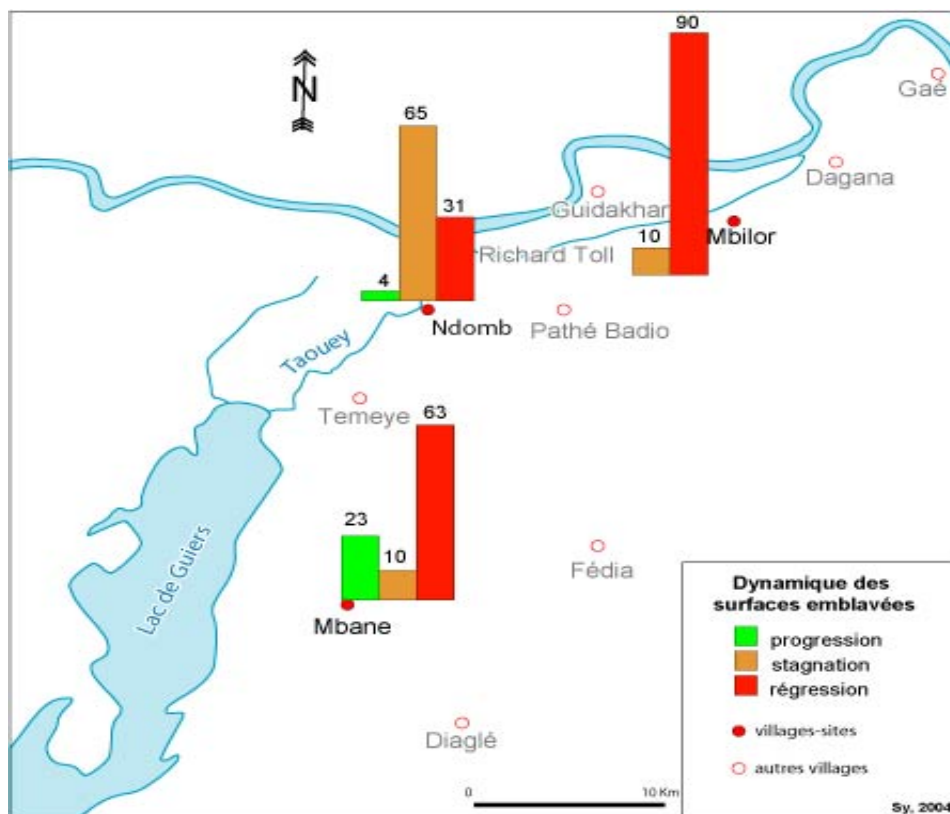
Source : Anonyme, sd.

II Evaluation scientifique des conditions et tendances des services de l'écosystème fluvio-lacustre

- L'évolution des surfaces cultivées

Une tendance globale à la régression se dessine en ce qui concerne les superficies cultivées autour du Lac de Guiers. A *Mbane*, 63% des paysans pensent que les emblavures régressent, contre 90% à *Mbilor*.

Carte 2: Perception par les paysans de l'évolution des surfaces emblavées selon les localités



Source : Sy, 2006

Les tendances lourdes à la régression des emblavures risquent de s'accroître, malgré l'effacement répétitif par l'Etat des crédits impayés des agriculteurs. Les facteurs de production coûtent cher et réduisent les chances de rentabilisation des investissements (humains et financiers) consentis. Les alternatives développées par l'Etat (libéralisation sauvage) et les agriculteurs (sécurisation foncière) sont antinomiques..

- **L'évolution de la production agricole**

La production agricole connaît une évolution mitigée selon les localités. Dans la localité de *Mbane* 57% pensent qu'elle a augmenté en 2004 par rapport à la période antérieure à la mise en eau des barrages ; cependant 31% pensent qu'elle a régressé (Sy, 2006). Les rendements connaissent une dynamique de baisse.

Tableau 5 : Perceptions de l'évolution de la production agricole selon les localités (%).

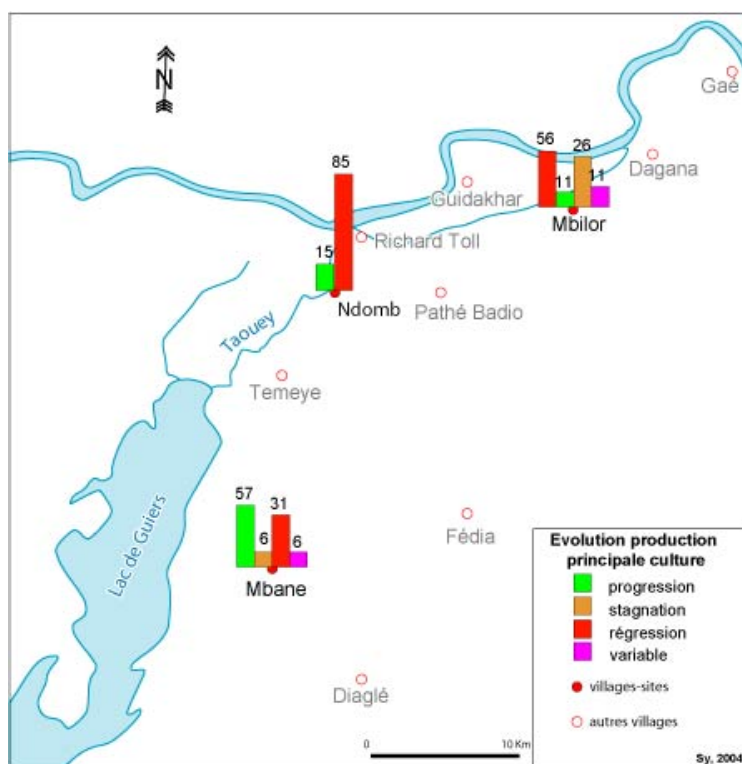
Localités Dynamique	Mbane	Mbilor	Ndombo
Progression	57	11	15
Stagnation	6	22	0
Régression	31	56	85
Variable	6	11	0

Source : Sy, 2006

Par contre, à *Ndombo*, les villageois considèrent que la production agricole a carrément chuté. Cela s'explique aisément par les bases qui ont présidé à la mise en place de ces types de périmètres intermédiaires et expérimentaux. Ils ont eu beaucoup de succès en leur temps (1981-1982). Cependant, des privés (19%) font de bonnes productions, la proximité du marché de Richard-Toll aidant.

Plus de la moitié de ceux qui ont l'arachide comme principale spéculation, estiment que les quantités annuellement produites sont en progression, contre 6% qui pensent le contraire. Le riz, principale culture vivrière à *Mbilor* et à *Ndombo* est en forte régression selon respectivement 85 et 56% de ceux qui le cultivent comme principale culture (fig. 36).

Carte 3: Evolution de la production agricole selon les paysans



Source : Sy, 2006 ;

La lecture de ces perceptions permet de voir que les cultures vivrières commencent à perdre du terrain (arachide et pastèque à la place du riz ou du mil), alors que le riz résiste, bien qu'en forte baisse, malgré la pratique aléatoire de la double culture annuelle (Sy, 2006).

Le CSE (2005) montre que dans la vallée du fleuve Sénégal, représentant l'autre partie de l'écosystème fluvio-lacustre, la production agricole de décrue a globalement baissé.

Tableau 6 : Evolution des cultures de décrue

Années		Sorgho		Maïs		Niébé		Patate	
		Sup (Ha)	Prod (T)	Sup (Ha)	Prod (T)	Sup (Ha)	Prod (T)	Sup (Ha)	Prod (T)
1988/89	Dagana	1 064	222			646	102	676	2 488
	Podor	15 107	9 666	48	42	2 728	1 599		
	Total Rég.	16 171	9 888	48	42	3 374	1 701	676	2 488
1991/92	Dagana	240	101	73	58	11	7	202	60
	Podor	1 856	681						
	Total Rég.	2 096	782	73	58	11	7	202	60
1996/97	Dagana	964	552	5	1	292	73	2 160	15 366
	Podor	4 783	1 387	-	-			381	2 751
	Total Rég.	5 747	1 939	5	1	292	73	2 541	18 117

Source : DRDR/Saint-Louis, s.d. cité dans Cse, 2005

Les superficies des cultures sous pluie en général mais plus particulièrement des céréales (mil, sorgho, maïs) sont très variables d'une année à une autre. Pour le mil, un maximum de 20 711 ha en 1996 et un minimum de 3 405 ha en 2001 sont observés (CSE, 2005). Depuis 1990, sa tendance à la baisse se maintient. Les productions ont subi les mêmes variations avec des rendements très faibles dépassant rarement 500 kg/ha pour le sorgho et n'atteignant pas 300 kg/ha pour le mil (SRS, 2002, cité dans CSE, 2005). Les rendements du maïs pour leur part, ont souvent fluctué entre 617 à 2502 kg/ha selon le type de culture. La baisse de la production constatée depuis 1998 semble se redresser en 2001 (CSE, 2005).

Tableau 7 : Evolution de la production des cultures sous pluie (mil et sorgho) dans la région de Saint-Louis

Années	Mil			Sorgho		
	Sup (Ha)	Prod (T)	Rendt (kg/ha)	Sup (Ha)	Prod (T)	Rendt (kg/ha)
1990/91	5 660	536	95	647	17	26
1991/92	9 317	1 025	110	180	5	28
1992/93	10 457	21	2	-	-	-
1993/94	10 020	1 861	186	560	112	200
1994/95	14 282	1 513	106	437	139	318
1995/96	10 083	2 328	231	890	187	210
1996/97	20 711	1 735	84	814	776	953
1997/98	5 688	1 130	199	1 389	1 657	1 193
1998/99	4 425	1 258	284	1 784	858	481
1999/00	4 867	1 320	271	1 962	754	384
2000/01	6 268	1 627	260	1 015	441	434
2001/02	3 405	726	213	796	435	546
2002/03	7 753	819	106	-	-	-

Source : DRDR/Saint-Louis, s.d. cité dans Cse, 2005

L'arachide d'huilerie (tableau 19) a aussi enregistré une baisse assez importante des superficies cultivées ; il en est de même pour les productions, à cause de la faiblesse des rendements. Signalons toutefois une amélioration notoire de ces derniers qui sont passés de l'ordre de 300 kg/ha en 1990 à 662 kg/ha en 1998, pour atteindre finalement 700 kg/ha en 2001. En effet, cette hausse des rendements est à mettre à l'actif de l'approvisionnement des agriculteurs en engrais par l'Etat et à une pluviométrie correcte (CSE, 2005).

Tableau 8 : Evolution de la production des cultures sous pluie (maïs et arachide) dans la région de Saint-Louis

Années	Maïs			Arachide. Huilerie		
	Sup (Ha)	Prod (T)	Rendt (kg/ha)	Sup (Ha)	Prod (T)	Rendt (kg/ha)
1990/91	-	-	-	2 111	739	350
1991/92	-	-	-	11 040	2 981	270
1992/93	344	688	2 000	15 854	-	-
1993/94	-	-	-	4 990	996	200
1994/95	-	-	-	6 828	4 875	714
1995/96	-	-	-	4 162	1 931	464
1996/97	219	548	2 502	11 928	2 982	250
1997/98	263	658	2 502	1 736	505	291
1998/99	141	87	617	1 036	599	578
1999/00	10	7	700	1 200	840	700
2000/01	-	-	-	5 781	3 596	622
2001/02	274	500	1 825	4 904	3 279	669
2002/03	-	-	-	7 947	568	71

Source : DRDR/Saint-Louis, s.d. cité dans Cse, 2005

Les cultures irriguées qui sont toutes pratiquées dans le Waalo, ont fait l'objet d'importants investissements au fil des années. Les céréales concernées (riz, sorgho, maïs) ont vu leurs superficies légèrement baisser ; cependant les rendements sont nettement supérieurs à ceux des cultures hivernales. Ces rendements varient entre 5 à 6 tonnes/ha pour le riz, 2 à 3 tonnes/ha pour le maïs et le sorgho (tableaux 21 et 22). La tomate de saison froide a vu sa production et son rendement augmenter. Plus de 2000 ha sont souvent emblavés avec des rendements variant de 20 à 30 tonnes/ha en moyenne. L'arachide sous irrigation encore appelée « hors saison » connaît depuis 1996 une augmentation de la production suite à la forte demande. Elle atteint aujourd'hui des rendements de 3 tonnes /ha.

Tableau 9: Evolution de la production des cultures irriguées (riz et tomate)

Année agricole	Riz			Tomate de saison froide		
	sup. (ha)	Prod (T)	Rendt (T/ha)	sup. (ha)	Prod (T)	Rendt (T/ha)
1990/91	28 371	144 875	5	2 867	81 851	29
1991/92	29 079	152 782	5	2 444	57 570	24
1992/93	28 478	126 106	4	1 798	40 925	23
1993/94	31 142	149 158	5	2 961	62 000	21
1994/95	26 196	127 205	5	1 826	21 546	12
1995/96	21 563	95 331	4	2 298	24 246	11
1996/97	20 829	82 690	4	255	5 100	20
1997/98	25 447	120 597	5	1 295	25 905	20
1998/99	25 950	117 674	5	1 348	26 960	20
1999/00	27 905	133 759	5	1 419	36 114	25
2000/01	22 416	90 112	4	2 036	50 900	25
2001/02	21 529	121 854	6	2 616	62 784	24
2002/03	20 072	115 615	6	3 027	90 810	30

Source : DRDR/Saint-Louis, s.d. cité dans Cse, 2005

L'évolution du cheptel est caractérisée par une variabilité interannuelle des effectifs. L'année 2001 est celle où le cheptel a connu les maxima de son effectif à l'exception des camelins. Le croît du bétail est freiné par les intempéries de janvier 2002 qui ont causé une forte mortalité du bétail. Cette mortalité a été ressentie chez les bovins, les asins, les camelins et les volailles où on a noté une baisse respectivement de 15%, 3%, 18% et 18% (DPS/SRS, 2002 cité dans Cse, 2005).

La filière lait est informelle, en ce qui concerne la production locale : l'autoconsommation, le don ou le troc de lait sont très développés. Corniaux (1999) cité dans Cse (2005) souligne que contrairement aux idées reçues, la production de lait n'est pas négligeable quand on la compare aux importations de produits laitiers dans la Région de Saint-Louis estimée en 1998 environ à 21 000 tonnes. Quant à la filière viande, elle est aussi informelle, à l'exception des abattages contrôlés. Les effectifs abattus de façon contrôlée sont relativement faibles et probablement très inférieurs à la réalité (notamment pour les petits ruminants sacrifiés lors des fêtes religieuses). A titre d'exemple, en 1996, ces abattages représentaient en poids « carcasse » pour la région de St Louis environ 800, 150 et 200 tonnes respectivement pour les bovins, les ovins et les caprins (DIREL, 1998 cité dans CSE, 2005).

Les plans d'eau permanents de la zone du projet sont le fleuve Sénégal, qui sert de frontière entre la Mauritanie et le Sénégal sur 850 km, le cours inférieur de son affluent, le Gorgol, les

lacs et les nombreux adducteurs internes dans la vallée et le delta. Les lacs associés aux champs d'inondation du réseau fluvial du Sénégal, sont principalement le lac de Guiers et le lac R'Kiz.

Tableau 10: Productions halieutiques de Saint-Louis

Année	Départ.	Poissons Frais (kg)		Poissons transformés (kg)		
		Eau de mer	Eau douce	Fumés/ braisés	secs	Yett (cymbium)
1997	Dagana	1 250 371	133 885	86 090	200 717	1 900
	Podor	1 143 480	606 995	222 780	-	-
	Total	2 393 851	740 880	308 870	202 717	1 900
1998	Dagana	460 380	185 540	116 700	252 390	2 420
	Podor	1 862 510	246 330	-	-	-
	Total	2 322 890	431 870	116 700	252 390	2420
1999	Dagana	85 705	119 390	59 110	139 170	1 800
	Podor	1 144 550	546 240	150 250	267 380	-
	Total	1 230 255	665 620	209 360	406 550	1 800
2000	Dagana	177 270	119 975	147 820	100 203	1 950
	Podor	1 310 600	617 320	269 400	170 410	-
	Total	1 487 870	737 295	417 220	270 613	1950
2001	Dagana	257 600	196 500	29 875	76 217	-
	Podor	498 855	88 350	46 920	36 165	-
	Total	756 455	284 850	76 815	112 382	-
2002	St-Louis	149 000	92 000	63 950	26 300	300
	Podor	143 830	-	31 900	23 400	-
	Total	292 830	92 000	95 850	49 700	300

Source : IRSV /Saint-Louis, s.d. cité dans Cse, 2005

La production halieutique a fortement diminué avec les années de sécheresse avec l'inondation qui n'assure plus le remplissage des cuvettes, dépressions et lacs propices à la reproduction des espèces piscicoles d'eau douce et estuariennes. Les niveaux peu élevés du lac de Guiers sans oublier les mauvaises conditions hydrologiques présentes dans le delta ont amené les pêcheurs à quitter progressivement la vallée pour pratiquer la pêche littorale et s'installer soit à Saint-Louis, soit immigrer vers d'autres régions (Casamance).

Selon les statistiques de la Direction des Eaux, Forêts, Chasses et de la Conservation des Sols (DEFCCS), le volume de prélèvements des produits de la pharmacopée est passé de 1700 tonnes à 2300 tonnes entre 1980 et 2000 ; ceci s'explique par l'effet de la pression démographique et de l'intérêt grandissant pour la pharmacopée (1 tradipraticien pour 20 000 habitants) mais aussi par les nombreuses sollicitations onéreuses ou gratuites enregistrées à la Direction des Eaux Forêts Chasses et de la Conservation des Sols (MEPN, 2008).

- **Quantités des espèces fournies par les tradipraticiens aux patients**

Dans la pratique, le tradipraticien récolte ses plantes lui-même et/ou utilise les services d'un intermédiaire pour alimenter son stock (Tableau 7). Ce produit issu de ce stock constitue l'ordonnance (médicament) que le patient doit payer. Ce Tableau récapitule la rémunération du tradipraticien c'est-à-dire le billet de consultation et les services fournis.

Tableau 11 : Quantités des espèces fournies par les tradipraticiens aux patients et par région

Région	Quantités (kg)	Nombre de bottes
Ziguinchor	1802	3604
Diourbel	725	1450
Kolda	650	1300
Louga	600	1200
Tamba	500	1000
Thiès	575	1150
Fatick	564	1128
Dakar	461	922
Saint Louis	450	900
Kaolack	317	634
Moyenne	664	

Source : Enquête CSE/DEFCCS, 2007

- **Quantités des plantes récoltées et productions valorisées**

Les quantités de plantes médicinales récoltées varient de 340 kg (Fatick) 367 kg à Kaolack et 3072 kg à Ziguinchor. Les quantités les plus importantes se trouvent dans le triangle de la biodiversité. Corrélativement, la valeur commerciale des espèces récoltées dans les régions de Ziguinchor, Kolda et Tamba donne respectivement 2 150 000, 1 750 000 et 1099 000 FCFA. Nous notons, plus les tradipraticiens sont loin des zones de production, plus la valeur commerciale diminue du fait de la rareté de la ressource.

Pour une meilleure appréciation des comportements des acteurs, plus de 96% des tradipraticiens³ confirment que la récolte a lieu avant l'hivernage période durant laquelle les tradipraticiens pour ne pas être en rupture de stock se ravitaillent pour les espèces très prisées et très rares parmi lesquelles on peut citer : *Fagara xantoxylodes* (*niothe*), *Gardenia ternifolia* (*dibou tane*), *Securidaca longepedunculata* (*fouf*), *Tinospora bakiss* (*mbakiss*), *Terminalia avicinnoides* (*reb reb*) et *Ximenia americana* (*Gologne*) et 3,2% des tradipraticiens récoltent après l'hivernage pour des espèces dictées par leur phénologie : *Asparagus Pauli gulielmi* (*firon bouky*), *Cochlospermum tinctorium* (*fayar*) et *Tephrosia purpurea* (*tiekar*). Pour le transport de la collecte des plantes médicinales, 87,9% des tradipraticiens utilisent les véhicules, 8% la bicyclette, 2% la moto et 1% la charrette.

Tableau 12: Quantités des espèces récoltées et productions valorisées par région

Régions	Quantités Récoltées (Kg)	Nombre de
Ziguinchor	3072	6144
Kolda	2500	5000
Tamba	1571	3142
Thiès	708	1416
Diourbel	638	1276
Louga	600	1200
Saint Louis	550	1100
Dakar	430	860
Kaolack	367	734
Fatick	340	680
Moyenne	1078	2155

Source : Enquête CSE/DEFCCS, 2007

- **Production en volume et valeur des espèces récoltées**

Les quantités moyennes récoltées sont estimées à 837 kg avec un minimum de 250 kg à Kaolack et un maximum 11 680 kg à Ziguinchor. Le Tableau 15 montre que les régions de Ziguinchor, Kolda, Tamba sont les régions à fort potentiel floristique pourvoyeuses de ressources. Compte tenu de la spécialisation des régions en plantes médicinales, les herboristes optent pour une stratégie de prélèvement suivant la période, le coût de transport et les frais de séjour. Selon les enquêtes informelles, les prélèvements les plus importants ont lieu à Bamba Dalla dans la zone de Tanaff. 89% des herboristes utilisent le transport en commun, 9% la bicyclette, 2% la moto et 1% la charrette.

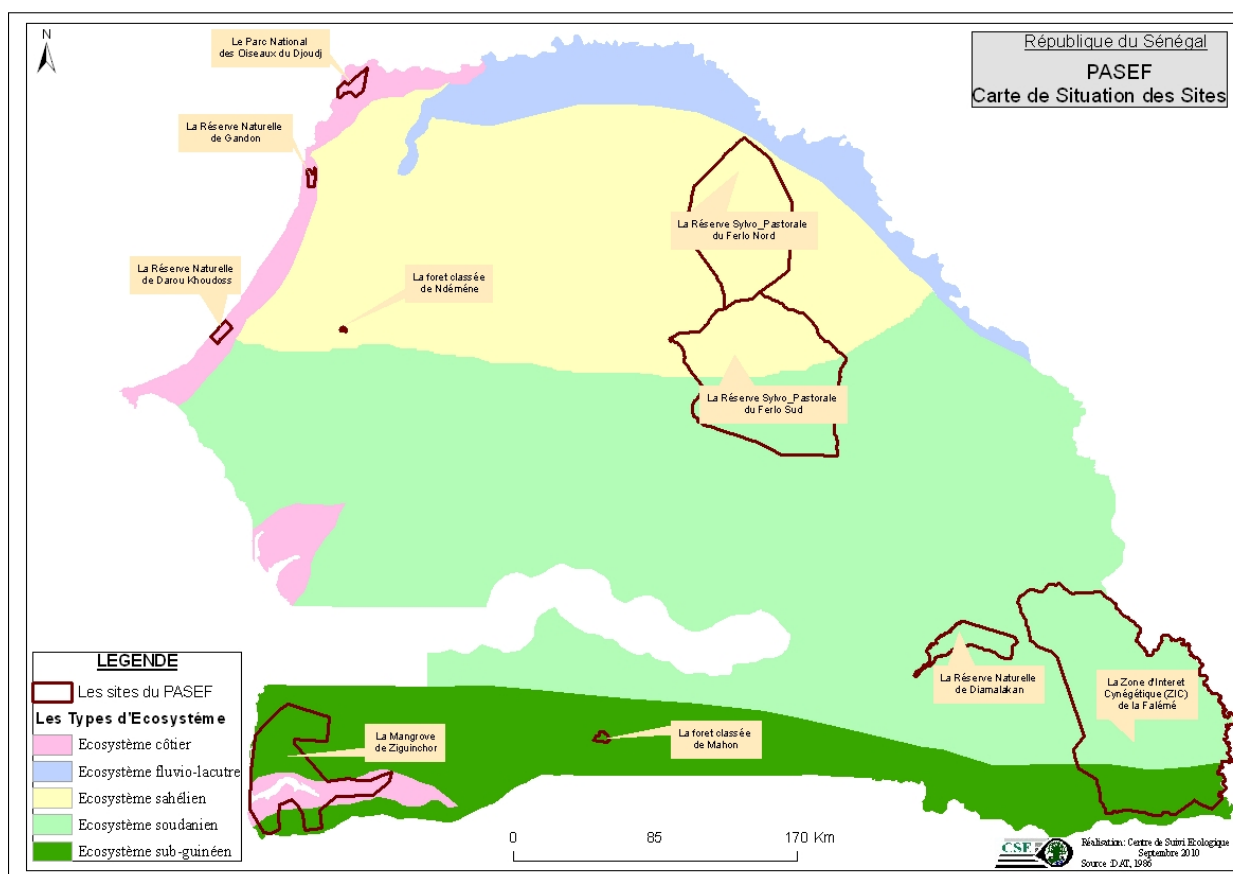
Deuxième partie : les résultats des travaux menés sur les sites

Lors de l'atelier de lancement du PASEF, le comité de pilotage élargi aux différents partenaires, avait retenu de travailler sur dix sites sélectionnés sur la base de critères précis que :

- Le niveau de vulnérabilité (pauvreté des populations) ;
- L'existence d'acquis provenant des programmes/projets ;
- Le minimum ou l'absence d'insécurité ;
- La disponibilité de ressources humaines et financières ;
- L'échelle spatiale du site ;
- L'accessibilité du site ;
- Et la présence de décideurs.

La carte de localisation permet de placer chaque site dans son contexte écosystémique, qu'il soit fluvio-lacustre, côtier, sahélien, soudanien ou sub-guinéen (carte 4).

Carte 4: Carte de localisation des sites du PASEF



I - SITE DE NDEMENE

La forêt de Ndémène, d'une superficie de 700 ha a été classée par décret n° 2989 du 28 avril 1953 et est localisée dans la région de Thiès, Département de Tivaouane. Elle polarise six terroirs villageois adjacents : Ndémène et Maka Mor Khary de la communauté rurale de Niakhène, Khamnane, Ndialba 1, Keur Youga Samba et Tounène de la communauté rurale de Thilmakha.

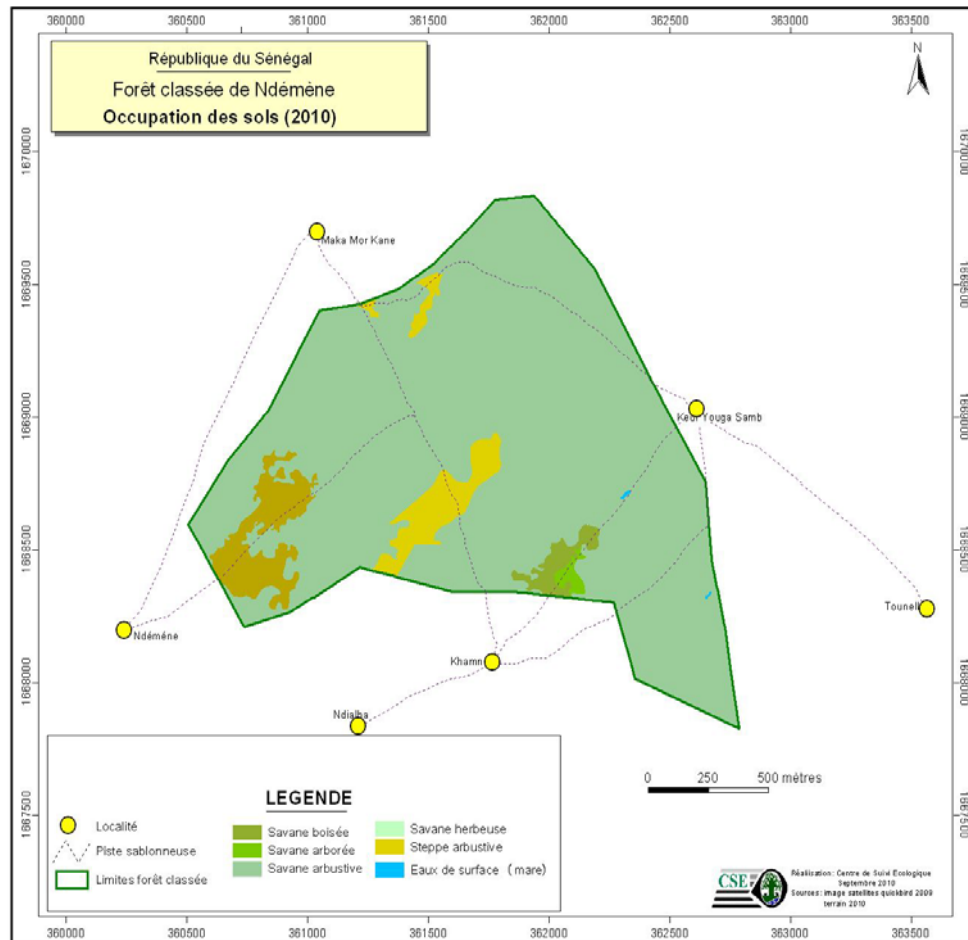
I-1- Etats et tendances des écosystèmes forestiers (EF)

I-1-1- Etat des écosystèmes forestiers (EF)

Comme pour la majorité des sites du PASEF qui se trouvent sur la carte de localisation des sites, la cartographie pour l'année 2010 de la forêt classée a été réalisée avec des données hautes résolutions du satellite « Quick Bird ».

Concernant la carte de 2010 ci-dessous, certes une légende plus détaillée pouvait être adoptée, mais pour des soucis de comparabilité avec des cartes antérieures, une légère généralisation a été opérée. On constate que la savane arbustive est dominante sur la carte de 2010 du fait de la régénération ligneuse des jachères qui n'ont que 5ans. Pour mémoire, les contrats de culture qui étaient pratiqués dans cette forêt classée ont été résiliés depuis 2005.

Carte 5: carte d'occupation du sols du site de Ndémène en 2010



Pour la suite de l'analyse, nous utiliserons quelques indicateurs d'état.

Les indicateurs de l'état de l'environnement, compte tenu de leur contenu informatif, peuvent être regroupés en deux catégories : une catégorie d'indicateurs environnementaux de stabilité ou d'équilibre et une catégorie d'indicateurs de déséquilibre. La notion de stabilité ou d'équilibre est «la tendance qu'a un système à maintenir un état de stabilité malgré les changements extérieurs. Elle favorise le maintien de l'équilibre, la stabilité. Elle permet au système de conserver et de protéger son identité, sa nature malgré les «agressions» subies. Elle caractérise les systèmes ouverts qui conservent leurs structures et leurs fonctions intactes par l'intermédiaire d'équilibres dynamiques successifs» (Lapointe, 1999). La notion de stabilité environnementale dans cette recherche n'exclut pas l'existence de perturbations. Un état stable n'est donc pas un état statique ou stationnaire ; il peut varier dans certaines limites autour d'une norme (au sens de valeur normale). Elle fait surtout référence à l'absence d'un déséquilibre durable. Un indicateur environnemental d'un état d'équilibre est un indicateur dont le développement, l'extension spatiale contribue à réaliser les conditions d'un bon état de l'écosystème. Par contre, un indicateur environnemental d'un état de déséquilibre est un indicateur dont l'extension spatiale contribue à conduire l'écosystème à un état de dégradation. La notion de déséquilibre renvoie au «changement et à la mise en place de nouvelles fonctions et d'une nouvelle identité qui peut entraîner l'écèlement du système» (Lapointe, 1999). Ainsi, lorsque les indicateurs spatiaux de déséquilibre dominent ou occupent la plus grande superficie d'une

région ou d'un territoire, cela permet de déduire une situation de déséquilibre biophysique environnemental et vice versa.

Indicateurs d'état d'équilibre écologique :

- Mares
- Savanes boisées
- Savanes arborées

Indicateurs d'état de déséquilibre écologique :

- Savanes arbustives
- Steppes arbustives
- Steppes arbustives à arborées

Lorsqu'on fait qu'on fait la sommation des indicateurs dans chaque catégorie, l'on rend compte de la prévalence d'un état de déséquilibre écologique dans la forêt classée de Ndémène (voir tableau ci-dessous).

L'analyse du tableau (Tableau de l'occupation du sol 2010 à Ndémène) montre que la forêt classée de Ndémène est fortement affectée. En effet, seul 1,84 % de la superficie de la forêt classée est couvert par des indicateurs d'état d'équilibre que sont la "Savane arborée" la "Savane boisée", les "mares". La forêt classée de Ndémène est ainsi, globalement, dans un état de déséquilibre environnemental particulièrement avancé en 2010.

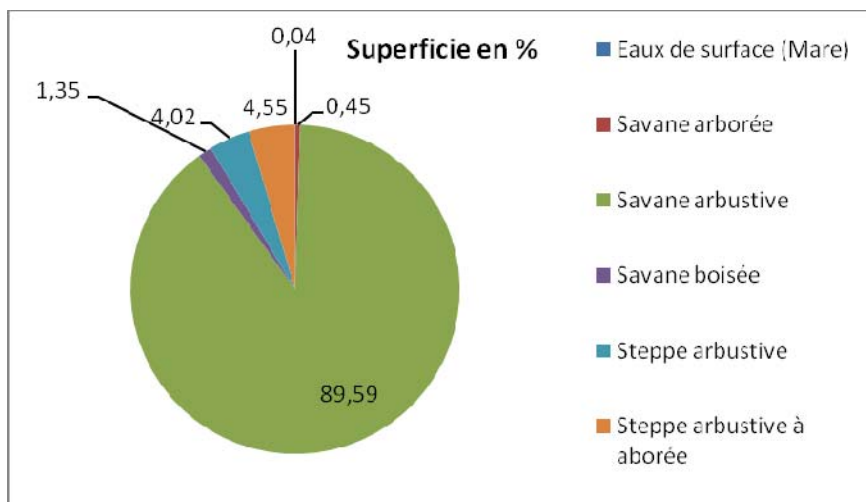
Tableau 13: Statistiques de la carte d'occupation du sol de Ndémène en 2010.

Classes d'occupation du sol	Superficie en ha	Superficie en %
Eaux de surface (Mare)	0,23	0,04
Savane arborée	2,86	0,45

Savane arbustive	568,15	89,59
Savane boisée	8,56	1,35
Steppe arbustive	25,47	4,02
Steppe arbustive à arborée	28,87	4,55
TOTAL	634,14	100,00

L'examen des statistiques montre que la savane arbustive occupe la plus importante superficie du massif, environ 90%; suivie de la steppe, environ 8,5%. En revanche, les superficies cumulées de la savane arborée et des mares ne dépassent guère 0.5%. La flore composée essentiellement d'essences locales à croissance lente (*Combretum glutinosum*, *Balanites aegyptiaca*, *Guiera senegalensis*, *Acacia senegal*, *Faidherbia albida*), requiert plus de temps pour passer de la strate arbustive à la strate arborée.

Figure 10 : Statistiques de l'occupation du sol de la forêt classée de Ndémène en 2010



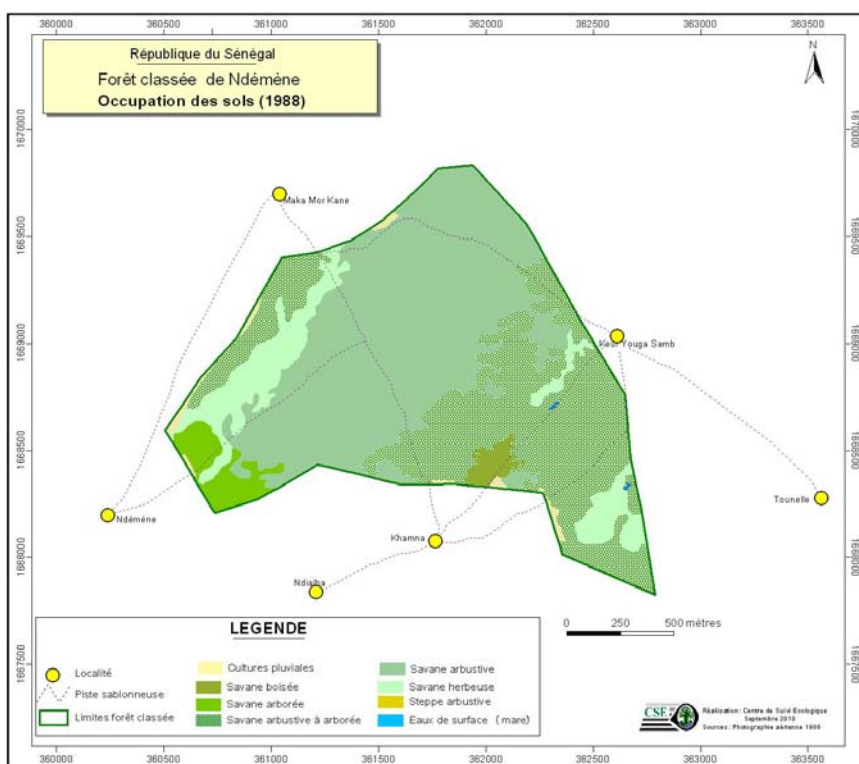
L'analyse de la carte d'occupation du sol combinée à celle du tableau des statistiques, montre que l'écosystème forestier de la FC de Ndémène offre une variété de paysages selon

la composition et la densité de la végétation. Le couvert végétal est dominé par la savane arbustive (568, 15 ha représentant 89% de la superficie) composées de Combrétacées (*Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*) et d'autres espèces telles que *Balmanites aegyptiaca* et *Faidharbia albida*. Des îlots de steppe arbustive se dégagent au centre et au nord couvrant 4% de la forêt et composées de ligneux comme *Guiera senegalensis* avec des herbacées *Cenchrus biflorus*, *Téphrosia purpurea*, *Spermacoce stachydea*, *Arisdia adscensionis*, *Hibicus asper*... Au sud ouest on note également la présence d'une steppe arbustive à arborée avec un étage supérieure dominé par *Faidherbia albida* et *Balaintes aegyptiaca*... Elle occupe 28ha, % de l'espace. Une relique de savane boisée est encore présente le long de la piste Khama - Keur Yongo Samba et ne couvre que 1,35% de la superficie totale. Elle est adjacente à une savane arborée encore moins importante en superficie (0,45%). Autour des mares, on note la présence de d'*Acacia nilotica*, *Adansonia digitata*, *tamarindus indica*, *Mitragyna inermis*...constituant une formation cégétale dont le recouvrement ligneux peut avoisinner 50%.

I-1-2- Tendances des écosystèmes forestiers (EF)

La collecte de données secondaires dans les archives a permis d'élaborer la carte d'occupation du sol 1988. Pour les besoins de l'étude diachronique, la légende de la carte ci-dessous a été harmonisée avec celle de 2010.

Carte 6 : carte d'occupation du sols du site de Ndémène en 1988



En 1988, le couvert végétal était plus dense. Le paysage était dominé par la savane (boisée, arborée, arbustive à arborée et herbeuse). Des contrats de cultures passées avec les populations locales expliquent la présence des cultures pluviales le long de la limite de la forêt (8,69 ha).

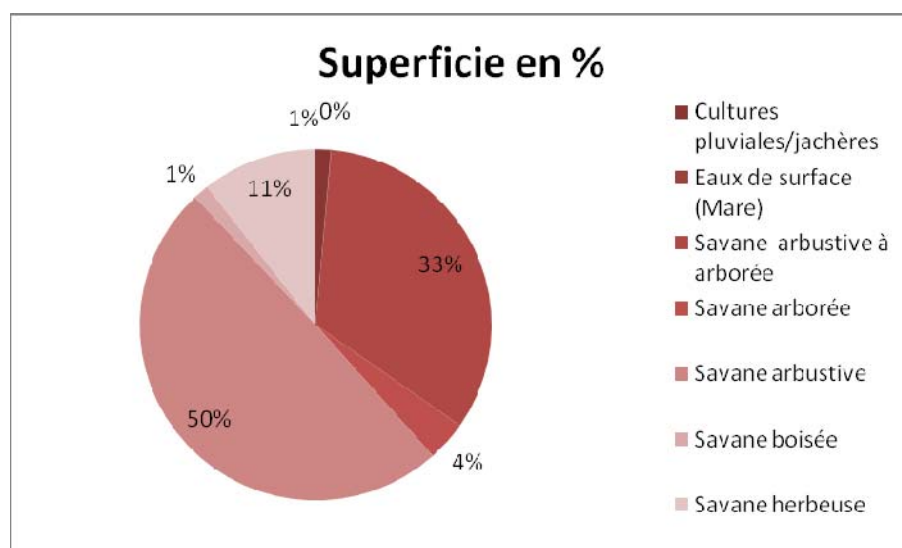
I- 1) Unités d'occupation du sol de la forêt classée de Ndémène en 1988

En 1988, on note une prédominance de la végétation naturelle au sein de laquelle, les Savanes arbustives couvrent la plus grande superficie (314.29ha).

Tableau 14: Statistiques de l'occupation du sol en 1988

Classes d'occupation du sol	Superficie en Ha	Superficie en %
Cultures pluviales/jachères	8,69	1,37
Eaux de surface (Mare)	0,31	0,05
Savane arbustive à arborée	210,97	33,27
Savane arborée	23,44	3,70
Savane arbustive	314,29	49,56
Savane boisée	9,16	1,44
Savane herbeuse	67,28	10,61
Total	634,14	100,00

Figure 11 : Statistiques de l'occupation du sol de la forêt classée de Ndémène en 1988



Le croisement des cartes d'occupation du sol de la forêt classée de Ndémène de 1988 et de 2010 a donné comme résultat une carte de changements (voir carte ci-dessous) et une matrice qui montrent de façon quantitative et qualitative l'évolution des différentes classes entre ces deux dates.

Carte 7 : carte des changements d'occupation du sols du site de Ndémène 1988 - 2010

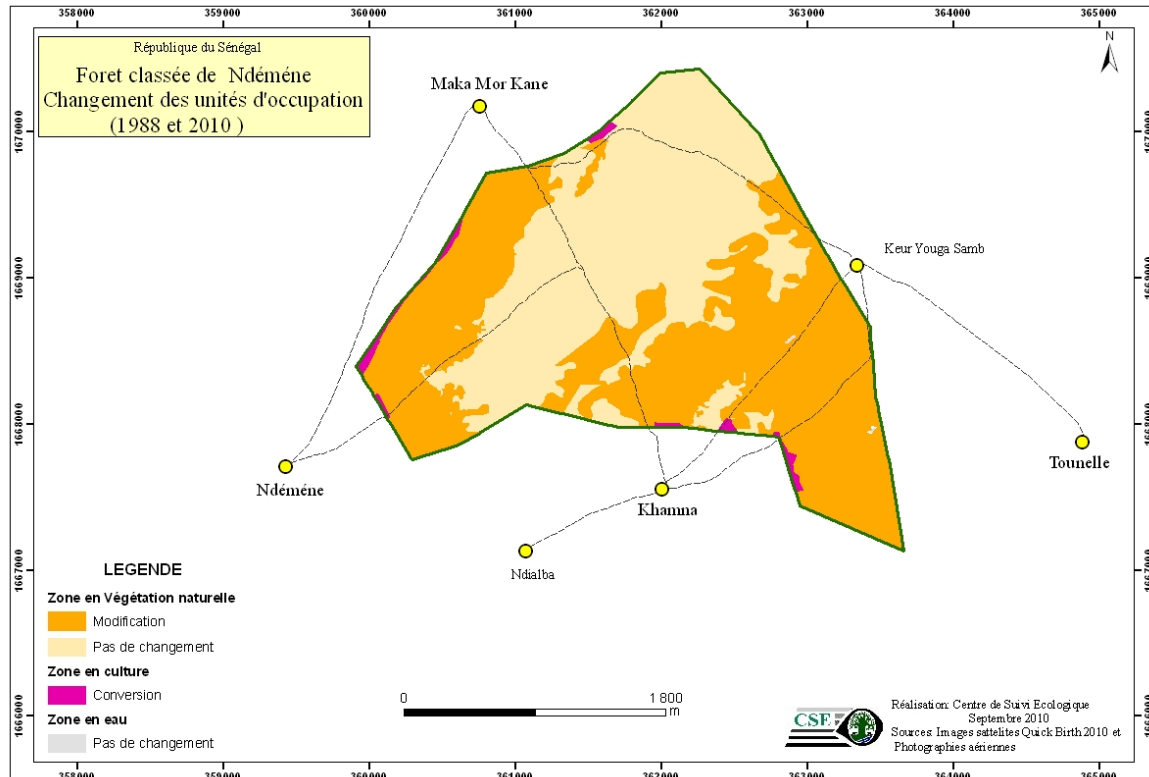


Tableau 15: matrice des changements d'occupation du sol de la forêt classée de Ndémène entre 1988 et 2010

CASSES	Steppe arbustive	Steppe arbustive à arborée	Savane arbustive	Savane arborée	Savane boisée	Eau de surface (Mare)	TOTAL (m²)
Cultures pluviales/Jachères	0	4521,22	75643,57	2260,61	5564,58	0	87989,9927
Savane herbeuse	4695,12	102597,03	565153,11	0	0	0	672445,26
Savane arbustive	246754,54	78947,54	2808724,03	8694,66	1217,25	0	3144338,04

Savane arbustive à arborée	2956,19	0	2074372,77	2260,61	27301,24	0	2106890,81
Savane arborée	0	100858,09	133202,24	0	0	0	234060,336
Savane boisée	0	0	24692,84	15824,29	52515,77	0	93032,8974
Eaux de surface (Mare)	0	0	695,57	0	0	2086,72	2782,29226
TOTAL (m²)	254405,8483	286923,8891	5682484,15	29040,1754	86598,84652	2086,719193	6341539,63

Superficie sans changement (ha)				286,333	45,15%
Superficie modifiée dans les zones en végétation naturelle (ha)				338,953	53,45%
Conversion des zones de cultures en zone de végétation naturelle ha)				8,799	1,39%
Conversion des zones en eau en zone de végétation naturelle (ha)				0,069	0,01%
TOTAL				634,156	100,00%

A la lecture des tableaux et de la carte de changement, on constate que 45% de la superficie de la forêt de Ndémène n'a pas connu de changement. Les modifications/conversions des cultures en végétation naturelle portent sur plus de la moitié du massif (55%).

Il apparaît que les zones de cultures et de jachères ont totalement disparus en 2010 probablement reconverties en steppes. En revanche les steppes qui n'existaient pas en 1988, occupent environ 8.5% du massif.

Par ailleurs, la savane arbustive qui était de 314 hectares a progressé pour atteindre 568 hectares soit un croit de 44% qui peut être lié à la disparition totale de la savane arbustive à arborée au profit de cette formation.

Tableau 16: Statistiques de l'occupation du sol de la forêt classée de Ndémène entre 1988 et 2010

Classes d'occupation	Superficie en hectares		Observations
	Année 1988	Année 2010	
Cultures pluviales/jachères	8,69	0	Classe en régression
Eaux de surface (Mare)	0,31	0,23	Classe en régression
Savane arbustive à arborée	210,97	0	Classe en régression
Savane arborée	23,44	2,86	Classe en régression
Savane arbustive	314,28	568,15	Classe en progression
Savane boisée	9,15	8,56	Classe en régression
Savane herbeuse	67,27	0	Classe en régression
Steppe arbustive	0	25,46	Classe en progression
Steppe arbustive à arborée	0	28,86	Classe en progression

Les statistiques du tableau 16 montrent que les classes d'occupation du sol du site ont subi quelques changements.

Les cultures pluviales/jachères ont quasiment disparu en 2010.

Les Savanes arborées ont connu une régression de 20,57 ha soit un taux moyen de -3,56% par an si on effectue une pondération sur la période considérée entre 1988 et 2010. Tandis que les savanes arbustives sont en progression avec un taux moyen de +1,31% par an.

En 2010, on remarque l'apparition de deux formations à savoir la steppe arbustive et la steppe arbustive à arborée confirmant la suppression des cultures et la régénération timide de la strate ligneuse à Combrétacées et à Acacias. Rappelons que les services forestiers ont entrepris des actions de reboisement (RNA) avec de l'*Acacia senegal* et de l'*Acacia tortilis*.

Cependant, de manière générale, l'observation de ce tableau inspire les enseignements suivants :

- une situation de dégradation caractérise la forêt depuis la fin de la décennie 1980. Cette situation de dégradation est illustrée par l'extension spatiale des superficies occupées par les indicateurs de déséquilibre, qui est parallèle à la diminution des superficies qu'occupent les indicateurs d'équilibre ;
- un faible processus de recolonisation végétale (1.39%) est observé dans la forêt de Ndémène. La végétation se substitue aux zones agricoles, et aux plans d'eau de surface.

I-2- Etats et tendances des services des écosystèmes

I-2-1- L'état des ressources / services des écosystèmes

I-2-1-1 Services d'approvisionnement

I-2-1-1-1 Les ressources en eau

Les populations des localités environnantes disposent de forages et de puits dans leurs terroirs villageois. Dans cette zone où la nappe a une profondeur moyenne de 35 m, l'eau est jugée de bonne qualité. L'on note aussi l'existence de deux mares (Pangou et Diagal) dans la forêt de Ndémène.

Les ressources en eau sont jugées insuffisantes en zone de terroir où le rabattement de la nappe impose le surcreusage des puits, chaque année. En dehors du village centre de Ndémène qui, malgré l'existence d'un forage, dispose d'un réseau d'adduction d'eau encore insuffisant pour satisfaire la demande et de Maka Mor Khary qui bénéficie d'un robinet, les autres localités ne sont dotées que de puits. Les ressources en eau sont utilisées pour l'abreuvement des personnes et du bétail.

I-2-1-1-2- La végétation naturelle

Les produits végétaux sont utilisés pour la pharmacopée, comme combustibles ou encore à des fins de construction. La plupart des espèces végétales recensées offrent du bois de service. C'est le cas entre autres de *Combretum glutinosum* (rat) qui est utilisée pour la fabrication de manche du hilaire. Rappelons ici que l'hilaire est un équipement agricole local utilisé pour le sarclage ou le binage des champs de culture. L'essence ligneuse *Balanites aegyptiaca* (soump) est quant à elle utilisée pour la fabrication de mortier, manche du hilaire aussi. Tandis que *Faidherbia albida* (kad) l'est pour la construction de case, et *Neocarya macrophylla* (new), *Sclerocarya birrea* (beer) le sont pour la fabrication de mortier ou de sommet de charpente des toits de case (toke).

Concernant les espèces herbacées, *Eragrotis tremula* (Salgouf) et *Panicum turgidum* (diakhar) sont très utilisées comme matériaux pour l'artisanat (fabrication de van, chapeaux, tengaadé, toit de case), *Cenchrus biflorus* et *Zornia glochidiata* pour rembourrer les matelas (paillasse).

Dans la zone de Ndémène, le bois de chauffe est utilisé exclusivement dans tous les ménages pour la cuisson. Les prélèvements se font sur *Combretum glutinosum* (rat), *Guiera senegalensis* (nguer), *Balanites aegyptiaca* (soump), *Faidherbia albida* (kad) et *Parinari macrophylla*. La consommation moyenne est estimée à 1/10e de stère par jour et par carré.

Les produits de cueillette sont tirés du *Balanites aegyptiaca* (soump) dont le fruit (pulpe) est surtout commercialisé, la noix est utilisée pour fabriquer de l'huile alors que *Faidherbia albida* (kad) et *Leptadenia hastata* (thiakhat) sont autoconsommés. La noix de *Neocarya macrophylla* entre dans la préparation du couscous ou *laakhou tiakhane* (bouillie).

Presque toutes les espèces ligneuses citées (à l'exception de *Dalbergia melanoxylon* (dialambane) sont utilisées dans la pharmacopée. Parmi les herbacées, *Merremia tridentata* soigne l'aphte.

Les parcours de bétail sont de qualité moindre, le surpâturage et l'érection de la forêt classée ont accentué la réduction des zones de parcours. Ce qui augmente la convoitise du site par les éleveurs, qui se sont organisés pour le ramassage de la paille en saison sèche (voir photo 3). Lors de la mission sur le terrain, nous avons noté l'exploitation de plusieurs charges de charrettes de paille collectée avec des rateaux et des fourches. Cette paille considérée comme fourrage, permet de venir en appoint à l'alimentation des animaux domestiques durant la période de soudure. De manière indirecte, cette paille contribue à accroître les revenus des populations locales en leur faisant épargner le coût de la fane d'arachide couramment utilisée et dont le prix hors saison n'est pas toujours à la portée de tout le monde.

Photo 3: Opération de collecte de la paille dans la forêt classée de Ndémène



Source : photo prise par Aliou Diouf, CSE juin 2010.

I-2-1-1-3- L'agriculture

Les terres de culture sont acquises via le droit coutumier ou par prêt. L'existence de la forêt classée a considérablement réduit la pratique de la jachère. Les différentes spéculations agricoles sont le mil, l'arachide, le niébé et dans une moindre mesure le manioc. Les semences agricoles sont le plus souvent achetées. Le maraîchage est très limité par le problème de l'eau et le coût des clôtures.

Les cultures vivrières connaissent une extension des superficies pour compenser les baisses de rendement. La création de nouveaux besoins, alliée à l'insuffisance des revenus, freine l'objectif traditionnel d'autosuffisance alimentaire.

Les principales contraintes restent la divagation des animaux et le manque d'eau. L'arrêt des contrats de culture limite également les productions agricoles.

I-2-1-1-4- Faune Sauvage et avifaune

Pour la faune sauvage et l'avifaune, les principales espèces présentes dans le site sont : *Eupodotis senegalensis*/ *Otis senegalensis* (outarde), *Xerus erythropus* (rat pamiste), *Perdrix perdrix* (perdrix), *Francolinus bicalcaratus* (francolin ; tioker) et *Numida meleagris*/ *Phasianus meleagris* (pintade) et *Canis aureus* (chacal).

I-2-1-2- Services de régulation

La forêt classée de Ndémène joue un rôle important en matière de régulation du climat local perceptible à travers la fraîcheur (micro-climat), la réduction de la vitesse du vent et l'augmentation de la pluviométrie favorisée par la régénération du couvert végétal. S'y ajoute sa fonction d'épuration de l'air.

I-2-1-3- Services de soutien

La suppression des contrats de culture a entraîné l'augmentation des dépôts limoneux. La litière devenue plus importante à cause de la chute saisonnière des feuilles, après le processus de minéralisation, augmente la teneur en matière organique du sol et en conséquence sa fertilité.

Cependant les populations ont constaté que cette fonction de soutien, si elle est favorable à la fertilité du sol présente un inconvénient pour certaines espèces ligneuses comme *Faidherbia albida* (kad), *Anacardium occidentale* (darcassou) et *Guiera senegalensis* (nguer) qui enregistrent une forte mortalité en zone forestière (thèse à vérifier). Cette situation pourrait être induite par la compaction du sol du fait de l'absence de labour auparavant favorable à l'ameublissement du sol et à l'augmentation de l'infiltration de l'eau (modification du cycle de l'eau). Toutefois le fourrage est plus abondant avec des espèces plus diversifiées et de meilleure qualité. La création de la FC a aussi favorisé le maintien des habitats pour la faune sauvage (retour d'espèces) et les micro-organismes. Nous avons constaté le retour du chacal qui est un animal indésirable parce considéré comme un prédateur redoutable des petits ruminants. Les populations ne manquent pas d'essayer de le tuer chaque fois qu'elles le rencontrent (voir photo 4).

Photo 4: Cadavre de chacal suspendu à la clôture de la forêt classée de Ndémène



Source : photo prise par Aliou Diouf, CSE juin 2010.

I-3- Relations entre le bien-être des populations et l'évolution récente des écosystèmes et de leurs services (disparition / apparition d'espèces)

I-3-1-3-1- Les ressources hydriques

Elles connaissent une évolution à la baisse perceptible à travers le rabattement de la nappe phréatique. Pour les eaux de surface, avant la sécheresse des années 1970, les mares qui restaient en eau un mois après l'arrêt des pluies, étaient utilisées par les femmes pour faire le linge. En même temps, elles servaient à l'abreuvement du bétail et de la faune sauvage. Depuis le classement de la forêt, les populations n'y ont plus accès.

La durée d'enneigement des mares est réduite par le phénomène d'ensablement et, aussi, selon les populations, par la restriction de l'accès du bétail à ces points d'eau.

I-3-1-3-2- La végétation naturelle

La baisse de fertilité du sol et la réduction des précipitations ont entraîné une disparition de quelques essences ligneuses telles que *Pterocarpus erianaceus* (ven), *Piliostigma reticulata*, *Grewia bicolor* (kel), *Cordyla pinnata* (dimb), et *Strychnos spinosa* (teumb). Les espèces suivantes ont également disparu depuis une dizaine d'années : *Lannea acida* (Soon), *Terminalia avicennoides* (Reub reub), *Sterculia setigera* (Mbep), *Anogeigus leocarpus* (Nguédjane), *Ceiba pentandra* (Bentégné), *Cassia siamea* (Acassia), *Aphania senegalensis* (Khéwar), *Hexalobus monopetalus* (Khassaw) et *Prosopis africana* (Yir).

Certaines espèces ont disparu suite à une exploitation abusive menée par les tradipraticiens. C'est le cas pour *Ficus iteophylla* (loro), *Securida longipedunculata* (fouf), *Vitex madiensis* (leung) et *Ximenia americana* (Ngologne).

Il s'en est suivi une réduction de la qualité des pâturages. Au niveau du tapis herbacé, *Pennisetum pedicellatum* (Barakh) n'existent plus. Autrefois, les pâturages étaient vastes et

variés ; aujourd'hui, on assiste à une réduction de l'espace pastoral, consécutive à l'érection de la forêt classée, mais surtout à l'extension des terres emblavées.

Depuis 2003, cette régression commence à s'estomper avec l'avènement du programme Forêts régionales qui a permis de clôturer une première parcelle.

Parmi les espèces les plus utilisées actuellement, outre *Balanites aegyptiaca* qui fait une bonne régénération favorisée par la dissémination des graines par les chèvres (zoochorie) et dont la croissance est rapide, le peuplement de *Guiera senegalensis* a tendance à augmenter mais dans les zones cultivées mais diminue dans la forêt. Les deux autres espèces dont on note une tendance à l'augmentation ont été plantées : *Acacia nilotica adansonii* et *Acacia senegal*. *Combretum glutinosum* aussi s'adapte bien aux conditions climatiques actuelles.

Parmi les herbacées, seules les espèces telles que *Cenchrus biflorus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Eragrotis tremula* et *Panicum turgidum*, ont tendance à se multiplier.

Au contraire, *Dalbergia melanoxylon* est devenue très rare et *Faidherbia albida*, diminue en raison de ses exigences en eau. La même tendance est confirmée pour *Neocarya macrophylla*, *Sclerocarya birrea* et *Acacia tortilis*. Elle est aussi valable chez les herbacées pour *Zornia glochidiata* et *Merremia tridentata*.

I-3-1-3-3 Production / consommation de bois de chauffe et de service

Les femmes, chargées de la collecte du bois de chauffe, estiment la distance moyenne parcourue par jour entre 500 m et 2 km suivant les localités comparativement à il y a 20/ 30 ans quand le bois était prélevé tout juste à 100 m des concessions. Cela traduit la difficulté actuelle de l'accès à la ressource.

I-3-1-3-4 La faune sauvage et l'avifaune

La perte de biodiversité, liée à la régression de l'habitat sauvage et à la pratique jadis de la chasse de subsistance entraînant des prélèvements incontrôlés, est également à l'origine de la disparition d'espèces fauniques au cours des vingt dernières années : il s'agit de la pintade (*Naat devenue rare*), *sikoor*, *du thioker*, *du chacal (till)* mais aussi le lion, la girafe, l'hyène, les antilopes, le francolin.

Toutefois, avec le début de régénération de la forêt, il a été noté la réapparition d'espèces comme le chacal dont la population en augmentation constitue un danger pour le bétail de même que les singes et les rats palmistes qui font beaucoup de dégâts notamment dans les champs. Ces espèces ne sont d'aucune utilité pour les populations.

Par contre, le *Thioker* et le *Naat* prisés pour leur viande sont en baisse tandis que l'outarde reste stable.

La thèse de la baisse de la biodiversité biologique est corroborée par les services techniques déconcentrés. La sécheresse combinée aux actions anthropiques ont des impacts négatifs sur les services des écosystèmes en termes de manque de produits forestiers (fruit, bois, gomme), de baisse des produits utilisés en pharmacopée et de perte de fourrage. Cependant depuis 2003, l'on note une légère amélioration. La dégradation des sols suite à la mise en culture a aussi entraîné une baisse des rendements. Les feux de brousse ne sont pas fréquents dans la zone toutefois ils ont ravagé 200 ha en 2009.

I-4- Forces motrices

Christo Fabricius, de l'Université de Rhodes, Grahamstown, Afrique du Sud il a différencié plusieurs de type de force motrices lors d'un atelier tenu en 2007.

Tout d'abord il appelle force motrice, tout phénomène naturel ou humain qui provoque de manière directe ou indirecte des changements subis par les écosystèmes.

- Force motrice Direct: influence les processus des écosystèmes d'une manière sans équivoque et qui par conséquent peut être identifiée et mesurée avec des niveaux variables d'exactitude.
- Force motrice Endogène: dont l'ampleur peut être influencée par le décideur. La nature endogène ou exogène des forces motrices dépend de l'échelle organisationnelle.
- Force motrice Exogène: qui ne peut pas être changé par le décideur. (Voir aussi force motrice endogène)
- Force motrice Indirect: qui opère en modifiant le niveau et le taux de changement dans l'une ou l'autre force motrice directe.

1-4-1- Forces motrices directes

- la baisse de fertilité des sols ;
- la baisse du volume des précipitations
- la Variabilité spatio-temporelle de la pluviométrie

1-4-1-1 L'installation des hommes sur le site et évolution de la population au cours des vingt dernières années

Les établissements humains polarisés par la FC sont des villages anciens. Le plus récent (Keur Youga Samba), est fondé en 1900 ; tandis que le plus ancien (Tounène) a plus de quatre siècles d'existence. Le village-centre de Ndèmène, fondé en 1800 par le clan des Dème, a été repris par un certain Makhoudia Gol.

Selon une étude du CADL de Niakhène en 2008, les ethnies présentes dans ces différents villages sont principalement des Ouolof (80%), Peulh (14%) ; subsidiairement on note la présence de Maures (4%) comme à Maka Mor Khary et de Sérères (3%).

Les premiers habitants ont choisi le site en raison de la qualité des sols et des pâturages.

D'après les données issues des deux derniers recensements (1988 et 2002), **la tendance démographique caractéristique de tous ces villages est la baisse**. Les villages qui ont enregistré les baisses de population les plus remarquables en quatorze ans sont *Khamnane*, *Keur Mory Kane et Ndiaba 1* (voir tableau 17). Cette baisse est toutefois moins importante à Tounène et, dans une moindre mesure à Ndèmène comme le montre le tableau ci-dessous. Selon toujours cette étude du CADL de Niakhène, le mouvement migratoire reste dominé par l'exode vers les centres urbains (Dakar et Thiès surtout) et les changements de domiciles orientés vers la ville sainte de Touba qui gagne de plus en plus d'ampleur.

Tableau 17: Evolution de la population des villages polarisés par la forêt (1988 et 2002)

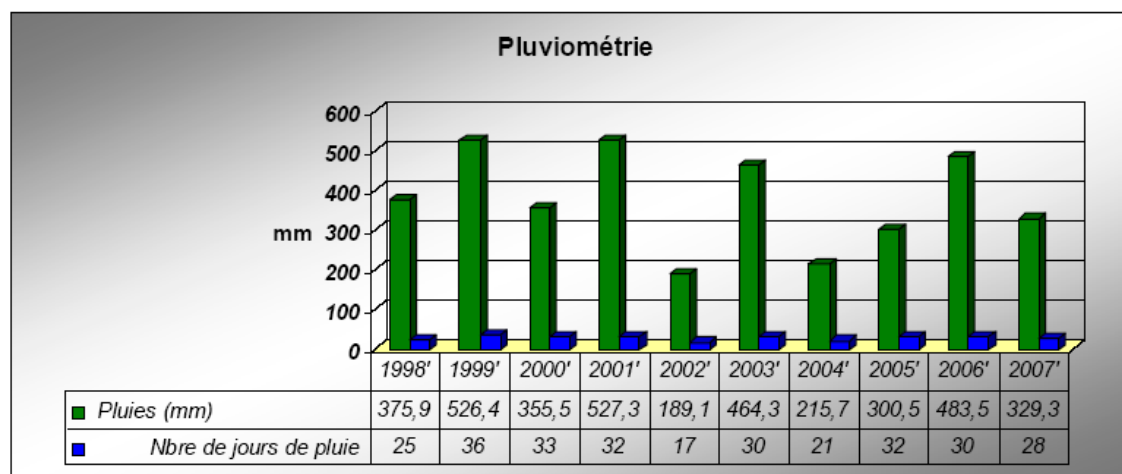
CR de Niakhène	1988	2002	Ecart
Ndémène	482	471	-11
Maka Mor Khary	147	103	-44
Cr de Thimakha			
Khamnane,	302	239	-63
Ndialba 1	164	138	-26
Keur Youga Samba	133	112	-21
Tounéne1 & 2	277	275	-2

Source : RGPH2 & RGP3

1-4-1-3- L'évolution de la pluviométrie

L'évolution de la pluviométrie est marquée par une irrégularité interannuelle. Au cours de la décennie 1998-2007, le cumul annuel le plus important est tombé en 1999 et en 2001 tandis que le plus faible est survenu en 2002. L'évolution du nombre de jours de pluie mime celle des cumuls annuels. Mais il n'est pas établi une bonne corrélation entre le nombre de jours de pluie et le cumul annuel (cf.figure 12)

Figure 12 : Evolution de la pluviométrie sur le site de Ndémène en 1998 et 2007



Source : rapport MARP PROGERT 2003

1-4-1-4- Quelques événements / faits ayant marqué la dynamique des EF et de leurs services

La deuxième guerre mondiale avait entraîné une grande famine. Au cours de cette période, les populations se nourrissaient de fruits forestiers (*Anona senegalensis* (dugoor), *Parinari macrophylla* (new), de tourteaux d'arachide appelés «gomos» et de tiges de manioc.

Les services d'approvisionnement ont été compromis par les années de disette (sécheresse de 1972-1973 ; 1983-1984) et d'invasion de criquets pèlerins (1988 et 2004) qui ont dévasté les récoltes. En 2002 (9-10-11 janvier) les pluies hors saison décimèrent une bonne partie des petits ruminants. En effet, une baisse brutale des températures accompagnée de pluies, a donné un type de temps inhabituel qui a fragilisé les petits ruminants.

En 1951 les colons initièrent le projet de classement d'une partie des terroirs villageois ; en 1953 l'arrêté portant classement de la forêt fut signé. A partir de 1959 /60 l'espace fut parcellisé et mis en culture sous forme de contrat.

1-4-1-5- Les activités économiques

Les principales activités pratiquées sont l'agriculture qui demeure encore tributaire de la pluie), l'élevage (qui concerne surtout les petits ruminants), la foresterie (reboisement et récolte des produits forestiers) et le petit commerce qui se développe au rythme des marchés hebdomadaires appelés « louma ».

1-4-1-6- Les principales contraintes

L'exploitation durable des écosystèmes s'oppose à plusieurs contraintes. Le statut de la forêt qui relève du domaine public de l'Etat ne favorise plus le libre accès aux ressources naturelles ; sa délimitation a entraîné la réduction des terres agricoles, des parcours de bétail, au détriment des terroirs villageois aux dépens desquels elle fut créée ;

La réapparition du chacal constitue un danger pour le bétail. A l'instant actuel les populations déplorent la suspension des contrats de culture et le manque d'appui et d'assistance (CR, bailleurs). La préservation des ressources est compromise par l'état de la clôture défectueuse et incomplète. Elles ne ressentent pas encore les retombées de l'exploitation de la FC. Enfin, elles déplorent une faiblesse organisationnelle dans la gestion et surtout le manque d'éco-gardes et d'équipements. La légalisation du statut des éco gardes serait d'après elles un atout pour la gestion durable des ressources forestières.

1-4-1-7- Les réponses des communautés (projets et programmes en GRN) : expériences passées et en cours avec partenaires au développement et périodes de partenariat

Selon l'avis des techniciens, depuis 2003, des programmes de restauration de la FC sont entreprises. De même, les études pour l'élaboration de plans d'aménagement ont démarré depuis 2008. Elles ont débouché sur l'élaboration d'un plan d'aménagement participatif pour pérenniser la ressource, qui vient d'être validé. Son objectif : restaurer la forêt, produire de manière durable du bois de feu et des PFNL, développer des AGR. De façon générale il s'agira d'améliorer les services de l'écosystème forestier. Les initiatives ont contribué à réduire la pression sur les ressources de la forêt. (Lt Madiéré Fall)

A travers l'organisation des populations (création d'OCB, sensibilisation, responsabilisation) la conservation de la ressource pourra être améliorée.

Les mesures de gestion durable des terres pratiquées dans le terroir sont donc le reboisement, le compostage, la RNA, les contrats de cultures, le plan d'aménagement participatif de la forêt classée et le renforcement de la dynamique organisationnelle des populations.

1-4-2- Les forces motrices indirectes

- la surexploitation des produits de plantes médicinales ;
- la prélèvement abusif de bois de feu ;
- le bois de service pour la construction des cases.

1-5- Les compromis

Le retour du site à sa vocation initiale de forêt classée sans contrats de culture a réduit l'accès aux superficies emblavables des villages environnants et l'accès au pâturage. Un juste milieu est a trouvé pour maintenir l'équilibre de l'écosystème. Un compromis entre deux services d'origine écosystémique à savoir : production alimentaire et fourragère versus biodiversité devrait être possible en trouvant les réponses adéquates à la question de la gestion rationnelle.

L'exploitation durable des écosystèmes s'oppose à plusieurs contraintes. Le statut de la forêt qui relève du domaine public de l'Etat ne favorise plus le libre accès aux ressources naturelles ; sa délimitation a entraîné la réduction des terres agricoles, des parcours de bétail, au détriment des terroirs villageois aux dépens desquels elle fut créée.

La réapparition du chacal constitue un danger pour le bétail. A l'instant actuel les populations déplorent la suspension des contrats de culture et le manque d'appui et d'assistance (ni la CR, ni les bailleurs). La préservation des ressources est compromise par l'état de la clôture défectueuse et incomplète. Elles ne ressentent pas encore les retombées de l'exploitation de la FC. Enfin, elles déplorent une faiblesse organisationnelle dans la gestion et surtout le manque d'éco-gardes et d'équipements. La légalisation du statut des éco gardes serait d'après elles un atout pour la gestion durable des ressources forestières.

Le tableau 18 résume les tendances des SEF sur le site de ndémène.

Tableau 18 : Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de Ndémène

	Biodiversité	Nourriture/ vivres	Eau	Bois	Protection du sol et contre les inondations	Régulation du climat	Recréation et culture
Mangrove							
Réserve forestière	↗	↘	↘	↗	↗	↗	→
Réserve de faune							
Zone agricole							
Zone d'élevage							
Montagne/ Cours d'eau							

II- SITE DE DAROU KHOUDOSS

Introduction

La Réserve Naturelle Communautaire (RNC) de Darou Khoudoss est située dans la région de Thiès, département de Tivaouane. Cette zone qui se trouve dans la Communauté Rurale du même nom se situe à environ 15 km de la Commune de Mboro et constitue la limite Nord de la RNC de Notto Gouye Diama. Elle a été créée suite à la délibération n° 04 du 15 octobre 2003. Ses onze (11) terroirs villageois adjacents sont localisés dans la zone éco-géographique des Niayes, plus particulièrement dans les Niayes du centre, insérées entre les dunes jaunes et rouges orientées NW-SE à NS. La RNC couvre une superficie de 1500 ha et est limitée au nord par le village de Lobor, au Sud par la RNC de Notto Gouye Diama, à l'Ouest par la bande de filao et à l'Est par les terroirs villageois de Diambalo, Weuta, Sao Mékhé, Mourdjiguène, Thissé, Keur Demba Ly et Sao.

II-1- Etats et tendances des écosystèmes forestiers(EF)

II-1-1- Etat des écosystèmes forestiers(EF)

Avec sa façade maritime ouest, cette RNC bénéficie d'un climat relativement doux durant une bonne partie de la saison sèche. Ce qui facilite l'exploitation maraîchère et fruitière dans cette zone. La bande des filaos joue un rôle important dans la protection des cuvettes maraîchères, permettant aux populations riveraines de se sédentariser et de tirer des revenus monétaires substantiels à partir du site, même si elles sont à dominante peulh. Dans la zone polarisée par la RNC la population totale s'élève à environ 7000 habitants dont environ 59% sont de l'ethnie peulh, le reste étant constitué essentiellement de Ouolofs (DP, 2004).

Carte 8 : carte d'occupation du sol du site de Darou Khoudoss en 2010

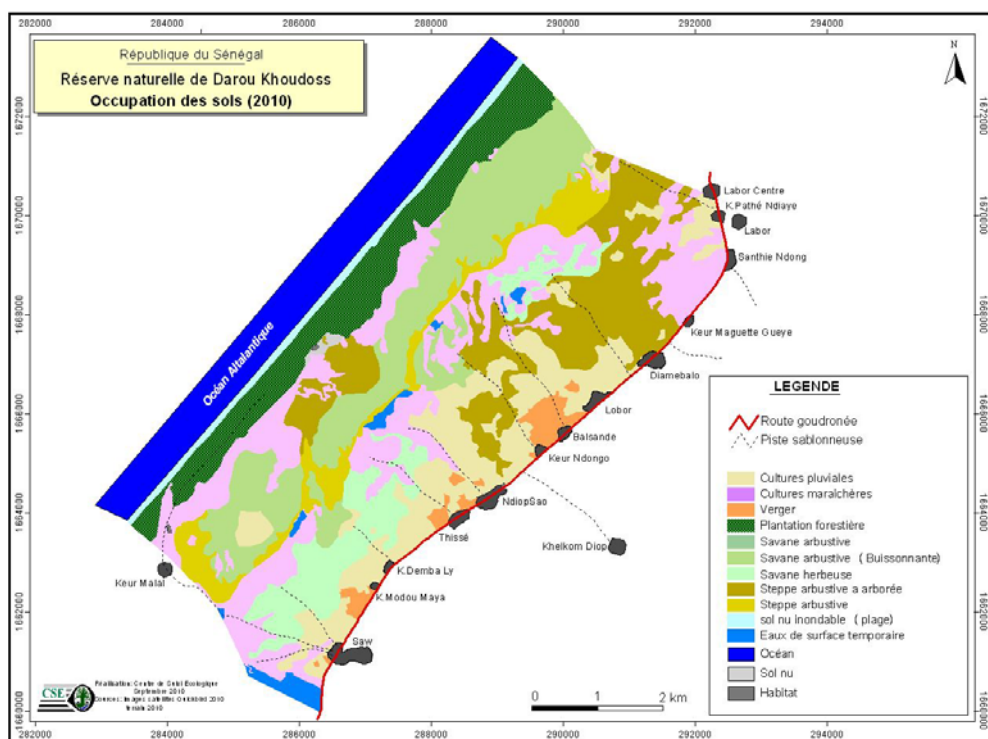
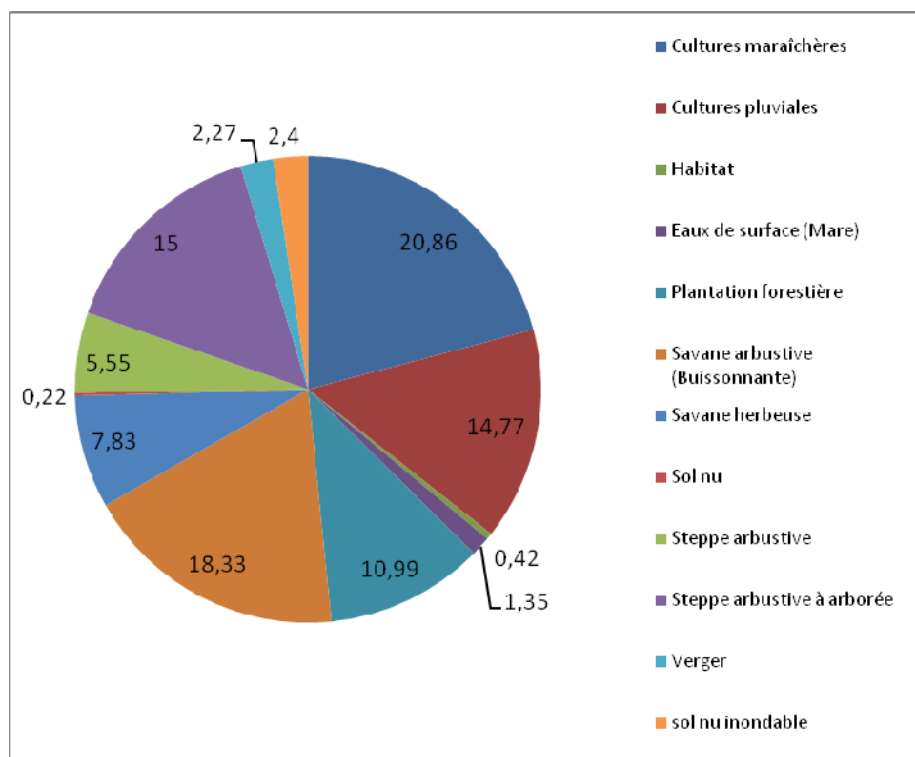


Tableau 19: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Darou Khoudoss en 2010

Classes d'occupation du sol	Superficie en ha	Superficie en %
Cultures maraichères	1519,81	20,86
Cultures pluviales	1075,91	14,77
Habitat	30,87	0,42
Eaux de surface (Mare)	98,62	1,35
Plantation forestière	800,91	10,99
Savane arbustive (Buissonnante)	1335,65	18,33
Savane herbeuse	570,14	7,83
Sol nu	16,39	0,22
Steppe arbustive	404,18	5,55
Steppe arbustive à arborée	1093,16	15,00
Verger	165,10	2,27

sol nu inondable	175,05	2,40
TOTAL	7285,79	100,00

Figure 13: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Darou Khoudoss en 2010



En 2010, l'activité horticole composée des vergers et du maraîchage occupe la première place avec 20,86 de la superficie du massif. La formation dominante, la steppe couvre près du ¼ de la superficie du massif (20.55%), suivie respectivement de la savane arbustive (18.3%) , des cultures pluviales (14,77%) et des superficies reboisées 10.9% (voir carte 8 et figure 13). Leur importance écologique mais aussi économique n'est plus à démontrer. Depuis plusieurs décennies un effort de reboisement soutenu a permis de maîtriser la dynamique des dunes de sable qui menacent d'enseler les cuvettes maraîchères . Les autres unités d'occupation du sol, lorsqu'elles sont prises individuellement, atteignent rarement 3%.

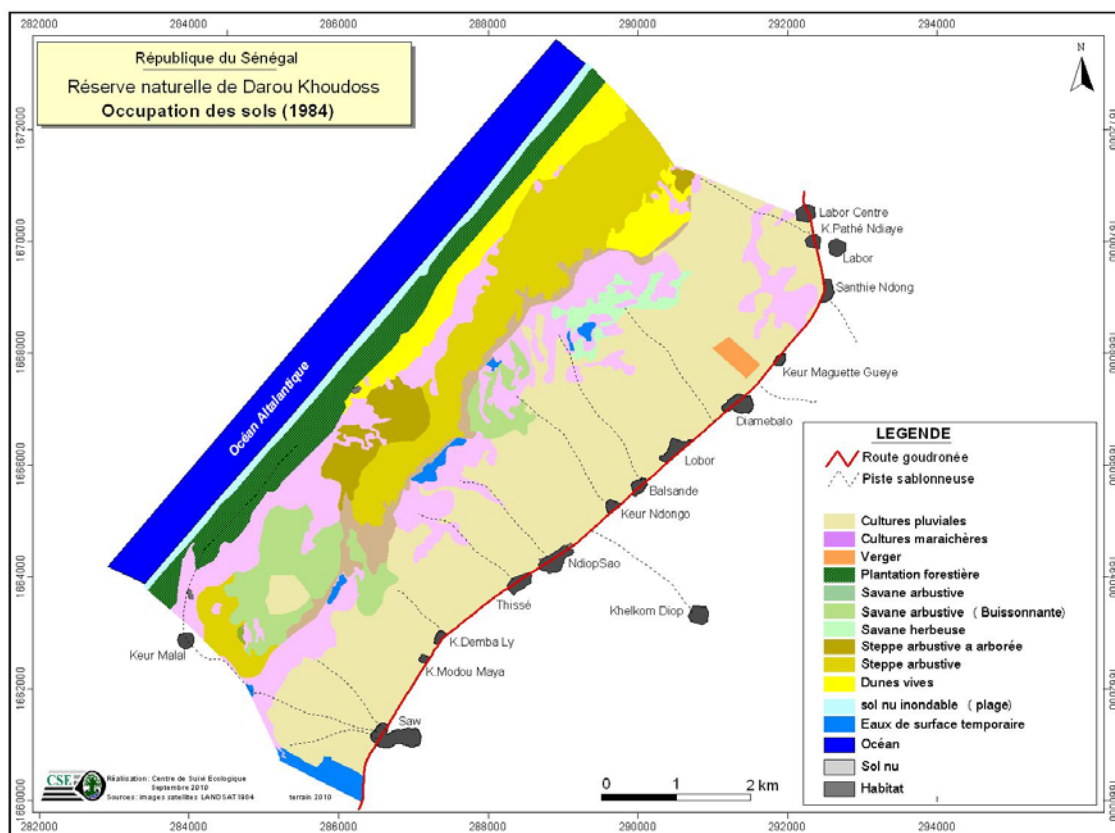
Le tableau 19 montre que 85,38% de la superficie de la Réserve communautaire sont occupés par les indicateurs d'un état de déséquilibre environnemental. Ceci indique que la Réserve communautaire est dans un état de dégradation très avancé. Rappelons que cette écosystème se présentait comme une formation soudanienne comme en atteste encore quelques reliques forestières à *Chlorophora Detarium*, *Parinari*. Ces lacs qui jadis, regorgeaient de crocodiles, ne sont plus que des mares temporaires. Ce déséquilibre est associé à l'importance des exploitations pluviales et maraîchères. Son couvert végétal actuel (Savane arbustive, savane herbeuse, steppe herbeuse, steppe arbustive à arborée), contribue assez significativement à cet état de déséquilibre qui caractérise la RNC.

II-1-2- Tendances des écosystèmes forestiers (EF)

II-1-2-1- L'occupation du sol de darou khoudoss en 1984

En comparant la carte de 1984 ci-dessous avec celle de 2010 que l'on vient de voir, on constate quelques changements entre les différentes classes retenues. Ces changements se traduisent d'abord par une forte baisse des superficies emblavées pendant la saison des pluies.

Carte 9 : carte d'occupation du sol du site de Darou khoudoss en 1984



En 1984 (voir carte 9), on note une prédominance des cultures pluviales qui couvrent la plus grande superficie (2844,58 ha) soit un taux de 39,04% suivies de la végétation naturelle au sein de laquelle les steppes arbustives occupent une superficie de 997,13 ha (voir tableau 20 et figure 14).

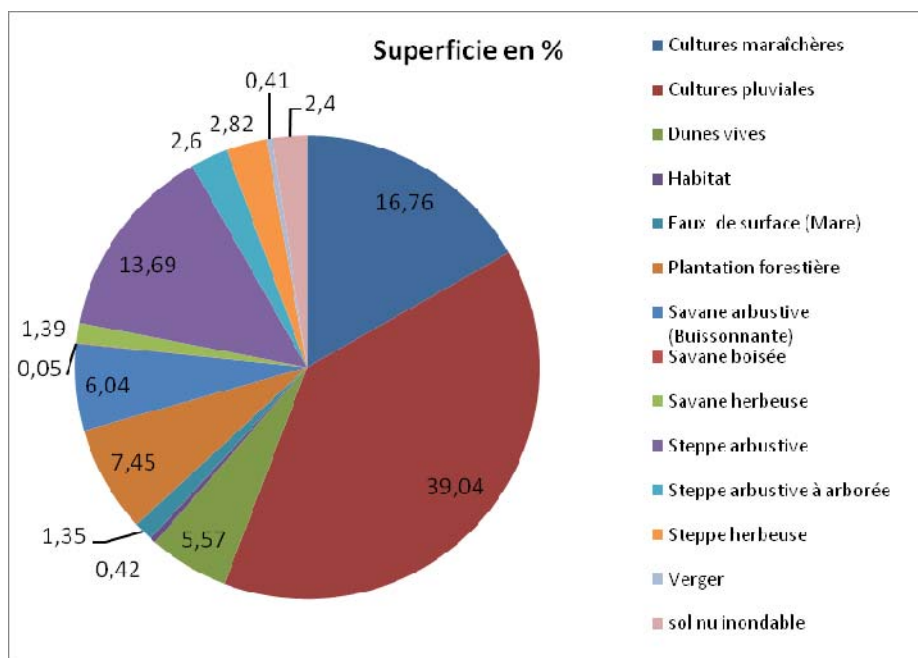
Les plantations forestières ont subi une légère variation qui s'explique par l'arrêt des projets de fixation des dunes du littoral et d'une défaillance dans le système de suivi et de surveillance de la bande de filaos. L'habitat augmenté consécutivement à l'augmentation de la population mais à cause de la tendance à la sédentarisation pour les besoins de l'exploitation maraîchères.

Tableau 20: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Darou Khoudoss en 1984

Classes d'occupation du sol	Superficie en ha	Superficie en %
Cultures maraîchères	1221,30	16,76
Cultures pluviales	2844,58	39,04
Dunes vives	406,14	5,57

Habitat	30,87	0,42
Eaux de surface (Mare)	98,62	1,35
Plantation forestière	542,83	7,45
Savane arbustive (Buissonnante)	439,97	6,04
Savane boisée	3,32	0,05
Savane herbeuse	101,19	1,39
Steppe arbustive	997,13	13,69
Steppe arbustive à arborée	189,30	2,60
Steppe herbeuse	205,36	2,82
Verger	30,15	0,41
sol nu inondable	175,05	2,40
TOTAL	7285,79	100,00

Figure 14 : Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Darou khoudoss en 1984



Carte 10 : Changements de l'occupation du sol à Darou Khoudoss de 1984 à 2010

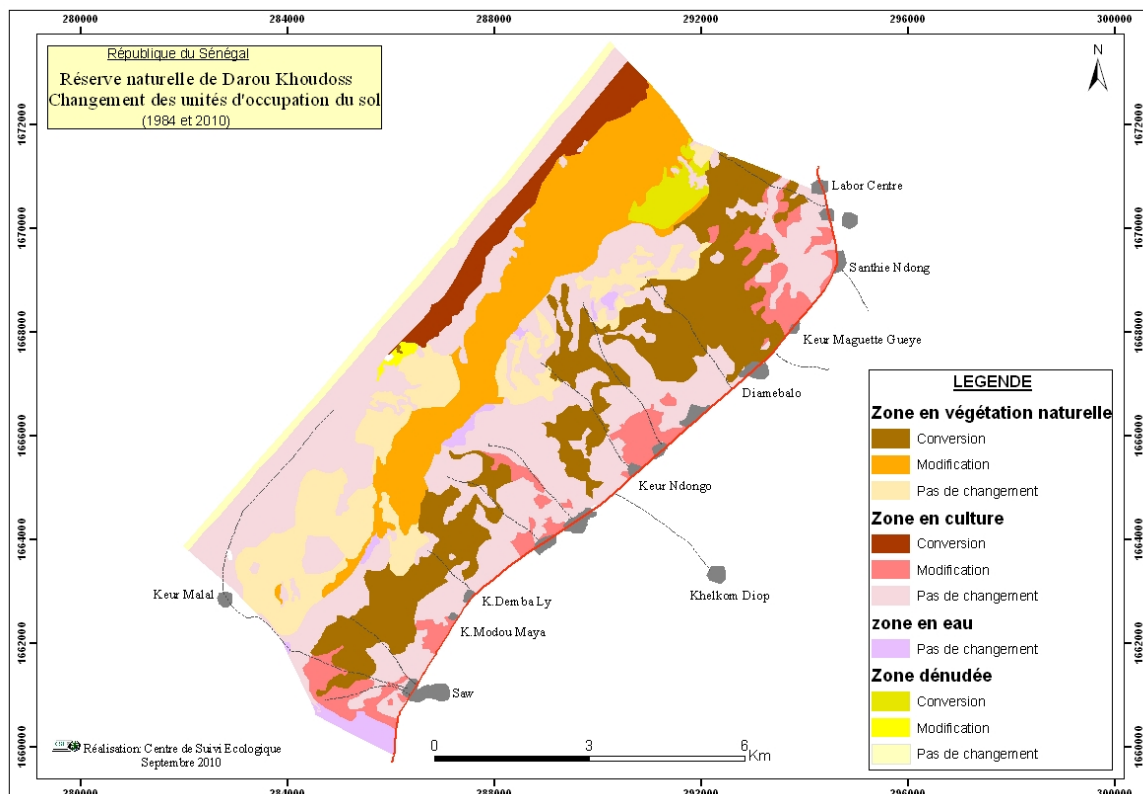


Tableau 21: Matrice des changements d'occupation du sol à Darou Khoudoss

CLASSES	Cultures pluviales/jachères	Plantation forestière	Verger	Cultures maraichères	Steppe arbustive	Steppe arbustive à arborée	Savane herbeuse(prairie)	Savane arbustive	Eaux de surface	Habitat	Sol nu	Sol nu inondable	TOTAL
Cultures pluviales/jachères	10596620,02	2809574,282	1648931,221	0	0	8704822,959	4688588,93	0	0	0	0	0	28448537,41
Plantation forestière	5112,965027	12214873,45	0	0	0	25564,82514	0	0	0	0	0	0	12245551,24
Verger	10225,93005	0	0	0	0	291439,0066	0	0	0	0	0	0	301664,9366
Cultures maraichères	0	0	0	5432525,341	0	0	0	0	0	0	0	0	5432525,341
Steppe herbeuse	15338,89508	0	0	0	2006838,773	0	0	0	0	0	0	0	2022177,668
Steppe arbustive	0	0	0	0	1053270,796	0	0	8934906,385	0	0	0	0	9988177,181
Steppe arbustive à arborée	0	0	0	0	0	1894353,543	0	0	0	0	0	0	1894353,543
Savane herbeuse(prairie)	0	0	0	0	0	0	1014923,558	0	0	0	0	0	1014923,558
Savane arbustive	0	0	0	0	0	0	0	4417601,784	0	0	0	0	4417601,784
Savane boisée	0	0	0	0	0	0	0	28121,30765	0	0	0	0	28121,30765
Eaux de surface	0	0	0	0	0	0	0	0	976576,3202	0	0	0	976576,3202
Habitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	301664,94	0	0	301664,9366
Dunes vives	132937,0907	230083,4262	0	2561595,479	951011,4951	0	0	0	0	0	166171,4	0	4041798,854
Sol nu inondable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1753747,004	1753747,004
TOTAL	10760234,9	15254531,16	1648931,221	7994120,82	4011121,064	10916180,33	5703512,488	13380629,48	976576,3202	301664,94	166171,4	1753747,004	72867421,09

	Superficie en ha	Superficie en %
Superficie sans changement	3965,62	54,42
Superficie modifiée dans les zones de la végétation naturelle	1113,60	15,28
Superficie modifiée dans les zones de cultures	447,38	6,14
Superficie modifiée dans les zones nues	16,62	0,23
Total modification	1577,61	21,65
Conversion des zones de végétation naturelle en zone de culture	1,53	0,02
Conversion des zones de cultures en zone de végétation naturelle	1371,04	18,82
Conversion des zones nues en zone de cultures	292,46	4,01
Conversion des zones nues en zone de végétation naturelle	95,10	1,31
Total conversion	1760,14	24,16

Tableau 22: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Darou Khoudoss entre 1984 et 2010

Classes d'occupation du sol	Années		Observations
	1984	2010	
Cultures maraîchères	1221,3	1519,81	en progression
Cultures pluviales	2844,58	1075,91	en régression
Dunes vives	406,14	0	en régression
Habitat	30,87	30,87	Pas de changement
Eaux de surface	98,62	98,62	Pas de changement
Plantation forestière	542,83	800,91	en progression
Savane arbustive (Buissonnante)	439,97	1335,65	en progression
Savane boisée	3,32	0	en régression
Savane herbeuse	101,19	570,14	en progression
Steppe arbustive	997,13	404,18	en régression
Steppe arbustive à arborée	189,3	1093,16	en progression
Steppe herbeuse	205,36	0	en régression
Verger	30,15	165,1	en progression
sol nu inondable	175,05	175,05	Pas de changement
sol nu	0	16,39	en progression

Par rapport aux statistiques des superficies d'occupation du sol de la zone d'étude (tableau 22) on a:

Les cultures maraîchères ont connu une augmentation de 10,89 % soit un pourcentage moyen annuel de 0,42% lorsqu'on considère la période 1984-2010, tandis que les cultures pluviales sont en baisse de 45,11% soit un taux moyen de régression de -1.74% par an. Les potentialités de la zone attirent un nombre important de personnes à la recherche d'emploi. Ces travailleurs saisonniers appelés "surga" s'occupent des travaux agricoles au niveau des vergers ou cuvettes maraîchères sur la base de contrats avec les propriétaires et dont les formes varient d'une localité à une autre et d'un individu à un autre. Ces "surga" finissent le plus souvent par se sédentariser avec leur famille.

On perçoit l'apparition de sol nul, classe d'occupation qui n'existait pas en 1984 (voir carte 10). Ce phénomène se justifie d'une part par la réponse spectrale de certains champs en période post-récolte, d'autre part par le tarissement des mares en saison sèche.

Les Steppes arbustives à arborée ont connu une forte progression soit en moyenne 2,71% par an au détriment des Steppes herbeuses qui ont subi une forte régression de 100% en 2010.

En 2010, on remarque une disparition de trois classes d'occupation du sol à savoir, les dunes vives, les Savanes boisées et les Steppes herbeuses au profit du sol nu.

On note une colonisation végétale des dunes vives, qui ont disparu en 2010, alors qu'en 1984, elles occupaient 5,7% de la forêt. Les cultures pluviales ont également connu un recul en termes d'occupation du sol. De 39,04%, elles sont passées à 14,77%. Malgré ces processus environnementaux qui tendent vers l'équilibre, la forêt est globalement marquée par un déséquilibre environnemental remarquable.

On remarque que 55% de la superficie du massif demeure sans chagement contre 46% de modification/conversion (voir tableau 21).

Il apparait que les zones de cultures ont baissé de 20% tandis que les cultures horticoles ont connu une hausse de 5%. Or on constate dans la matrice des changements que la conversion des zones de cultures en zones de végétation a évolué de 19% ; ce qui pourrait expliquer l'augmentation de la superficies des unités telles que la savane arbustive (environ 12%), la savane arbustive à arborée (12%), la savane boisée (7%) et la savane herbeuse (4%).

Par ailleurs des modifications de l'ordre de 15% ont été enregistrées dans les zones de végétation naturelle.

II-2- Etats et tendances des services des écosystèmes

II-2-1- Services d'approvisionnement

II-2-1-1- Les ressources en eau

Les populations disposent d'un forage à Sao Mékhé (travaux d'adduction d'eau en cours) et de puits cimentés dans les terroirs villageois. On trouve également des céanes et des puits cimentés dans la RNC. L'eau de la nappe profonde de 2 à 16 m en moyenne, est de qualité variable suivant la topographie (gradient de salinité) : bonne dans les zones sableuses, mauvaise dans les bas-fonds.

En dehors de la RNC l'eau de boisson est de qualité mauvaise. Actuellement les points d'eau de la RNC sont utilisés pour le maraîchage et l'abreuvement du cheptel. En zone terroir, les puits servent à l'abreuvement du bétail.

Les ressources en eau sont insuffisantes surtout en zone terroir où la nappe est plus profonde et la demande plus élevée.

Le réseau hydrographique est essentiellement constitué de vallées fossiles qui recueillent les eaux de pluie venant du nord et de l'ouest avant de les drainer vers les grandes dépressions des Niayes aujourd'hui occupées pour l'essentiel par le maraîchage.

La raréfaction des eaux de surface se compense par l'existence de sources d'eau souterraines dont on peut citer :

- la nappe des sables du littoral nord : de surface, est alimentée par les eaux de pluies ;
- la nappe du paléocène : alimentée par les eaux de pluies, cette nappe est surexploitée et son niveau baisse chaque année avec comme conséquence le relèvement du taux de salinité ;
- la nappe du continental terminal : alimentée par les eaux de pluies et les nappes contiguës. Sa profondeur varie entre 6 et 12 m (DP ; 2004) ;
- la nappe du maestrichtien : c'est la nappe la plus profonde (200 à 500 m de profondeur). C'est une eau de bonne qualité.

Le niveau d'exploitation actuel des eaux souterraines et les mauvaises pratiques d'irrigation font que des phénomènes de salinisation s'observent par endroit dans la zone et certaines cuvettes sont même abandonnées.

II-2-1-2- La végétation naturelle

L'influence des alizés maritimes offre aux Niayes et particulièrement à la RNC de Darou Khoudoss et environs, une particularité écologique assez impressionnante.

La zone des Niayes comporte ainsi plusieurs espèces forestières qui sont à la limite septentrionale de leur aire de distribution (*Elaes guineense*, *Prosopis africana*, *Detarium senegalensis*, *Aphania senegalensis*, *Dialium guineensis*...) La majorité des espèces présentes dans les Niayes ne se retrouvent que dans le domaine soudano-guinéen et guinéen notamment en Casamance.

Parmi les 33 espèces endémiques du Sénégal, 14 se retrouvent dans les Niayes. La majorité de ces espèces sont des herbacées dont 8 sont menacées et 7 sont inscrites sur la liste rouge de l'UICN (UICN, 2005).

Piliostigma reticulatum (nguiguiss), *Casuarina equisetifolia* (filao), *Parinari macrophylla* (new) et *Aphania senegalensis* (khéwar) constituent les principales espèces utilisées comme bois de chauffe. S'y ajoute *Guiera senegalensis* (nguer) depuis la création de la RNC. 99 % des familles satisfont leurs besoins d'énergie (cuisson) avec le bois de chauffe avec une consommation moyenne d'1 stère tous les 12 jours.

Parmi les herbacées, *ndiorokh* (van, perche, chapeau, panier), *ndeguet* (lit, chapeau, sac, gowé), *ndayri*, *tjembanoy*, *barakh* et *sonk* (qui ont quasiment disparu) étaient utilisées comme matériaux de base pour l'artisanat.

Les principaux produits de cueillette sont *Aphania senegalensis* (khewar), *Parinari macrophylla* (new), *Chrisobalanus orbicularis* (wouratje), *Anacardium occidentale* (darkasse), *Opuntia tuna* (cactus), *Annona senegalensis* (dougor), *Dialium guineense* (solom), *Gardenia ternifolia* (toll) (rare), et *Elaeis guineensis* (tiir). Ils sont surtout commercialisés, le passant de la route butimée facilitant aux commerçants intermédiaires (encore appelés Bana Banas), l'accès à ces produits forestiers non- ligneux. Les racines et écorces sont fortement utilisées par les tradipraticiens.

Les pâturages sont réduits en quantité et en qualité, on constate une dégradation des parcours sous l'influence des ICS, une baisse de la production laitière et un manque d'eau qui entraîne la transhumance.

L'émondage était une pratique courante avant la création de la RNC et visait surtout *Faidherbia albida* (kad) et *Aphania senegalensis* (khewar).

II-2-1-3- Agriculture

La situation du foncier

Les terres sont acquises via le droit coutumier, la vente, l'affectation ou le métayage. C'est dire donc, que l'accès au foncier se fait selon la tradition malgré l'existence de la loi sur le domaine national (loi 64-46 du 13/06/64) qui confère à toute la zone des Niayes le statut de zone classée puisque ayant vocation de périmètre de reboisement et de restauration. La zone des Niayes fait l'objet de convoitise et de spéculations foncières à cause de sa proximité des grandes agglomérations comme Dakar et Thiès et son milieu propice au développement du maraîchage et de l'arboriculture. Le mode d'accès les plus courant reste

"le droit de la pratique", reconnu implicitement par l'Etat et fondé sur une légitimité populaire au regard du droit de succession. Ces droits se transmettent par héritage de père en fils. Un mode d'appropriation assez courant et portant sur de vastes étendues est constitué par l'achat de terres. Les tenants des droits sur une terre procèdent à la vente à prix coûtant de parcelles de terre à des personnes le plus souvent étrangères. Le conseil rural procède à la régularisation de ces cas par acte de délibération sur demande des intéressés. Les allochtones peuvent accéder aux terres de culture par métayage, prêt ou location.

Les différentes spéculations agricoles portent sur :

- l'arachide, le niébé, le manioc, le maïs et le mil (très peu) pour les cultures sous pluie. Elles sont surtout commercialisées.
- les carottes, choux, oignons, pomme de terre, tomate, aubergine, piment, poivron, haricot, navet, concombre, courgettes, salade, persil, bissap, etc. pour les cultures maraîchères.

Les semences sont principalement achetées auprès des fournisseurs nationaux. Du fait de l'insuffisance des terres la jachère est très rare.

II-2-1-4- Faune Sauvage et avifaune

Parmi les espèces présentes sur le site qui ont été inventoriées, il y a le lièvre, le singe, le chacal, le rat palmiste (diaar), la civette (sikoar), l'écureuil, le varan du Nil (bar), "kundou", "wéxégne", le mangouste (Mangouste ichneumon ?) wandal (rare), wel, siirou, le serpent, et le hérisson (rare).

L'avifaune est peu importante dans la zone à cause des cours d'eau asséchés et de la perte d'habitat. Quelques espèces comme la tourterelle, l'épervier, la perdrix, le francolin (thioker) le charognard (bakhogne) sont souvent rencontrées.

II-2-2- Services de régulation

La régulation du micro-climat local

Avec l'existence de la RNC, les populations ont senti un changement caractérisé par la baisse de la température, la réduction de la vitesse du vent, l'augmentation de la pluviométrie et l'amélioration de la qualité de l'eau.

La présence de l'arbre permet d'assurer la fixation des dunes (filao, eucalyptus, acajou) et la réduction de l'érosion éolienne de même que celle hydrique. Les végétaux assurent et renforcent la protection des dépressions inter-dunaires, appelées cuvettes maraîchères vouées principalement à la production de fruits et légumes.

II-2-3- Services de soutien

La RNC contribue à l'amélioration des ressources à travers la stabilisation du sol, l'augmentation de la fertilité et la récupération des terres salées (phosphatage). La reconstitution de l'habitat faunique a entraîné la réapparition d'espèces. On constate également un retour d'espèces végétales participant à la production de biomasse et le rehaussement des nappes favorable à l'augmentation des rendements agricoles.

II-2-4- Services socio-culturels

La RNC a une valeur socio-éducative, elle permet des activités de récréation (éco-tourisme) et d'éducation (visite d'étudiants, recherche).

II-3- Relations entre le bien-être des populations et l'évolution récente des écosystèmes et de leurs services (disparition / apparition d'espèces)

II-3-1- Les ressources hydriques

Auparavant les communautés disposaient de beaucoup de mares qui servaient aussi bien à l'abreuvement du bétail que pour l'alimentation humaine. La plus part des lacs jadis existants dans la zone sont aujourd'hui disparus du fait de la sécheresse. L'exemple le plus récent est celui du lac Mekhé à la limite sud de la RNC et le lac Weuta qui a donné son nom à l'un des villages intéressés par la RNC.

Le rabattement de la nappe (environ de 1 à 2 m) résulte des effets combinés de la sécheresse et des prélèvements pour les cultures maraîchères. Toutefois, le creux piézométrique local signalé par la DGPRE aux abords de Mboro résulterait, des pompages à gros débits au niveau des forages exploités par les Industries Chimiques du Sénégal

II-3-2- La végétation naturelle

Quelques espèces jadis présentes dans la RNC ou l'ancien terroir villageois de Darou Khoudoss ont presque disparu aujourd'hui. Il s'agit de *Landolphia heudiolotii*, *Ficus gnafalocarpa*, *Securidaca longipedunculata*, *Diospiros mespiliformis*, *Khaya senegalensis*, *Celtis integrifolia*, *Parkia biglobosa*, *Cassia sieberiana*, *Combretum glutinosum*, *Ceiba pentandra*, *Nauclea latifolia*, *Fagara leprieurii*. Les causes essentielles de leur disparition sont attribuées par les populations aux pratiques de collecte de racines auxquelles s'adonnent les guérisseurs pour la pharmacopée traditionnelle mais aussi aux coupes abusives. D'autres espèces sont menacées et sont devenues rares comme *Balanites aegyptiaca*, *Grevia bicolor*, *Detarium microcarpum*, *Tamarindus indica*, *Ximenia americana* et *Prosopis africana*.

Parmi les espèces les plus utilisées actuellement, *Aphania senegalensis*, *Parinari macrophylla*, *Faidherbia albida* et *wourathie* sont en train d'augmenter pendant que les peuplements de *Dialium guineense* et *Elaeis guineensis* ont tendance à baisser.

Au niveau du tapis herbacé la seule espèce fourragère en progression est le *Zornia glochidiata* (Deingho). Le *Ndiorokh* et *Ndeguet* utilisées aussi bien par le bétail que pour l'artisanat tendent à diminuer.

II-3-3- Production / consommation de bois de chauffe et de service

La distance moyenne parcourue / jour pour chercher le bois de chauffe actuellement est estimée entre 2 et 4 km. Il y'a 20, 30 ans la ressource était disponible à 100 m.

La qualité des pâturages a également baissé. La composition floristique a changé avec une disparition des légumineuses au profit des graminées (kram kram). Parmi les herbacées disparues on note *Bardia*, *Garlabal* et *Bourguel* (les deux derniers ont réapparu dans la RNC), *Bawré* et *Deingho*.

Les pâturages connaissent une baisse drastique sous l'effet de la diminution des précipitations, de l'érosion éolienne et de la perte fertilité du sol. Le surpâturage serait également en cause en raison de la place relativement importante qu'occupe cette activité malgré le rétrécissement des zones de parcours.

II-3-4- La faune sauvage et l'avifaune

La réduction du couvert végétal s'est traduite par une perte de diversité faunique. Plusieurs espèces ont aujourd'hui disparu de la RNC. Parmi celles-ci on peut citer : le crocodile, quelques espèces d'antilope, le phacochère, l'hyène, *diawri*, la biche, le crocodile et le python (*yeew*).

II-4- Les forces motrices

II-4-1- Les forces motrices directes

II-4-1-1- Peuplement du site et évolution de la population au cours des vingt dernières années

Cette région à densité plus forte que celle de la moyenne nationale (45 contre 29 habitants/km²) ;

La croissance naturelle de la population est relativement importante. Les *Ouolofs* agriculteurs-pêcheurs sont au niveau des gros villages, tandis que les *Peulhs* éleveurs et agriculteurs sont surtout présents le long du littoral, en petites concentrations. Un afflux massif de travailleurs saisonniers à la suite de la crise de la culture arachidière (Kaolack, Kaffrine, Diourbel, Thiès, la Gambie et la Guinée Bissau), est noté dans les Niayes.

Le tableau 23 est indicatif de la tendance à l'augmentation de la population des villages polarisés par la RNC. Six villages sur huit ont enregistré une croissance moyenne de la population de plus de 40% entre 1988 et 2002. En outre, on a noté entre les deux recensements généraux de la population et de l'habitat la création ou du moins l'apparition de plusieurs lieux habités (*Labor centre*, *Labor*, *Keur Malal*, *Keur Demba Ly*, ...). Leur création pourrait résulter d'un déplacement de hameaux anciennement situés sur les dunes blanches, ou simplement attirés par la route le long de laquelle ils se situent. En effet, après l'aménagement de la bande de filaos, son effet protecteur des terres en fixant les dunes a poussé certains habitants de hameaux, en général des hameaux peulhs, à se déplacer sur l'interface *Diéri-Niayes*, pour se sédentariser.

Il faut signaler par ailleurs que la zone des Niayes constitue en général un réceptacle d'importants flux migratoires en provenance du bassin arachidier. Certains migrants n'hésitent pas à donner à cette zone le pseudonyme de Italie 2 ou Paris 2.

Tableau 23 :Evolution de la population du site darou Khoudoss

Nom duvillage	Population en 1988	Population en 2002	Ecart
Thissé	152	447	295
NdiopSao	659	1185	526
Saw	1371	2234	863
Balsande	160	333	173
Diamebalo	301	452	151
Santhie Ndong	327	7	-320
Lobor	33	47	14
K.Pathé Ndiaye	211	98	-113

Source RGPH2 &RGPH3, ANSD

II-4-1-2- L'évolution de la pluviométrie

Le littoral nord du Sénégal se situe à la même latitude que la zone sahélienne, mais appartient au domaine climatique dit «des Canaries».

La saison des pluies dure de juin à octobre et l'essentiel des quantités d'eau précipitées provient des lignes de grains (Sagna, 1988). La pluviométrie comprise entre 500 et 250 mm/an, augmente du nord au sud et se caractérise, durant ces deux dernières décennies par leur variabilité dans le temps et dans l'espace. C'est ainsi que, l'évolution de la pluviométrie au poste de Mboro est caractérisée par une importante variabilité temporelle comme le montre le tableau ci-dessous. Au cours de la décennie 1990-2000, le cumul annuel a varié entre un minimum de 172,1 et un maxi de 452,1 mm, soit plus du double (voir tableau 24).

Tableau 24: Evolution de la pluviométrie sur le site de darou Khoudoss

Pluviométrie au poste pluviométrique de	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Mboro	326,2	ND	172,1	279,1	379	387,1	211,7	ND	339,4	300,9	452,1

Source : PAEP, 2002

II-4-1-3- Les événements / faits qui ont marqué la dynamique des EF et de leurs services

En 1963, le bitumage de la route nationale a permis le désenclavement du village et accentué l'exploitation des écosystèmes et de leurs services. Les années de sécheresse (1968 à 73) ont entraîné le tarissement des mares, la mortalité du bétail, la baisse du couvert végétal, la chute des rendements agricoles, l'érosion éolienne et l'ensablement de la vallée. 1973, année de disette a enregistré une baisse des prix du bétail. Pour protéger et sécuriser les cuvettes maraîchères, en 1981 les services des Eaux et Forêts lancent une vaste opération de plantation pour la fixation des dunes par une bande de filao. En 2002 les pluies hors saison accompagnées de vagues de froid ont engendré une forte mortalité du cheptel

Devant la perte des services des écosystèmes consécutive à ces fléaux, en 2005, la création de la RNC répondait entre autres à la lutte contre la transhumance. Le manque d'eau et de pâturage pendant la période critique en saison sèche causait de grandes pertes au niveau du cheptel bovin. C'est durant cette période qu'on observait des mouvements de transhumance vers Mont-Rollant, Pout et Bandia. En 2005, une invasion de la mouche blanche a compromis les récoltes de légumes tandis qu'une vague de chaleur a entraîné la mortalité dans la pépinière. En 2005 le feu s'est déclaré dans la bande de filao. En 2009, le tonnerre s'est abattu sur le cheptel.

Autant de fléaux naturels dont les conséquences ont été aggravées par la pauvreté des populations à la recherche de profit qui a créé un déséquilibre dans le système d'approvisionnement.

II-4-1-4- Les activités économiques

Les principales activités génératrices de revenus sont les cultures maraîchères, les cultures pluviales, l'élevage et les vergers ou l'arboriculture. On signale également quelques producteurs qui s'activent secondairement dans la pêche.

II-4-1-5- Les principales contraintes

Malgré le rôle important de la RNC, les populations ont identifié des contraintes à la gestion durables des écosystèmes et des produits qui en sont dérivés. Il s'agit de :

- la non appropriation de la RNC par toute la population, certains ne sont pas encore assez bien sensibilisés sur son importance et les potentialités qu'elle renferme ;
- la démotivation ;
- la persistance de l'érosion éolienne ;
- des faibles retombées de la RNC ;
- l'absence de moyens matériels ;
- du problème de la sécurité foncière.

II-4-1-6- Les réponses des communautés (projets et programmes en GRN)

La création de la RNC répondait à l'objectif de promouvoir un aménagement rationnel de l'espace pour la préservation et la reconstitution des espèces végétales et animales et des modes d'exploitation durable des ressources du milieu. Deux fonctions principales lui sont attribuées:

- une première fonction de conservation afin de préserver l'écosystème des Niayes et la biodiversité existante sur une base participative et ;
- une seconde fonction de production pour valoriser les potentialités productives du milieu notamment en maraîchage.

Les populations ont bénéficié de plusieurs expériences avec des partenaires au développement (les services forestiers, PROGERT, PGIES, etc.) pour des activités de reboisement (fixation des dunes, pépinière d'acajous, de manguiers ou de filaos) et de compostage pour les amendements organiques.

II-4-2- Les Forces motrices indirectes (socio)

Les trois forces motrices généralement signalées sont :

- Les décisions politiques ;
- -La croissance démographie ;
- - et la forte demande en terres de cultures.

II-5- Compromis

La RNC pose un problème de sécurité foncière : les gens se demandent si leurs terres ne seront pas récupérées par l'Etat. Ceci n'est qu'une appréhension qui est fondée par des expériences vécues ailleurs sur le territoire national. (Cas de la Communauté Rurale de Mbane).

Le développement du maraîchage au détriment des ressources en eau dans le Niayes provoque le rabattement de la nappe et l'avancée du biseau salée. Paradoxalement, les gens se plaignent de ne plus avoir de l'eau potable. Il n'est pas nécessaire de déterminer la capacité de charge des nappes avant de procéder à l'extension des cultures maraîchères.

II-6- Incertitudes

La propriété foncière n'est pas assurée aux populations locales.

Le tableau 25 montre la tendance des services écosystémiques sur le site de Darou Khoudoss.

Tableau 25: Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de Darou Khoudoss

	Biodiversité	Nourriture/ vivres	Eau	Bois	Protection du sol et contre les inondations	Régulation du climat	Recréation et culture
Mangrove							
Réserve forestière							
Réserve de faune							
Zone agricole							
Zone d'élevage							
Montagne/ Cours d'eau							

III- SITE DE GANDON

Introduction

La réserve naturelle communautaire (RNC) de Gandon a été créée en 2003 suite à la délibération n° 05/CRG/ARR/RAD du 16 juillet 2003. Elle est située dans le département de Saint-Louis, dans la communauté rurale de Gandon, au sud de la ville de Saint-Louis. Elle polarise une dizaine de villages parmi lesquels Dieuleumbame, Mbambara, Ngayna, Ndiakhee, Keur Barka, Ngaye Ngaye, Gandon Ndiawsir, etc.

III-1- Etats et tendances des écosystèmes forestiers (EF)

III-1-1- Etat des écosystèmes forestiers (EF) à Gandon

Même si elle n'est pas retenue encore dans le réseau des zones humides, la RNC est traversée d'ouest en est par des méandres de cours d'eau (voir carte ci-dessous). A la faveur des populations locales qui exploitent le sel, la proximité de la mer facilite le remplissage des parcelles salines.

Carte 11 : carte d'occupation du sols du site de Gandon en 2010

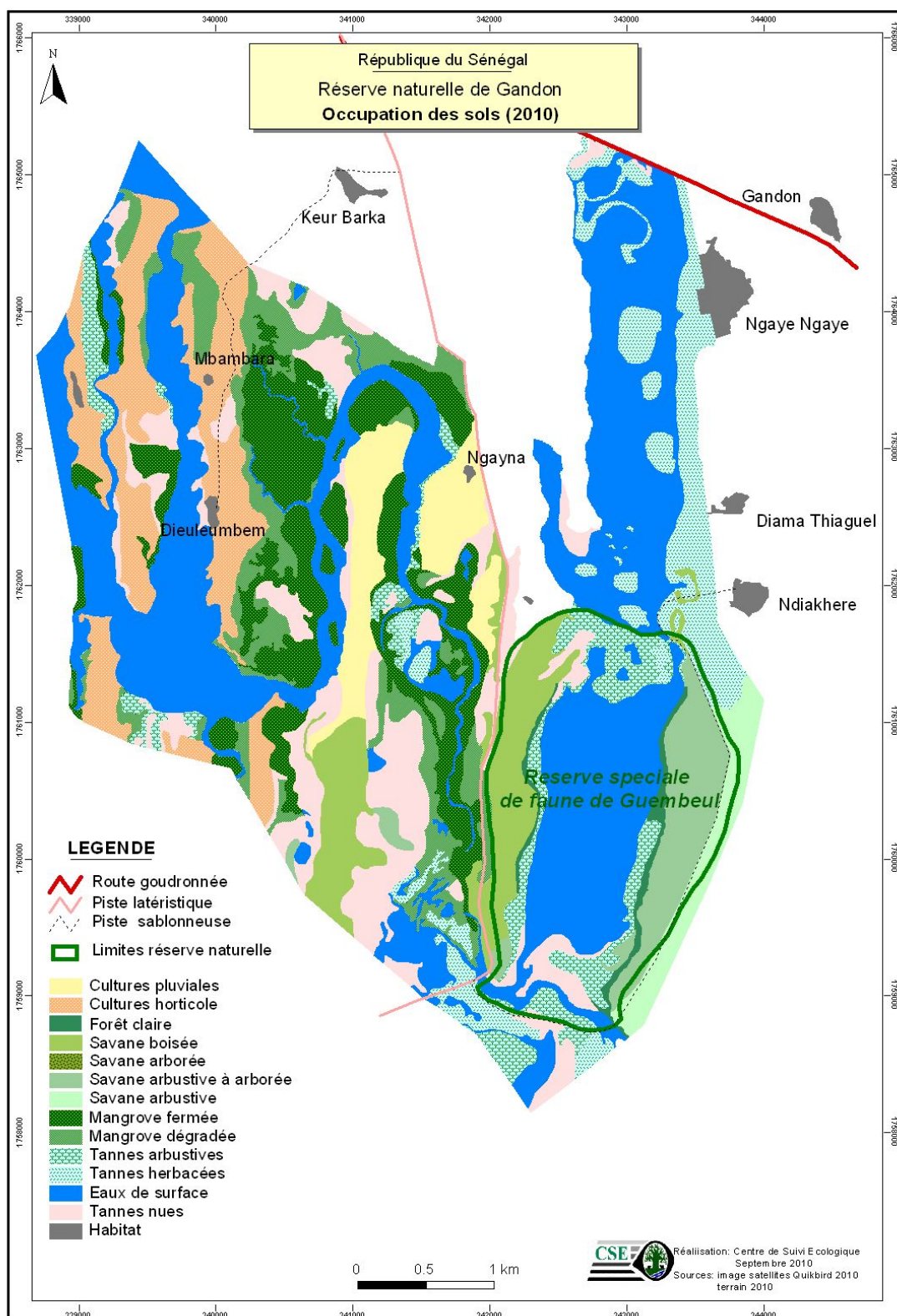
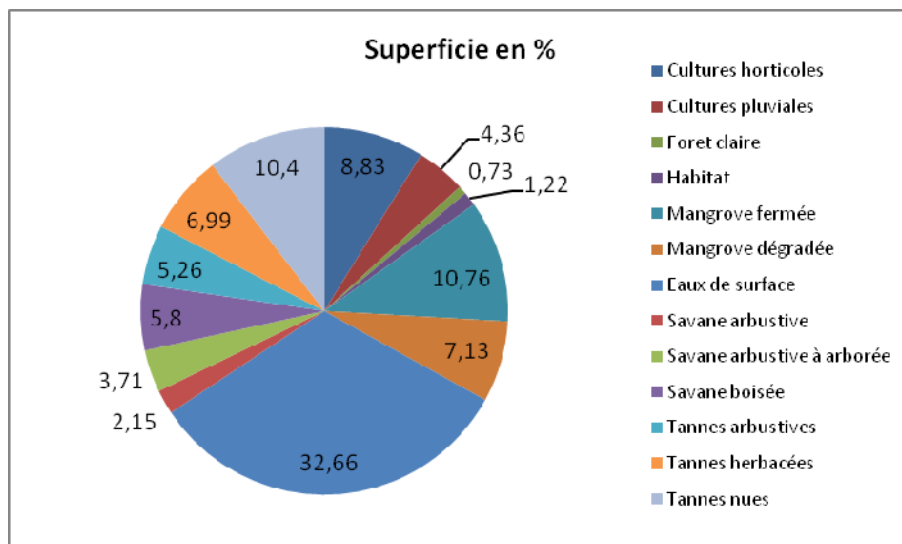


Tableau 26: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Gandon en 2010

CLASSES	Superficie en ha	Superficie en %
Cultures horticoles	259,325	8,83
Cultures pluviales	128,069	4,36
Foret claire	21,401	0,73
Habitat	35,879	1,22
Mangrove fermée	316,08	10,76
Mangrove dégradée	209,264	7,13
Eaux de surface	959,116	32,66
Savane arbustive	63,019	2,15
Savane arbustive à arborée	108,996	3,71
Savane boisée	170,246	5,80
Tannes arbustives	154,514	5,26
Tannes herbacées	205,319	6,99
Tannes nues	305,521	10,40
TOTAL	2937	100

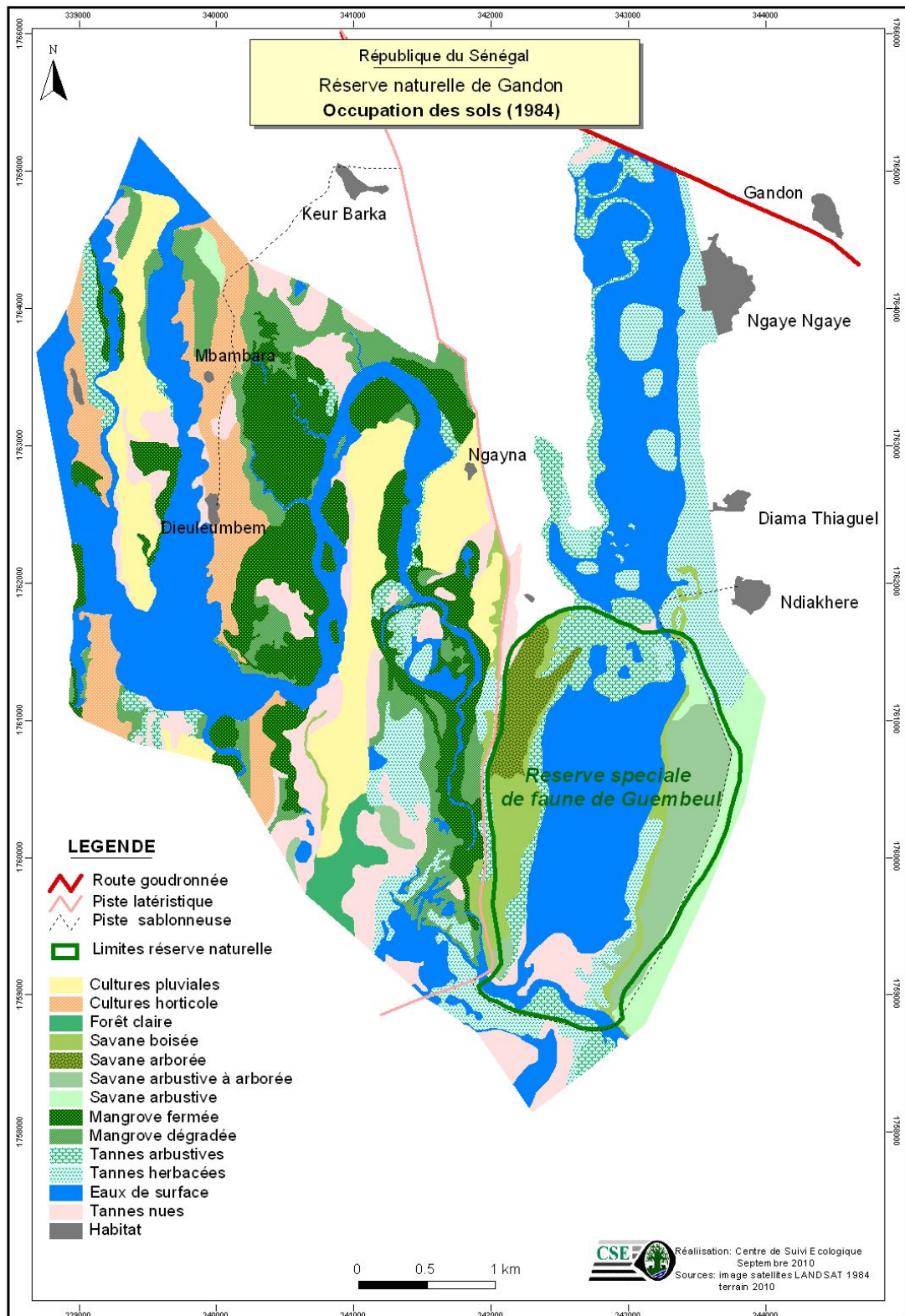
Figure 15: Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Gandon en 2010



III-1-2- Tendances des écosystèmes forestiers (EF) à Gandon

En 1984, la mangrove fermée était assez abondante de même les superficies immergées (voir carte 12).

Carte 12 : L'occupation du sol à Gandon en 1984



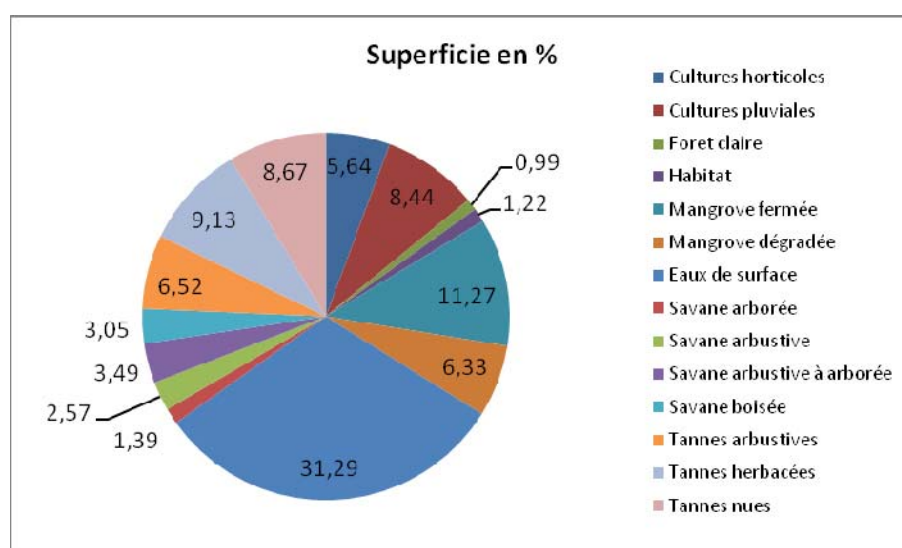
La zone couverte par les eaux de surface était domiante et représentait environ 31% du site (voir tableau 27 et figure 16).

Arrivent ensuite les tannes nues et les cultures pluviales qui tournent chaune autour de 8%.

Tableau 27 : Statistiques de l'occupation du sol de la RNC de Gandon en 1984

CLASSES	Superficie_Ha	Superficie_%
Cultures horticoles	165,697	5,64
Cultures pluviales	247,92	8,44
Foret claire	28,98	0,99
Habitat	35,879	1,22
Mangrove fermée	331,055	11,27
Mangrove dégradée	185,974	6,33
Eaux de surface	918,861	31,29
Savane arborée	40,749	1,39
Savane arbustive	75,601	2,57
Savane arbustive à arborée	102,429	3,49
Savane boisée	89,68	3,05
Tannes arbustives	191,398	6,52
Tannes herbacées	268,018	9,13
Tannes nues	254,644	8,67
TOTAL	2937	100

Figure 16: Statistiques de l'occupation du sol de la Reserve Naturelle de Gandon en 1984



Dans le domaine agricole, l'horticulture se développe au détriment de l'agriculture pluviale.

III-1-2-2- Changements d'occupation du sol à Gandon entre 1984 et 2010

L'occupation du sol se caractérise par une prédominance des mangroves fermées avec une légère baisse de la surface d'occupation en 1984 (331,055 ha) contre 316,08 ha en 2010 au profit des mangroves dégradées qui ont connu une hausse passant de 185,974 ha en 1984 à 209,264 ha en 2010. Ensuite viennent les tannes nues avec une augmentation d'environ 500 ha (voir tableau 28).

Tableau 28: Matrice de changement de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Gandon entre 1984 et 2010

CODE	Cultures horticoles	Savane arbustive	Savane arbustive à arborée	Savane boisée	Eaux de surface	Habitat	Tannes nues	Foret claire	Mangroves fermées	Mangroves dégradées	Tannes herbacées	Tannes abustives	TOTAL
Cultures pluviales	2161005	0	0	325241	0	0	0	0	0	0	0	0	2486246
Cultures horticoles	1653460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1653460
Savane arbustive	59355	631101	64805,93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	755261,7
Savane arbustive à arborée	0	0	1023570	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1023570
Savane arborée	0	0	0	408822,5	0	0	0	0	0	0	0	0	408822,5
Savane boisée	0	0	0	674102,9	0	0	0	0	0	0	0	0	674102,9
Eaux de surface	0	0	0	0	9188512,47	0	0	0	0	0	0	0	9188512
Habitat	0	0	0	0	0	362186,4	0	0	0	0	0	0	362186,4
Tannes nues	0	0	0	0	12718,9218	0	2352395	0	0	0	1211,326	176247,9	2542573
Foret claire	0	0	0	288295,6	0	0	0	217432,996	0	0	0	0	505728,6
Mangroves fermées	0	0	0	0	5450,96646	0	0	0	3155504	148387,4	0	0	3309342
Mangroves dégradées	0	0	0	0	0	0	0	0	7873,618	1850300	0	0	1858174
Tannes herbacées	0	0	0	0	0	0	594761	0	0	0	1843032	242265,2	2437793
Tannes abustives	0	0	0	0	387624,282	0	98723,1	0	0	84792,81	218038,7	1136829	1926008
TOTAL	3873820	631101	1088376	1696462	9594306,64	362186,4	3045879	217432,996	3163378	2083481	2062282	1555342	29374047

	Superficie en ha	Superficie en %
Superficie sans changement	2387,00	81,27
Superficie modifiée dans les zones de la végétation naturelle	185,82	6,33
Superficie modifiée dans les zones de cultures	216,10	7,36
Total modification	401,92	
Conversion des zones de végétation naturelle en zone de culture	54,57	1,86
Conversion des zones de cultures en zone de végétation naturelle	32,52	1,11
Total conversion	87,09	

Globalement 81% de la superficie du massif reste sans changement contre 19% de modifications/conversions (voir tableau 28).

Selon la matrice de changements, la savane arborée a disparu, la mangrove fermée a diminué de 2.31% contrairement à la mangrove dégradée qui a progressé de 5% ce qui pourrait être expliqué par les programmes annuels de plantations de mangroves.

De façon générale, les statistiques montrent une tendance au maintien de l'équilibre des unités paysagères: amélioration des savanes arbustive à arborée et boisée et une diminution des tannes arbustives et herbacées (voir tableau 29).

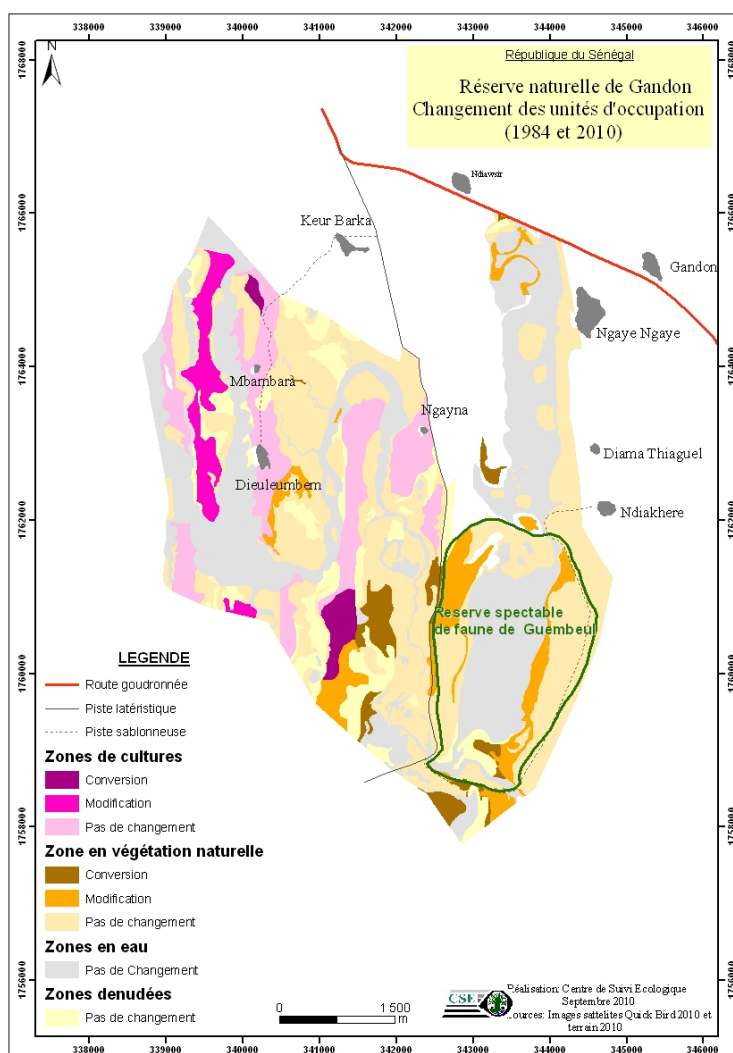
Tableau 29 : Statistiques de l'occupation du sol de la Réserve Naturelle de Gandon 1984- 2010

Unités d'occupation	Superficie (ha) Selon l'année		Evolution		Observations
	1984	2010	Ha	%	
Cultures horticoles	165,70	259,33	93,63	22,03	en progression
Cultures pluviales	247,92	128,07	-119,85	-31,88	en régression
Forêt claire	28,98	21,40	-7,58	-14,18	en régression
Habitat	35,88	35,88	0,00	0,00	Pas de changement
Mangrove fermée	331,06	316,08	-14,98	-2,31	en régression
Mangrove dégradée	185,97	209,26	23,29	5,89	en progression
Eaux de surface	918,86	959,12	40,26	2,14	en progression
Savane arborée	40,75	0,00	-40,75	-100,00	en régression
Savane arbustive	75,60	63,02	-12,58	-9,08	en régression
Savane arbustive à arborée	102,43	109,00	6,57	3,11	en progression
Savane boisée	89,68	170,25	80,57	31,00	en progression
Tannes arbustives	191,40	154,51	-36,88	-10,66	en régression
Tannes herbacées	268,02	205,32	-62,70	-13,25	en régression
Tannes nues	254,64	305,52	50,88	9,08	en progression

Au regard des statistiques d'occupation du sol de la RNC (tableau 29) on constate:

- que les cultures horticoles ont connu une augmentation de 22,03 % soit 1,38% par an tandis que les cultures pluviales sont en baisse de 31,88% soit un taux moyen de régression de -1.99% par an sur les 26 ans ;
- que la classe qui correspond à la mangrove dégradée a connu une progression moyenne d'environ 0,37% par an ;
- qu'en 2010, on remarque une disparition totale des savanes arborées.

Carte 13 : carte des changements d'occupation du sol de la RNC de Gandon 1984-2010



La RNC de Gandon présente des signes de dégradation relativement importants (voir carte 13). Un peu plus de la moitié de sa superficie, soit 50,78% est occupé par des indicateurs d'un état de dégradation. L'agriculture contribue pour une part assez importante à cet état

de dégradation, avec 13,19%. De toutes les formations végétales, la mangrove a été la plus affectée, car près de sa moitié est dégradée. On note l'importante superficie occupée par les eaux de surface, plus précisément les mares.

III-2- Etats et tendances des services des écosystèmes forestiers (SEF)

III-2-1- Services d'approvisionnement

III-2-1-1- Les ressources en eau

Dans les terroirs villageois adjacents à la RNC de Gandon, les populations disposent de robinets, de céanes et de mares. Trois marigots sont aussi recensés (vers *Ndialakhar*). La proximité du fleuve Sénégal représente un grand atout.

D'après les populations, d'une profondeur moyenne de moins 2 m, la nappe recèle une eau de mauvaise qualité dans les bas-fonds où elle est atteinte par la salinisation due à l'ouverture de la brèche. En revanche, en dans le Diéri l'eau est potable.

Les mares temporaires sont en eau seulement en cas de fortes pluies et pour une période maximale de 2 mois.

Les ressources en eau dans le site sont utilisées pour l'agriculture, l'élevage, la pêche (dans la mangrove en saison des pluies), la cueillette (*Typha australis*) et pour la production de sel. Elles sont jugées insuffisantes pour tous ces types d'utilisation.

III-2-1-2- La végétation naturelle

Les espèces végétales de la mangrove sont utilisées comme bois de service (perches et charpentes pour la construction des cases).

Près de 98 % des besoins en énergie de cuisson des familles sont satisfaits par la combinaison du bois de chauffe et du gaz butane. Environ 20 % des ménages utilisent exclusivement le gaz : ceux les ménages les plus aisés en général qui utilisent le gaz butane.

Les produits de cueillette utilisés proviennent de *Acacia radiana* (*seng*), *Ziziphus mauritiana* (*sideem*), *Balanites aegyptiaca* (*soump*), *Tamarindus indica* (*dakharn*), *Faidherbia albida* (*kad*), *Adansonia digitata* (*bouy*), *Acacia nilotica adansonii* (*neb-neb*). Ces produits sont autoconsommés à l'état brut à part le *sideem* qui est transformé. L'île de Dieleuk est très productrice de jujubes (fruits de *Ziziphus mauritiana* ou *sedeem*). Les gousses de *d'Acacia tortilis* sont surtout utilisées comme aliment de bétail pour les animaux en stabulation.

Ces espèces sont également utilisées dans le cadre de la pharmacopée.

Acacia radiana, *Rizophora mangle* et *Avicennia nitida* sont en nette progression tandis que *Aphania senegalensis* enregistre une baisse drastique. *Acacia nilotica* (*neb neb*) et *Adansonia digitata* (*gouy*) sont stables.

Le tapis herbacé offre un pâturage de qualité médiocre. Ce qui fait que l'émondage demeure une pratique courante sur le starte ligneuse des végétaux de la RNC.

Les plantes envahissantes *Phragmites vulgaris*, *Typha australis*, sont utilisées comme matière pour les produits de l'artisanat.

Hormis la *Portulacacée* halophile, appelée localement *Ndieukheugne*, les autres espèces tendent à diminuer sous l'influence du sel : c'est le cas du *Sporobolus robustus* (*njibisse*) ou de l'exploitation abusive par les tradipraticiens c'est le cas de *Cocculus pendulus* (*sangol*).

III-2-1-3- L'agriculture

La terre est acquise par droit coutumier, prêt ou affectation. La jachère est peu pratiquée à cause de l'insuffisance des précipitations et la réduction des terres suite à la création du parc.

Les différentes spéculations agricoles sont :

5. pour les cultures sous pluie : principalement l'arachide, le niébé, le melon et le bissap. S'y ajoute le riz;
6. pour le maraîchage : le chou, l'oignon, la patate, la tomate, l'aubergine amère et douce, le piment et le gombo.

La baisse des précipitations et le phénomène de la salinisation ont conduit à l'intensification des cultures. Toutefois les rendements continuent à baisser malgré l'augmentation des superficies. Les semences sont vendues par la Communauté Rurale.

70% des ménages pratiquent le maraîchage mais l'insuffisance des ressources en eau a conduit les maraîchers limitrophes de la RNC à utiliser les eaux usées de la station d'épuration de la ville de Saint-Louis, située juste à la périphérie nord de la RNC.

III-2-1-4- La pêche

Les principales zones de pêche sont les bolongs du Fleuve Sénégal (mangroves), les marigots et la mer. Les principales espèces capturées sont: *Hemichromis fasciatus*, *Tilapia nilotica* (*wass*), *Penaeus notialis* (*sipax*), *Mugil curema* (*roome*), *Ethmalosa fimbriata* (*obeu*). A proximité du canal de délestage (brèche où se rencontre les eaux du fleuve et de la mer), les pêcheurs arrivent parfois à capturer de gros poissons.

La pêche est pratiquée à pied avec des filets éperviers (*sipakh*), en utilisant une pirogue à moteur ou avec les filets maillants dormants. Les produits issus de la pêche sont aussi bien vendus qu'autoconsommés.

III-2-1-5- La faune Sauvage et avifaune

Les principales espèces présentes dans le site *Lepus crawshayi* (*lièvre*), *Erythrocebus patas patas* (*singe*), *Columbia livia* (*pigeon*), *Canis aureus* (*chacal*), *Xerus erythropus* (*rat palmiste*), *Phacochoerus africanus* (*phacopère*), *Crocuta crocuta* (*hyène*), *Ardea sp.* (*khode*), *Vanellus tectus* (*wète wète*), *hibou*, *Varanus exanthematicus* (*mbeute*), *Varanus niloticus* (*bar*), *Arvicantis niloticus* (*rat*).

La biodiversité faunique est en nette amélioration surtout du fait de la proximité de la réserve de Gueumbeul. Ici la queue du singe est utilisée en pharmacopée par les tradipraticiens. L'observation du chacal (*Canis aureus*) permet faire des prévisions sur les caractéristiques de l'hivernage à venir ; d'où son rôle culturel important, contrairement l'appréciation négative dont fait objet sur le site de Ndémène. La viande du chacal y est

aussi consommée dans certaines circonstances. D'autres parties de l'animal sont également utilisées dans la pharmacopée.

III-2-2- Les services de régulation

La fixation des dunes avec les *Casuarina equisetifolia* (filaos), l'*Eucalyptus camadulensis*, le *Prosopis chileensis*, *Acacia tortilis* et *Euphorbia balsamifera* participe à la stabilisation du sol. Les espèces plantées jouent un rôle de brise vent et réduisent sensiblement les méfaits de l'érosion hydrique. La RNC a contribué à la baisse de la température et à l'instauration d'un micro climat agréable. La pluviosité a également augmenté ces dernières années constate – on avec les populations locales. La plantation de *Acacia nilotica* (neb neb) et de *Acacia tortilis* (seng) a permis de lutter contre la salinité.

III-2-3- Les services de soutien

Le reboisement permet la stabilisation du sol et par conséquent l'augmentation de la fertilité. La RNC a permis la reconstitution de la faune remarquable à travers une importante population de singes, d'oiseaux et de phacochères. De même on note une prolifération des espèces végétales notamment celles utilisées pour la fixation des dunes (filaos, eucalyptus, prosopis, acacias, euphorbes) et pour celles utilisées pour la réhabilitation de la mangrove par les techniques de régénération assistée (RNA).

III-2-4- Services socio-culturels

III-2-4-1- Les valeurs éthiques

Certaines parties des terroirs sont interdites d'accès sauf pour le bois de chauffe. C'est le cas des « mbay dee » (terroir villageois de Ngay ngay, Niakhère (1ha), Saafar, Doune Baba Dièye (1600 m2). Pour le fleuve sénégal, toute forme d'exploitation est interdite le vendredi.

III-2-4-2- Les valeurs socio-éducatives

La RNC est une aire de récréation, l'éco-tourisme y est pratiqué et elle sert de domaine d'éducation (visite d'étudiants).

III-3- Les relations entre le bien-être des populations et l'évolution récente des écosystèmes et de leurs services (disparition / apparition d'espèces)

III-2-5-1- Les ressources hydriques

Auparavant, les villageois disposaient de beaucoup de mares qui servaient aussi bien à l'abreuvement du bétail qu'à l'alimentation humaine. A cause de la salinisation de la nappe, le maraîchage a pris un sacré coup et les producteurs se rabattent sur les eaux de la station d'épuration de la ville de Saint-Louis comme stratégie alternative pour résoudre la question de l'accès à l'eau d'irrigation.

III-2-5-2- La végétation naturelle

Selon les populations, du fait de la sécheresse, des coupes abusives et de la salinisation, le couvert végétal a été fortement entamé au cours des 20, 30 dernières années.

III-2-5-3- La production / consommation de bois de chauffe et de service

Le bois de chauffe n'est disponible actuellement que dans le parc situé à 2 - 6 km selon les localités. Les prélèvements se faisaient dans le temps à quelques mètres (50m, 100m, 300m maximum).

Les pâturages sont réduits en quantité et en qualité suite à la dégradation des parcours sous l'influence de la baisse des précipitations. La composition du tapis est dominée par des herbes de mauvaise qualité : *Sporobolus robustus* (njibiss), les portulacacées qui sont parfois envahissantes. Plusieurs espèces ont disparu : *Cenchrus biflorus* (kram kram), *Nymphaea lotus* (diagar ou nénuphar),...

Au niveau de la strate arborée les populations ont remarqué la baisse de peuplements de *Acacia radiana* (seng), *Acacia senegal* (werek), *Commiphora africana* (ngotote), *Ziziphus mauritiana* (sidem), *Balanites aegyptiaca* (soump), *Dichrostachys glomerata* (bourli= sinthie), *lawniandi*, *Cocculus pendulus* (sangol), *Leptadenia hastata* (sawat), *Salvadora persica* (ngao), *Euphorbia balsamifera* (salane), *Avicennia nitida* et *rhizophora mangle* (sanar), *tamarix senegalensis* (neguedj), *Scleocarya birrea* (beer), *Acacia nilotica* var *adansonii* (neb neb). A force d'être trop sollicitée, l'espèce *Bauhinia rufescens* (rand) a fini par disparaître complètement.

Au niveau de la mangrove on ne trouve plus *Parinari macrophylla* (new), *Annona senegalensis* (dogor) et *Pterocarpus lucens* (bey bey). Seuls quelques pieds de *Cassia sieberiana* (sindiègne) subsistent.

III-2-5-4- La pêche

Il y a 20 ans, provenaient du walo les espèces telles *Lates niloticus* (gnaané), *Dasyatis margaritella* (law), *Otholite nanka* (tonone), *Hydrocynus* sp. (guer = lotte d'eau douce) et *Clarias anguillaris* ou *Clarias gariepinus* (yass). Ces espèces ont tendance à disparaître depuis la fermeture du barrage de Diama. En revanche de nouvelles espèces comme la grosse crevette (gambass) ont été remarquées suite à l'intrusion d'eau salée par le canal de la brèche.

III-2-5-5- La faune sauvage et l'avifaune

Pour la faune sauvage, au cours des vingt dernières années, le crocodile (*diassig*), la civette (*sikoor*), le caméléon et les biches ont quasiment disparu.

Cependant on note curieusement la réapparition de l'hippopotame.

III-4- Les forces motrices

III-4-1- Les forces motrices directes

III-4-1-1- Peuplement du site et évolution de la population au cours des vingt dernières années

Les villages polarisés par la RNC connaissent dans l'ensemble une augmentation de leur population à l'exception de *Dieuleumbame* (voir tableau 30).

Tableau 30: Evolution de la population de Gandon entre 1988 et 2002

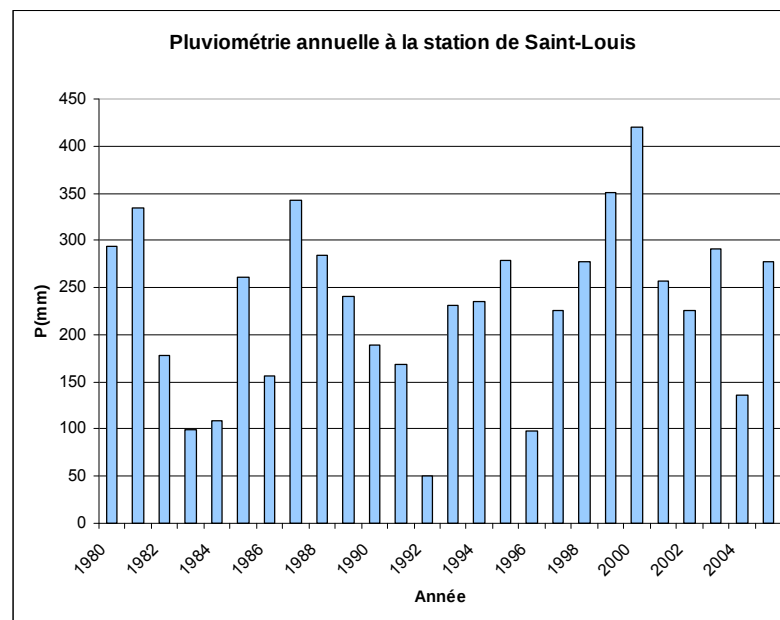
Nom_villages	Pop1988	Pop2002	Ecart
Dieuleumbame	462	455	-7
Mbambara	71	91	20
Ngayna	170	635	465
Ndiakhere	560	1008	448
Keur Barka	229	nd	ND
Ngaye Ngaye	1043	1805	762
Gandon	694	919	225
Ndiawsir	370	631	261

Source : RGPH2 & RGP3

III-4-1-2- L'évolution de la pluviométrie

L'évolution de la pluviométrie à Saint-Louis, rend bien compte de la forte variabilité de ce paramètre climatique. En effet, depuis 1980, le nombre d'années à cumul inférieur à 250 mm est très important (15/24) montrant du même coup l'insécurité pluviométrique qui prévaut aujourd'hui dans la zone. Les années les plus sèches durant cette série sont 1983, 1984, 1992 et 1995, avec un cumul annuel inférieur à 110mm (voir figure 17).

Figure 17 : Evolution de la pluviométrie à la station de St Louis entre 1960 et 2004



Source : ANAMS

III-4-1-3- Les événements / faits qui ont marqué la dynamique des EF et de leurs services

Le village de Gandon a été peuplé par des habitants qui, fuyant les conditions difficiles et la forêt, étaient à la recherche de plan d'eau et de terres agricoles pour de meilleures conditions de vie économiques et sociales. Le plan d'eau du fleuve *Sénégal* représentait alors pour eux une manne qu'ils ont baptisé « sougnou ndaa » d'où le nom de « ndar ».

Le village est situé au bord de la route nationale RN2 revêtue de latérite en 1952-53 et dont en 1960 le tracé fut modifié avec une bifurcation vers le village. A ce moment la route fut bitumée.

La sécheresse de 1973 avait décimé une bonne partie du cheptel. Le Parc des oiseaux de Gueumbeul fut créé en 1983. En 1986, la construction du barrage de Diama favorisait la remontée de la nappe salée occasionnant des pertes de terres de culture.

La fermeture du barrage de Diama depuis 1985 prolonge le séjour dans l'estuaire des eaux marines. Ceci, combiné à la pluviométrie déficiente, fragilise les aquifères dans tout le Gandiolais. La résultante est la salinisation de quelques nappes phréatiques et de bas-fonds.

En 1989, le conflit sénégal-mauritanien fut une occasion pour le retour des fils du terroir. Privés de leurs moyens de subsistance et gagnés par la pauvreté, ils s'adonnèrent aux coupes abusives. Si par moments cette crise avait aussi permis de noter une réduction de la pression des camélidés sur les pâturages, leur retour depuis quelques années à la faveur de l'apaisement fut très destructeur pour l'environnement.

Durant toujours la même année, une tempête de vent créa des dégâts matériels (destruction de l'habitat, blessures).

En 1996 le débordement du fleuve entraîna l'enclavement du village de Lébar et la perte de terres de cultures.

Les années 2002-2003 furent marquées par la création de la RNC qui coïncida également avec l'ouverture de la brèche sur la langue de Barbarie. Les impacts négatifs de cet aménagement sur les ressources naturelles combinés aux effets du barrage de Diama, ont fait dire à un habitant du gandiolois que « Le barrage nous a tué et la brèche nous a enterré ! ».

III-4-1-4- Les activités économiques ou les relations populations-ressources naturelles

Les principales activités génératrices de revenus fortement dépendantes des ressources naturelles sont les cultures pluviales, les cultures horticoles, la pêche, l'élevage, la cueillette, et subsidiairement l'exploitation de marais salants.

III-4-1-5- Les principales contraintes

Les contraintes à la gestion durable des écosystèmes et de leurs services dans le site sont :

1. la salinisation des nappes liée à l'ouverture de la brèche,
2. la pauvreté avec comme corollaire la surexploitation des ressources,
3. l'intrusion du biseau salé
4. le manque d'eau (en quantité et en qualité)
5. l'enclavement
6. la déstabilisation de la respiration naturelle du fleuve consécutivement aux aménagements de l'OMVS et tout dernièrement au percement du canal de délestage.

III-4-1-6- Les réponses des communautés (projets et programmes en GRN)

Les populations des terroirs adjacents de la RNC de Gandon ont développé plusieurs relations avec l'administration et les partenaires au développement : le PGIES (depuis 2003), le PMF (2006-2007), le Parc de Guembeul, les Eaux et Forêts, la Communauté Rurale de Gandon et le CADL. Les principales mesures de gestion durable des terres pratiquées sont relatives à la fumure organique, la mise en place d'un plan d'aménagement et d'une mutuelle dont 20% des recettes vont dans le fonds GRN à la fin du PGIES.

III-4-2- Force motrice indirecte (socio)

7. les plans d'aménagement locaux ;
8. la salinisation des eaux et des terres ;
9. et la croissance démographique.

III-5- Compromis

Respecter les capacités de charge de l'écosystème en se référant aux plans d'aménagement des zones humides similaires.

III-6- Incertitudes

La saturation de la demande en terres.

Le tableau 31 montre la tendance des services écosystémiques sur la RNC de Gandon.

Tableau 31: *Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de Gandon*

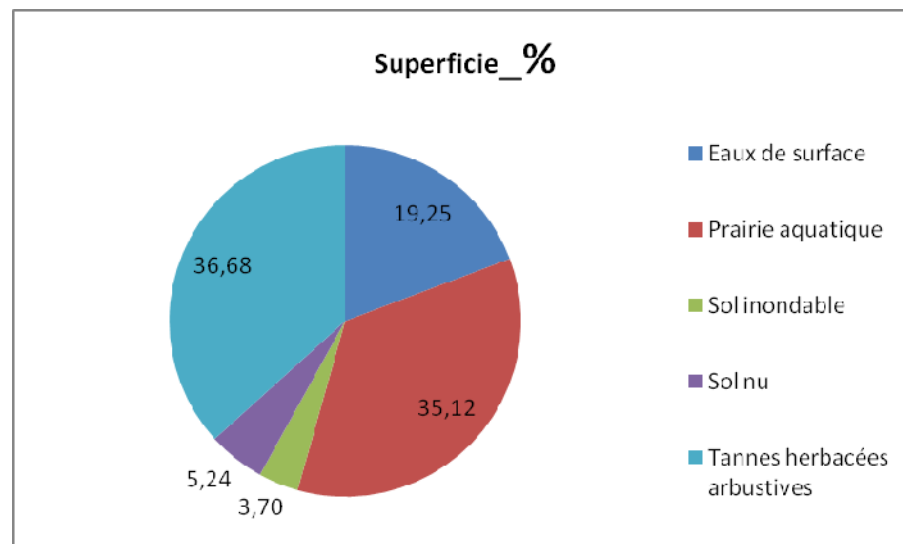
	Biodiversité	Nourriture/ vivres	Eau	Bois	Protection du sol et contre les inondations	Régulation du climat	Recréation et culture
Mangrove							
Réserve forestière							
Réserve de faune							
Zone agricole							
Zone d'élevage							
Montagne/ Cours d'eau							

Le contenu du tableau ci-dessous traduit la synthèse des informations sur les écosystèmes présentées sur la carte d'occupation du sol précédente.

Tableau 32 : Statistiques de l'occupation du sol du Parc National des Oiseaux de Djoudj en 2010

CLASSES	Superficie_ha	Superficie_%
Eaux de surface	2982,53	19,25
Prairie aquatique	5441,01	35,12
Sol inondable	573,15	3,70
Sol nu	812,45	5,24
Tannes herbacées arbustives	5681,76	36,68
TOTAL	15490,9	100

Figure 18 : Statistiques de l'occupation du sol du PNOD en 2010



Les classes les plus représentatives du massif sont les tannes herbacées arbustives et la prairie aquatique qui occupent à elles seules plus de 70% de la superficie du Parc. Les eaux de surface (mare, fleuve, lac) viennent en seconde avec 20%, ce qui justifie la vocation "zones humides" accordée à ce massif.

Selon la Convention de Ramsar, on appelle zones humides «des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres».

Les indicateurs d'un état de déséquilibre environnemental que sont la prairie aquatique et les sols nus représentent 40, 36% du PNOD. C'est dire que le Parc de Djoudj est caractérisé en 2010 par un état de déséquilibre environnemental relativement important. Ce déséquilibre est essentiellement associé à l'importante couverture spatiale de la prairie aquatique.

IV-1-2- Tendances des EF

Le Conservateur du Parc en 2010, en l'occurrence le Capitaine Sidibé a eu l'amabilité de nous faire une note synoptique sur le PNOD. Le paragraphe qui suit a été tiré de cette note écrite.

La zone qu'occupe le parc du djoudj fut une réserve classée par le décret 63-400 du 20 juin 1963. On y pratiquait la chasse sportive. Les expéditions étaient organisées par la Compagnie Air Afrique qui gérait les campements du djoudj côté sénégalais et Keur Macène en Mauritanie. Le campement de djoudj faisait parti des établissements en régis de l'Etat du Sénégal. En 1964 la construction de la digue avec des ouvrages vannés vont donner une vocation rizicole à la cuvette de djoudj qui servait entre 1955 et 1959 à l'ingénieur français Mr Dubois une zone d'expérimentations agronomiques.

« L'existence des ouvrages hydrauliques est largement liée à la vocation rizicole de la cuvette du djoudj dans les années 1960. (Diop, MA, 1992 :75) »

« Etant considéré comme la plus grande cuvette du delta avec ses plus de 20000 ha, l'alimentation en eau est assurée par les ouvrages : celui du Djoudj, de Crocodile, et celui de Débi. (Diop, MA, 1992 :75) »

« Le bassin du djoudj a été l'une des premières zones du delta à être équipée pour la riziculture. (Diop, MA, 1992 :75) »

Les résultats satisfaisants tirés de ces expériences vont permettre aux sociétés OAD et SAED d'entamer des aménagements rizicoles qui seront vite freinés par la salinisation croissante des sols liées à l'aridité et la remontée de la langue salée.

Face aux menaces des aménagements rizicoles et après plusieurs missions de prospections, l'ancien Directeur des parcs nationaux Mr André Roger DUPUY propose au président de la République du Sénégal de l'époque Mr Léopold Sédar Senghor l'érection de la cuvette du djoudj en parc national. Ceci se situe dans le contexte de la convention d'Alger en 1968, ratifiée par le Sénégal le 26 mars 1972.

« Nous avons transporté à pirogue Mr Dupuy à plusieurs reprises pour une partie de chasse dans le djoudj. Il nous a survolé par avion plusieurs fois. C'est après ces missions qu'il nous a apporté cet inconnu. (Un ancien piroguier du village de Tiguet) »

Carte 15 : carte d'occupation du sol du Parc National des Oiseaux de Djoudj en 1984

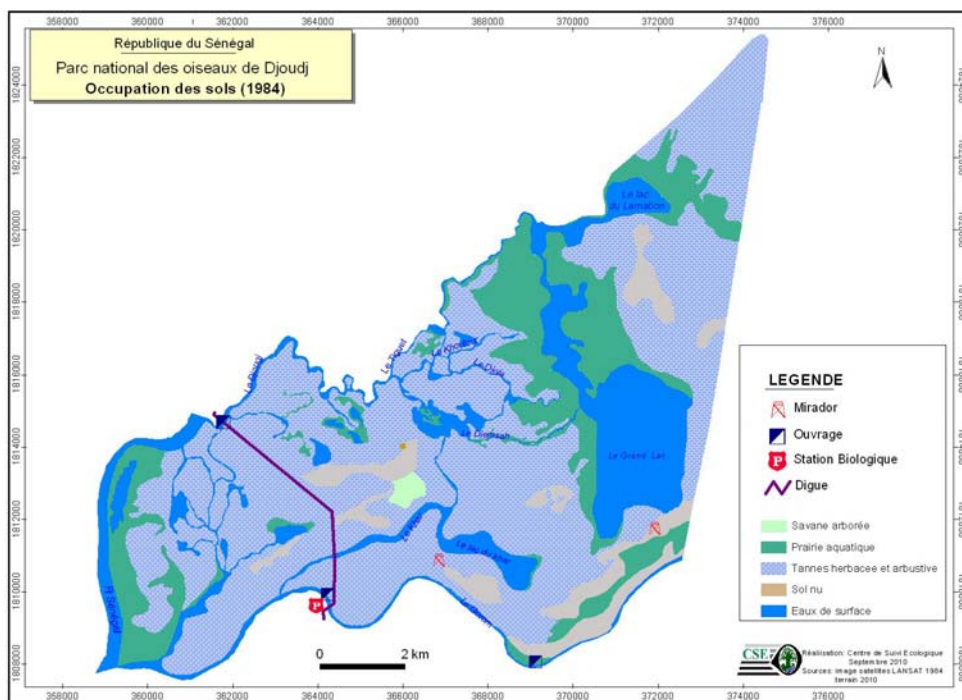
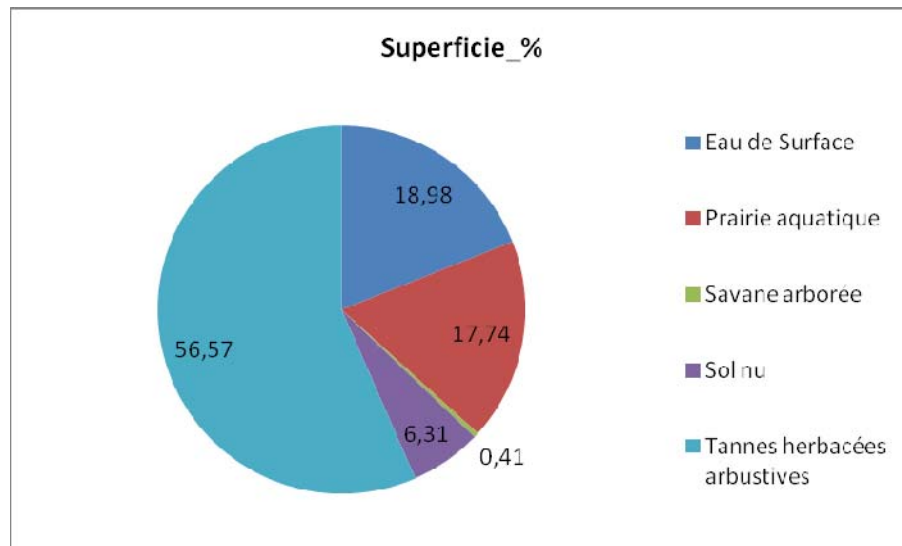


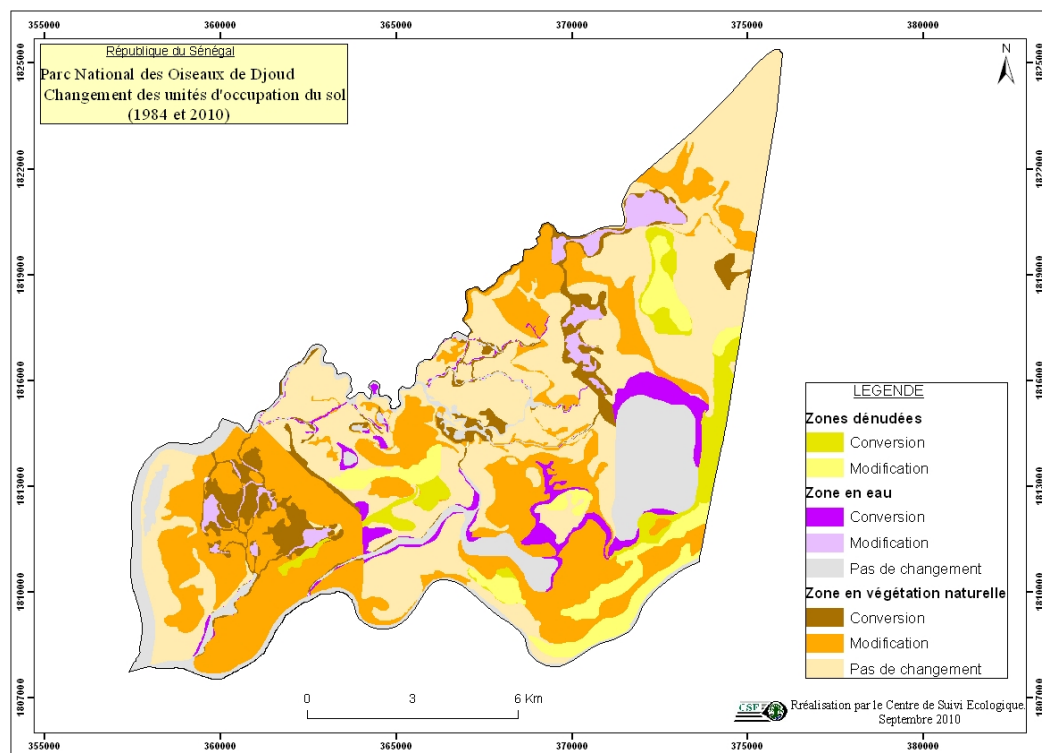
Tableau 33: Statistiques de l'occupation du sol du Parc National des Oiseaux de Djoudj en 1984

CLASSES	Superficie_ha	Superficie_%
Eau de Surface	2939,92	18,98
Prairie aquatique	2747,92	17,74
Savane arborée	63,01	0,41
Sol nu	976,90	6,31
Tannes herbacées arbustives	8763,14	56,57
TOTAL	15490,90	100,00

Figure 19 : Statistiques de l'occupation du sol du PNOD en 1984



Carte 16 : carte d'occupation du sol du Parc National des Oiseaux de Djoudj en 2010



Au regard de la situation de 1984, (voir carte), les changements suivants ont été observés (voir changement de l'occupation du sol).

Tableau 34 : Matrice de changement de l'occupation du sol du PNOD entre 1984 et 201

CLASSES	Sol nu	Eau de surface	Prairie aquatique	Tannes herbacées	Sol nu inondable	TOTAL
Sol nu	6033972,186	117313,0687	249927,842	617168,7527	2784910,24	9803292,089
Eau de surface	0	22360891,01	4901646,044	1795400,008	204022,7282	29261959,79
Prairie aquatique	0	795688,6399	15679146,66	11017227,32	30603,40923	27522666,03
Tannes herbacées	2106534,668	6625638,097	33551537,65	43283421,78	2060629,555	87627761,75
Savane arborée	0	0	0	15301,70461	617168,7527	632470,4573
TOTAL	8140506,854	29899530,81	54382258,19	56728519,57	5697334,684	154848150,1

Superficie_ha Superficie_%

Sans Changement	8735,74	56,41
Superficie modifiée dans les zones dénudées	278,49	1,80
Superficie modifiée dans les zones de végétation naturelle	4458,41	28,79
Total modification	4736,90	30,59
Conversion des zones dénudées en zone de végétation naturelle	86,71	0,56
Conversion des surfaces en eau en zone de végétation naturelle	669,70	4,32
Conversion des zones de végétation naturelle en zone dénudée	481,49	3,11
Total conversion	1237,90	7,99

Tableau 35 : Statistiques de l'occupation du sol du PNOD entre 1984 et 2010

Unités d'occupation	Années		Accroissement		Taux accroissement		Observation
	1984	2010	Ha	Ha/an	%	%/an	
Eau de surface	2939,93	2982,53	42,6	1,64	50,1	1,93	en progression
Prairie aquatique	2747,92	5441,01	2693,09	103,58	32,89	1,26	en progression
Savane arborée	63,01	0	-63,01	-2,42	-100	-3,85	en régression
Sol nu	976,9	812,45	-164,46	-6,33	-9,19	-0,35	en régression
Sol inondable	0	573,15	573,15	22,04	100	3,85	en progression
Tannes herbacées arbustives	8763,14	5681,76	-3081,38	-118,51	-21,33	-0,82	en régression

Les statistiques des superficies d'occupation du sol de la zone d'étude (tableau 4) montrent que :

10. les Tannes herbacées arbustives ont connu une diminution de 3081,38 ha soit 0,82% par an tandis que la prairie aquatique est en progression de 2693,09 ha en 2010 soit un taux de 1,26 % par an ;
11. les espaces nus ont augmenté de 100% soit 3,85% par an ;
12. les savanes arborées ont subi une forte régression de 100% en 2010.

IV-2- Etats et tendances des services des écosystèmes(SEF)

IV-2-1- Les services d'approvisionnement

IV-2-1-1- Les ressources en eau

Dans les localités environnantes du PNOD les points d'eau sont constitués de robinets et de citernes qui sont régulièrement ravitaillés.

L'hydrographie du PNOD est un système complexe formé par une série de lacs et marais reliés entre eux (Grand lac, lac Khar, lac du Lamantin). Véritable toile d'araignée, le Djoudj est le principal axe de drainage de la cuvette du même nom. Il a un parcours très sinueux et se divise en trois branches : le *Thiégel* qui alimente deux dépressions situées au nord du Grand Lac, le *Demsa* qui se jette dans le Grand Lac et le *Khar*, branche sud du Djoudj et qui alimente le lac de Khar.

Cultivateurs, artisans, pêcheurs et éleveurs se partagent la ressource eau. Pour les besoins de la cuisson, malgré la construction de châteaux d'eau, les femmes de Diadian III parcourent 1 km pour s'approvisionner au marigot de *Gorom*.

IV-2-1-2- La végétation naturelle

Même si *Balanites aegyptiaca* (*soump*), *Acacia tortilis* (*seng*), *Prosopis chilensis* (*dakhaar toubab*) et *Acacia nilotica* (*gonakié*) sont utilisées pour la production de bois de chauffe, 90% des ménages combinent le gaz butane avec le charbon pour cuisiner. La consommation moyenne de bois de chauffe par carré s'élève à 3 charges de charrettes par mois.

Les populations prélèvent les gousses de *Acacia adansonii* (*neb neb*) utilisées pour le tannage des peaux. C'est aussi le cas de *Acacia tortilis*. Les branches de *Salvadora persica* (*ngao*) servent de cure-dent. La paille sert de fourrage. La pulpe de *Soump* et de *sideem* est très prisée par les enfants et adultes consommée. Tandis que les fruits du *seng* servent dans l'alimentation du bétail. Les autres produits de cueillette sont généralement commercialisés en ville (Saint Louis ou Dakar). Toutes ces espèces sont utilisées dans la pharmacopée.

Au niveau de la strate herbacée, *Sporobolus robustus* (*Njibiss*), *Typha australis* et *Nymphaea luteum* (*diakhar*, *nénuphar*) sont utilisées dans la fabrication de nattes, matelas et la construction des cases.

L'artisanat concerne aussi beaucoup d'autres produits (pipes, étuis, porte-clés, tissus, etc.) confectionnés par les femmes à partir des peaux, du *Sporobolus* et du *Typha*. Les produits finis sont commercialisés en Mauritanie et au niveau de la boutique touristique (« boutique bi ») du comité inter villageois.

L'exploitation forestière abusive liée à la pauvreté, l'explosion démographique et à l'accroissement des besoins en produits d'approvisionnement impacte sur la disponibilité de la ressource. Les écosystèmes se dégradent et corrélativement les productions forestières suivent à travers la rareté du bois de chauffe et des produits de cueillette. La destruction du couvert est aggravée par les feux de brousse.

Le pâturage est de qualité mais il existe des espèces toxiques notamment celles du genre *Solanum*.

IV-2-1-3- L'agriculture

Il faut noter qu'on ne cultive pas dans le parc donc tout ce qui suit est relatif aux terroirs villageois polarisés par cette réserve de biosphère.

La terre s'acquiert sur application du droit coutumier (héritage patriarcal ou martriarcal) toutefois la voie la plus légale actuellement demeure affectation après délibération du Conseil rural.

La principale culture vivrière est le riz. Les superficies aménagées ont augmenté avec l'apparition de périmètres irrigués toutefois les rendements ont chuté à cause de la baisse de la fertilité des sols, de la présence des oiseaux, des herbes envahissantes et de l'insuffisance de l'engrais et de la salinisation des terres. Les semences sont produites localement.

45% des ménages vivant dans 2 villages sur les 7 environnants pratiquent la maraîchage avec comme spéculations : l'oignon, la carotte, le gombo, le navet et le piment.

IV-2-1-4- La pêche

Les principales zones de pêche sont le fleuve *Sénégal*, le *diar* et le *gorom*.

Les captures portent essentiellement sur les espèces tellesque: *Hemichromis fasciatus* (*wass*), *Heterotis niloticus* (*ndiaquel*), *Polydactylus quadrifilis/ Pentanemus quinquarius* (*capitaine*), *Clarias gariepinus* (*yess, poisson-chat*), *Labeo sp.(satt)*, *Citharinus citharus citharus* (*mbète*), *Synodonti ssp.* (*kala*), *Chrysichthys nigrodigitatus* (*sèce*), *Bagrus bayad* ou *Bagrus docmak* (*walouss*), *Synodontis sp.* (*guangue blanc*), *Clarotes laticeps* (*Bedji, silure*), *Heterobranchus longifilis/Heterobranchus bidorsalis* (*bilick*), *Hydrocynus sp.* (*guer*), *ngourouli*, *Mugil curema* (*room, mulet*) *Gymnarchus niloticus* (*gualakh*), *sélègne*, *waagnar*, *nguabakh*, *khaakh*, *Lagocephalus laevigatus* (*boune*).

La pêche se fait avec le filet dormant, le filet de fond, l'hameçon, la nasse (piège, prohibée), la senne, l'épervier, la pirogue à moteur et, à pied. Les produits sont surtout vendus.

IV-2-1-5- La Faune Sauvage et l'avifaune

On trouve sur le site le phacochère, le chacal, le singe (rouge), le crocodile, le python, la genette, le varan du Nil et la gazelle *Dorkas* (introduite).

Au niveau de l'avifaune le pélican, le flamand rose, les canards, le cormoran, les spatules, la grande outarde et la grue couronnée sont recensés.

Le PNOD représente un des principaux sanctuaires de l'Afrique de l'Ouest pour les oiseaux migrants où ils s'approvisionnent en eau après un parcours de plus de 200km au dessus de désert du Sahara. Ils sont au nombre de 3 000 000 environ à transiter par le parc entre les mois de septembre et avril où ils établissent leurs niochirs.

IV-2-2- Services de régulation

Le reboisement du parc avec *Prosopis* et *Eucalyptus* qui jouent un rôle de brise-vent permet de stabiliser le sol.

IV-2-3- Services de soutien

D'autre part, la création du PNOD a favorisé le maintien des habitats pour la faune (retour d'espèces). La multiplication du *Sporobolus robustus*, espèce végétale qui est rare en dehors du parc, permet de maintenir la diversité biologique à travers le système d'association.

IV-2-4- Services socio-culturels

IV-2-4-1- Les valeurs éthiques

Ici encore il existe des terres interdites d'accès : c'est le cas du m'bay dee (1 ha) à Déby et du Baobab qui fait l'objet d'offrande de lait de même que d'un Soump dont l'accès est interdit. Dans certains lieux comme Fokholon (mame mbeukhtal), Zirath Bara, on entend souvent des bruits de tam-tam et des applaudissements érotiques dont les auteurs prononcent des phrases inaudibles.

IV-2-4-1- Valeurs socio-éducatives (récréation, éco-tourisme, éducation)

Le parc constitue un patrimoine valorisé à travers des visites d'échanges et d'éducation. L'éco-tourisme y est très développé. La recherche scientifique a fini de démarrer avec l'installation d'une station biologique moderne.

IV-3- Les relations entre le bien-être des populations de l'évolution récente des écosystèmes et de leurs services (disparition / apparition d'espèces)

IV-3-1- Les ressources hydriques

Les ressources en eau sont variables en fonction des options de gestion du barrage de Diama.

Le régime naturel du fleuve et l'équilibre écologique du parc ont été modifiés par rapport à l'ancien système basé sur l'alternance entre eau douce et salée. Le fonctionnement du système hydrologique du Djoudj est commandé par des vannes situées sur la digue périphérique du delta construite en 1964.

IV-3-2- La végétation naturelle

Seuls quelques prélèvements ponctuels, sont autorisés par les services compétents sur la strate herbacée pour les besoins d'une meilleure gestion. Le ramassage de bois morts indésirables *in situ* peut parfois être autorisé au profit des populations riveraines.

IV-3-3- La production / consommation de bois de chauffe et de service

La distance moyenne parcourue par jour pour chercher le bois de chauffe est estimée actuellement entre 1,5 km à Diadiam III et à Rhone et 14 km à Déby où l'aménagement du casier de Déby-Tiguet a entraîné la destruction de la couverture végétale. Il y'a 20 ans la ressource était disponible à 1 à 2 km.

Jadis, l'abondance des pâturages justifiait la pratique de l'élevage par toutes les ethnies. La qualité des pâturages a aussi tendance à baisser. Les aménagements hydro-agricoles ont entraîné une baisse de la disponibilité des terres de parcours qui sont de plus en plus éloignées. La quantité de biomasse disponible en saison des pluies a également régressé, sur les sols dior deux mois après l'arrêt des pluies tout est brouté. En plus, la présence du *prosopis* freine le développement du tapis herbacé. Autres contraintes pour le développement du couvert végétal : l'érosion éolienne et la salinisation. Après la construction du barrage de Diama, le phénomène de remontée capillaire de la nappe combinée à la disparition de la crue, à une baisse de la pluviométrie et aux défrichements des terres pour l'agriculture ont engendré la disparition de plusieurs espèces. C'est le cas de *Acacia nilotica* (gonakié), *Ziziphus mauritiana* (sidem), *Tamarindus indica* (dakhaar), *dialambane*, *Acacia ataxacantha*, *Euphorbia balsamifera* (salane), *Borassus aethiopium* (rônier) et *gueursine*. Tout comme dans la strate herbacée, *mbakat* et *Vetiveria nigriflora* (vétiver) sont devenues difficiles à observer.

IV-3-4- La pêche

A la suite de l'édification du barrage *Mugil cephalus* / *Liza falcipinnis* (mulet : deem), siguel, téraye, *Lates niloticus* (ndiané), *Arius heudeloti* (dakake) et *Cynoglossus sp.* (sole) ont quasiment disparu. Les captures ont aussi baissé à cause de la prolifération du *Typha* qui limite fort heureusement l'accès aux zones de frayère. L'utilisation d'engins prohibés et la pression démographique entraînent une surpêche notoire. Cependant une nouvelle espèce est apparu : le lamantin (*Trichechus senegalensis*) symbole de la fertilité féminine, mais n'est pas pêché pour des raisons culturelles.

IV-3-5- La faune sauvage et l'avifaune

Au cours des vingt dernières années le grand calao, le lion, l'éléphant le vautour et le faucon ont disparu de la zone tandis que la population d'épervier est en baisse.

Il existe une zone amodiée à Déby (phacohères et canards) même si l'on regrette que, les amodiataires n'aient jamais eu à respecter les cahiers de charge depuis longtemps.

IV-4- Les forces motrices

Les plus déterminantes sont :

1. les barrages érigés sur le réseau hydrographique pour la régulation des eaux ;
2. les activités socio économiques des populations riveraines ;
3. la pluviométrie ;
4. et l'activité touristique.

IV-4-1- Les forces motrices directes

IV-4-1-1- Peuplement du site et évolution de la population au cours des vingt dernières années

Les sept villages de la périphérie sont des installations assez anciennes, entre le seizième et le début du vingtième siècle. Il s'agit de quatre villages maures (Diadiah I, II, III et Rhone), deux wolofs (Débi et Tiguet) et un village peulh (Fourarate).

Tableau 36: Evolution des installations humaines de 1988 à 2002

Nom du village	Population en 1988	Population en 2002	Ecart
Diadiah I	340	667	327
Diadiah II	113	147	34
Diadiah III	129	449	320
Rhone	233	388	155
Tiguett	758	1018	260
Débi	767	1312	545
Fourarate	Nd	Nd	

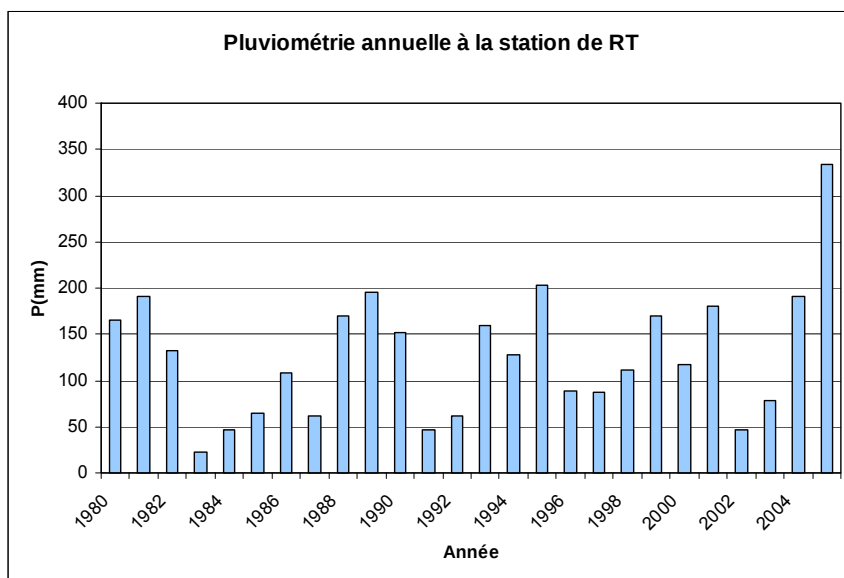
Source : RGPH2 & RGP3

Le tableau ci-dessus montre que les villages riverains du Dioudj ont connu une croissance de la population relativement importante. Et à la croissance naturelle de la population s'y est ajouté un afflux de travailleurs migrants qui se sont installés suite à la crise de la culture arachidière et au développement de la riziculture.

IV-4-1-2- L'évolution de la pluviométrie

Les pluies qui surviennent essentiellement pendant l'hivernage sont relativement faibles (le delta est situé au nord de l'isohyète 300 mm). Elles correspondent à des pluies de lignes de grains affaiblies par un long parcours continental. La longue saison sèche comprend une sous-saison froide (novembre-février) durant laquelle la pluviométrie, très irrégulière, peut humecter les sols et leur apporter une protection plus ou moins durable contre la déflation éolienne caractéristique de cette région du delta (Faye, 1990).

Figure 20 : Evolution de la pluviométrie à la station de Richard Toll de 1980 à 2004



Source : CSS, 2005

IV-4-1-3- Les événements / faits qui ont marqué la dynamique des EF et de leurs services

Cette zone a connu deux bouleversements majeurs occasionnés par deux événements, la construction du barrage anti sel de Diama en 1986, et l'ouverture de la brèche de Saint-Louis en 2003.

La construction du barrage, bien qu'ayant beaucoup d'avantages notamment l'arrêt de la remontée de la langue salée, a eu comme effet négatif la mise en eau de certaines zones exondées et ceci a favorisé la multiplication rapide de l'espèce *Typha australis* qui colonise dangereusement les surfaces en eau.

En 2003, l'introduction accidentelle du *Salvinia molesta* dans les environs du parc marque le début d'une prolifération de végétaux aquatiques envahissants. Aussi, en plus du *Pistia stratiotes*, du *Typha* et autres adventices aquatiques bien connus, le parc à l'instar de toute le moyen delta a vécu une situation exceptionnelle résultant de la présence du *Salvinia molesta*.

L'ouverture de la brèche quant à elle, a entraîné une perte considérable d'eau au niveau de certaines zones jadis alimentées par le fleuve Sénégal entraînant une salinité des terres, une perte considérable de végétation dont de la mangrove.

IV-4-1-4- Les activités économiques

Elles peuvent être classées en catégories :

5. les activités dites traditionnelles qui regroupent l'élevage, la pêche, la commerce, l'agriculture et l'artisanat;
6. les activités dites modernes constituées principalement de l'agriculture irriguée.

En ce qui concerne l'élevage, il était pratiqué par toutes les ethnies grâce à l'abondance des zones de pâturage. La pêche, souvent associée à la cueillette de nénuphars, était très pratiquée sauf par l'ethnie Peulh spécialisée dans le pastoralisme.

Actuellement l'agriculture irriguée représente l'activité majeure avec la construction du barrage de Diama et la maîtrise de l'eau au niveau des aménagements hydro-agricoles.

IV-4-1-5- Les principales contraintes

- 1- Insuffisance dans la gestion intégrée ;
- 2- Prolifération des plantes envahissantes ;
- 3- Modifications du milieu, salinisation (barrage : sp disparues (poisson) ;
- 4- Connaissance et conscience à parfaire ;
- 5- Déficit de gestion intégrée des ressources (valorisation du savoir local).

IV-4-1-6- Les réponses des communautés (projets et programmes en GRN)

Des mesures d'atténuation sont prises pour développer des actions dites de gestion durable de l'écosystème :

1. construction d'ouvrages de retenue ;
2. actions de lutte mécanique contre le Typha ;
3. le reboisement surtout de la mangrove, plantation d'espèces halophiles pour combattre la salinité ;
4. mise en défens : restaurer le couvert végétal, disponibilité de bois d'énergie, réapparition de la faune ;
5. création de site de conservation de la biodiversité ;
6. développement d'activités agro-forestières (bois villageois, verger).

IV-4-2- Force motrice indirecte (socio)

On peut en citer principalement deux :

7. les activités socio économiques des populations riveraines ;
8. et l'activité touristique.

IV-5- Compromis

Le statut de parc limite l'accès des populations aux ressources naturelles sises dans le PNOD. En toute évidence c'est l'objet visé par la réglementation de l'exploitation des ressources et qui a conduit au décret 71-411 portant création du parc national des oiseaux de djoudj.

Aussi, la volonté des pays membres de l'OMVS, d'arriver à l'adoucissement (diminution de la salinité) des eaux du fleuve, peut engendrer des impacts sur la santé humaine (développement de vecteurs de maladies), mais aussi des modifications significatives de la composition floristique de la végétation (disparition des plantes halophiles et apparition des espèces de plantes aquatiques fluvio lacustres).

Les pêcheurs riverains commencent à se plaindre dans la mesure où, certaines espèces de poissons d'eau saumâtre ont disparu suite à la création du barrage qui a fortement dilué l'eau de mer.

Le rideau de plantes aquatiques (*Typha*, *Ludwigia*, *Phragmites*) qui développent une importante biomasse racinaire, constitue un danger pour les pêcheurs non avertis. Selon les variations de direction et de vitesse du vent, le rideau se déplace de manière imprévisible sur le plan d'eau, pouvant ainsi constituer des pièges dangereux pour les pirogues.

Cependant, le PNOD joue un rôle important au niveau international en tant que site RAMSAR. En plus de sa biodiversité riche (Sidibé, 2005), il constitue un site de reproduction par excellence des oiseaux migrateurs comme les pélicans. Le nid des pélicans attire plusieurs milliers de touristes par an.

Et ces touristes contribuent au développement de l'hôtellerie et de l'artisanat local géré par les populations riveraines. Les revenus tirés de ces activités touristiques devraient pouvoir combler tout ou partie du manque à gagner occasionné dans le domaine des pêcheries.

IV-6- Incertitudes (limites de l'étude)

Les plantes envahissantes comme *Ludwigia*, *Typha*, *Phragmites* risquent de modifier le régime d'écoulement normal des eaux, et en conséquence la physionomie et les aptitudes du PNOD ?

Le tableau suivant montre la tendance des services écosystémiques sur le site du PNOD.

Tableau 37: Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site du PNOD

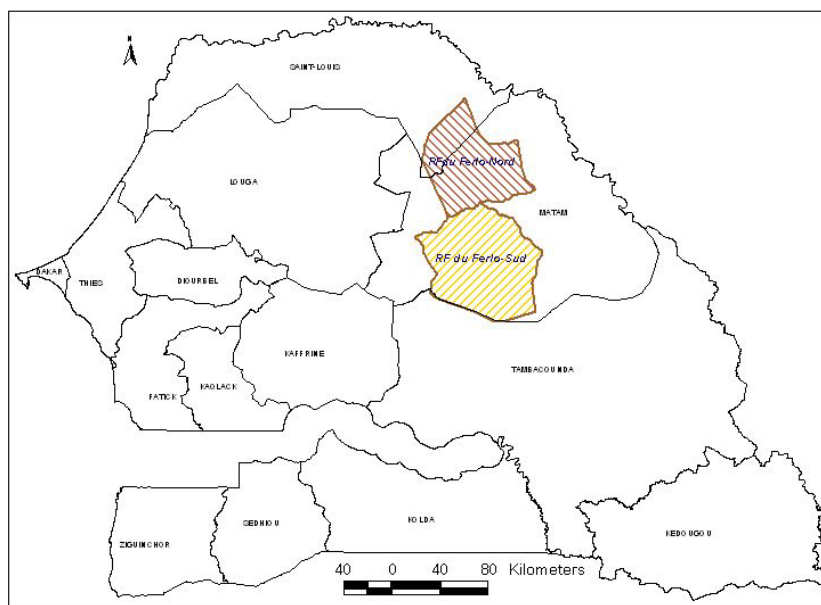
	Biodiversité	Nourriture/ vivres	Eau	Bois	Protection du sol et contre les inondations	Régulation du climat	Recréation et culture
Mangrove					♂		
Réserve forestière							
Réserve de faune	↗	↘	↗	→	↗	↗	↗
Zone agricole							
Zone d'élevage							
Montagne/ Cours d'eau							

V- SITE DE LA RESERVE DE FAUNE DU FERLO

Introduction

Le site du Ferlo se trouve au nord-est du pays, dans la zone sylvo pastorale, principalement dans la région administrative de Matam et subsidiairement dans celle de Saint-Louis (cf. carte 17).

Carte 17 : carte de situation des réserves de faune du Ferlo nord et sud



Source : DPN

La Réserve de Faune du Ferlo nord (RFFN) et celle du sud ont été créées respectivement par décrets n° 72- 346 et n° 72-347 en date du 21 Mars 1972, dans le souci de préserver encore certaines espèces charismatiques comme les autruches, les gazelles à front roux, les outardes et quelques espèces végétales caractéristiques de la zone. Toutes ces deux Réserves furent placées sous l’administration du service forestier.

Par ce même décret et celui portant création de la Réserve de Faune du Ferlo Sud (RFFS), est mis fin à l’ancienne grande réserve du Ferlo classée entre 1952 et 1955. Sa superficie couvrait 1 087 000 ha. Cette dernière fut par conséquent divisée en deux aires protégées Nord et Sud (RFFN et RFFS) dont la gestion revenait à la Direction des Eaux et Forêts, Chasses et de la Conservation des Sols (DEFCCS).

En 1996, la RFFN fût transférée à la Direction des Parcs Nationaux (DPN) par arrêté du 31 Mai N° 009476/MEPN/DPN après une gestion d’environ 25 ans par la DEFCCS2. L’absence de cours d’eau important et permanent fait que l’activité de pêche y est méconnue.

V-1- Etats et tendances des écosystèmes forestiers(EF)

V-1-1- Etat des écosystèmes forestiers(EF)

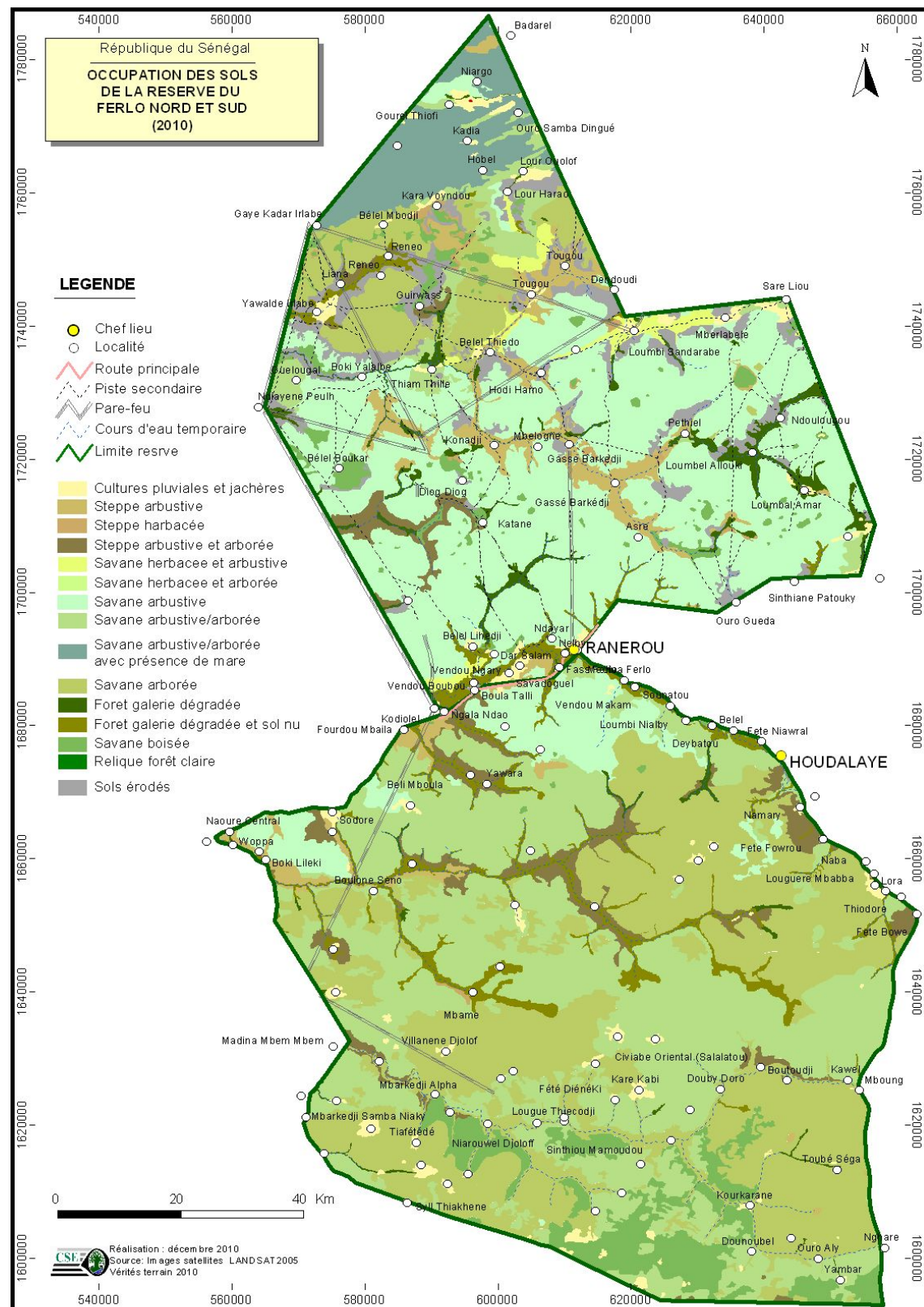
En 2010 le Ferlo a capitalisé les impacts positifs de certains projets et programmes de développement sylvopastoraux (PAPF, PAPEL, PGIES, PRODAM,...). Chacun de ces projets a eu à dérouler des activités restauratrices des écosystèmes entre 1990 et maintenant.

A ces impacts positifs s'ajoutent, l'abondance relative des précipitations constatée dans le Ferlo depuis quelques années.

D'où amélioration nette de la quantité et de la qualité des productions primaires des parcours naturels du Ferlo. Cette amélioration peut être vérifiée à partir des images satellitales du CSE.

En 2010, avec des régimes pluviométriques moins secs, les écosystèmes se sont nettement améliorés (voir carte suivante). La production de biomasse a connu une tendance positive de 2007 à 2010 (DIOUF, 2010).

Carte 18 : carte d'occupation du sol des réserves de faune du Ferlo nord et sud en 2010

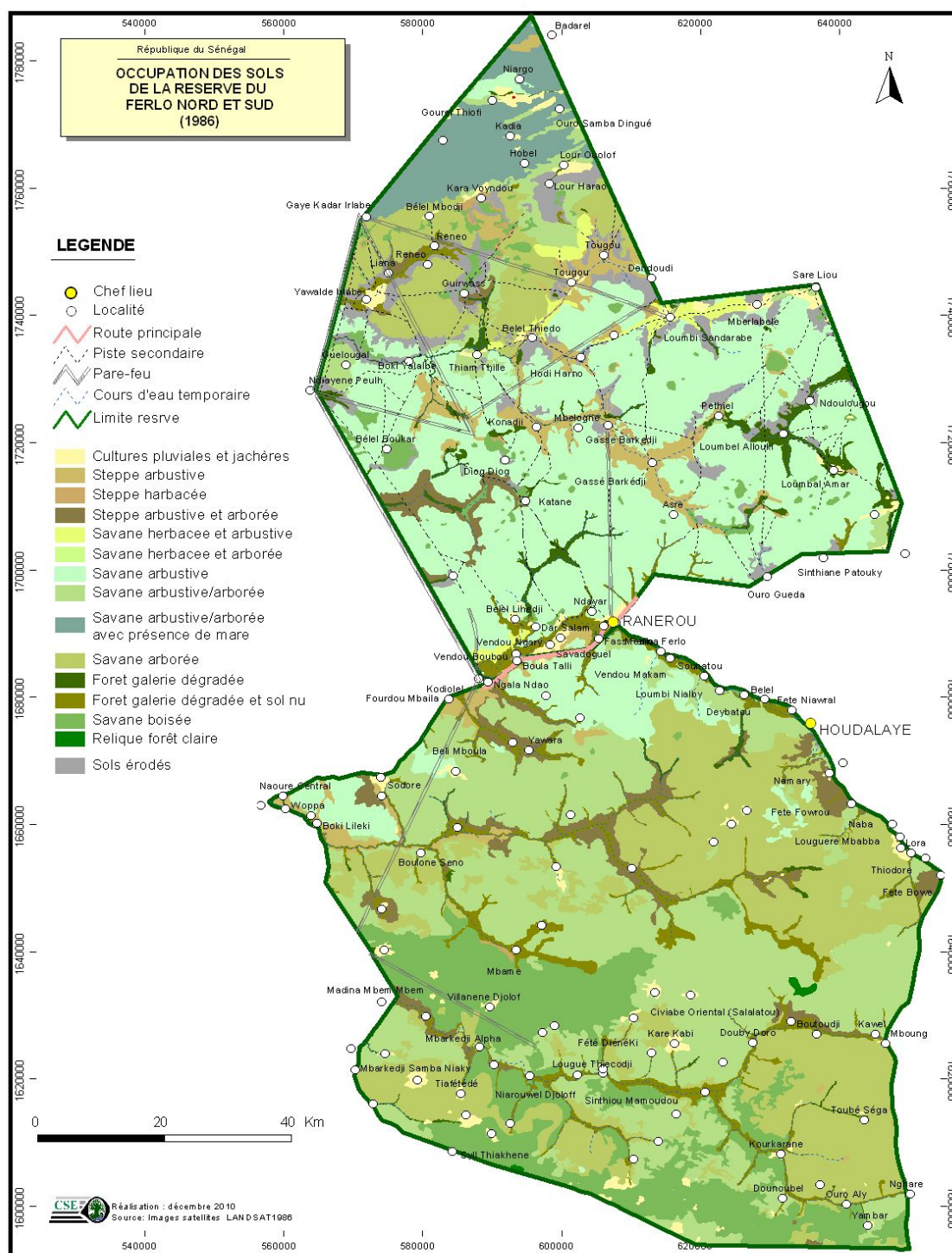


V-1-2- Tendances des écosystèmes forestiers(EF)

En 1986, deux ans après la sécheresse de 1984, les écosystèmes du ferlo commencèrent leur récupération biologique (voir carte ci-dessous). La savane arbustive était dominante. Sa superficie couvrait environ 25% du site. La savane arborée était relativement bien représentait couvrant près 20% de la surface totale. Entre ces deux formations, l'on remarquait une formation de transition, à savoir la savane arbustive à arborée, qui représentait plus 21% de l'occupation du sol.

Les cultures pluviales et jachères, qui traduisaient la pratique de l'agriculture de subsistance ne représentaient guère 2%. Ce qui n'est pas étonnant dans une zone comme le Ferlo où l'activité dominante est le sylvopastoralisme.

Carte 19 : : carte d'occupation du sol des réserves de faune du Ferlo nord et sud en 1986



Comparée à celle de 2010, la carte de l'occupation du sol de 1986 montre que la savane arborée a relativement augmenté de plus de 5% et la savane arbustive à arborée de près de 2% (voir tableau suivant).

Rappelons que l'essentiel des services des écosystèmes forestiers se retrouvent dans ces deux formations. Plus l'arbre sera présent, plus l'écosystème revêtira son caractère forestier, donc sera de plus en plus apte à fournir des services écosystémiques potentiels.

Tableau 38 : Statistiques de l'occupation du sol de la réserve de faune du Ferlo nord et sud entre 1984 et 2010

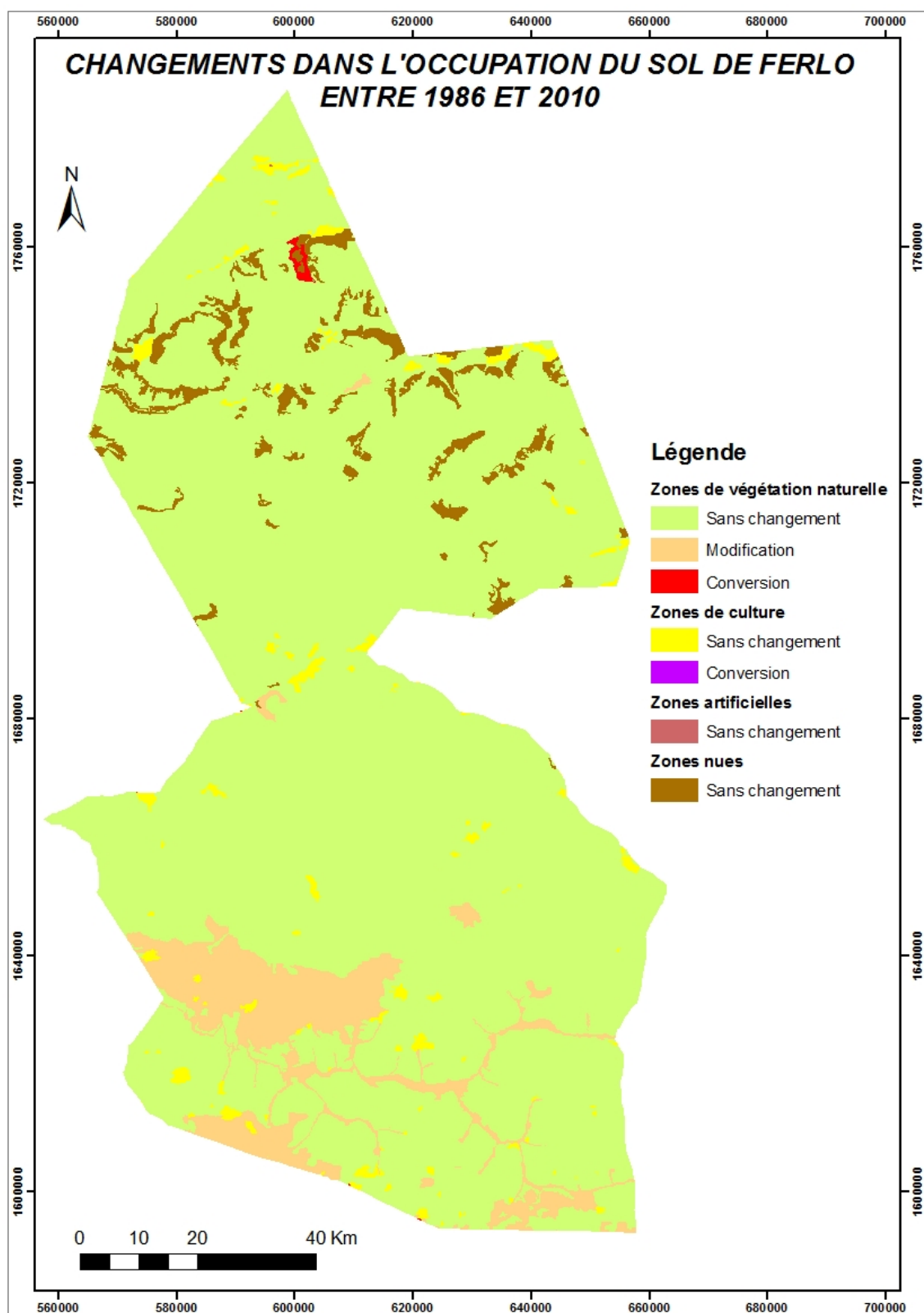
Classes d'occupation	Superficie/ha (1986)	% (1986)	Superficie/ha (2010)	% (2010)
Cultures pluviales et jachères	21450,23	1,81	21477,41	1,81
Steppe arbustive	41192,41	3,47	39967,38	3,37
Steppe arbustive et arborée	35682,49	3,00	36895,89	3,11
Steppe herbeuse	3115,49	0,26	3115,49	0,26
Savane herbeuse et arbustive	9360,04	0,79	9880,81	0,83
Savane arbustive	299648,61	25,23	300630,19	25,31
Savane arborée	239373,62	20,16	301479,28	25,39
Savane arbustive/arborée	253425,83	21,34	275732,78	23,22
Savane arbustive/arborée avec présence de mares	37559,27	3,16	37559,27	3,16
Savane boisée	128346,59	10,81	59609,11	5,02
Relique Forêt claire	934,35	0,08	0,00	0,00
Forêt galerie dégradée	20778,00	1,75	20779,07	1,75
Forêt galerie dégradée et sol nu	56300,80	4,74	41325,71	3,48
Sol nu érodé	40400,73	3,40	39122,76	3,29
Habitat	18,06	0,00	18,06	0,00
	1187586,52	100,00	1187593,22	100,00

**Tableau 39 : :Statistiques des changements de l'occupation du sol de la réserve de faune du
Ferlo nord et sud entre 1984 et 2010**

CODES	2010__11	2010__21	2010__22	2010__23	2010__25	2010__26	2010__27	2010__28	2010__30	2010__41	2010__53	2010__212	2010__220	2010__231	TOTAL
1986_11	21429,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21429,48
1986_21	0,00	3010,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3010,46
1986_22	0,00	0,00	40008,81	712,53	516,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41237,94
1986_23	0,00	0,00	0,00	35466,41	0,00	17,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35484,22
1986_25	0,00	0,00	0,00	267,20	298997,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	299264,50
1986_26	0,00	0,00	0,00	195,95	0,00	253163,52	0,00	35,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	253395,09
1986_27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,63	238912,83	427,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239375,97
1986_28	17,81	0,00	0,00	0,00	0,00	22070,76	47472,61	58944,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	128505,60
1986_29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	694,72	35,63	178,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	908,48
1986_30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9245,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9245,14
1986_41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,63	0,00	0,00	0,00	0,00	35,63
1986_53	0,00	0,00	0,00	0,00	801,60	0,00	0,00	0,00	445,33	0,00	39385,35	0,00	0,00	0,00	40632,28
1986_212	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20859,45	0,00	0,00	20859,45
1986_220	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15087,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41469,51	0,00	56557,43
1986_231	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37586,20	37586,20
TOTAL	21447,29	3010,46	40008,81	36642,09	300315,49	275982,43	301508,98	59585,70	9690,47	35,63	39385,35	20859,45	41469,51	37586,20	1187527,85

	HA	%
Sans changement	1098514,47	92,50
superficies modifiées dans la végétation naturelle	87748,63	7,39
Total modification	87748,63	7,39
conversion des zones de végétation naturelle en zones de culture	17,81	0,00
Conversion des zones nues en zones de végétation naturelle	1246,94	0,11
Total conversion	1264,75	0,11

Carte 20 : : carte des changements de l'occupation du sol de la réserve de faune du Ferlo nord et sud entre 1984 et 2010



La surface de la strate arborée est passée de 20,16% en 1986 à 25,39% en 2010 soit une augmentation relative de 5%. S'agit-il d'un vieillissement du peuplement ligneux ou d'une amélioration qualitative liée au mode de gestion qui tend à ériger le site en réserve de biosphère avec le concours de l'Unesco.

L'hypothèse de vieillissement n'est vérifiée que sur les zones à *Pterocarpus lucens* substrat ferrugineux, mais il faut rappeler que l'espèce a un pouvoir de régénération malgré les feux de brousse et la dent du bétail.

Tandis que l'hypothèse de l'amélioration peut se vérifier sur les parties où les codes de conduites sont respectés par les différents acteurs, notamment dans les deux noyaux centraux de la future réserve MAB (*Mann And Biospher*). Les services de l'Etat, les populations riveraines et l'Unesco sont entraînés à promouvoir des pratiques qui, à long terme, permettront une meilleure amélioration des écosystèmes et de leurs services.

Les forêts galeries de même les reliques de forêts claires doivent faire l'objet d'une attention particulière si on veut préserver les services liés à leur présence. Pour rappel, 90% de la diversité biologique du site se trouve dans ses forêts galeries (Unesco, 2009).

On note un déboisement prononcé avec le recul net de la savane boisée. Cette classe qui représentait 10,81% de la superficie du milieu 1986 a reculé de moitié en 2010.

Heureusement l'érosion des sols dénudés n'a presque pas progressé entre les deux dates considérées.

V-2- Etats et tendances des services des écosystèmes forestiers(SEF)

V-2-1- L'Etat des services des écosystèmes forestiers

Les services des écosystèmes comprennent quatre composantes dont les services d'approvisionnement, les services de régulation, les services de soutien et les services socioculturels.

V-2-1 Les services d'approvisionnement

Ce sont les services que nous procurent les ressources en eau, les ressources végétales ligneuses et herbacées, les ressources fauniques et l'avifaune.

La zone est pourvue d'une diversité de ressources hydriques. On y trouve des mares, des puits, des forages et des Céyanes. Auparavant, il y a plus de trente ans, la profondeur de la nappe variait entre 50 et 52m. Actuellement, il faut creuser entre 70 et 80m pour atteindre l'eau, dès on s'éloigne de la vallée. Les mares ont une durée d'enneigement qui varie entre un et deux mois. Seules quelques unes dont *Wassar*, *Loumbal amar* et *Korab* retiennent leurs eaux jusqu'en avril grâce à l'effet combiné de la présence de caïmans, d'arbres et d'herbes tout autour des mares. Ce caractère instable des eaux dans les mares par rapport à la forte demande des usagers explique en partie l'insuffisance des ressources hydriques dans la zone. D'après les populations tous ces facteurs concourent à la diminution des

ressources hydriques dans la zone et entretiennent un conflit latent, parfois réel entre les principaux usagers (éleveurs sédentaires, agriculteurs, éleveurs transhumants).

Quant aux espèces végétales ligneuses et herbacées, elles participent également à l'approvisionnement des populations en bois de chauffe, en bois d'œuvre, en bois de service ; les herbes quant à elles entrent dans la confection et dans l'artisanat d'art rural. Les populations disposent de terres également pour pratiquer l'agriculture ; le mode de tenure étant essentiellement traditionnel. En effet, pour disposer de terres les populations se servent à merci, ou cultivent les champs laissés par leurs parents. Elles se réfèrent très rarement aux autorités locales pour s'en procurer.

La pêche est une activité exclusivement pratiquée lorsque les mares contiennent de l'eau. Les espèces halieutiques n'y font pas profusion.

V-2-2- Les services de régulation

L'existence de la Réserve de faune du Ferlo a produit un microclimat par l'abondance des arbres. Cela a permis par ailleurs le maintien ou le retour d'espèces végétales et fauniques. Du point de vue physique, les populations ont constaté la diminution de la vitesse des vents, l'abondance des pluies, la baisse des températures, et la pérennité des fonctions sociales de l'arbre à travers la pharmacopée et la tradithérapie.

V-2-3- Les services de soutien

Les écosystèmes forestiers offrent des services de soutien en termes d'amélioration des sols, des ressources en eau, des espèces végétales et animales.

Les RFF contribuent à la prévention de l'ensablement des mares, à l'amélioration des sols, à l'abondance des pluies et au retour de certaines espèces animales et végétales.

V-2-4- Les services socioculturels

Du point de vue socioculturel, les superstitions et les réalités traditionnelles frappent d'interdit l'émondage dans certaines zones comme entre les localités de *Syabé occidental* et *Médina San Polél*. En revanche, elles sont accessibles aux troupeaux et pour le ramassage du bois mort. A *Patouki*, il y a une tombe vénérée par les populations. Cette zone est réputée pour sa « *baraka* » en raison des vertus thérapeutiques des espèces ligneuses et herbacées qu'on y trouve !

V-2-3- Tendances des écosystèmes et de leurs services : La perception des populations de leur évolution récente (disparition / apparition d'espèces)

Il s'agit de classer par ordre préférentiel les espèces végétales, fauniques et halieutiques selon leur cotation, leurs utilisations et leurs tendances auprès des populations. Ainsi, le schéma de la classification nous offre la perception des populations à propos des espèces naturelles.

V-2-3-1- Les formations ligneuses

Il existe une diversité d'espèces ligneuses dans la zone, grâce à l'existence des Réserves de faune du Ferlo et aux efforts pour endiguer l'usage abusif des ressources naturelles. Les espèces naturelles servent à plusieurs usages. C'est le cas de la gomme arabique, le jujube, le baobab, le *sump*, le *cappé laddi*, le *bër*, le vén, le kapokier, le *guiguiss*, le *ndoki* et le *diguitier* interdit d'usage comme bois de chauffe. Les espèces ligneuses sont menacées en dehors des zones protégées. Les coupes abusives, l'occupation anarchique de l'espace, l'installation des rapatriés de la Mauritanie au lendemain des événements de 1989, la transhumance, la sécheresse et d'autres facteurs anthropiques ont contribué au recul drastique des espèces ligneuses. Tous ces facteurs ont contribué à la disparition de certains arbres, à leur diminution ou à leur dégradation.

V-2-3-2- Les formations herbacées

Les facteurs de dégradation du couvert végétal font profusion dans la zone. En plus des facteurs naturels, l'action anthropique est l'un des premiers facteurs qui contribuent au recul du tapis herbacé. La transhumance, la pratique de la jachère à outrance, la grande mobilité des populations au gré de la variabilité des pluies et des zones de pâturage accentuent le déséquilibre du milieu naturel qui a déjà subi plusieurs cycles de sécheresse. Certaines espèces ayant disparues depuis belle lurette, les populations ne peuvent pas dire à l'état actuel des choses qu'il y a régénérescence dans la brousse en dehors de la RFF.

V-2-3-3- La faune sauvage et l'avifaune

Ces espèces sauvages existent dans la Réserve de Faune et sont bien protégées par les mesures institutionnelles et organisationnelles. En dehors du droit d'usage, la grande chasse et la chasse non réglementaire y sont interdites. Les espèces comme la biche, le chacal, les phacochères, les singes, l'autruche, la tortue, le serpent, la pintade, le francolin y vivent. Bien que d'autres espèces comme le lion, le cobra aient disparu à cause de la sécheresse, du défrichage abusif de la brousse, certaines espèces de la faune et l'avifaune résistent encore à ces agressions.

Nous remarquerons la richesse de la zone par la présence des espèces comme l'autruche (*ndaw*), la Biche (*kewel*), la tortue, le chacal, le phacochère, les serpents, la pintade, le francolin. Malgré la présence de ces espèces, la chasse est moins pratiquée par les populations bien qu'elle fût leur activité traditionnelle. Auparavant certaines espèces comme l'*olictro*, le *coba* et le lion étaient visibles. En fin, on peut ajouter que dans cette zone où existe des aires protégées, il n'y a pas non plus de zones amodiées.

V-2-3-4-Production/ consommation de bois chauffe et de service

Les principales espèces utilisées comme bois de chauffe sont, le *kelli*, le *ndoki* et le *ting*. Pour le bois d'œuvre, il y a le *bër* qui sert à fabriquer les ardoises « coraniques », les mortiers, les pilons, etc. Auparavant, les populations pouvaient se procurer du bois de chauffe à proximité des concessions ; tandis que aujourd'hui, elles parcourent 3 à 4 km pour en trouver. Le bois est la principale source d'énergie utilisée par les villageois. En moyenne, une famille consomme trois charrettes de bois par mois pour assurer ses besoins.

V-3-Les forces motrices

Nous pouvons énumérer plusieurs facteurs qui agissent soient directement ou indirectement dans le changement des écosystèmes forestiers.

V-3-1- Le peuplement du site et évolution de la population au cours des vingt dernières années

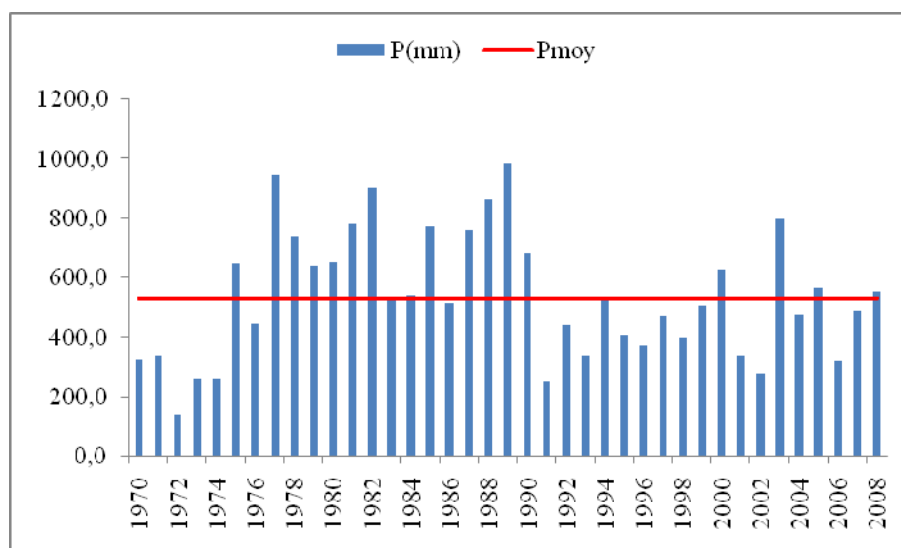
Le village de Ranérou tient son éponyme d'une anecdote qui raconte que les premiers habitants venant de Ranérou oriental parcouraient la zone à la recherche de pâturage et de gibier le long de la vallée. Ainsi une fois qu'ils se sont établis dans la zone, ils creusèrent un puits pour déterminer leur aptitude à pouvoir vivre sur les lieux, et cela était irrémédiablement lié à la qualité de l'eau du puits qui serait creusé. Lorsque le puits a donné de l'eau claire, les habitants ont décidé de baptiser le lieu Ranérou ou « puits à eau claire ».

D'après les villageois, le premier peuplement du terroir provenait du Boundou, localité située vers l'est du Sénégal. Il était constitué d'éleveurs, d'agriculteurs et de chasseurs. Leur propension à se méfier des grandes agglomérations et des grandes artères faisait qu'ils se déplaçaient le long de la vallée et chaque fois qu'ils rencontraient un endroit favorable ou adéquat à leur mode de vie, ils s'y établissaient. Ces populations étaient majoritairement d'ethnie Peulh, et avaient pour activité principale l'élevage.

V-3-1-2- L'Evolution de la pluviométrie

La figure 21 montre l'évolution du cumul de pluie pour la période allant de 1970 à 2008 à la station de Ranérou qui polarise les deux réserves de faune du Ferlo. Au regard de cette figure on note trois (3) parties : une première (1970-1975) où on peut voir un cumul pluviométrique faible et très variable, une deuxième partie (1976- 1990) avec une stabilisation et enfin une troisième partie où on note une baisse (1991-2008). Dans cette série, 51% des valeurs sont supérieures à la moyenne. Par ailleurs, neuf (9) années sont très humides, 10 années humides, 5 années normales, 5 années sèches et 10 années très sèches.

Figure 21: Evolution interannuelle de la pluie à la station de Ranérou 1970-2008



V-3-1-3- Les Evénements/ faits qui ont marqué la dynamique des EF et de

leurs services

D'après les populations, le village a connu par le passé des événements qui l'ont traumatisé et ont entraîné des dégradations massives notamment, la disparition de certaines espèces sauvages, l'instabilité dans le mode d'habitation et le déséquilibre de l'écosystème. La grande sécheresse des années 70, a fait disparaître beaucoup d'espèces comme l'antilope, a contribué à la diminution du coba, du lion ; plusieurs autres animaux ont migré à travers le corridor. Les deux Réserves de Faune du Ferlo (RFF) (Nord et Sud) ont été créées respectivement par décrets n° 72- 346 et n° 72-347 en date du 21 Mars 1972 entre 1971 et 1972 ont contribué à maintenir un certain équilibre qui aurait favorisé l'existence de certaines espèces sauvages dans le milieu.

V-3-1-4 Les activités économiques ou les relations populations ressources naturelles

L'agriculture est une activité secondaire dans la zone qui est à dominance pastorale. Elle est caractérisée par la prédominance des cultures vivrières telles que le maïs, le mil et le sorgho d'une part et d'autre part par l'absence des cultures commerciales. C'est cela qui explique le mode de tenure foncière qui est essentiellement traditionnelle. Cependant, si quelqu'un veut cultiver une partie, il peut bénéficier d'un contrat de culture exclusivement destiné à couvrir ses besoins domestiques.

Le mil est la base alimentaire locale, parfois on y associe des tubercules comme le manioc mais leur utilisation est faible dans les habitudes alimentaires. Les semences sont produites localement du fait qu'elles sont liées aux cultures vivrières. Le maraîchage y est presque inexistant à cause des problèmes d'accès à l'eau, sa cherté et par la prédominance de l'activité pastorale dans la zone. D'autres pensent que la difficulté pour développer le maraîchage ne s'explique pas par une mauvaise qualité des sols ni par l'indisponibilité de l'eau mais plutôt par une négligence de ses activités par rapport à l'élevage.

En raison de l'absence de grands cours d'eau dans la zone, la pêche y est quasi inexistante. En dehors de la RNC de *Mougniyel* et les zones dans lesquelles le PGIES a introduit la pisciculture, les populations méconnaissent l'activité de pêche dans leur grande majorité.

V-3-1-5- La Classification préférentielle des espèces végétales

Dans cette classification, les populations énumèrent les espèces végétales ligneuses et herbacées selon l'ordre de leurs préférences. Réparti en quatre colonnes, le tableau recueille les réponses données par les populations de la manière suivante :

- *première colonne : les principales espèces préférées ;
- *deuxième colonne : la cotation variant de 1(minimum) à 5 (maximum) ;
- *troisième colonne : les différents utilisations de l'espèce ;
- *quatrième colonne : la tendance des espèces énumérées.

V-3-1-5-1 La Classification préférentielle des espèces herbacées

Espèces herbacées	cotation	Utilisations	Tendances : 1 = augmentation ; 2 = diminution ; 3 = stabilité
1-le <i>dengho</i>	5	alimentation du bétail (cheval et vache), savon	3
1ex- le <i>oulo</i>	5	aliment du bétail (fourrage), alimentation,	1
3- le <i>célal</i>	4	Aliment du bétail, favorise le repeuplement de la forêt	2
4-le <i>paguiri</i>	4	Alimentation bétail et volaille	3
5- le <i>guirgal</i>	1	Aliment bétail	2

*le *dengho* : c'est une herbe que les chevaux et les vaches aiment. Les populations le transforment pour produire du savon traditionnel pour leurs bains corporels. C'est une espèce qui est stable. En effet, selon les populations, elle n'augmente pas ni ne diminue.

*le *oulo* : cette herbe convient à l'alimentation du bétail, certaines personnes l'utilisent dans la décoration des maisons. C'est Elle pousse partout et résiste aux aléas du climat, c'est pour cela qu'elle est en augmentation aux yeux des populations.

*le *célal* : c'est une herbacée qu'on aime toujours voire à travers la nature ; parce que c'est un signe de la régénérescence du milieu naturel. En raison du recul du couvert végétal et des facteurs de dégradation naturels ou anthropiques, cette espèce devient rare.

*le *paguiri* : c'est une herbe que les volailles et certains animaux domestiques comme la vache broutent. Sa stabilité serait due, peut être, au fait que ses utilisations sont exclusivement réservées au fourrage, alors que le bétail trouve d'autres types d'aliments produits par l'industrie.

*le *guirgal* : c'est une herbe exclusivement destinée à l'alimentation du bétail, mais d'après les populations, elle est en voie de diminution.

V-3-1-5-2 La Classification préférencielle des espèces végétales ligneuses

Espèces ligneuses	Cotation	Utilisations	Tendances : 1=augmentation ; 2= diminution ; 3= stabilité
1- <i>boki</i> (Baobab)	5	Condiments, alimentation du bétail, cordage, tradithérapie	2
1ex- <i>patouki</i> (gomme arabique),	5	Lingerie, tradithérapie (fièvre, fatigue, antiseptique, déparasitant, aliment du bétail (fourrage),	1
3- <i>diabé</i> (jujube),	4	Alimentation, tradithérapie (diarrhée, diabète, bilharziose)	1
4- <i>mourtoki</i> (<i>sump</i>)	3	Alimentation, bois d'œuvre, (manche, clôture)	1
5- <i>kelli</i> (<i>kel</i>)	3	Aliment bétail (fourrage), bois de chauffe, bois de service, tradithérapie	2

Les cinq espèces énumérées par les populations sont par ordre d'importance :

*le *boki* (Baobab) : il produit le pain de singe qui est transformé en jus ; son écorce est utilisée pour confectionner des cordes. Ses feuilles produisent du fourrage pour le bétail et sont très prisées pour la tradithérapie. En raison de son importance dans l'alimentation et la place qu'elle occupe dans les jus locaux, c'est une espèce qui a tendance à diminuer d'après les populations.

*le *patouki* (la gomme arabique) : il est prisé pour ses nombreux usages : la tradithérapie (par exemple pour le traitement de la fièvre, la fatigue, il sert comme antiseptique ou déparasitant), les soins vestimentaires et dans l'alimentation. Il subit une forte exploitation tant, de la part des populations autochtones que des étrangers qui le commercialisent sur les marchés locaux, sous- régionaux et internationaux. Il est utilisé dans la fabrication de certains produits pharmaceutiques. Malgré ces multiples usages, les populations ont constaté l'augmentation de cette espèce.

*le *diabé* (*Jujube*) : il est consommé comme fruit sauvage et est transformé en patte asséchée communément appelée (Cidem Mali). Il est commercialisé à l'échelle locale et nationale. Les populations utilisent ses feuilles pour soigner certaines maladies comme la diarrhée, la bilharziose et pour réguler les méfaits du sucre dans l'organisme. Il est

également prisé pour le fourrage. Mais sa tendance est à la hausse dans la zone ; c'est une espèce qui se multiplie naturellement et résiste beaucoup à la sécheresse.

*Le *mourtoki* (*Sump*) : les populations y tirent des fruits sauvages qu'elles consomment ou vendent parfois. Ses feuilles sont prisées par les petits ruminants (chèvres). Certaines personnes le consomment lorsqu'elles sont constipées. Il est utilisé dans le bois d'œuvre (pour la fabrication des manches des ustensiles, du matériel agricole ou objets d'art). Malgré la pression dont il fait l'objet, il tend à augmenter selon les populations.

*Le *kelli* (*kel*) : c'est une espèce qui est beaucoup utilisée dans le bois de services, dans le bois de chauffe et dans l'alimentation du bétail. Il subit une forte pression anthropique, ce qui explique sa diminution par rapport aux autres espèces qui sont moins utilisées pour la fabrication et la cuisson.

V-4 Les principales contraintes

*Dans cette zone, la première contrainte majeure demeure son extrême enclavement. En dehors des pistes, aucune route carrossable n'est disponible. Cette situation s'aggrave pendant l'hivernage où les cours d'eau et les eaux de ruissellement rendent impraticables les pistes. Le ravinement est un phénomène visible, la création désordonnée et à proximité des routes de carrières de sable ou de latérite en ajoute au problème.

*La deuxième contrainte consiste en la difficulté pour les populations de s'approvisionner en eau, car les puits sont profonds, les mares tarissent alors que l'abreuvement au forage coûte cher selon les éleveurs dont le cheptel est important.

*Une autre contrainte se traduit par l'indiscipline dans l'occupation du sol qui est un réel problème en raison des mouvements internes de certaines populations qui s'implantent au grès des changements conjoncturels. Ainsi, la dégradation des écosystèmes ne fera que croître.

*Dans cette localité une autre contrainte non moins importante est constituée par les feux de brousse qui participent considérablement à accentuer le déséquilibre de l'écosystème.

V-5- Les réponses des communautés (Projets et Programmes en GRN)

La zone connaît une bonne pratique dans la gestion durable des terres. Le PGIES, la première phase du PRODAM et la SOMTOMA 2006 (Société d'observation et de protection des tortues et leurs milieux) y ont développé plusieurs programmes en GRN et en GDT. Les mesures de gestion durable des terres concernent la gestion des forages et l'organisation de la transhumance.

Le tableau 40 montre l'évolution des services écosystémiques sur le Ferlo.

Tableau 40: Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site du Ferlo

	Biodiversité	Nourriture/ vivres	Eau	Bois	Protection du sol et contre les inondations	Régulation du climat	Recréation et culture
Mangrove					♂		
Réserve forestière							
Réserve de faune	↗	↘	↗	↗	↗	↗	↗
Zone agricole							
Zone d'élevage	↘	↗	↗	↘	↗	↗	↗
Montagne/ Cours d'eau							

VI- LE SITE DE DIALAMAKHAN

Le site de Dialamakhane (Maldino) se trouve dans la région de Tambacounda, plus précisément dans la communauté rurale de Dialacoto, arrondissement de Missira. Il est situé à la périphérie est du PNKK, dans la zone tampon. Il s'agit d'un site mis en place par le PROGEDE. Il s'étend sur une superficie de 10059 hectares et polarise dix villages habités par deux principaux groupes ethniques, les Pulaar et les Mandinka. Le processus de la création de la réserve a commencé en 1998; il a été reconnu officiellement comme Réserve Communautaire de la Biodiversité (RCB) en 2002 (Bandiaky, 2004). Le Service de Eaux et Forêts et la Banque mondiale ont désigné le village de Dialamakhane comme le centre de la réserve principalement du fait de son emplacement géographique : c'est presque équidistant des autres neuf villages qui entourent la réserve.

VI-1- Etat et tendance des écosystèmes forestiers (EF)

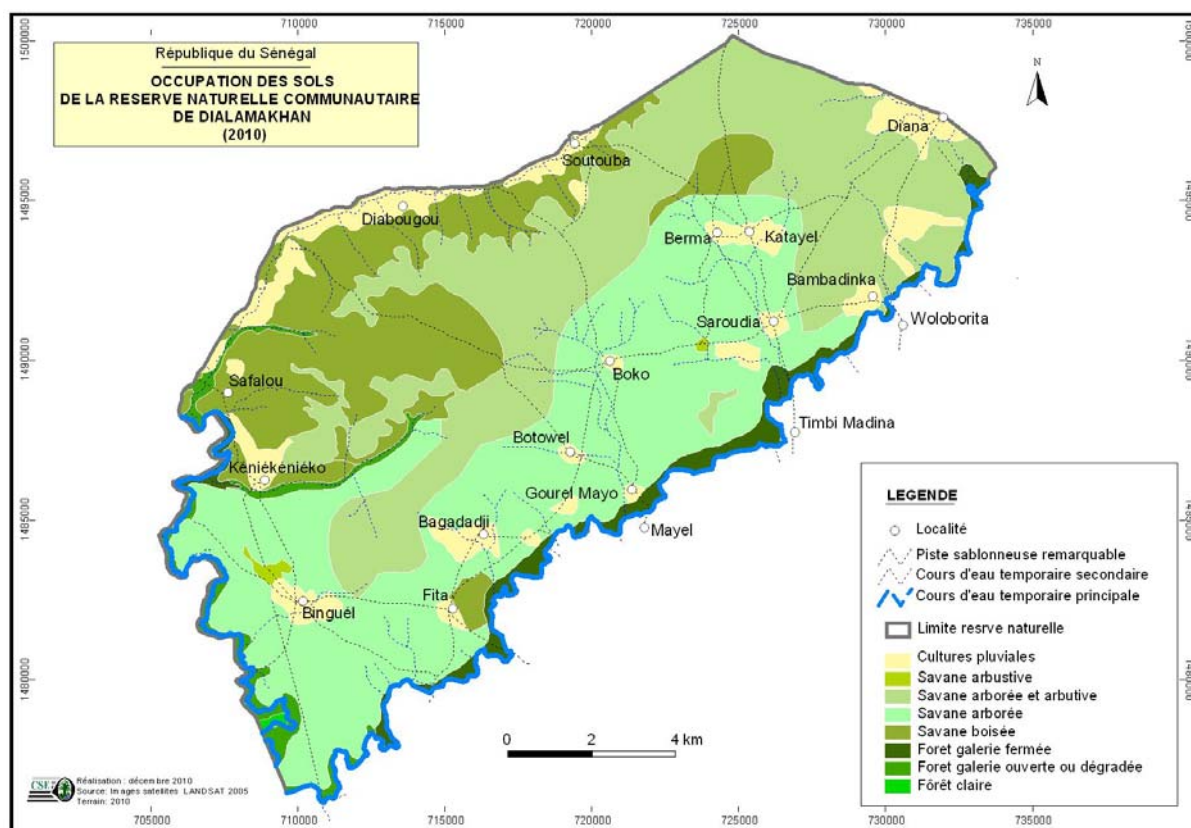
VI-1-1- Etat des EF

En 2010, la savane arborée revient en force occupant ainsi près de 35 % de la zone étudiée (voir carte et tableau ci-dessous). La savane arbustive a quasi disparu, et ne représente plus que 0,28% ; les arbustes ont profité du temps pour croître et devenir des arbres adultes, imposant de fait la strate arborée qui domine actuellement. Ce qui laisse espérer une amélioration des services d'approvisionnement en bois, de régulation, de protection (habitat de la grande faune), de la diversité biologique avec l'étagement des strates ligneuses.

La savane boisée a aussi régressé, passant de 40% en 1986 à 17% en 2010.

Les terres cultivées ont légèrement baissé, laissant penser à l'adoption d'autres activités génératrices de revenus par les populations. En effet, le PROGEDE durant sa première phase, a pu aider les villages polarisés par la zone tampon du PNKK, a développé des activités comme l'élevage de pintades, l'apiculture,... capables d'améliorer leurs revenus annuels. Ces alternatives qui consistent à diversifier les activités génératrices de revenus pour les habitants, sont à encourager dans la mesure où réduisent largement les impacts de la pression anthropique exercée les écosystèmes forestiers.

Carte 21 : carte d'occupation du sol du site de Dialamakhane en 2010



VI-1-2- Tendances des EF

En 1986, le site ressemblait pour près de 40% à une savane boisée. Ensuite arrive en seconde position la savane arbustive qui occupait environ 24% de la superficie totale du site. La savane arbustive à arborée, plus nuancée, avec une strate arborée remarquable, couvrait presque 21% de la zone concernée (voir carte et tableau ci-dessous). La savane arborée, principale pourvoyeuse de service écosystémiques forestiers, était quasi-inexistante.

Les activités du PROGEDE n'avaient encore démarré en cette période. Les populations riveraines géraient les ressources naturelles du site selon leurs propres règles, qui étaient essentiellement des règles d'ordre coutumier.

Les activités agricoles, principale source de produits vivriers, mais aussi activités génératrices de revenus monétaires, étaient pratiquées sur une superficie de 2567,59 hectares soit 8,43% de la superficie du site.

Carte 22 : carte d'occupation du sol du site de Dialamakhane en 1986

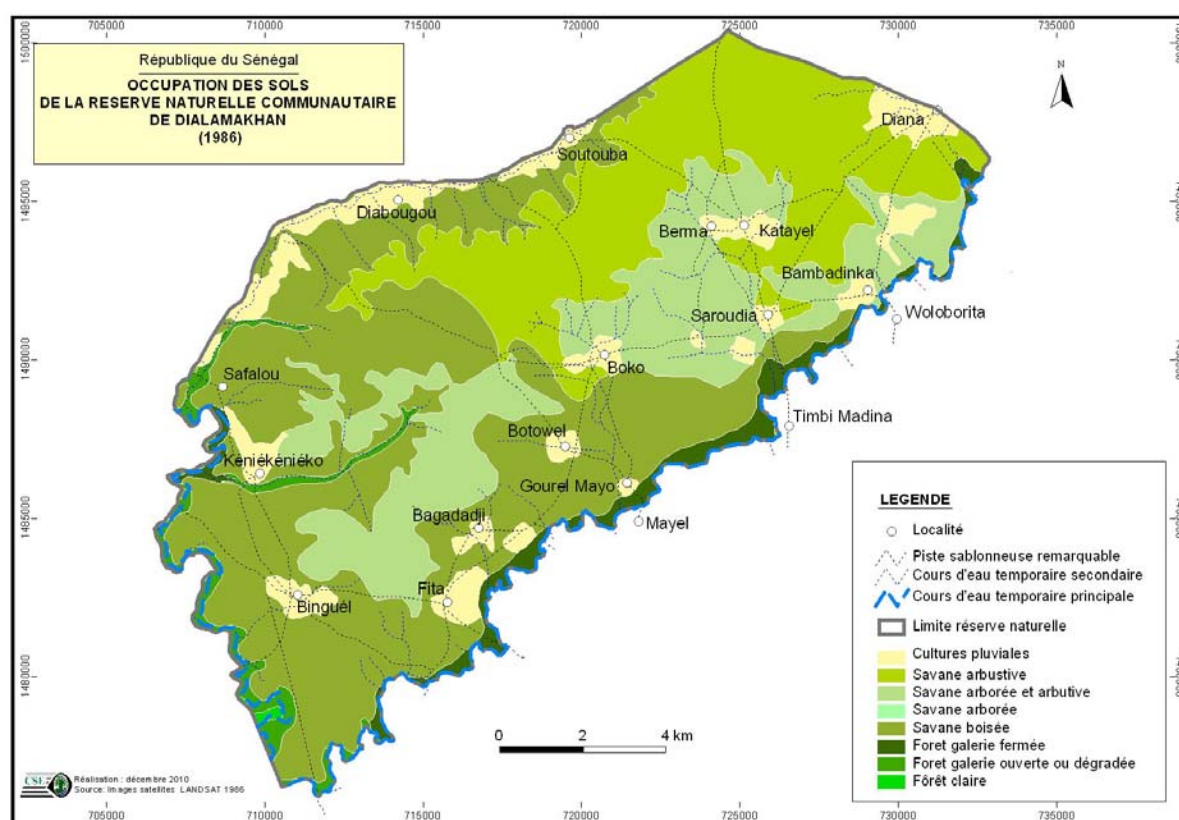


Tableau 41 : Evolution de l'occupation du sol du site de Dialamakhane entre 1986 et 2010

DIALAMAKHA

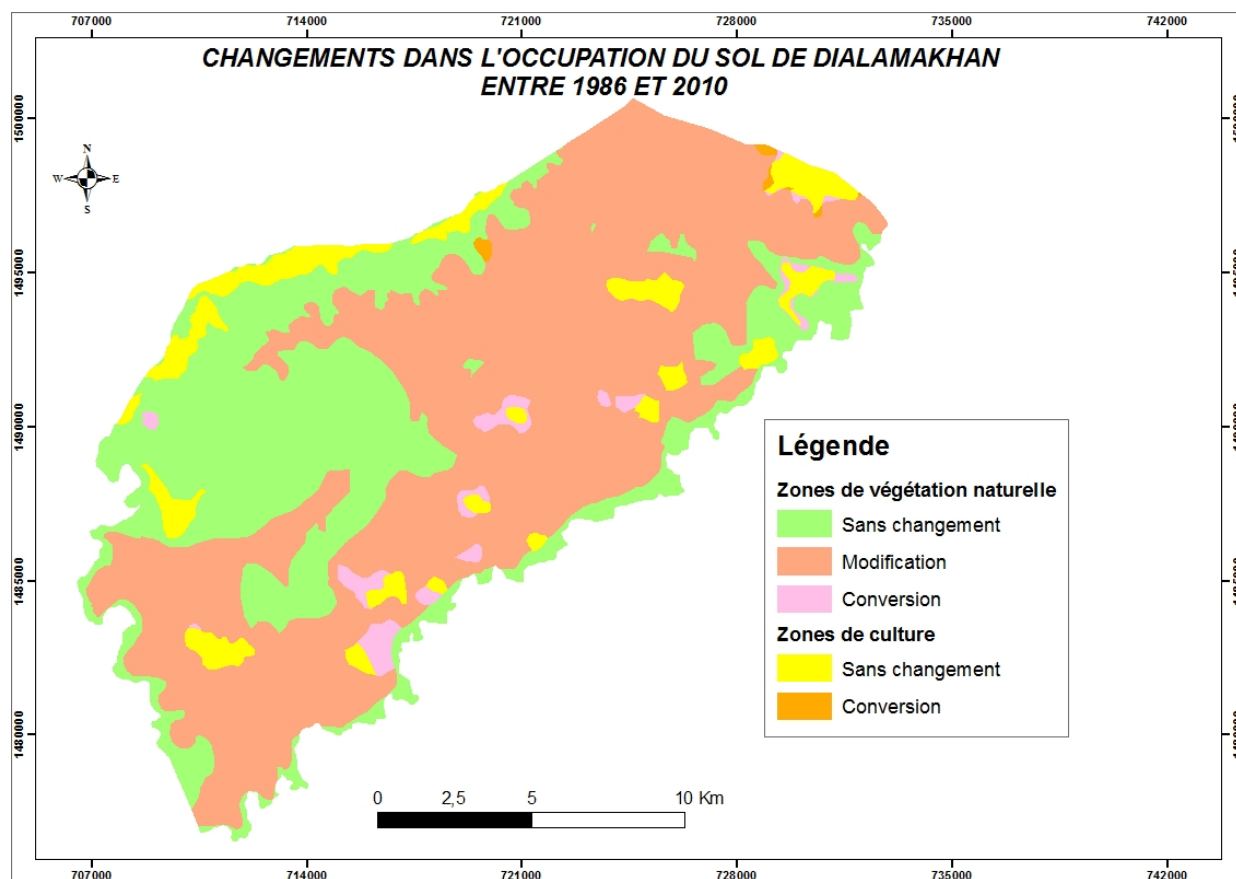
Classes d'occupation	Superficie/ha (1986)	% (1986)	Superficie/ha (2010)	% (2010)
Cultures pluviales	2567,59	8,43	2526,14	
Savane arbustive	7206,77	23,66	84,70	0,28
Savane arborée	0,00	0,00	10894,23	35,76
Savane arborée et arbustive	6326,60	20,77	9557,27	31,37
Savane boisée	12378,00	40,63	5416,62	17,78
Forêt claire	40,47	0,13	40,47	0,13
Forêt galerie fermée	1101,18	3,61	1101,18	3,61
Forêt galerie ouverte ou dégradée	845,46	2,78	845,46	2,78
	30466,06	100,00	30466,06	100,00

Tableau 42 : Matrice des changements (Réserve naturelle communautaire de Dalamakan)

Année	2010_11	2010_25	2010_26	2010_27	2010_28	2010_29	2010_212	2010_213	Total
1986_11	2173,96	13,10	36,50	197,45	146,92	0,00	0,00	0,00	2567,93
1986_25	76,73	5,61	6166,84	663,47	289,16	0,00	0,00	0,00	7201,82
1986_26	114,17	2,81	2894,39	3159,35	162,83	0,00	0,00	0,00	6333,54
1986_28	153,47	61,76	466,96	6889,39	4819,43	0,00	0,00	0,00	12391,02
1986_29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,36	0,00	0,00	39,36
1986_212	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	834,72	0,00	834,72
1986_213	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1097,68	1097,68
Total	2518,33	83,29	9564,68	10909,66	5418,34	39,36	834,72	1097,68	30466,06

	Ha	%
Superficie sans changement	11865,16	38,943
Superficie modifiée dans les zones de végétation naturelle	17862,56	58,633
Total modification	17862,56	58,633
Conversion des zones de végétation en zone de culture	344,37	1,131
Conversion des zones de culture en zone de végétation	393,97	1,293
Total Conversion	738,34	2,424

Carte 23 : carte des changements de l'occupation du sol du site de Dialamakhane :1986-2010



Les principaux changements positifs sont constatés dans la partie nord-est du site. Pourtant, cette zone est la plus peuplée du site, et devrait en principe présenter des signes de dégradation. Mais la prise de conscience des riverains a permis d'obtenir des résultats probants. De même, l'intervention du PROGEDE a contribué à maintenir voire améliorer la diversité biologique grâce au respect du code de conduite local interdisant même le prélèvement de cure-dent dans le périmètre protégé. La strate arborée a augmenté de 35% sur l'écosystème. La gestion des ressources forestières s'améliore de manière générale sur le site de Dialamakhane.

Si la tendance se maintient, il sera aisé de mettre en place des modèles de gestion durable des écosystèmes et de leurs services. L'exemple de Dialamakhane pourrait même être replicable dans d'autres zones.

Remarque : Cette tendance positive peut être différente de la perception des populations qui parfois donnent leur idée de la dynamique en limitant leurs constats sur le paysage jouxtant leur habitat. Cette différence justifie d'ailleurs le choix des approches biophysique et socio économique qui sont toutes les deux complémentaires pour apprécier les tendances.

VI-2- Etat et tendances des services des écosystèmes forestiers

VI-2-1 Etat des des services des écosystèmes forestiers

Les ressources naturelles sont multiples et diverses dans la zone, mais elles connaissent une dégradation croissante sous l'effet combiné de facteurs à la fois anthropiques et naturels.

VI-2-1-1 Les services d'approvisionnement

Dialamakhan est riche en ressources hydriques fournies par les puits, les céyanes, les mares (*woyndou Berma, Ida, Massoukunda*) et la pompe hydraulique. Les puits peuvent avoir une profondeur moyenne variant entre 13 et 20m par endroits. Leur qualité se dégrade au fur et à mesure que l'on s'éloigne des bas-fonds. En saison des pluies, la qualité de l'eau se dégrade lorsqu'il y a beaucoup d'eau sous le sol. Les mares sont pourvues d'eau au maximum 5 à 6 mois dans l'année ; ce qui explique leur caractère temporaire. Il faut noter tout de même, l'insuffisance d'eau pour tous les usages. Les femmes ne parviennent pas à se procurer de l'eau pour leurs activités de maraîchage. On peut noter que la tendance des ressources en eau est à la baisse en raison de la variabilité des pluies.

La végétation est pourvue d'espèces ligneuses et herbacées utiles dans les travaux domestiques, dans la consommation, la transformation et le fourrage.

Cependant, la forte pression sur les ressources en eau, en sol et sur le couvert végétal, fait que les parcours se dégradent davantage autour des villages. Plus on s'éloigne des habitats matérialisés par auréoles, moins la dégradation de l'écosystème est perceptible.

VI-2-1-2 Les services de régulation et de soutien

Ces services sont également offerts par l'écosystème pour réguler la dynamique des sols et du climat.

Selon les populations, la présence de la RNC est un facteur stabilisateur qui adoucit la température, atténue la vitesse des vents et favorise la pluie ; d'où l'existence permanente d'un microclimat pour le bonheur des villageois et des touristes qui passent dans la zone.

Certes, certaines personnes pensent que la proximité de la RNC empêche de disposer de suffisamment de terres cultivables, cependant tous les villageois reconnaissent qu'elle offre des services qui soutiennent l'équilibre de l'écosystème. Ils trouvent par ailleurs que la RNC a permis le retour ou la pérennité de certaines espèces végétales ou animales. Cette conscience de l'importance de l'arbre est bien ancrée dans les habitudes quotidiennes au point que l'émondage devient de *facto* un délit d'usage de transhumants fréquentant le site pendant une certaine période de l'année.

VI-2-1-3 Les services socioculturels

Du point de vue culturel, selon les villageois, l'arbre est d'une grande utilité pour ses fonctions socioculturelles. Ils sont déterminés disent-ils à combattre vigoureusement toutes atteintes à l'équilibre de la nature en constituant une convention locale déjà existante. Ce qui explique l'érection de certains arbres à l'instar de « *beydo modiodé* » comme arbre sacré.

Selon les populations, l'arbre a une fonction physique (il allonge la durée d'enneigement des mares), une fonction culturelle, sociale et politique (bois sacré, pharmacopée, l'arbre à palabre), et une fonction symbolique (au Sénégal le baobab est l'insigne de la droiture donc l'emblème national).

VI-2-2- Tendances des services des écosystèmes forestiers **La perception des populations de l'évolution récente (disparition/ apparition d'espèces)**

La perception des populations sur l'évolution récente des écosystèmes et de leurs services est déterminée par leurs conceptions et les représentations qu'elles se font des biens de la nature.

VI-2-2-1 Les formations ligneuses

Il existe plusieurs espèces ligneuses qui offrent une diversité de services allant du bois de chauffe au bois de service et d'œuvre. On y trouve *Khaya senegalensis* (*diala*), *Pterocarpus erinaceus* (*banni*) et *Cordyla pinnata* (*douki*) qui sont des essences ligneuses utilisées dans l'ébénisterie et les articles d'art. Tandis que *Combretum glutinosum* (*dooki*) et *Pterocarpus erinaceus* (*banni*) sont prisés pour leur puissance calorifique. Cependant plusieurs espèces ont disparu ou voient leur nombre diminué dans le milieu naturel à cause du déboisement, de la sécheresse de 1973 qui a provoqué l'assèchement des marigots et le déplacement des populations à côté d'un autre marigot plus proche de l'emplacement actuel du village. Le bois est la principale source d'énergie pour les villageois, ce qui explique la forte pression sur les ressources ligneuses qui tendent à disparaître par endroits, insuffisantes par ailleurs. Les populations ont une perception positive de l'importance de l'arbre mais ne parviennent pas à mettre en adéquation leurs besoins et la disponibilité des espèces ligneuses.

VI-2-2-2 Les formations herbacées

A cause de la recrudescence des feux de brousse, chaque année le tapis herbacé souffre de dégradation, de pertes considérables de nouvelles espèces, surtout avec l'implantation saisonnière des transhumants dont le bétail, après avoir brouter l'herbe en grande quantité, s'attaque aux feuilles d'arbres. D'après les populations, les parcours s'en trouvent affectés considérablement, d'où la diminution croissante du couvert végétal. Les populations sont d'avis que dans la généralité les espèces végétales herbacées ont perdu de leur diversité.

VI-2-2-3 La faune sauvage et l'avifaune

Le site se trouve à proximité des réserves naturelles et à la périphérie du PNNK où seul le droit d'usage donne accès aux produits sauvages. Auparavant, les populations avaient constaté une diversité faunique, et on pouvait chasser, disent-elles, les espèces comme le cobra, le bibal, l'élan de derby, les antilopes, le porc-épic, le buffle, la girafe, l'hippopotame, le lion, etc. Toutes ces espèces ont disparu en laissant la place aux phacochères et aux singes, animaux disent-ils, dont la consommation est prohibée par leur religion. Certaines populations s'offusquent du fait que la réserve naturelle est exorbitante ; son étendue empêche d'avoir suffisamment d'espace pour s'adonner à l'élevage extensif, à la jachère ou à l'assolement surtout à la chasse qui était leur première activité.

Espèces fauniques	Cotation	Utilisations	Tendances :
			1 = augmentation 2= diminution 3= stabilité
coba	5	Alimentation, écotourisme, indicateur de régénérescence, pharmacopée	2
pintade	5	Alimentation, pharmacopée (vertige)	2
porc-épic	5	Tourisme de vision, tradithérapie, Alimentation	2
biche	3	Alimentation, esthétique	2

A propos des animaux sauvages, le même principe classificatoire s'applique à eux. Les espèces les plus en vue sont :

1. le coba : espèce de faune en voie de diminution, elle obtient 5 points pour sa place dans l'alimentation, en écotourisme en tradithérapie. Selon les villageois, la présence de cet animal dans un milieu est indicatrice de régénération de la végétation ;
2. le porc-épic est également en voie de disparition, il a un poids considérable dans la vie des villageois. Ceux-ci lui ont donné le même rang que le coba, il est utilisé aux mêmes fins que ce dernier ;
3. la pintade est prisée pour sa viande et ses vertus thérapeutiques, elle est en voie de diminution. Selon les villageois la pintade est très importante, elle a un intérêt à la fois nutritif et économique ;
4. et la biche occupe une place moindre dans l'ordre des espèces fauniques, avec ses 3 points, elle est également en voie de disparition à cause de la rareté de l'eau.

D'aucuns affirment que la disparition de ces espèces pourrait être liée au recul ou la dégradation de certaines espèces végétales (*hypothèse à vérifier*).

VI-2-2-4 Production/ consommation de bois de chauffe et de service

Auparavant, le site était pourvu d'une diversité d'espèces naturelles qui contribuaient à satisfaire les besoins domestiques . C'est le cas de *Combretum glutinosum* (daoki) et de *Pterocarpus erinaceus* (banni), qui étaient utilisés comme bois de chauffe. Par ailleurs *Khaya*

senegalensis (*diala*), *Pterocarpus erinaceus* (*banni*) et *Cordyla pinnata* (*douki*) sont des espèces ligneuses très utilisées pour le bois d'œuvre. La distance à parcourir pour se procurer du bois de chauffe était faible à nulle. A présent, les femmes, disent-elles, parcourent 4 km pour trouver du bois de chauffe surtout *Pterocarpus erinaceus* qui est beaucoup utilisée pendant l'hivernage car il se consume plus lentement que les autres types de bois, et possède un pouvoir calorifique élevé. Ainsi, la consommation en bois du village augmente en saison des pluies, période pendant laquelle le feu reste allumé permanemment tantôt pour la cuisson tantôt pour dissuader les fauves, les reptiles ou les animaux sauvages qui s'approcheraient du village pendant la nuit. En moyenne une famille peut consommer 4 à 5 charrettes pendant l'hivernage. Le bois est le seul combustible à usage domestique, les autres sources d'énergie alternatives comme le gaz ou les capteurs solaires sont méconnues.

Cette dégradation touche même les parcours de bétail dont la qualité évolue en baisse depuis quelques années concomitamment avec la diminution du couvert végétal.

VI-3- Les forces motrices

Plusieurs causes directes et indirectes concourent à expliquer l'évolution et les changements qui interviennent sur le paysage.

VI-3-1- Peuplement du site et évolution de la population au cours des vingt dernières années

Le père fondateur de ce village se nomme Coupa SIDIBE qui fut émerveillé par le caractère providentiel de la nature où on trouvait de l'eau, du gibier, des sols de bonne qualité, de l'eau et des arbres utiles pour la vie communautaire. C'est ainsi qu'il fit amener sa famille pour occuper les lieux vers 1938. Leur principale activité était la chasse, puis l'agriculture et enfin l'élevage ; ils étaient d'ethnie peulh.

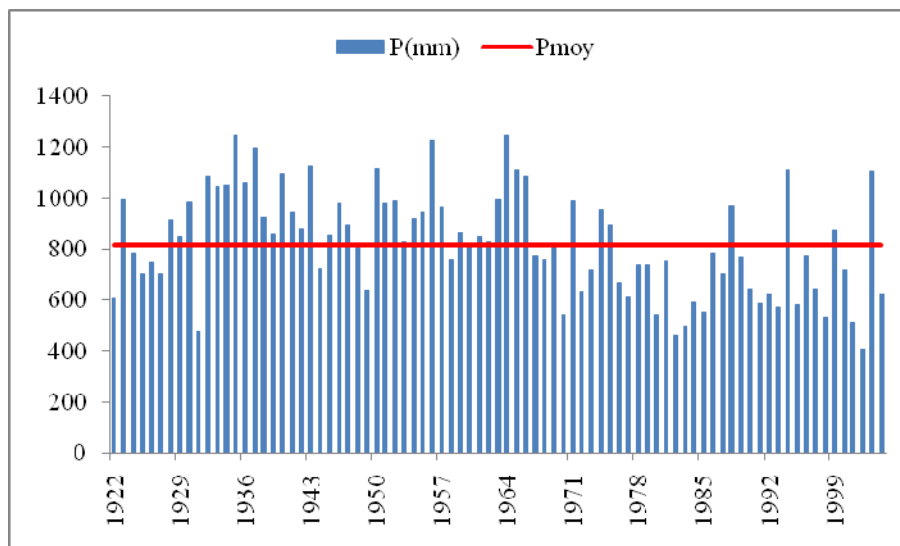
Mais il y a un paradoxe qu'il est important de souligner, c'est le fait que le village qui fut fondé par les *Peulhs*, tient son nom d'un éponyme *manding* : *diala* qui signifie arbre et *makhan* la personne qui s'est établie sur les lieux.

Selon les villageois, ce sont les peulh qui ont fondé le terroir, mais ce sont les Mandings qui s'y sont établis de manière pérenne, c'est pour cela que le village a gardé un nom manding.

VI-3-2- L'évolution de la pluviométrie

La figure 22 montre l'évolution du cumul de pluie de la station de Tamba pour la période allant de 1922 à 2004. Au regard de cette figure, on peut découper la série en deux parties : une première qui va de 1922 à 1966 où la majeure partie des cumuls sont supérieurs à la moyenne interannuelle et une deuxième partie où les cumuls sont pour la plupart inférieurs à la moyenne (on remarque une baisse de la pluviométrie). Dans cette série plus de 50% des cumuls annuels est inférieur à la moyenne. Selon la répartition de Nicholson : on a 17 années qui sont classées très humides, 17 années humides, 14 années normales, 15 années sèches et 20 années très sèches.

Figure 22: Evolution interannuelle de la pluie à la station de Tamba



VI-3-3- Les événements/ faits qui ont marqué la dynamique des EF et de leurs services

A la question de savoir quels sont les événements majeurs qui ont marqué la vie du village, la liste n'est pas exhaustive en raison de l'oubli, de la difficulté de se souvenir des dates, ou au fait que le village n'ait pas eu à subir beaucoup de traumatismes qui pouvaient changer sa physionomie. A l'exception de la sécheresse de 1973 qui a dévasté les espèces végétales et la faune, les villageois ne se souviennent pas d'événements majeurs qui auraient changé la brousse.

Après la sécheresse, les populations se sont déplacées vers un autre *Faro* (marigot) distant de sept kilomètres, précisément à Bidiakunda. Le village a eu son premier puits hydraulique en 1988, il compte une école primaire créée en 1998/1999. Les villageois se souviennent de l'introduction de la culture cotonnière pour la première fois en 1969, peu après l'invasion acridienne datant des années 60.

VI-3-4- Les activités économiques ou les relations populations ressources naturelles

Les principales spéculations portent sur l'arachide, le coton, le maïs, le mil. Pour les tubercules, on a la patate. En dehors du coton et de l'arachide, toutes les autres sont destinées à la consommation locale. Les surfaces cultivables sont peu étendues en raison du caractère traditionnel des exploitations dont le mode de tenure est essentiellement de type coutumier. Ces surfaces diminuent de plus en plus.

Le maraîchage est également pratiqué sur une faible échelle, et c'est essentiellement le fait des femmes. En outre, le maraîchage ne peut pas compter sur une bonne tradition du jardinage dans la zone et sur l'existence de sols et des pratiques culturelles efficaces. Selon les participants, tous ces facteurs participent à la dégradation de leurs conditions de vie, à accentuer le péril de la forêt et à compromettre l'autosuffisance alimentaire. Les activités agricoles y sont diverses, se pratiquent en saison des pluies et portent essentiellement sur les cultures vivrières telles que le mil, le maïs, le sorgho. Les cultures de rente occupent une

faible place ; c'est cela qui explique le mode de tenure du sol qui est exclusivement coutumier. Il n'y pas de course vers la terre, car les exploitations familiales sont exclusivement portées vers l'agriculture vivrière.

Les surfaces cultivables connaissent une régression croissante à cause de facteurs qui s'expliqueraient par la rareté de l'eau, la variabilité de la pluie, l'appauvrissement de sols. D'autres causes non moins importantes sont à signaler telles que les animaux ravageurs et les insectes qui dévastent les cultures.

Dans cette localité, l'agriculture y a besoin d'assistance financière et technique et d'intrants pour améliorer les rendements et introduire la diversification. Les populations pourront dès lors se procurer d'autres ressources afin de diminuer la pression sur la terre. A côté des céréales, les populations utilisent des tubercules dans leurs habitudes culinaires tels que la patate, le manioc, l'igname, etc.

Le site est pourvu en matière de réseau hydrographique composé de mares et d'un marigot distant de 3km du village. C'est surtout dans ce marigot que les villageois tirent l'essentiel de leurs ressources halieutiques. Les principales espèces pêchées sont les silures, les carpes, le *ndawa*, le *beyma*, le *kandang*. Elles sont destinées généralement à l'autoconsommation au vu des techniques rudimentaires employées pour faire la pêche. Néanmoins les populations ont constaté à ce niveau le recul des espèces halieutiques de façon récurrente depuis au moins 20 ans. L'hameçon, le filet et l'harpon sont les techniques de pêche qui n'ont pas connu d'évolution malgré l'importance numérique de la population.

Le village tire une bonne partie de son alimentation des espèces végétales ligneuses telles que : *Tamarindus indica* (dakhar), *Adansonia digitata* (bouyi), *Zizphus mauritiana* (cidem), *Detarium microcarpum* (dankh), *Parkia biglobosa* (netté), *Neocary macrophylla* (new), *Vitex madianensis* ou *Vitex doniana* (lung), *Diospyros mespiliformis* (alom), *Saba senegalensis* (madd). Le manioc sauvage et l'arachide entrent dans la consommation.

Il faut aussi ajouter qu'une partie de ces cueillette est destinée au petit commerce à l'intérieur du village. La principale dégradation est la pratique accrue de l'émondage, malgré toutes les mesures de gestion durable des sols qui ont été initiées par les populations de la zone.

VI-3-5- La classification préférentielle des espèces végétales

Selon le même principe classificatoire, nous allons présenter les espèces végétales ligneuses et herbacées.

VI-3-5-1- Les espèces ligneuses

Dans leur classification, les populations ont cité plus de cinq espèces dont les noms suivent par ordre de préférence :

Espèces ligneuses	Cotation	Utilisations	Tendances : 1= augmentation 2= diminution 3= stabilité
<i>Pterocarpus erinaceus</i> (banni)	5	Alimentation, bois (chauffe, d'œuvre et service), pharmacopée,	2
<i>Adansonia digitata</i> (bouyi) ou encore Baobab	5	Alimentation, cordage, pharmacopée	3
<i>Parkia biglobosa</i> (nétté)	5	Alimentation, transformation, pharmacopée	2
<i>Borassus flabellifera</i> (rônier)	5	Alimentation, pharmacopée (maux de tête), bois de service	2
<i>Cordyla pinna</i> (douki)	4	Alimentation, bois (d'œuvre, service,), pharmacopée (maux de ventre)	4
<i>Tamarindus indica</i> (dakhar)	4	Alimentation, pharmacopée	2
<i>Saba senegalensis</i> (madd)	4	Alimentation, pharmacopée	2

Pterocarpus erinaceus (banni) qui a recueilli 5 points, est utilisé dans l'alimentation de bétail, le bois de chauffe, dans le bois de service et d'œuvre, enfin dans la pharmacopée et la tradithérapie). Mais de l'avis des usagers, cette espèce est en voie de diminution croissante.

Adansonia digitata (bouyi) ou encore baobab a recueilli 5 points aussi, c'est un arbre très répandu au Sénégal, il est l'arbre emblématique de la patrie. C'est une espèce qui s'adapte à la savane, il est utilisé dans l'alimentation domestique, le fourrage, le cordage, la pharmacopée, etc. Sa tendance est à la stabilité, elle n'augmente pas ni ne diminue d'après les villageois.

Parkia biglobosa (nétté) est apprécié de la même sorte que les précédents. Il est surtout prisé pour sa valeur nutritionnelle, financière et thérapeutique. Cependant cette espèce tend à régresser selon les villageois.

Borassus flabellifera (rônier) occupe une place prépondérante dans la vie des villageois, il est utilisé dans la construction, dans l'alimentation de bétail, etc. Le rônier recule également à l'instar des précédents arbres. Peut-on parler de l'intensité de la pression anthropique sur

ces espèces ou bien d'une auto-destruction due à la combinaison de facteurs physiques défavorables à la croissance de ces espèces.

Aux derniers rangs, trois autres espèces sont citées et ont les mêmes vertus que les précédentes ; il s'agit du *madd*, du tamarinier et du *dimb*. A ce niveau également, les villageois ont fait le constat de leur diminution croissante.

Il y a lieu d'abord, d'entreprendre des études pour connaître les facteurs multiples qui concourent à la diminution de ces espèces. La sensibilisation peut être entreprise en menant des actions de préservation et d'accroissement des services des écosystèmes forestiers.

VI-3-5-2- Les espèces herbacées

Ces espèces entrent dans la confection artisanale des articles sociaux tels que les vans, la paillasse et les œuvres comme les toitures ou les riches d'abeilles. On a le *Pennisetum pedicellatum* (Wouloundé) qui obtient 5 points et le *Folé* ou *Folo* selon qu'on est Manding pour la première appellation et *Peulh* pour la dernière.

Le constat général est que la première espèce augmente tandis que la seconde est stagnante.

Espèces herbacées	Cotation	Utilisations	Tendances : 1= augmentation 2= diminution 3=stabilité
<i>Wouloundé</i>	5	Fourrage, chôme	1
<i>Folo</i>	3	Ruche, paillasse, toiture	3

VI-4- Les principales contraintes

Cette étape consiste à recueillir les cinq contraintes majeures qui empêchent les populations de bénéficier pleinement des services des écosystèmes forestiers.

*Dans le site de Dialamakhan les populations, constituées essentiellement d'agriculteurs, souffrent du ravage des animaux sauvages tels que les phacochères et autres.

* La seconde contrainte est l'action des transhumants qui dérangent l'équilibre de l'écosystème à cause de la pression du bétail. Pendant leur séjour, ils s'adonnent aux coupes abusives et ne respectent pas les conventions locales.

*La troisième contrainte concerne l'enclavement du site qui ne comporte que des pistes en latérite, celles-ci se dégradent d'avantage sous l'effet du ravinement voire de l'érosion hydrique.

*La quatrième contrainte relative à l'accès à l'eau. Cette denrée est insuffisante pour couvrir les besoins en eau du site. Malgré l'existence de sources hydrauliques qui approvisionnent le site en eau, les nappes n'offrent pas d'eau en toutes saisons.

*La dernière contrainte concerne les feux de brousse qui provoquent la disparition des espèces végétales ligneuses, herbacées, l'avifaune et la faune. Les populations demandent à avoir des moyens financiers en logistique et en personnel pour prévenir les feux de brousse.

VI-5- Les Réponses des communautés (Projets et Programmes en GRN)

Sur ce plan, les résultats de certains projets /programmes de développement à l'instar du PROGEDE, ont beaucoup contribué à la prise de conscience des populations de la nécessité de préserver les biens de la nature quels qu'ils soient.

Tableau 43: Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de Dialamakha

	Biodiversité	Nourriture/ vivres	Eau	Bois	Protection du sol et contre les inondations	Régulation du climat	Recréation et culture
Mangrove					♂		
Réserve forestière							
Réserve de faune							
Zone agricole							
Zone d'élevage							
Montagne/ Cours d'eau							

VII- LE SITE DE MANSADALA

C'est le second site dans la communauté rurale de Dialacoto, à l'est de l'arrondissement de Missirah, à la périphérie nord-est du PNKK. C'est un site très arrosé par des cours d'eaux temporaires et/ou permanents. Il fait partie des aires érigées en réserve naturelle communautaire autour du parc national du Niokolokoba (PNKK) et couvre une superficie totale d'environ 65274,26 hectares.

VII-1- Etat et tendance des écosystèmes forestiers (EF)

VII-1-1- Etat des EF

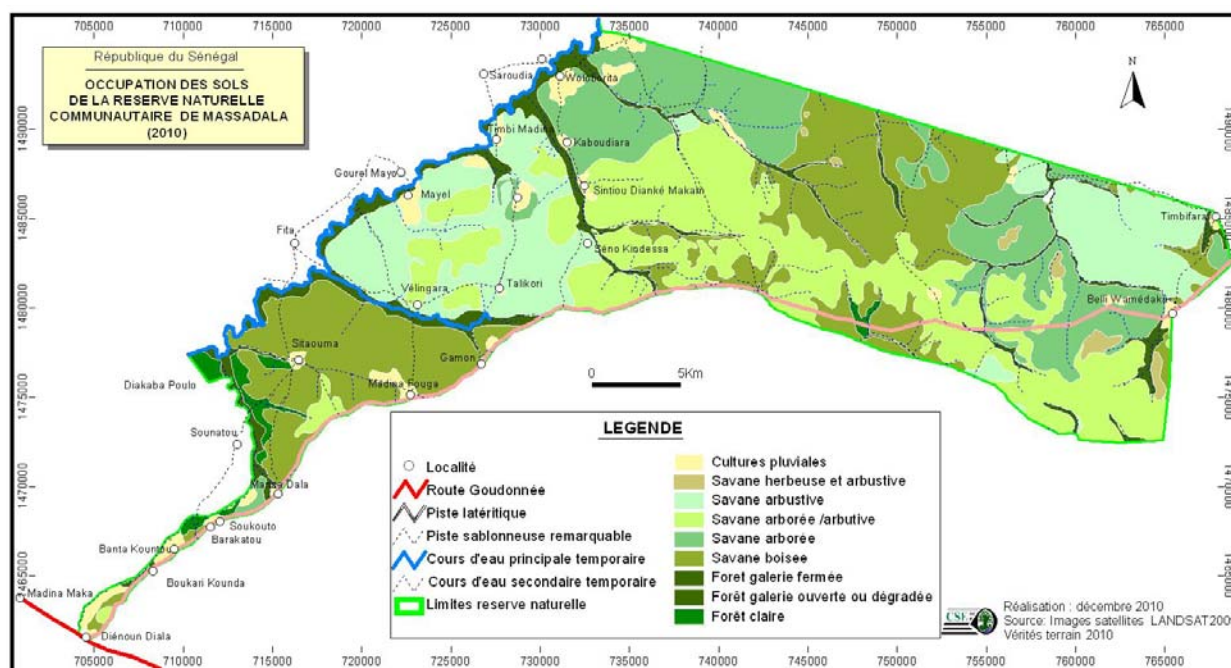
En 2010, la savane arborée à arbustive représente plus de 26% et reste dominante sur le site couvrant ainsi environ 17239 hectares. Ensuite arrive la savane boisée qui couvre 16840 hectares soit 25% de la zone concernée. Ces deux formations à elles seules constituent plus 50% de la superficie du site.

Puis la savane arborée et la savane arbustive qui couvrent chacune 17% du site, occupent la troisième place (voir carte et tableau ci-dessous).

La forêt galerie, bien que très réduite en superficie, seulement 2270 hectares, occupe une place importante dans le site. En effet, la plus grande partie de la diversité biologique des espèces végétales et fauniques se retrouve dans cet écosystème, notamment dans la classe « forêt galerie fermée ».

La superficie occupée par les cultures pluviales reste stable tandis que les établissements humains ou habitat ou habitations) couvrent environ 28 ha.

Carte 24: carte d'occupation du sol de la RNC de Mansadala en 2010



VII-1-2- Tendances des EF

En 1984, la savane boisée était dominante et couvrait 29674 hectares soit plus de 45% de la superficie totale de la RNC. Cette classe était suivie par la savane arbustive et la savane arborée représentant chacune environ 17%. La savane arborée à arbustive représentait moins de 5% alors que la forêt galerie avoisinait 8%. La surface occupée par les cultures pluviales était de 2203,67 hectares soit 3,38% de la superficie totale de la RNC.

La zone couverte par les habitations ne dépassait guère un hectare, signe de fragmentation des concessions ou faible installation des populations riveraines dans l'aire du site (voir carte et tableau ci-dessous). Lorsqu'on compare la situation de 1984 à celle de 2010 on note quelques changements (carte et matrice des changements).

Carte 25 : carte d'occupation du sol de la RNC de Mansadala en 1984

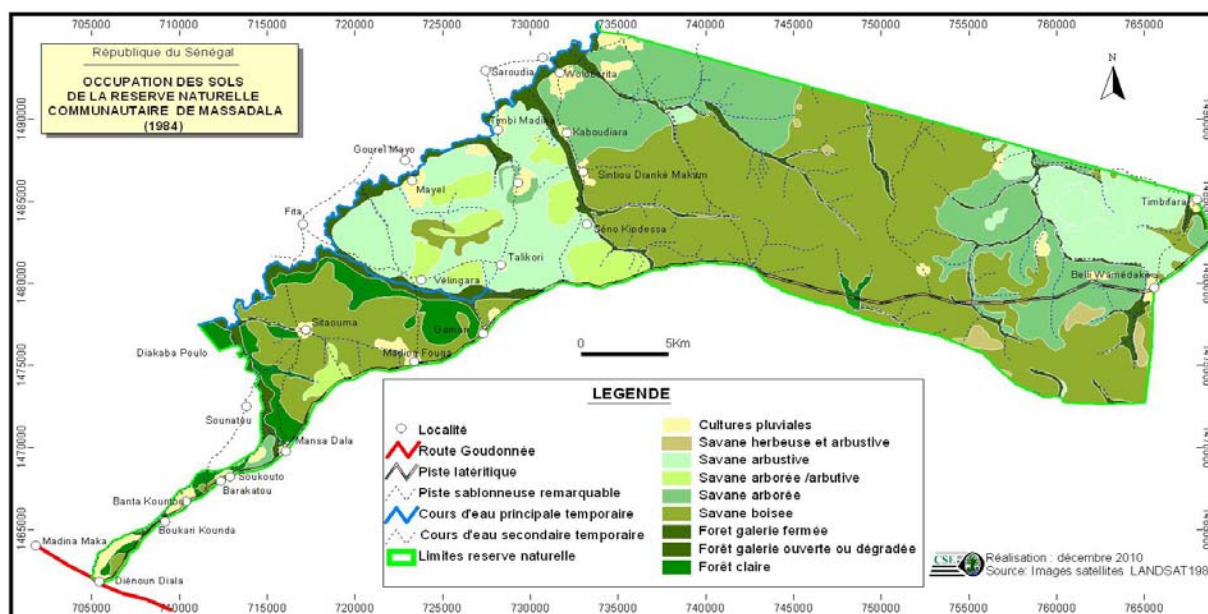


Tableau 44 : Evolution de l'occupation du sol sur la RNC de Mansadala de 1984 à 2010

MANSADALA

Classes d'occupation	Superficie(ha)	% (1984)	Superficie(ha)	% (2010)
	1984		2010	
Cultures pluviales	2203,67	3,38	2203,66	3,38
Savane herbeuse et arbustive	567,07	0,87	514,27	0,79
Savane arbustive	11050,96	16,93	11168,06	17,11
Savane arborée	11016,05	16,88	11445,96	17,54
Savane arborée et arbustive	3098,72	4,75	17239,09	26,41
Savane boisée	29674,11	45,46	16840,66	25,80
Forêt claire	2654,32	4,07	3563,88	5,46
Forêt galerie fermée	3382,39	5,18	1355,74	2,08
Forêt galerie ouverte ou dégradée	1626,97	2,49	914,85	1,40
Habitat	0,0000	0,00	28,09	0,04
	65274,26	100,00	65274,26	100,00

Tableau 45: Matrice des changements de la réserve naturelle communautaire de Mansadala

Année	2010_11	2010_25	2010_26	2010_27	2010_28	2010_29	2010_30	2010_41	2010_212	2010_213	Total
1984_11	2087,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,25	7,07	0,00	0,00	2176,05
1984_25	0,00	10962,65	0,00	0,00	0,00	0,00	79,48	19,43	0,00	0,00	11061,56
1984_26	0,00	0,00	3089,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3089,21
1984_27	0,00	0,00	0,00	11035,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11035,66
1984_28	0,00	0,00	14147,83	430,97	15087,95	0,00	0,00	0,00	0,00	1,77	29668,52
1984_29	0,00	0,00	0,00	0,00	1750,37	911,40	0,00	0,00	0,00	0,00	2661,77
1984_30	0,00	213,72	0,00	0,00	0,00	0,00	347,96	0,00	0,00	0,00	561,66
1984_212	91,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1367,09	178,39	1637,33
1984_213	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3382,50	3382,50
Total	2179,58	11176,37	17237,04	11466,63	16838,33	911,40	508,69	26,49	1367,09	3562,66	65274,26

	Ha	%
Superficie sans changement	48272,15	73,947
Superficie modifiée dans la zone de végétation naturelle	16802,54	25,872
Total modification	16802,54	25,872
Conversion des zones de végétation naturelle en zones de culture	91,85	0,142
Conversion des zones de culture en zones artificialisées	7,07	0,011
Conversion des zones de culture en zones de végétation naturelle	81,25	0,124
Conversion des zones de végétation naturelle en zones artificialisées	19,43	0,028
Total conversion	199,60	0,181

Les changements constatés concernent essentiellement quatre classes d'occupation du sol : la savane arborée à arbustive, la savane boisée, la forêt galerie et les habitations.

D'abord la savane arborée à arbustive qui est passée de 3099 en 1984 ha à plus de 17239 ha en 2010, soit une augmentation d'environ 22% de la superficie totale du site.

Pendant ce temps la savane boisée a presque baissé de moitié passant de 29674,11 hectares en 1984 à 16840,66 hectares en 2010.

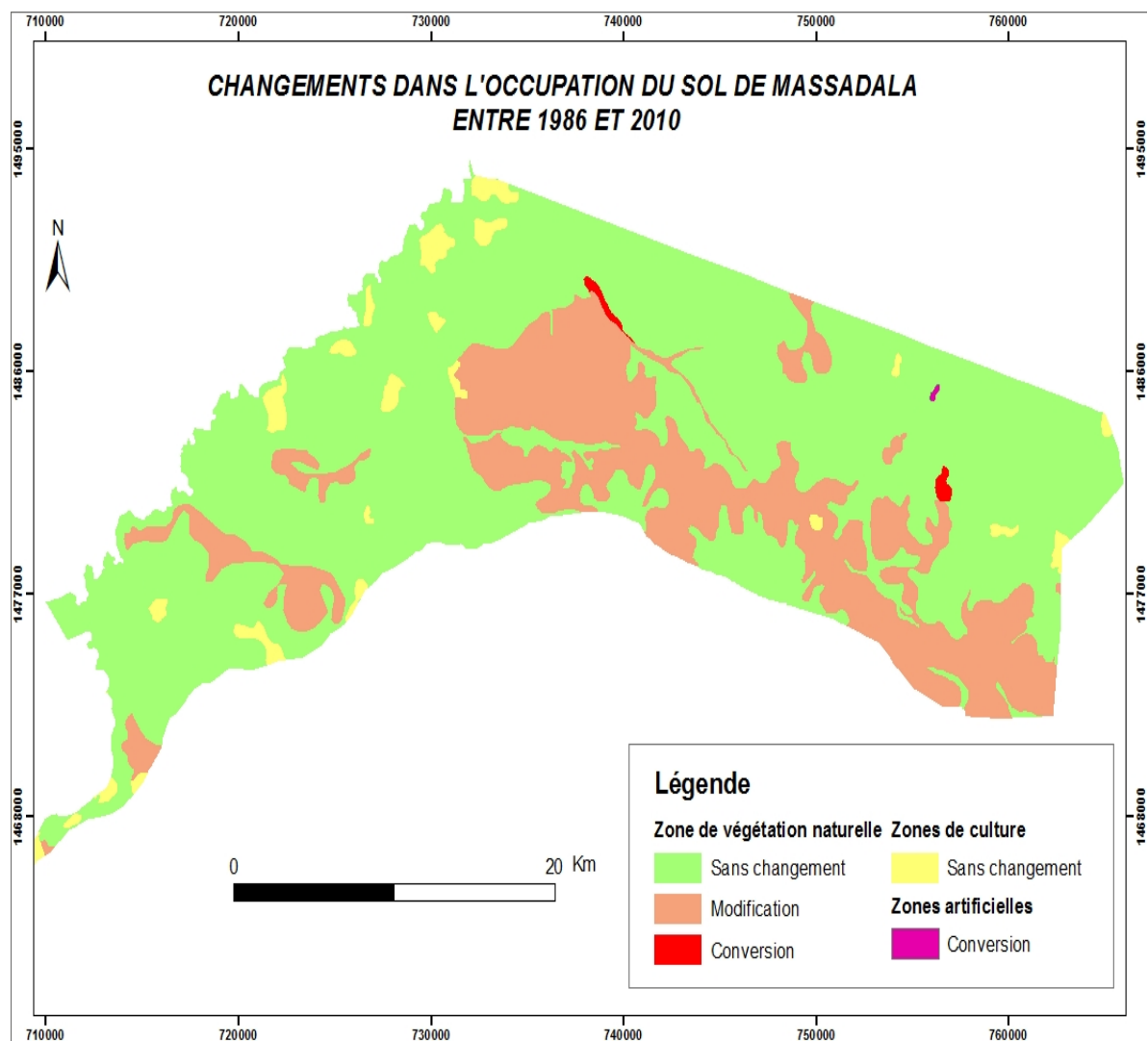
Cette différenciation de la formation boisée à la formation arborée à arbustive traduit une évolution positive de la zone vers un écosystème plus forestier. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette évolution : parmi ceux-ci on peut citer le prélèvement de bois d'une part, d'autre part bien le passage répétitif des feux de brousse.

Ensuite on constate que la forêt galerie qui a nettement régressé perdant près de 2738 hectares en 1984 et 2010. Ce qui constitue une perte énorme de biodiversité de l'écosystème compte tenu de la richesse floristique et faunique reconnue à ce type de formation. A ce niveau, l'exploitation des produits forestiers non ligneux demeure un problème, en ce sens que les techniques de récolte utilisées ne soient pas normées et soient parfois synonymes de destruction des ressources forestières.

Et enfin, les habitations (habitat ou établissements humains) qui ont sensiblement augmenté couvrant actuellement plus de 28 hectares contre moins d'un hectare en 1984. C'est une tendance à la sédentarisation des populations dans la RNC de Mansadala.

Paradoxalement, la superficie occupée par les cultures pluviales est restée stable. Il y a sans doute des alternatives qui permettent aux populations de gagner des revenus supplémentaires. Le Projet de gestion intégré des Ecosystèmes du Sénégal (PGIES), financé par le FEM, apporte une bonne assistance aux populations du site.

Carte 26 : Carte des changements d'occupation du sol de la RNC de Mansadala



VII-2- Etat et tendance des (SEF)

VII-2-1- Etat des SEF

Les populations, disent-elles, sont conscientes et informées de l'importance des services des écosystèmes forestiers.

VII-2-1-1- Les Services d'approvisionnement

Il s'agit d'analyser les conditions et tendances des ressources en eau, la végétation naturelle, les ressources agricoles, halieutiques et fauniques.

Les sources en eau sont abondantes, elles sont constituées de forages, de mares, de puits, des vallées et des céyanes. La profondeur des nappes varie de 10 à 20m selon qu'on s'éloigne des bas-fonds. Les eaux y sont généralement de bonne qualité sauf en hivernage où l'eau des nappes change de goût. La durée d'ennoiement des mares est de 6 mois au

maximum, les cours d'eau sont temporaires donc ne conservent pas leurs eaux toute l'année.

L'eau est utilisée à plusieurs fins dont les usages domestiques, le maraîchage, la construction et l'abreuvoir du bétail. Du fait de la variabilité des pluies et des dégradations multiples de la nature, l'eau se fait rare et devient insuffisante pour arriver à bout des divers et multiples besoins sociaux et domestiques en eau. D'après les villageois la tendance des ressources en eau est considérablement en baisse. L'insuffisance des ressources en eau provoque un déséquilibre dans la fonction des écosystèmes.

VII-2-1-2- Les services de régulation

Ce sont des services très importants pour la fixation des dunes, de lutte contre les inondations, de l'érosion hydrique et de régulation du climat.

L'existence de la RNC et du parc a favorisé la régulation de l'écosystème et grâce à leurs effets positifs sur l'environnement, le milieu a bénéficié d'un microclimat, du repeuplement de la forêt et a permis un environnement favorable à la vie rurale.

VII-2-1-3- Les services de soutien

Les services des écosystèmes forestiers offrent des services de soutien aux sols.

Pour la conservation des mares, la RNC participe à la protection contre l'ensablement et à l'amélioration des sols, des eaux et au retour de certaines espèces animales ou végétales.

VII-2-1-4 Les services socioculturels

Du point de vue socioculturel, il n'existe pas de bois communautaire sacré, par contre l'exploitation de certains arbres comme *Anogeissus leiocarpus* (*Kodioli* ou *Nguédiane*) est interdite dans certaines zones du site.

VII-2-2- Tendances des SEF (perception des populations de l'évolution récente des écosystèmes et de leurs services)

VII-2-2-1- Les formations ligneuses

Il s'agit essentiellement du *dimb*, du *béer* qui entre dans la confection, des mortiers, des pillons. Il y a le *banni* ou bois de vén, le capoquier et le *ratt*. La proximité des RNC avec le parc favorise la régulation de l'exploitation des ressources ligneuses. En dépit de ce fait, on constate le recul des espèces ligneuses. Les populations se plaignent beaucoup de l'action négative des transhumants qui s'installent pendant de longues périodes et coupent de manière abusive les arbres. Dans l'ensemble, les espèces végétales ligneuses, surtout les plus utiles aux usages domestiques, sont considérablement en baisse et ce, malgré l'existence des conventions locales, et de la mise en œuvre de Programmes de protection de la nature. L'exploitation forestière régulière et clandestine est à mettre aussi à l'actif des facteurs de dégradation des ressources ligneuses.

VII-2-2-2- Les formations herbacées

Le couvert végétal est abondant pendant l'hivernage, mais comporte parfois des espèces qui sont pas très utiles au bétail, ni à l'usage domestique telle que *Striga hermontica* (*ndoukhoun*). Cette espèce nuisible qui pousse dans les champs de mil lorsqu'on passe trois années successives à cultiver au même endroit sans rotation ou association des cultures. En dehors du *Poukini*, toutes les autres espèces herbacées sont en voie de diminution ou de disparition.

VII-2-2-3- La faune sauvage et l'avifaune

Les espèces de la faune sont diverses et multiples et sont composées de phacochères, de singes, d'hyènes, de porc-épic, des antilopes, des biches, des perroquets et du grand et du petit calao. Ces espèces n'existent plus ou sont très rare en dehors des phacochères, des singes et des pintades. A cause de la réglementation de la chasse, les populations se tournent vers d'autres activités génératrices de revenus, car ne pouvant s'adonner, exception faite du droit d'usage, à la grande chasse qui exige l'achat d'un permis et la soumission au Plan de tir défini par les parcs nationaux.

VII-2-2-4- La Production/ consommation de bois de chauffe et de service

Auparavant, les villageois trouvaient du bois de chauffe à proximité des habitations, alors que maintenant, ils font très souvent entre 1,5 km en saison sèche et 2,5 en saison des pluies pour s'en procurer. La consommation moyenne en bois de chauffe d'une famille rurale est de 5 charrettes. Les espèces comme le *douki* (*dimb*), le béur, le kapokier, le vén sont utilisées pour bois d'œuvre, alors que le ratt et le vén sont prisés pour la chauffe. Cette forte sollicitation des espèces ligneuses entraîne leur diminution, leur disparition progressive. Les villageois ont remarqué que ces espèces existaient auparavant, à proximité des concessions rurales ; alors qu'aujourd'hui, ils doivent se rendre dans la grande forêt pour en rencontrer.

Les parcours sont généralement de bonne qualité, mais avec la dégradation croissante des ressources végétales, ils s'en trouvent affectés. La pratique de l'émondage y est connue avec le séjour des transhumants venant de partout, surtout du Ferlo. Les changements liés à la variabilité de la pluviométrie, les feux de brousse et l'utilisation des espèces ligneuses dans les usages domestiques et d'art rural ont un impact négatif sur le milieu naturel.

VII-3- Les forces motrices

Des facteurs multiples et divers, anthropiques ou naturels, concourent directement ou indirectement à favoriser des changements déterminants du milieu naturel.

VII-3-1- Peuplement du site et évolution de la population au cours des vingt dernières années

A l'origine, les peulhs étaient l'ethnie fondatrice du village, mais leur chef avait épousé une femme *manding chez les Gamo* et du fait qu'il y avait séjourné longtemps, il finit par utiliser les vocables manding pour désigner leurs relations sociales. Venus de *Wassoulou*, les *Djallobés* pratiquaient la chasse et se déplaçaient de point d'eau en point d'eau. Lorsqu'ils furent arrivés aux abords du village, leur chef a apprécié la qualité de la végétation, des sols et s'est aperçu que la marre était grande et voyait qu'elle pouvait desservir plusieurs villages et offrir de l'eau à un nombre important de population. S'inspirant de la grandeur de la marre qui s'appelle *Dala en manding*, on donna au village le nom de *Mansa-Dala*: *Mansa* égal Roi et *Dala* marre. C'est par la suite que les *manding* sont venus s'installer sur les lieux et ont fini par dominer les premières colonies du point de vue numérique et en raison de leur sédentarité. Ils pratiquaient la chasse l'élevage et l'agriculture

VII-3-2- L'évolution de la pluviométrie

La station de Tambacounda dont l'évolution du cumul pluie de pour la période allant de 1922 à 2004 est décrite à la figure précitée, polarise également le site de *Mansadala*. Du coup, c'est le même profil pluviométrique que l'on retrouvera dans les deux sites.

VII-3-3- Les événements / faits et événements qui ont marqué la dynamique des EF et de leurs services

Le village a connu au cours de son évolution plusieurs faits qui ont été déterminants dans la vie des populations. Il s'agit des épidémies (méningite), le déplacement du village de son premier site à cause d'un feu de brousse, cela remonte à 45 ans. En 1952, le coton a fait son apparition dans les terroirs villageois.

VII-3-4- Les activités économiques ou les relations populations ressources naturelles

Les spéculations agricoles portent essentiellement sur les cultures vivrières que sont le mil, le sorgho, le maïs, la souna, le niébé et le riz. Le maraîchage est pratiqué dans les bas-fonds et porte sur les tubercules comme la patate. Son développement rencontre d'énormes difficultés dues à la précarité du matériel, aux difficultés d'accès à l'eau, aux problèmes d'exhaure et à l'appauvrissement des sols etc.

Par ailleurs, l'arachide et le coton sont cultivés à des fins commerciales. Le matériel utilisé est rudimentaire, les surfaces sont insuffisantes, les agriculteurs n'utilisent pas d'intrants agricoles d'où la faiblesse des rendements et le gaspillage des sols à cause des mauvaises pratiques culturales. Il existe d'autres ravages causés par les mauvaises herbes comme le *ndoukhoun* (herbe qui pousse dans les champs de mil lorsqu'on reste trois ans sans jachère) et les animaux ravageurs tels que les phacochères.

Les populations font la pêche dans le marigot. Les prises portent sur le silure, les carpes, le *tourau* et le *fantang*. Le matériel utilisé est l'hameçon, le harpon, le passim. Ils sont rudimentaires et ne permettent pas de pratiquer la pêche à grande échelle. L'essentiel des prises est destiné à l'autoconsommation. Les tendances des espèces halieutiques

connaissent une baisse par rapport il y a 30 ans. Certaines espèces ont totalement disparu et d'autres sont en voie de disparition. Il y a trois espèces que l'on retrouve dans les eaux :

Le *Kono-kono* (silure) : il est consommé mais surtout utilisé pour ses vertus thérapeutiques.

Le *fouro* (carpes) et le fantang, se retrouvent dans toutes les eaux stagnantes ou qui coulent et servent à l'alimentation, à la tradithérapie ou à la pharmacopée. Si le *Kono-kono* et le *fouro* (carpes) sont en hausse dans les eaux, la troisième espèce quant à elle, est en baisse.

Les produits de cueillette proviennent essentiellement des espèces suivantes : le *Madd*, le *lung*, le *cidem*, le *bouye* et le manioc sauvage. Ils sont autoconsommés ou parfois vendus à l'échelle du village.

VII-3-5- La classification préférentielle des espèces végétales

Nous présentons ici la classification préférentielle faite par les populations des espèces végétales ligneuses et herbacées.

VII-3-5-1- La classification des espèces ligneuses

Espèces ligneuses	Cotation	Utilisations	Tendances : 1=augmentation 2=diminution 3=stabilité
<i>Banni</i> (vén)	5	Alimentation, bois (d'œuvre, chauffe, service), pharmacopée	2
Baobab	5	Alimentation, cordage, pharmacopée, fourrage	2
<i>Nétté</i>	4	Alimentation, pharmacopée,	2
<i>Douki(Dimb)</i>	4	Alimentation, bois (d'œuvre, de service) pharmacopée	1
Tamarinier	3	Alimentation, fourrage, pharmacopée, tradithérapie	2

Les cinq espèces données par les populations sont par ordre d'importance:

1. le Vén : est un bois d'œuvre, de service et de chauffe, il est utilisé dans l'alimentation bétail et dans la pharmacopée. Elle est menacée dans la zone parce qu'elle devient rare si on la compare il y a plus 20 ans ;
2. le Baobab : est une espèce qui est prisée, elle comporte plusieurs avantages dans l'alimentation, le fourrage, le cordage, l'ombrage, le symbole et la pharmacopée etc. D'après les villageois, le baobab est en voie de diminution ;

3. le Nétte : est utilisé comme combustible, il intervient surtout dans l'alimentation et la pharmacopée, mais il est en voie de diminution ;
4. le dimb : dont les fruits, utilisés comme condiments sont très appréciés pendant la période de disette. C'est avec le bois de ce ligneux que l'on fabrique la majorité des tam – tam, mortiers, pilons et autres ustensiles de cuisine ;
5. et le Tamarinier : il est essentiellement utilisé dans l'alimentation, dans la pharmacopée et la tradithérapie, sa tendance est en baisse.

VII-3-5-2- La classification préférentielle des espèces herbacées

Espèces herbacées	Cotation	Utilisations	Tendances : 1= augmentation ; 2= diminution ; 3= stabilité
Kamaro	5	Toiture, riche d'abeille, Pharmacopée, confection	2
Sayngo (andropogon)	3	Toiture, paille, paillasse, Aliment bétail	2
Poukini	3	Chaumier, paillasse	1

1. Nous distinguons trois espèces herbacées très présentes dans la zone ; il s'agit de :
2. le *Kamaro* : c'est une espèce utilisée pour la toiture, le riche et la confection des ustensiles à base de paille. Sa tendance est en baisse
3. le *Poukini* : permet de fabriquer le chaumier, le paillason et est consommé par le bétail. Cette espèce augmente selon les villageois.
4. le *Sayngo* (andropogon) : c'est une herbe qui sert à fabriquer les toitures, les palissades et donnent du fourrage au bétail. C'est une espèce en voie de disparition.

VII-4- Les principales contraintes

*La pyramide des contraintes donnée par les populations place l'action des animaux ravageurs des récoltes au premier rang des contraintes.

*Ensuite, suivent l'enclavement des villages du site,

*l'accès à l'eau,

*les feux de brousse

* les coupes abusives, l'émondage, etc.

Ces contraintes sont majeures et constituent généralement les problèmes récurrents dans la zone. Elles participent au déséquilibre de l'écosystème en créant un déficit pour certaines espèces, la rareté pour d'autres et le manque pour tant d'autres.

VII-5- Les réponses des communautés (Projets et Programme en GRN)

Du point de vue de la gestion durable des terres, les villageois ont reçu des formations sous la direction des partenaires comme le FDL, le PROGEDE, le PIGIES. Les populations ont été formé en écocarde, la protection des arbres, la plantation, le reboisement, les pépinières, l'apiculture et les mis en défens. Il existe une convention locale pour la préservation et l'usage judicieux des ressources naturelles.

Les mesures de gestion durable des terres concernent la gestion des forages et l'organisation de la transhumance.

Le tableau suivant montre la dynamique des services écosystémiques sur le site de *Mansadala*.

Tableau 46 : Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de Mansadala

	Biodiversité	Nourriture/ vivres	Eau	Bois	Protection du sol et contre les inondations	Régulation du climat	Recréation et culture
Mangrove							
Réserve forestière	↗	↘	↗	↗	↗	↗	↗
Réserve de faune	↗	↘	↗	↗	↗	↗	↗

Zone agricole							
Zone d'élevage							
Montagne/ Cours d'eau							

VIII- LE SITE DE LA ZIC FALEME

Introduction

La Zone d'Intérêt Cynégétique (ZIC) de la Falémé est située au sud-est du Sénégal, précisément dans la nouvelle région de Kédougou et subsidiairement dans le département de Bakel (cf. figure ci-dessous). Elle a un statut d'aire protégée classée. Créée en 1972 par Décret 72-1170 du 29/09/1972, sa superficie initiale de 1 042 715 ha sera portée en 1978 à 1 336 000 ha.

Même si la plus grande partie de la superficie de la ZIC soit 90% environ, reste en équilibre, on note toutefois des établissements humains dont 8 communautés rurales et 100 villages environ pour une densité de 3,9 habitants/km².

VIII-1- Etat et tendances des écosystèmes forestiers (EF)

VIII-1-1- Etat des EF

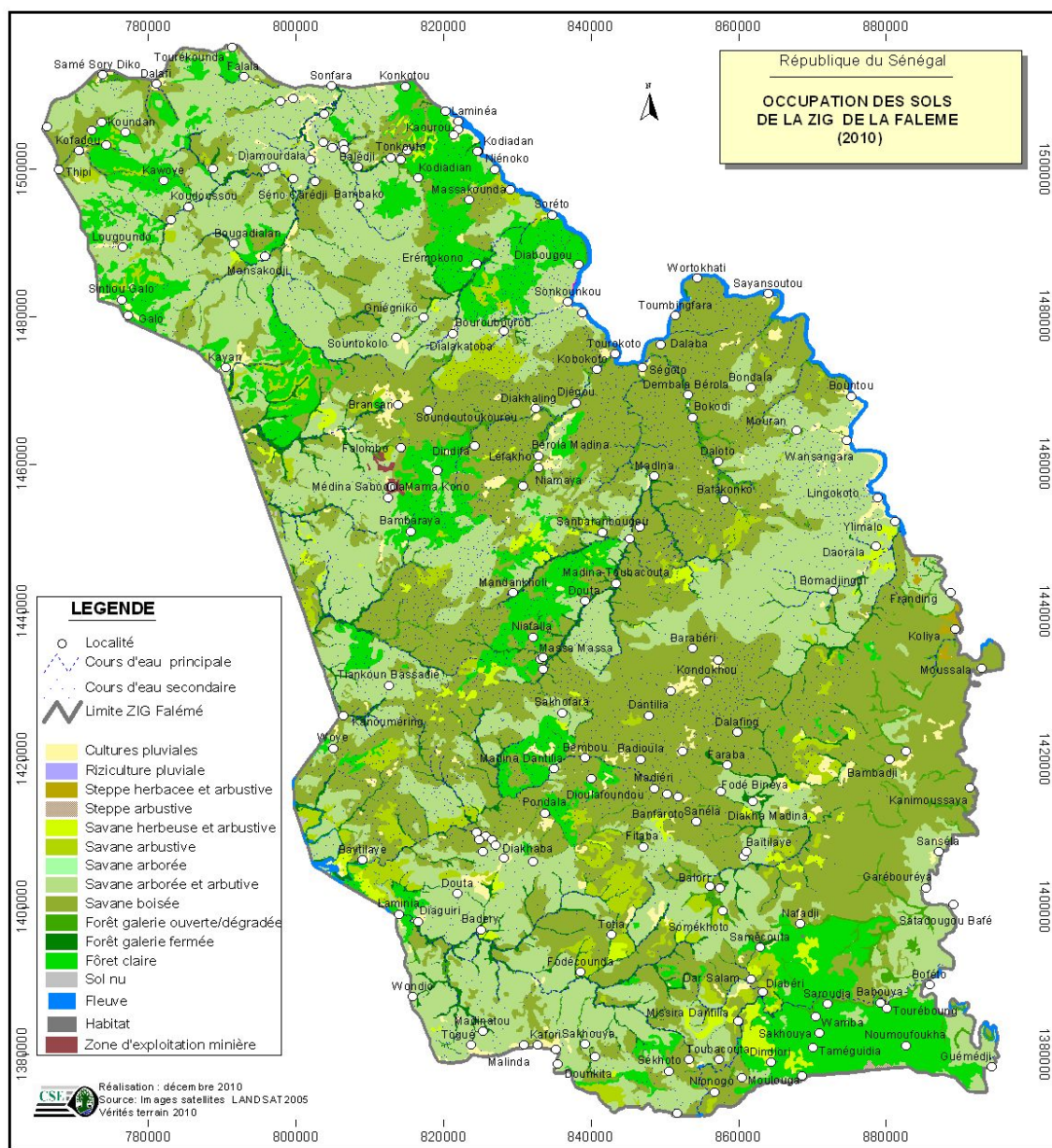
En 2010, la savane boisée couvre 414351,59 ha soit plus de 39% de la superficie de la ZIG. Ce qui réconforte davantage les amodiataires étant donné que ce type de formation plus propice aux randonnées cynégétiques.

Ensuite arrive en seconde position la savane arborée à arbustive qui à son tour couvre 372593,90 ha soit plus de 35% de la zone.

L'exploitation minière (mines d'or de Sabodal) a arraché près de 750,72 ha aux formations naturelles. Appréciation de ces activités minières varie selon qu'on soit forestier, géologue, écologue, amodiatrice, économiste, ... Mais le plus important est de trouver un compromis qui permettra de valoriser de manière optimale l'écosystème pour que les populations puissent en tirer de manière durable et respectueuse de l'environnement, des biens et services. La forêt claire, dont la strate est plus haute, représente 12%. La forêt galerie représente environ 5% de la superficie, mais peut avoir une contribution spécifique relativement importante du point de vue des services écosystémiques.

Les habitations ne sont nombreuses avec une densité dans l'espace. Les exploitations agricoles ou cultures pluviales ne représentent que 2,35% de la zone. L'on remarque que la riziculture n'y est quasiment pas pratiquée.

Carte 27 : carte d'occupation du sol de la ZIC Falémé en 2010



VIII-1-2-

Tendances des EF

En 1986, La savane boisée représentait près de 35% à égalité avec la savane arborée à arbustive. Ces deux classes couvraient à elles seules, 739 441,25 hectares soit environ 70% de la ZIC. La forêt claire occupait 16 %, tandis que les cultures pluviales couvraient 2,35%. La forêt galerie, grenier de diversité biologique, principale pourvoyeuse de gibier, couvrait près de 59642,4 hectares. La zone habitée par les populations n'était que d'environ 280 hectares attestant d'une faible densité humaine si l'on considère la superficie totale de la ZIC (voir carte et tableau ci-dessous).

Les zones d'exploitation minières n'étaient pas perceptibles encore et certainement à l'état rudimentaire à cette époque.

Lorsqu'on compare les différentes classes de la ZIC entre 1986 et 2010, on constate que plus 91% d'entre elles restent inchangées (voir matrice des changements).

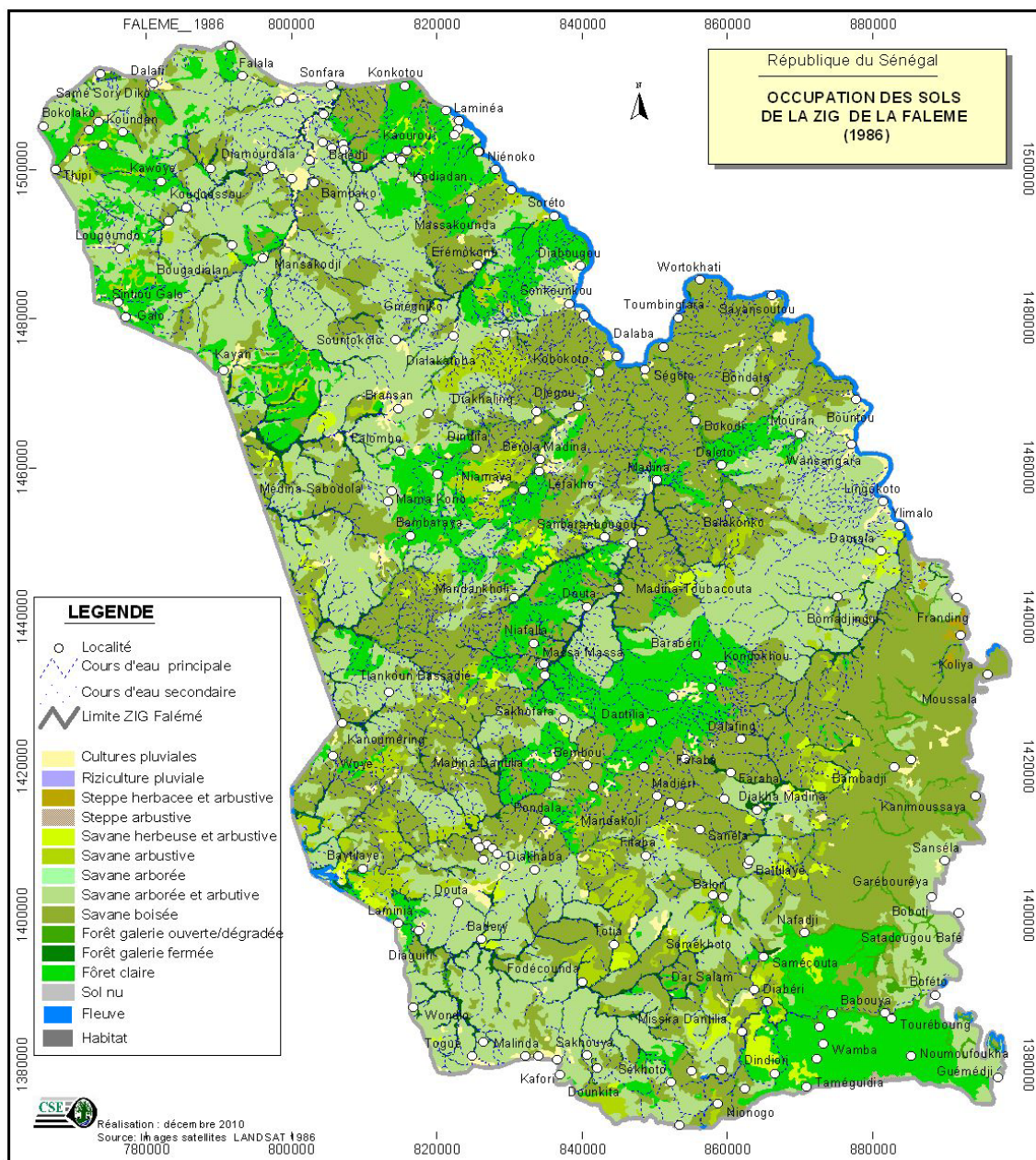


Tableau 47 : Evolution de l'occupation du sol de la ZIC Falémé en 1986 et 2010

FALEME

Classes d'occupation	Superficie/ha (1986)	% (1986)	Superficie/ha (2010)	% (2010)
Cultures pluviales	26430,54	2,50	24838,97	2,35
Riziculture pluviale	23,76	0,00	23,76	0,00
Steppe arbustive	191,62	0,02	191,62	0,02
Steppe herbeuse et arbustive	965,37	0,09	965,37	0,09
Savane herbeuse et arbustive	17583,45	1,67	16715,38	1,58
Savane arbustive	44602,22	4,23	39170,33	3,71
Savane arborée et arbustive	369200,49	34,99	372593,90	35,31
Savane boisée	370240,76	35,09	414351,59	39,27
Forêt claire	170423,26	16,15	130042,30	12,32
Forêt galerie fermée	29613,59	2,81	30676,92	2,91
Forêt galerie ouverte ou dégradée	23035,71	2,18	22111,65	2,10
Zone d'exploitation minière	0,00	0,00	750,72	0,07
Fleuve	2254,54	0,21	2254,54	0,21
Sol nu	324,52	0,03	202,79	0,02
Habitat	281,36	0,03	281,36	0,03
	1055171,21	100,00	1055171,21	100,00

Tableau 48 : Matrice des changements d'occupation du sol de la ZIC Falémé

FALEME_CODE	2010_11	2010_22	2010_25	2010_26	2010_28	2010_29	2010_30	2010_34	2010_41	2010_52	2010_53	2010_212	2010_213	TOTAL
1986_11	23663,49	0,00	161,46	1533,84	538,19	349,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	134,55	0,00	26381,35
1986_22	0,00	1184,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1184,02
1986_25	0,00	0,00	39136,47	0,00	5597,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44733,66
1986_26	53,82	0,00	225,28	350577,49	16361,14	0,00	0,00	0,00	0,00	592,01	0,00	0,00	0,00	367809,74
1986_28	0,00	0,00	0,00	15890,63	349716,39	4655,35	107,64	0,00	0,00	0,00	0,00	80,73	0,00	370450,73
1986_29	53,82	0,00	0,00	3363,69	42198,16	125237,00	0,00	0,00	0,00	26,91	0,00	0,00	0,00	170879,58
1986_30	995,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16845,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17841,03
1986_34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1937,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1937,49
1986_41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	322,91	0,00	0,00	0,00	0,00	322,91
1986_53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	134,55	296,00	0,00	0,00	430,55
1986_212	0,00	0,00	0,00	0,00	80,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22496,38	1049,47	23626,58
1986_213	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29573,58	29573,58
TOTAL	24766,78	1184,02	39523,21	371365,66	414491,79	130242,17	16953,01	1937,49	322,91	753,47	296,00	22711,65	30623,06	1055171,21

	Ha	%
Superficies sans changement	960986,59	91,07
Superficies modifiées dans les zones nues	134,55	0,01
Superficies modifiées dans les zone de végétation	89610,00	8,49
TOTAL MODIFICATION	89744,55	8,51
Conversion de végétation en zone de culture	1103,29	0,10
Conversion de cultures en végétation	2717,86	0,10
Conversion zone de végétation en zone nue	618,92	0,06
TOTAL CONVERSION	4440,07	0,27

La forêt claire est passée de 170423,26 hectares en 1986 à presque 130042 hectares en 2010 soit une diminution d'environ 4% de la surface de la ZIC. Diminution significative dans la mesure où c'est la principale classe annotée forêt donc sensée pourvoir plus de services forestiers que les autres classes.

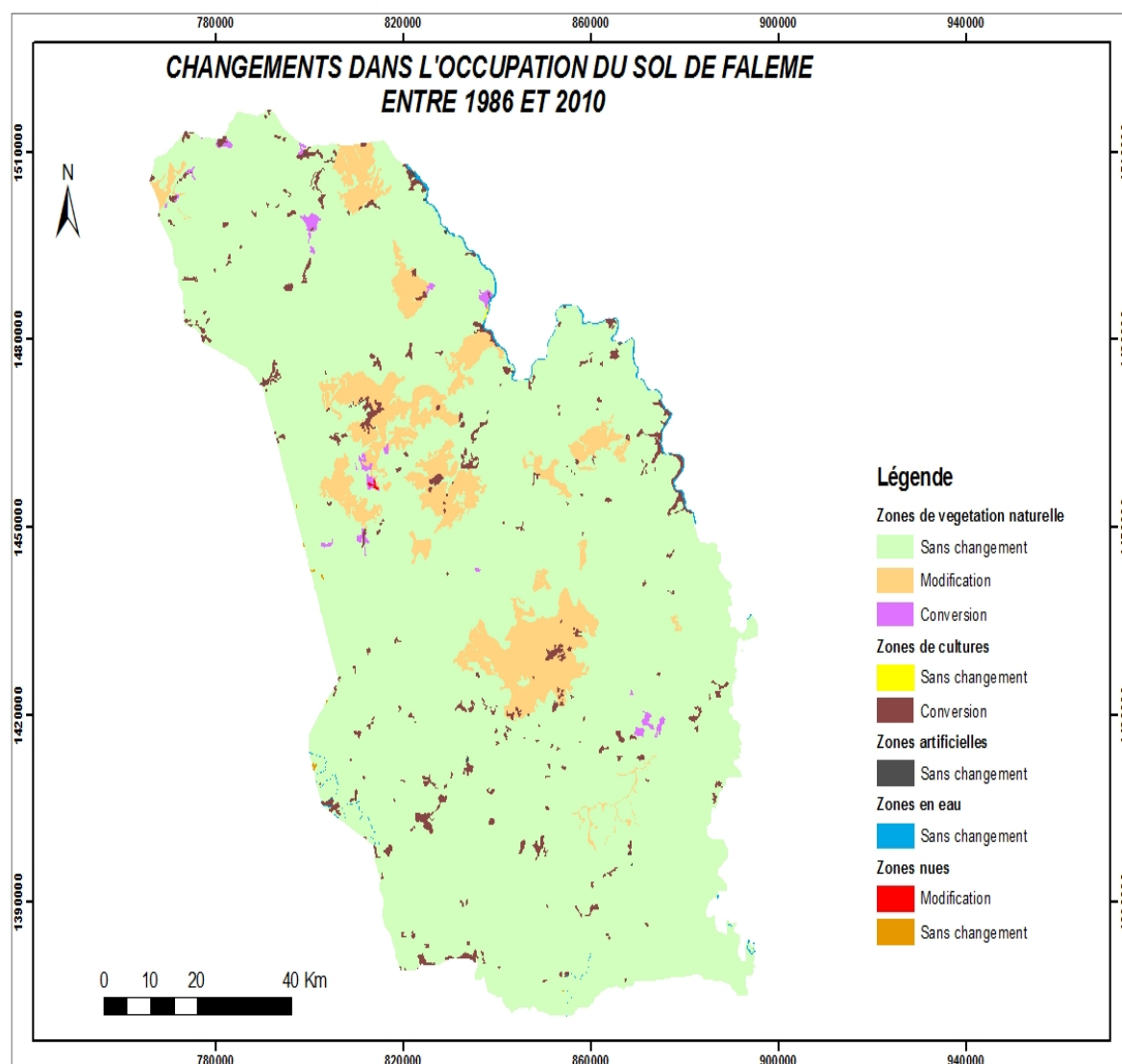
La savane arborée à arbustive est demeurée stable et sa superficie n'a presque pas changé. Tandis que la surface de la savane boisée a sensiblement augmenté passant de 370240,76 hectares en 1986 à 414351,59 hectares en 2010, soit une progression d'environ 4% de la surface totale de la zone. Le tourisme cynégétique en reste bonifié, car cette classe d'occupation du sol est assez propice à la valorisation de ce service récréatif.

La forêt galerie a très légèrement augmenté entre les deux années. Laissant penser que l'habitat de la faune est au moins maintenu ; mais aucune certitude basée sur le comptage ne peut être donnée pour l'évolution du nombre d'animaux sauvages résidents.

Une nouvelle classe d'occupation a surgi : c'est la zone d'exploitation minière de Sabodala. Certes, elle peut avoir des avantages économiques si la clé de répartition est bonne, mais elle contribue à la régression qualitative et quantitative des écosystèmes forestiers. L'échelle d'analyse sera déterminante dans le choix des compromis à faire.

La zone habitée de même les superficies couvertes par les cultures pluviales sont restées quasiment inchangées entre les deux dates (voir carte et matrice des changements).

Carte 29 : carte des changements d'occupation du sol de la ZIG falémé entre 1986 et 2010



Les modifications et conversions concernent les parties centrale et septentrionale de la ZIC. Aussi bien le réseau hydrographie que la végétation naturelle demeurent apparemment inchangées dans partie sud de la zone (voir carte des changements).

VIII-2- Etat et tendances des (SEF)

Il s'agit d'analyser les conditions et tendances des ressources en eau, la végétation naturelle, les ressources agricoles, halieutiques et fauniques.

VIII-2-1- Etat des SEF

Les écosystèmes forestiers offrent plusieurs services.

VIII-2-1- Les services d'approvisionnement

Les ressources en eau sont diverses et leur qualité se dégrade suivant les forages, les puits, les séyanes et les marigots. La disponibilité de l'eau dans la zone est temporaire ; car l'enneigement des marres s'estompe aux mois de février pour certaines et en avril pour d'autres. Malgré l'existence de la Falémé, du Dalimba, des puits et des forages, l'eau est insuffisante pour couvrir les besoins en eau en raison du rabattement de la nappe, de l'accroissement de la population et de l'effet négatif du déboisement. La profondeur des puits varie de 2m à 30 en partant des zones proches des mares vers celles les plus éloignées. La végétation fournit le bois et ses dérivés, les produits forestiers non ligneux mais aussi l'habitat pour les animaux. La faune sauvage est déterminante pour la biodiversité mais aussi dans l'alimentation locale.

VIII-2-2- Les Services de régulation

Les services de régulation fonctionnent différemment des autres sites. La zone d'intérêt cynégétique, créée par Décret 72-1170 du 29/09/1972, offre des services de régulation naturelle, mais elle s'affaiblit dans cette position par le défrichement agricole, la transhumance, la recherche minière et son exploitation, l'orpaillage traditionnel et les nombreux feux de brousse. D'après les populations, l'écosystème est perturbé par la grande chasse qui déstabilise le comportement de certaines espèces sauvages, par conséquent, l'équilibre de l'écosystème.

VIII-2-3- Les Services de soutien

Le sous-sol de l'aire de la ZIC/Falémé comporte des richesses en métaux précieux. Ce potentiel aurifère constitue un enjeu très mobilisateur :

*Les prospecteurs traditionnels (orpailleurs) dont la présence de centaines de migrants induit un appel au marché de la viande de brousse, ce qui ne va pas sans une activité intense du braconnage ;

*La prospection et l'installation des grandes sociétés minières qui s'intéressent à l'exploitation des gisements entraînent des nuisances environnementales à cause du mode d'extraction industrielle, surtout les eaux d'exhaure du lavage polluent les mares et peuvent empoisonner aussi bien le bétail que les animaux sauvages.

*La coupe abusive et intensive des espèces végétales pour raisons de prospection entraîne un déséquilibre total de l'écosystème et influe sur le comportement des composantes du milieu naturel, ce qui se traduit par le déplacement massif, la disparition, ou le traumatisme de certaines espèces.

VIII-2-4- Les services socioculturels

Dans une perspective socioculturelle les villageois connaissent des traditions de préservation de la nature et cela se traduit par la constitution de forêt sacrée appelée *Kourouwal* que l'on retrouve presque dans chaque village. Ce sont des étendues de 4 ha touffues interdites à l'exploitation mais accessibles au bétail. L'interdit qui frappe certaines espèces ou certaines

zones permet de promouvoir les reflexes de protection et de conservation des biens naturels de la brousse.

VIII-2-2- Tendances des SEF

VIII-2-2-1- La Perception des populations de l'évolution récente des écosystèmes et de leurs services

La perception que les populations se font des services des écosystèmes s'avère importante dans la mesure où la prise en compte de ce paramètre permettra d'intégrer la dimension psychosociologique dans le modèle d'analyse des interventionnistes.

VIII-2-2-2- Les Formations ligneuses

Les espèces végétales ligneuses y sont nombreuses et diverses. Les villageois en trouvent pour chacun de leurs usages ; bois de chauffe : *Hymenocardia acida* (khondo), *Pterocarpus erinaceus* (vén) et *Anogeissus leiocarpus* (guédian), bois d'œuvre : *Cordyla pinnata* (dimb), *Pterocarpus erinaceus* (vén), *Bombax costatum* (kapokier), *Elaeis guineensis* (palmier), *Acacia macrostachya* (tandasaro), *Borassus flabellifer* (rônier) et *Vitellaria paradoxa* (karité). Les villageois utilisent comme seule source d'énergie exclusivement le bois. On dénote une surexploitation des espèces ligneuses par les populations alors que la brousse n'en dispose pas suffisamment pour supporter la demande croissante en bois.

VIII-2-2-3- Les Formations herbacées

Le tapis herbacé est affecté par les nombreux et divers usages dont est l'objet à travers la chasse, le braconnage, les exploitations minières et les grands champs de coton. Auparavant, les espèces comme *bara*, *tigué*, *folo*, *coumbadoufong*, *khamaré* (vétiver), *diguitier* et *kumbo* s'y trouvaient abondamment. Les bonnes herbes ont disparu sous l'effet du défrichement à outrance, parfois, elles ne poussent pas lorsqu'il pleut beaucoup. Les villageois ont constaté une diminution récurrente des espèces herbacées.

VIII-2-2-4- La Faune sauvage et l'avifaune

La zone regorge plusieurs espèces sauvages tant en faune qu'en avifaune. Il y avait des hippopotames, des crocodiles, des buffles, des phacochères, des chimpanzés, des panthères, des lions, des gazelles, des cobas, des antilopes, des faucons, des oryctéropes, des pintades, etc. Ces espèces existaient auprès d'autres comme la girafe, le *song*, l'élan de derby, l'antilope, lesquelles ont disparu aujourd'hui dans la zone.

La ZIC (zone d'intérêt cynégétique) couvrant une superficie de 1.336.000 ha, a été érigée pour organiser la grande chasse et promouvoir la gestion durable de la grande faune. Mais elle serait exposée aujourd'hui aux agressions d'ordre anthropique dont les diverses interventions menacent l'écosystème dont la détérioration entraîne avec elle la disparition de certaines espèces. Ces menaces sont listées ainsi :

- l'installation et la prospection des sociétés minières ;
- la transhumance ;
- la cohabitation faune/bétail et le suivi sanitaire ;

- les feux de brousse ;
- le défrichement et la culture de coton ;
- la position frontalière de la ZIC/Falémé avec le Mali et la proximité de la Guinée.

Elle s'étend de Kédougou (arrondissement de Fongolimbi et Saraya) à Tamba (Balla, Bellé dans Bakel)³.

VIII-2-2-5- Production/ consommation de bois de chauffe et de service

La consommation moyenne de bois de chauffe de chaque famille par mois est de six charrettes d'où l'existence d'une forte demande en bois pour satisfaire les besoins. Les espèces utilisées comme bois de chauffe sont : *Hymenocardia acida* (Khorkhondo), *Acacia macrostachya* (tandasaro), le vén, *Anogeissus leicarpus* (nguédian), et comme bois d'œuvre *Cordyla pinnata* (dimb), *Pterocarpus erinaceus* (vén), *Bombax costatum* (kapokier), *Elaeis guineensis* (palmier), *Borassus flabellifer* (rônier) et *Vitellaria paradoxa* (karité). Le bois existait à proximité des concessions rurales, aujourd'hui, les villageois parcourent entre 1 et 4 kilomètres pour s'en procurer. On peut remarquer une surexploitation des espèces ligneuses parce que les villageois tirent une bonne partie de leurs ressources financières dans la vente des produits de cueillette (le dankh, l'igname, le karité, le dimb, le bouy, le madd, le dakhar, le netté, le cidem, le palmier).

VIII-3- Les forces motrices

VIII-3-1- Peuplement du site et évolution de la population au cours des vingt dernières années

L'anecdote raconte que le village est fondé par Sara, frère de Waly qui était chef d'un village distant de plusieurs kilomètres de chez Sara. Sara ne voulait pas indisposer son frère dans son royaume, il a choisi de s'éloigner pour aller fonder son propre terroir. Alors, lorsque ses parents, ses amis ou ses proches se rendaient chez lui, à la question de savoir où ils partaient, ceux-ci répondaient : nous allons chez Sara, ce qui a donné à la longue, Saraya.

Auparavant Sara avait constaté que le village était propice à la vie, car il y avait des terres, de la forêt, deux motifs suffisants pour attirer des populations constituées essentiellement d'agriculteurs et de chasseurs.

Les premiers habitants étaient des manding, ensuite des djallonkés, des soninkés, des peulhs, des wolofs et les diakhankés s'y sont installés au fur et à mesure.

VIII-3-2- L'Evolution de la pluviométrie

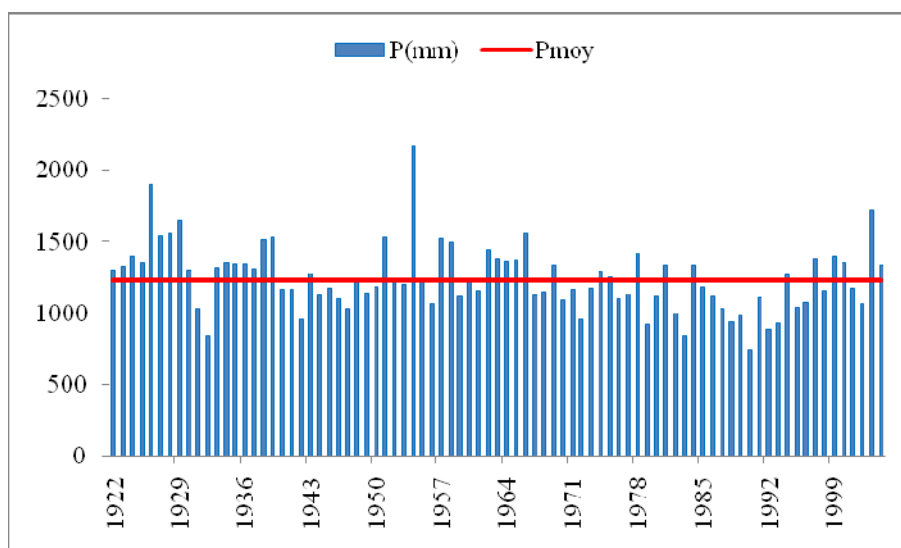
Le climat est de type soudano-guinéen caractérisé par une pluviométrie relativement abondante avec des hauteurs annuelles variant autour de 11428 mm à la station de Kédougou de 1970 à 2009. Durant cette période, il a été enregistré 9 années déficitaires,

³ Fiche aire protégée ZIC/FALEME : Document produit par l'inspection régionale des eaux et forêts de Kédougou, 2009.

notamment en 1983, avec 837 mm et en 2007 avec seulement 748.8 mm. Les mois les plus pluvieux sont juillet, août et septembre.

La figure ci-dessous montre l'évolution du cumul de la pluie annuelle à la station de Kédougou, où on note une tendance globale à la baisse. Cependant le cumul de pluie ne s'éloigne pas trop de la moyenne à part quelques années particulières : très humide (1926, 1954 et 2003) et très sèche (1932, 1983 et 1990). On peut également noter que pour 46.98% de la série, la pluie cumulée est supérieure à la moyenne interannuelle et elle est inférieure à cette dernière pour le reste.

Figure 23: Evolution interannuelle de la pluie à la station de Kédougou



VIII-3-3- Les Evénements/ faits qui ont marqué la dynamique des EF et de leurs services

Les villageois se souviennent de plusieurs événements qui ont eu un impact sur l'écosystème. En 1934, une famine s'était emparée du village sous l'attaque massive et dévastatrice de criquets qui a secoué l'équilibre de l'écosystème. Les villageois, n'ayant pas pu trouver des réponses adéquates pour faire face, le milieu s'en était trop affecté au point que les familles se sont totalement désorganisées. Le village a subi par la suite d'autres types de traumatismes au cours de son histoire tels le ver de guinée (*séguélin*) en 1953. Du point de vue du sol, l'introduction du coton en 1983 a changé le comportement des villageois par rapports aux ressources naturelles. Le coton étant une culture de rente, les villageois cèdent leurs terres ou encouragent leur colonisation. La grande sécheresse des années 70 est un événement qui a ralenti les efforts de croissance économique et démographique dans la zone.

La première école française date de 1906, cela a permis d'avoir une population instruite dans sa moyenne. En nombre, les femmes et les hommes du village qui s'expriment en français est supérieur à celui constaté dans les autres sites.

VIII-3-4- Les Activités économiques ou les relations populations ressources naturelles

Le mode de tenure foncière a évolué dans cette zone où les populations ont une longue expérience de la protection de la nature et des bonnes pratiques de gestion durable des terres. Pour avoir une surface dans la zone, il faut faire une demande adressée au conseil rural qui après délibération, octroie aux demandeurs les terres conformément aux règles et en rapport avec l'offre disponible. Mais d'après les villageois, les demandeurs de terre n'attendent point les délibérations en raison des lenteurs administratives du conseil. Cette précipitation face à la lenteur du conseil fait que les villageois s'adonnent de manière démesurée à la pratique de la jachère.

Les spéculations agricoles sont multiples et diverses, elles comprennent le mil, le maïs, le sorgho, le *suná*, le *nièbé*, le *fonio*, le *sanio*, le sésame, le *diabéré*, le manioc, l'igname, la patate et les courges. Par ailleurs, il y a des cultures de rente comme l'arachide, le coton et le riz qui s'ajoutent aussi à la consommation domestique.

Les cultures vivrières perdent du terrain, alors que les travaux champêtres et les pratiques culturelles sont dévolus aux femmes. Du point de vue physique, celles-ci ne peuvent pas défricher de grandes surfaces, financièrement elles ne sont pas nanties et matériellement, ne possèdent pas les moyens techniques de leurs ambitions. La proportion des femmes agriculteurs est de 80%, les hommes ne pratiquent que les cultures de rente. Les femmes dominent également dans le maraîchage, mais elles rencontrent des problèmes liés à l'insuffisance de l'eau, à la divagation, à l'état rudimentaire du matériel agricole, aux insectes, aux animaux ravageurs et à la baisse de fertilité des sols. En dehors du coton et de l'arachide, les semences sont produites localement.

La pêche est pratiquée dans les marigots et les marres et les prises portent sur les silures et les carpes en général. Le matériel utilisé est de type artisanal et concerne les lignes, les filets manuels, le ramassage et le panier. Les produits de la pêche sont essentiellement destinés à la consommation, seule une infime partie est vendue à l'échelle locale. Mais on peut dire que des espèces comme le *Kiro* (sardine) et le *Kino* ont disparu depuis plusieurs années maintenant. On ne les retrouve que lorsque le lit du fleuve est inondé.

Les produits cueillis sont le *dankh*, l'igname, le karité, le *dimb*, le *bouy*, le *madd*, le *dakhar*, le *nétté*, le *cidem*, le Palmier etc. Ils sont pour la plupart destinés à la consommation domestique, parfois certains sont commercialisés à l'échelle locale ou nationale, ce qui constitue une source d'économie rurale.

Nous distinguons le *dimb*, le vén, le kapokier, le palmier, le rônier, le karité le *khondo*, le *tandosaro*, le *kéré* et le *ngédian*. Auparavant, les femmes pouvaient ramasser du bois à proximité du village, aujourd'hui, elles font 2 km ou 4 par moment pour s'en procurer. La consommation moyenne en bois de chauffe est de six charrettes par famille et le bois reste la seule source d'énergie à usage domestique.

Les espèces existantes sont le *bara*, le *tigué*, le *folo*, le *coumbadoufang*, le *khamaré*, le *diguitier*, le *kumbo*. Les villageois ont constaté une diminution croissante des bonnes herbes. D'après les villageois, lorsqu'il pleut beaucoup les bonnes herbes ne poussent pas, celles-ci

poussent dans les bas-fonds. Il y a d'autres facteurs comme le machinisme, les exploitations minières et le défrichage à outrance qui concourent à la diminution du couvert végétal.

VIII-3-5- La Classification préférentielle des espèces végétales

Il s'agit de donner la classification des espèces ligneuses et herbacées, dans l'ordre de préférence des populations.

VIII-3-6-1- La Classification préférentielle des espèces ligneuses

Les cinq espèces données par les populations sont par ordre d'importance:

Espèces ligneuses	Cotation	Utilisations	Tendances :1= augmentation ; 2= diminution ;3=stabilité
Baobab	4	Alimentation, fourrage, cordage, pharmacopée,	1
Rônier	3	Bois de service, Alimentation, Boisson, pharmacopée, savon	2
Karité	3	Alimentation, fourrage, pharmacopée, tradithérapie, savon	1
Vén	3	Fourrage, bois (chauffe, d'œuvre) savon, pharmacopée	2
Dimb	3	Alimentation, bois (service, d'œuvre)	2

*Le baobab : est une espèce qui est prisée, elle comporte plusieurs avantages dans l'alimentation, le fourrage, le cordage, l'ombrage, la symbolisation et la pharmacopée. D'après les villageois, le baobab augmente en nombre dans la brousse.

*Le vén : est un bois d'œuvre, de service et de chauffe, il est utilisé dans l'alimentation bétail, dans la pharmacopée et peut servir de savon. Elle est menacée dans la zone comparée à il y a plus 20 ans.

*Le *dimb* : est un fertilisant est utilisé dans l'alimentation du bétail, le bois d'œuvre. Selon les villageois cette espèce est en baisse.

*Le Karité : est utilisé dans l'alimentation, le fourrage, la pharmacopée, le savon et comme antiseptique. Malgré l'utilisation massive du karité pour les besoins domestiques, les villageois constatent que sa tendance est à la hausse.

*Le Rônier : est utilisé comme bois de service, en alimentation, en boisson, savon et pharmacopée. Sa tendance varie selon les localités de la zone, elle diminue partout, sauf à *Nafadji*, où elle augmente.

On remarque que les villageois n'ont octroyé 5 à aucune de ces espèces, ceci dénote que l'arbre n'est pas ou n'est plus un poids principal dans l'ordre des biens sociaux qui procurent aux villageois les satisfactions qu'ils recherchent par rapport à leurs conditions de vie.

VIII-3-6-2- La classification préférentielle des espèces herbacées

Nous pouvons en énumérer trois principales qui sont : le *tigué*, le *saguigno* et le *khamaré* (vétiver)

Espèces herbacées	Cotation	Utilisations	Tendances : 1=augmentation ; 2= diminution ;3= stabilité
<i>tigué</i>	3	Chaumier, palissade, ruche d'abeille, artisanat rural, pêche artisanale	2
<i>saguigno</i>	3	Chaumier, palissade, fourrage,	2
<i>khamaré</i> (vétiver)	3	Artisanat (éventails, chapeau) pharmacopée	2

*Le *tigué* : c'est une espèce utilisée pour la toiture, la ruche, les palissades, dans la pêche, sa tendance est à la baisse.

*Le *saguigno* : elle joue le même rôle que la première dans l'artisanat rural. On s'en sert pour faire les toitures, les palissades, les hangars. Ensuite, elle fournit du fourrage au bétail. Sa tendance est à la baisse.

*Le vétiver : cette herbe a plusieurs fonctions dans les rites traditionnels comme le mariage, la circoncision et dans les cérémonies religieuses. Elle participe dans la confection des éventails, des chapeaux et dans la pharmacopée. Sa tendance est à la baisse.

VIII-4- Les principales contraintes

Cinq contraintes majeures sont notées par les villageois face aux efforts de protection et de préservation des ressources naturelles.

*L'accès à l'eau : malgré la diversité des sources d'eau, l'accès à l'eau est une contrainte majeure dans la zone. Les nappes sont profondes, leurs qualités varient et ne conservent

leurs eaux que temporairement. Les femmes n'en trouvent pas pour faire le maraîchage, les abreuvoirs de bétail sont asséchés à partir de certaines périodes de l'année.

*Le déficit de matériels pour la transformation des produits maraîchers : le maraîchage étant l'activité principale des femmes du village, c'est de lui qu'elles tirent l'essentiel de leurs revenus investis dans les charges du ménage. Cette activité connaît des difficultés sur le plan matériel.

*L'accès aux marchés et les difficultés d'écoulement des produits agricoles : l'éloignement des marchés ou leur inexistence à proximité du village entraînent des difficultés d'écoulement des produits agricoles. D'autres villages souffrent d'enclavement et parfois, ils assistent impuissamment à la putréfaction de leurs productions.

*La déviation des retombées des exploitations minières vers d'autres cibles au détriment des populations du village : les villageois se plaignent du détournement des retombées financières de l'exploitation des mines existantes dans la zone à d'autres fins au détriment de l'épanouissement du village et de ses habitants. Ils pensent que leurs enfants ne participent pas suffisamment à la main d'œuvre, ni ne captent pas assez les bénéfices générés par ces exploitations minières.

*L'absence d'organisation interne : les hommes se plaignent d'une mésentente chronique entre les villageois qui manquent d'esprit d'organisation et d'entente autour des projets de développement de la localité. Cette contrainte semble être pour eux la plus redoutable pour l'épanouissement des habitants de la zone.

VIII-5- Les Réponses des communautés (Projets et Programmes)

Les parcours de bétail sont de bonnes qualités mais sont menacés de dégradation à cause de facteurs anthropiques et écologiques. L'émondage y est une pratique courante par le fait des transhumants qui séjournent parfois très longtemps dans la zone. Tous ces facteurs participent au changement de la qualité des parcours.

Plusieurs programmes et de Projets interviennent dans la zone pour former les populations en gestion des ressources naturelles et gestion durable des terres. Notamment le FDL/FENU, le PROMER, l'ONG Lumière, le Woulanafa, le Pasef et le Corps de la paix qui encadrent les populations aux techniques de pare-feux verts, de maraîchage, de bois de village et aux feux précoces. Il existe une convention locale pour la gestion efficiente des ressources naturelles, mais qui souffrirait de son manque d'effectivité d'après les villageois.

**Tableau 49: Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de la ZIG
Falémé**

	Biodiversité	Nourriture/ vivres	Eau	Bois	Protection du sol et contre les inondations	Régulation du climat	Recréation et culture
Mangrove					♂		
Réserve forestière	↗	→	↘	→	↗	↗	↗
Réserve de faune	↗	↘	↗	→	↗	↗	↗
Zone agricole	↗	↗	↘	→	↗	↗	↗
Zone d'élevage	↘	↗	↗	↘	↗	↗	↗
Montagne/ Cours d'eau							

IX- LE SITE DE MAHON/BAKOR

Les forêts classées de Mahon et Bakor sont localisées dans le bassin versant supérieur du fleuve Casamance, au nord-est de la ville de Kolda. Ces deux forêts appartiennent au domaine classé, au sens de la législation sénégalaise. Aucune superficie connexe ou interne à ces forêts ne fait partie du domaine protégé. La forêt de Mahon est localisée dans la communauté rurale de *Bagadadji*, à l'exception d'une pointe qui déborde, à l'Ouest, dans la communauté de *Dioulacolon*. Quant à la forêt de Bakor, elle ne s'étend que sur une seule communauté rurale, celle de *Ndorna*.

Etant donné que les deux forêts sont contiguës et qu'elles possèdent des fonctions écologiques et forestières similaires, elles sont alors traitées comme une seule entité pour le PASEF.

IX-1- Etat et tendances des écosystèmes forestiers (EF)

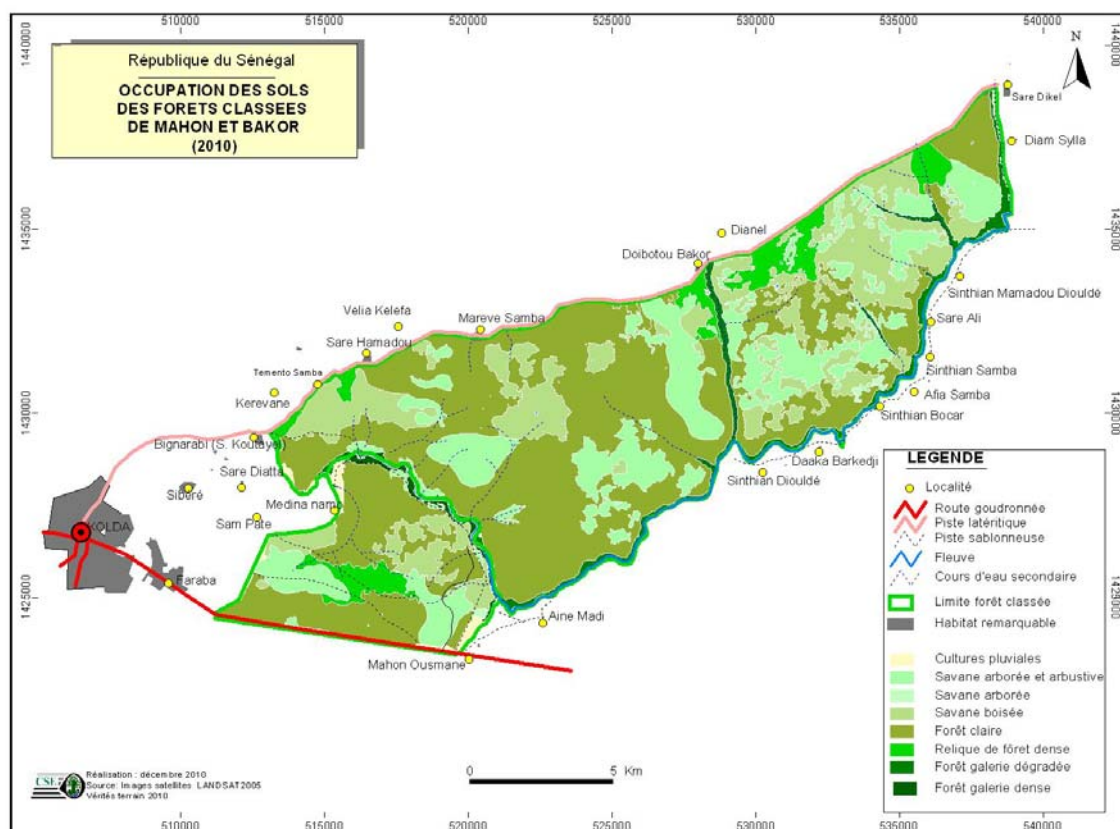
IX-1-1- Etat des EF

En 2010, presque la moitié de la superficie du site est couverte par la forêt claire qui représente 48%. Ce qui confère au site son rôle de pourvoyeur de services forestiers. La savane boisée et la savane arborée à arbustive sont presque *ex eco* représentant chacune 19% de la forêt classée.

La forêt galerie ne couvre que 1006 hectares soit environ 4% de la zone considérée. Mais cette faible représentation ne doit en aucun cas, cacher l'importance qualitative que revêt ce type de formation dans le maintien de la diversité biologique du site. La limite physique des forêts galeries coïncide généralement avec le lit majeur du réseau hydrographique (carte ci-dessous).

Les zones de cultures pluviales sont bien perceptibles et couvrent 284 hectares.

Carte 30 : carte d'occupation du sol de la forêt classée de Mahon et Bakor en 2010



IX-1-2- Tendances des EF

En 1984, le site était dominé essentiellement par la forêt claire représentait 44% de la forêt classée. Arrivait en seconde position la savane boisée qui couvrait environ 8194 hectares soit presque 38% de la superficie totale du site. La savane arborée à arbustive représentait environ 11% de la surface totale considérée. La forêt dense n'existait quasiment pas. La forêt galerie était présente et couvrait environ 1035 hectares (voir carte 1986 et tableau des statistiques ci-dessous).

Lorsque l'on compare la carte d'occupation du sol de 1984 (voir carte ci-dessous) à celle de 2010, on constate certains changements positifs.

Carte 31 : carte d'occupation du sol de la forêt classée mahon et Bakor en 1984

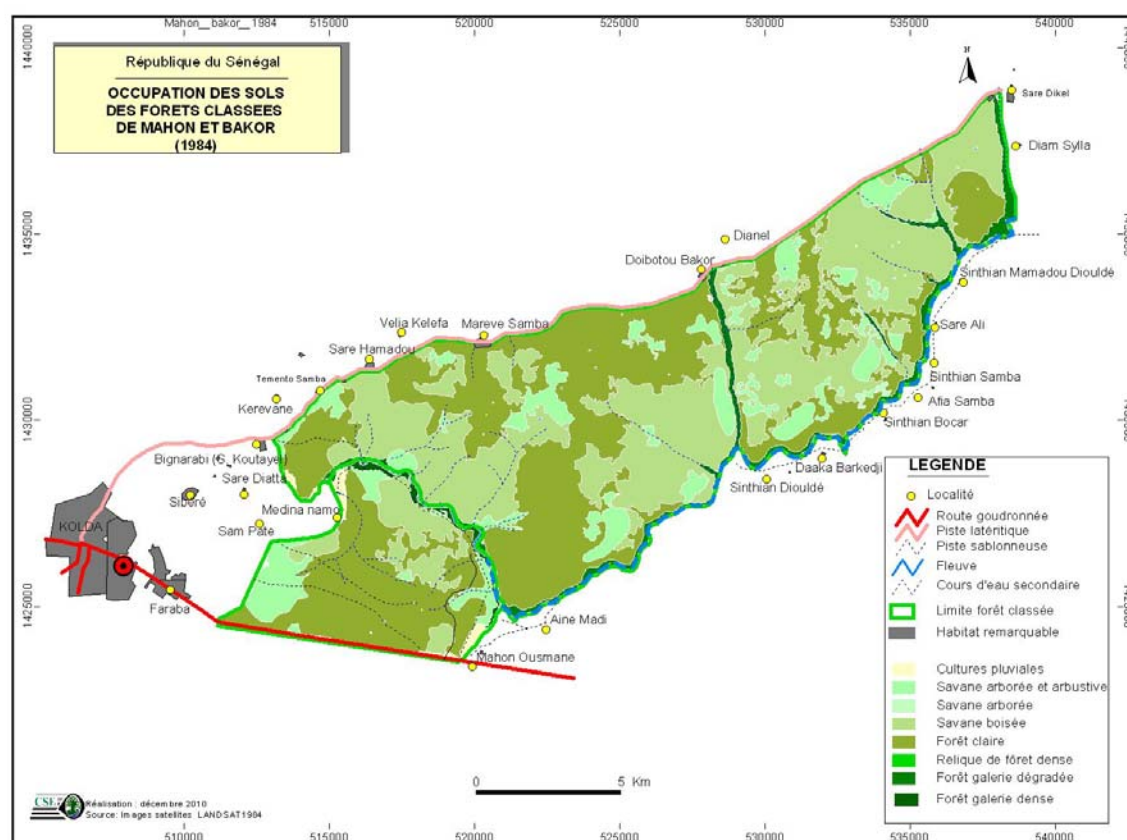


Tableau 50 : Evolution de l'occupation du sol de la forêt classée de Mahon/ Makor (1986-2010)

Mahon-Bakor

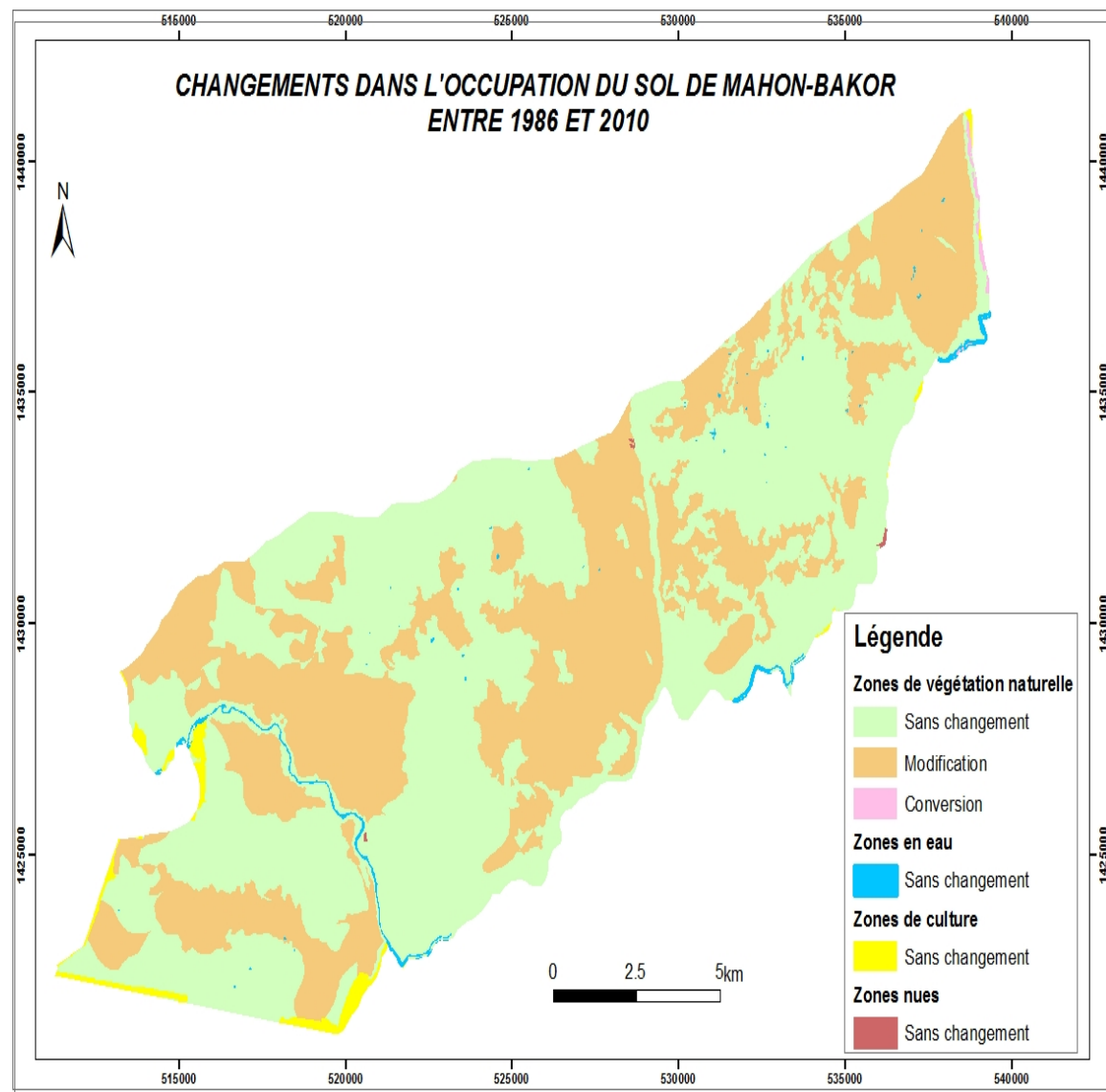
Classes d'occupation	Superficie/ha (1984)	% (1984)	Superficie/ha (2010)	% (2010)
Cultures pluviales	265,42	1,23	294,74	1,37
Savane arborée	26,47	0,12	41,34	0,19
Savane arborée/arbustive	2439,40	11,30	4314,76	19,99
Savane boisée	8194,38	37,95	4221,88	19,55
Forêt claire	9518,39	44,09	10507,17	48,67
Forêt dense	0,00	0,00	1093,50	5,06
Forêt galerie dégradée	889,54	4,12	860,22	3,98
Forêt galerie dense	146,08	0,68	146,08	0,68
Mare temporaire	13,75	0,06	13,75	0,06
Fleuve	88,98	0,41	88,98	0,41
Zone inondable	5,50	0,03	5,50	0,03
Sols nuls/autres	1,98	0,01	1,99	0,01
	21589,89	100,00	21589,89	100,00

Tableau 51: Matrice des changements (Forêts classées de Mahon et Bakor)

Année	2010_11	2010_26	2010_27	2010_28	2010_29	2010_31	2010_34	2010_53	2010_54	2010_211	2010_212	2010_213	Total
1984_11	263,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	263,50
1984_26	0,00	1010,65	15,40	675,83	602,02	0,00	0,00	0,00	0,00	127,08	0,00	0,00	2430,98
1984_27	0,00	0,00	26,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,96
1984_28	0,00	2335,56	0,00	2955,99	2727,07	0,00	0,00	0,00	0,00	160,45	0,00	0,00	8179,07
1984_29	0,00	955,02	0,00	581,48	7192,77	0,00	0,00	0,00	0,00	811,90	0,00	0,00	9541,17
1984_31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,63
1984_34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90,50
1984_53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93
1984_54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	0,00	0,00	0,00	3,85
1984_212	26,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	873,51	0,00	900,47
1984_213	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	141,84	141,84
Total	290,46	4301,23	42,36	4213,30	10521,86	9,63	90,50	1,93	3,85	1099,43	873,51	141,84	21589,89

	Ha	%
Superficie sans changement	12571,11	58,21
Superficie modifiée dans les zones de végétation naturelle	8991,82	41,66
Total modification	8991,82	41,66
Conversion des zones de végétation naturelle en zones de culture	26,96	0,13
Total conversion	26,96	0,13

Carte 32 : carte des changements de l'occupation de la F.C de Mahon/ Makor (1986-2010)



En 2010, la forêt dense apparaît et couvre une surface de 1093,50 hectares. Ce qui augure d'une bonne pratique sylvicole. Les services des Eaux et Forêts, à travers leurs projets et programmes ont toujours œuvré pour une meilleure gestion de cette forêt classée tant important pour la ville de Kolda.

La forêt claire a nettement augmenté passant de 9518,35 hectares en 1984 à 10507,17 hectares en 2010, soit une hausse de 4,6% de la superficie totale.

Par contre, tous les changements ne sont pas positifs :

- la savane boisée a perdu près de 50% de sa superficie et ne représente plus que 19% de la superficie de la forêt classée ;
- de même, la forêt galerie s'est très légèrement rétréci ;
- et les cultures pluviales ont vu leur surface croître de près de 30 hectares.

Ce qui n'est pas négligeable dans une forêt classée.

IX-2- Etat et tendances des services des écosystèmes forestiers (SEF)

IX-2-1- Etat des SEF

IX-2-1-1- Les services d’approvisionnement

Les villages du site s’approvisionnent en eau prioritairement dans les forages et les puits. Le réseau hydrographique est surtout représenté par des cours d'eau saisonniers, ou marigots, grâce auxquels s'écoulent les eaux de ruissellement de surface ou celles restituées par la nappe phréatique. Il existe toutefois une rivière au débit notoire, la Casamance qui sépare les deux forêts classées et qui s'écoule en direction sud-est après avoir traversé la ville de Kolda. Les rivières s'étendent sur 73 km dans les forêts de Mahon et Bakor. Ceci représente une densité de 3,37 m/ha ou encore de 0,337 km/km².

Ici, l’eau sert à beaucoup de choses, notamment aux usages domestiques ; l’élevage, l’agriculture, le maraîchage et l’irrigation. La profondeur des nappes est variable, elle fait 10m dans certaine localité, par contre, vers le sud de Salamata, elle va jusqu’à 30m. La qualité de l’eau est mauvaise surtout en saison des pluies, mais elle est de bonne qualité dans les zones proches de la vallée. L’abondance des eaux ne permet pas aux marres de garder leurs eaux toute l’année, leur durée d’enneigement n’est que de 5 mois au minimum et 6 au maximum. A l’exception du fleuve où les points d’eau se présentent en chapelets d’eau discontinus au cours de l’année, l’eau est insuffisante. La demande en eau est très grande, presque toutes les familles utilisent l’eau pour leurs activités agricoles. Les femmes, quant à elles, utilisent l’eau pour le maraîchage en plus des travaux domestiques. L’importance de la demande en eau est en dessus des capacités des nappes, ce qui explique le déficit en eau généralement constaté par les villageois. De l’avis général, les eaux souterraines sont en baisse par rapport il y a 30 ans, sauf ceux qui sont près du fleuve le sentent moins.

IX-2-1-2- Les services de régulation et de soutien

D’après les villageois, l’existence des RNC et de la forêt a favorisé la baisse des températures, la régénération des espèces, la réduction des vents et l’abondance des pluies. Ce qui aurait un effet positif sur les feux de brousse qui deviennent rares. Les arbres sont touffus et le feuillage de leurs branches se penche vers le sol, cela empêche les herbes d’y pousser. Ce qui réduit considérablement la portée des feux de brousse. La combinaison de ces éléments a permis entre autre le retour de la végétation, mais on remarque par ailleurs la stagnation des espèces sauvages.

IX-2-1-3- Les services socioculturels

Du point de vue des pratiques culturelles, il existe des arbres dont l’exploitation est interdite par les traditions religieuses et des villages interdits aux autorités politiques, administratives et aux hommes en uniforme.

IX-2-2- Tendances des SEF

Une synthèse de la perception des populations de l’évolution récente des écosystèmes et de leurs services (disparition/ apparition d’espèces) donne une idée sur ces tendances.

IX-2-2-1 Les Formations ligneuses

Il ya une diversité des espèces ligneuses dans le site, ce sont des arbres qui donnent des fruits sauvages utiles à l'alimentation de bouche et parfois au petit commerce. Ils offrent du fourrage au bétail et servent aux usages domestiques : bois d'œuvre (*Pterocarpus erinaceus* [vén], *Bombax costatum* (kapokier), *Khaya senegalensis* [cailcédrat], dimb), bois de chauffe [vén], combrikasse), la cueillette : *Saba senegalensis* [madd], igname sauvage, miel, [bouyi], *Parkia biglobosa* [nétté] ou [nééré], *Detariu microcarpum* [dankh], *Detarium snegalensis* [ditakh], *Vitex doniana* ou *Vitex madianensis* [lung] ou [polé]. Toutes ces espèces intéressent les villageois les unes pour leur valeur d'usage et les autres pour leur valeur marchande. A coté de ces variétés, nous plaçons le bambou et le baobab qui sont très prisés pour leur importance. Leur exploitation prend des proportions alarmantes. En effet, toutes ces espèces étaient visibles aux alentours des concessions, il y a 30 ans de cela, aujourd'hui, les villageois font près de 4km pour ramasser le bois mort. En plus, la principale source d'énergie provient du bois, d'où une diminution croissante de certaines espèces voir même leur disparition.

IX-2-2-2 Les Formations herbacées

Les espèces comme le *lewdijri*, le *bouloundé*, le *sodordé*, le *waba* sont utilisées dans l'artisanat d'art. Par contre, on note la disparition de certaines espèces comme l'andropogon, le niantagno, disparue avec l'introduction des rizières et la sécheresse ; parce que c'est une espèce qui aime abondamment d'eau.

Les parcours de bétail sont généralement de bonne qualité et subissent moins d'agression. L'émondage est une pratique peu répandue, elle est régulée par un système de contrôle efficace que les villageois ont établi et qui soumet tout le monde y compris les transhumants aux respects des conventions locales en matière d'utilisation des ressources naturelles.

Mais on peut remarquer, disent-ils, le recul de la qualité des parcours malgré une stricte surveillance. Il y a la disparition de certaines espèces herbacées sous l'effet de la variabilité des pluies qui favorise souvent l'apparition de nouvelles espèces nocives au développement des espèces appétibles.

IX-2-2-3 La Faune sauvage et l'avifaune

Les espèces sauvages sont diverses et multiples, on en dénombre des hyènes, des chacals, des phacochères, des panthères, des lions, des buffles, des biches, des singes, des lapins. A propos de l'avifaune, il y a des pintades, des perdrix, des pigeons. Cependant des espèces comme les antilopes, le coba, le buffle, la panthère, et le *gélongal* ont disparu depuis plusieurs années.

La biche : c'est une espèce prisée pour sa viande et certains de ses organes servent à la tradithérapie ou à la pharmacopée. Elle est en voie de diminution dans la brousse selon les villageois.

Le phacochère : d'après les villageois c'est une espèce qui sert de guidance lorsqu'on se perd en brousse, parce que c'est une espèce qui ne s'éloigne pas des zones humides. Le phacochère indique le chemin des habitations parce qu'il tire une partie de sa nourriture des champs. Il est en augmentation.

Le singe : il est utilisé dans la pharmacopée et dans la tradithérapie, il augmente en nombre dans toute la brousse.

IX-2-2-4- Production/ consommation de bois de chauffe et de service

Le bois est la principale source d'énergie utilisée par les villageois. En moyenne, une famille consomme 5 charges de charrettes par mois pour couvrir ses besoins calorifiques. Il y a plus de deux espèces qu'on utilise pour la chauffe ; il s'agit du vén et du combrikasse. D'autres espèces comme le kapokier, le cailcédrot, le *dimb* et le vén sont utilisées dans le service et le bois d'œuvre. Les espèces ligneuses sont très utilisées dans la fabrication, l'artisanat, l'ébénisterie, la sculpture, ainsi, elles subissent une surexploitation qui explique actuellement leur disparition ou leur diminution.

IX-3- Les forces motrices

IX-3- Peuplement du site et évolution de la population au cours des vingt dernières années

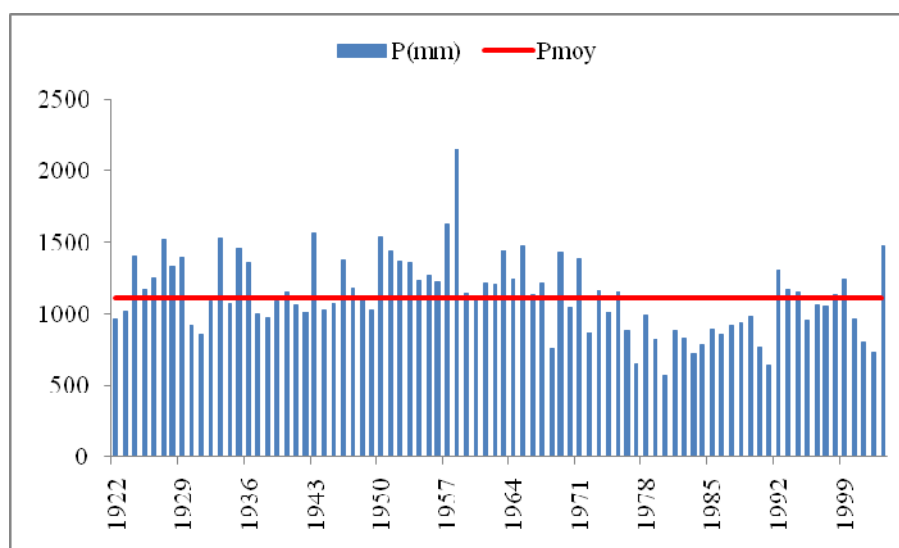
Les villageois relient l'éponyme du village à l'histoire d'un village du même nom se trouvant en Gambie. Ce village était dirigé par un certain Kandé qui décida, un jour de migrer vers d'autres terres plus fertiles et plus paisibles. Ayant consulté son devin, celui-ci lui indique un endroit et une direction qui le menèrent vers ce site. Il s'y est installé et lui a donné le même nom (*Bagadadji* = lointain) toujours selon les conseils du devin. Le fondateur était d'ethnie Peulh et avait comme activité principale la chasse. D'autres ethnies l'ont rejointe ; il s'agit des *Mandings*, des *Ballantes*.

4-2/ L'Evolution de la pluviométrie

Le site est soumis à un climat de type soudano-guinéen caractérisé par une saison sèche de novembre à fin mai, et une saison pluvieuse qui dure de juin à octobre avec un maximum de pluviométrie en août. Il reçoit annuellement une moyenne de 1 000 à 1 300mm de pluies réparties sur une période d'environ 80 jours.

Au cours de la période allant de 1922 à 2003, on note une tendance à la baisse du cumul de pluie comme le montre l'histogramme ci-dessous. Pour 51% de la série, le cumul de pluie est inférieur à la moyenne. D'après la classification de Nicholson on a 19 années très humides, 12 années humides, 18 années normales, 16 années sèches et 17 années très sèches.

Figure 24: Evolution interannuelle de la pluie à la station de Kolda



4-3/ Les Evénements/ faits qui ont marqué la dynamique des EF et de leurs services

En 1933, le site a vu sa première forêt classée et le bitumage de la RN6 en 1978. Dans la même année *Mao-Bakar*, dirigé par *Talata Mballo* et qui abrite *Bagadadji* est érigé en communauté rurale.

Les espèces présentes dans la zone sont le vén, le kapokier, le cailcédra, le *dimb*, le combrikasse. Auparavant, les villageois ramassaient le bois à proximité des villages. A présent, ils font 4km pour avoir du bois de chauffe. En moyenne, chaque famille utilise 5 charges de charrettes pour ses besoins domestiques en bois de chauffe. Pour couvrir leurs besoins et parer leur déficit en bois, les femmes du village ont développé une technique pour s'approvisionner en bois en toutes saisons. Cette technique consiste à ramasser du bois pendant l'hivernage et le stocker à quelques mètres du village. Ainsi en saison sèche lorsque le bois devient sec, elles l'utilisent pour leurs travaux domestiques.

4-4/ Les Activités économiques ou les relations populations ressources naturelles

L'agriculture est une activité essentielle dans la zone, cependant les surfaces ne sont pas abondantes pour une agriculture vivrière à cause des forêts et des exploitations rizicoles. La tenure foncière est de type coutumier par endroit et soumis aux délibérations du conseil rural par ailleurs. Les spéculations agricoles sont le mil, le maïs, le sorgho, le riz, la souna, le niébé, le fonio, le coton, le sésame, le *diabéré*, les courges, le *khaal*, le manioc.

Les cultures vivrières sont par ordre d'importance le mil, le maïs, le sorgho et parmi les tubercules on a le manioc. La baisse des rendements, la pauvreté des sols, le délaissement progressif de l'agriculture, l'insuffisance du matériel agricole et les mauvaises pratiques culturelles ont participé à la réduction des surfaces destinées aux cultures vivrières et ont compromis l'autosuffisance alimentaire. Les semences sont généralement produites localement, surtout pour le maraîchage qui est une activité d'obédience féminine. Le

maraîchage connaît des difficultés d'accès à l'eau, de matériels, de divagation, des insectes et parasites, malgré une bonne disposition chimique des sols au maraîchage.

La pêche est pratiquée par une infime partie des populations et n'est pas très développée en raison du caractère rudimentaire du matériel et des techniques de prise. Les principales prises s'effectuent dans les marigots, dans les marres, dans le fleuve et ses affluents. Les espèces prises sont les carpes le silure et le matériel utilisé comprend l'hameçon, le filet, le harpon et la (masse). Les prises sont destinées en grande partie à la consommation domestique, seule une partie est vendue sur les marchés locaux. En raison des facteurs climatiques variables, certaines espèces telles que le *sanka*, le *sayé*, le *roc-roc* ont disparues depuis plus de dix ans. Par ailleurs, l'apparition d'aucune nouvelle espèce n'a été signalée.

Les produits de cueillette sont multiples et divers : le *Madd*, l'igname sauvage, le miel, le *bouyi*, le *nééré*, le *dankh*, le *ditakh*, le *lung*. Ces produits sont la plupart destinés à la consommation domestique, seule une infime partie est vendue aux passagers traversant la zone, sauf pour le miel qui est commercialisé à grande échelle. L'abondance et la diversité des produits de cueillette participent à générer des revenus ruraux.

4-5/ La Classification préférentielle des espèces végétales

Nous allons énumérer par ordre préférentiel les espèces végétales ligneuses ou herbacées.

4-5-1/ La Classification des espèces végétales ligneuses

Espèces ligneuses	Cotation	Utilisation	Tendances : 1=augmentation ; 2= diminution ; 3=stabilité
Bambou	5	Bois de service, pharmacopée	1
Néré	4	Alimentation, pharmacopée, bois de chauffe	2
Vén	3	Fourrage, bois (d'œuvre, service) pharmacopée	2
Baobab	3	Alimentation, fourrage, cordage	1
Dimb	2	Pharmacopée, alimentation, bois d'œuvre	2
Thiéwé	2	Pharmacopée, bois d'œuvre, encens	2

Le Bambou : est utilisé dans le bois de services, dans la pharmacopée, d'après les villageois cette espèce est très prisée dans la zone pour ses vertus thérapeutiques et dans l'artisanat d'art. Le Bambou est en hausse dans toutes les localités de la zone.

Le *nééré* : il est utilisé dans l'alimentation, dans le fourrage, dans le bois de chauffe, dans la pharmacopée, il a tendance à diminuer d'après les villageois.

Le Baobab : cette espèce comporte plusieurs avantages pour l'alimentation, le fourrage, le cordage, l'ombrage, la symbolisation et pour la pharmacopée. D'après les villageois, le baobab augmente.

Le *vén* : est un bois utilisé dans l'ébénisterie, dans la confection et la cuisson. Il est utilisé également dans l'alimentation de bétail, pour la pharmacopée et pour faire du savon. C'est une espèce qui a tend à la diminution.

Le *dimb* : c'est une espèce utilisée dans l'alimentation du bétail, le bois d'œuvre, dans l'artisanat et la pharmacopée. C'est une espèce en disparition à cause de sa surexploitation.

Le *thiewé* : il est utilisé dans la pharmacopée, le bois d'œuvre, et pour l'encens. C'est une espèce en baisse progressive.

4-5-2/ La Classification des espèces végétales herbacées

Espèces herbacées	Cotation	Utilisations	Tendances : 1= augmentation ; 2= diminution ; 3= stabilité
Niantogno	5	Chaumier, artisanat	2
Lewdiéri	4	Chaumier, fourrage, artisanat	1
Waba(Andropogon)	4	Fourrage, palissade, artisanat	2
Diadié	1	Fourrage	1

Le *niantangno* : cette espèce herbacée est la plus appropriée pour les toitures des cases, elle peut durer plus de 8 ans. Elle est beaucoup utilisée dans la confection des objets artisanaux, elle tend à la hausse.

Le *lewdjiri* : elle joue le même rôle que la première dans l'artisanat rural. On s'en sert pour faire des toitures, des palissades, des hangars. Ensuite, elle fournit du fourrage au bétail, sa tendance est en hausse.

Le *diadié* : cette espèce est utilisée dans le fourrage, c'est une herbe qui dévaste les cultures et sa proportion augmente de manière alarmante pour les agriculteurs.

Le *waba* : c'est une espèce qui est utilisée pour le fourrage, l'artisanat et la fabrication (les palissades, les toitures, les hangars). Elle est en baisse dans le site.

IX-4- Les principales contraintes

Les cinq contraintes majeures que connaissent les villageois se traduisent dans l'ordre suivant :

***l'accès à l'eau potable** : la difficulté à trouver l'eau potable est une contrainte majeure ressentie par tous les villageois. Les eaux ne sont pas de bonnes qualités en général, surtout en saison de pluies.

***La baisse de la fertilité des sols** : la baisse des rendements agricoles, le recul des surfaces cultivables et le délaissement des activités agricoles au profit d'autres s'expliqueraient selon les villageois par la baisse de fertilité des sols.

***Les feux de brousse et les coupes abusives** : cette pratique est plus le fait des transhumants que les populations locales.

***Les difficultés d'écoulement des produits agricoles** : cette contrainte est un tiroir qui met en évidence d'autres types, tous liés à l'activité agricole tels que le déficit d'intrants agricoles, l'insuffisance du matériel agricole et le pourrissement des produits agricoles.

***La divagation des animaux** : le passage des transhumants et le manque de clôture dans les champs font que les cultures courent régulièrement le risque de dévastation par les troupeaux et les animaux ravageurs.

IX-5- Les Réponses des communautés (Projets et Programmes en GRN)

Le site est très réputé pour son expérience en gestion des ressources naturelles et en gestion durable des terres. Plusieurs programmes et projets sont intervenus en la matière. Nous pouvons citer le FRK, le PPFS, le PAEFK, le PADEK, le PASEF, le PROGED, le PERACOD PSPI, le PAPIL, le PGCRN. il existe aussi des conventions locales établies par les populations pour contrôler l'exploitation des ressources naturelles.

Tableau 52 : Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de Mahon-Bakor

	Biodiversité	Nourriture/ vivres	Eau	Bois	Protection du sol et contre les inondations	Régulation du climat	Recréation et culture
Mangrove					♂		
Réserve forestière	↗	→	↗	↗	↗	↗	↗
Réserve de faune							
Zone agricole							
Zone d'élevage							
Montagne/ Cours d'eau							

X- LA MANGROVE DANS LA BASSE CASAMANCE

Les mangroves ont été découvertes très tardivement sur les plans écologique, esthétique et socio-économique par les observateurs étrangers. Avant le XX^{ème} siècle, les documents sur la mangrove sont peu nombreux et ce milieu suscite le plus souvent une réaction de perplexité, méfiance ou répulsion de la part des premiers explorateurs et voyageurs, des missionnaires et des colons mais également des scientifiques. À partir d'une recension bibliographique sur les mangroves cette synthèse a pour objet d'analyser d'un point de vue évolutif et dynamique les caractéristiques majeures de la mangrove en Basse Casamance. Trois grandes périodes peuvent être distinguées : Tout d'abord, la mangrove est perçue comme un milieu malsain, répulsif, impénétrable, elle est défrichée, asséchée et mise en valeur à des fins productives, en particulier à l'époque coloniale.

Dans les années 1960-70, la prise de conscience de l'importance des zones humides littorales du point de vue écologique conduit à mettre l'accent sur l'impact des activités humaines et à promouvoir des politiques de protection et de conservation de cet écosystème riche, complexe et fragile.

Enfin, les travaux en sciences sociales se multiplient, critiquant à la fois la théorie de la crise des ressources communes et les préjugés tenaces vis à vis des littoraux intertropicaux. Par ailleurs, il résulte au sein des communautés littorales des pratiques de l'espace diversifiées et des systèmes collectifs d'usages multiples de la mangrove, adaptés aux modifications de l'environnement. En fait, quelles que soient les périodes considérées, il faut souligner les constants décalages entre les savoirs et les pratiques, conduisant à des politiques d'aménagement contradictoires. La mangrove est globalement perçue comme une forêt marécageuse répulsive et l'analyse des sources écrites, en particulier sur les littoraux ouest-africains montre que l'amélioration des connaissances scientifiques sur la mangrove ne s'accompagne pas de la disparition des préjugés à son égard, mais au contraire, conduit bien souvent à les renforcer.

X-1- Etat et tendances des écosystèmes forestiers (EF)

Toute une littérature existante tend à montrer que la mangrove sert de frayères pour la faune halieutique (poissons et crevettes) et d'abris pour de nombreuses espèces animales et oiseaux. Parallèlement, toute une littérature se développe sur la valeur esthétique et récréative de 5 zones humides, en particulier des marais, lacs et plans d'eau des régions tempérées et froides recherchés pour la chasse, la pêche, le canotage (Hook et *al.*, 1988 : 103-114). De nouvelles méthodologies sont élaborées pour permettre d'estimer les valeurs visuelles-culturelles des zones humides (Smardon, 1988), ou encore les valeurs différées par opposition aux valeurs d'usage telle la méthode d'évaluation d'Adamus. Des informations se multiplient, s'efforçant de sensibiliser l'opinion publique et les gouvernements. L'accent est mis sur le recul généralisé des zones humides, l'accélération des processus de dégradations consécutivement à l'augmentation de la population et aux progrès techniques, le caractère irréversible de ces destructions tant au niveau national qu'international, et enfin la nature des causes à la fois naturelles (changement climatique, élévation du niveau de la mer, érosion etc..) et anthropiques (conversion pour l'agriculture, l'aquaculture, les aménagements urbain, portuaire, industriel etc..). Les programmes de l'UNESCO ont en

particulier pour objectif de doubler la superficie des mangroves par plantation en dix ans soit avant 1990. Aussi, la découverte scientifique des rôles et valeurs multiples des zones humides s'accompagne-t-elle d'une prise de conscience politique et administrative de l'importance de ces écosystèmes et de la mise en place de politiques de conservation et protection. En 1971 une convention internationale est signée : « La Convention de Ramsar » dont l'objectif est de protéger les zones humides d'importance internationale. Et pourtant, les mangroves font toujours l'objet de discours contrastés et de politiques contradictoires. Il est certain que bien avant les années 1960-70, la constitution et l'institutionnalisation de nouvelles disciplines scientifiques comme l'écologie ou la géographie contribuent à améliorer les connaissances sur les rapports hommes-milieu (Acot, 1988). Les concepts d'« écologie » et « biocénose » apparaissent dès la fin du XIX^{ème} siècle, mais ces concepts ne deviennent cependant réellement opératoires que plus tard. Ils accompagnent la prise de conscience au XX^{ème} siècle des risques encourus par les terres abritées par la mangrove, de la dégradation irréversible de l'environnement et, donc, de la nécessité de mettre en place des politiques de protection et de conservation

de la nature, moins pour des raisons esthétiques que scientifiques. Il s'agit avant tout de sauvegarder les espèces, de maintenir l'équilibre des écosystèmes, concept nouveau créé par (Tansley en 1935) et dont la théorie est formalisée par Odum à partir des années 1950. Il est intéressant de souligner que les zones humides servent bien souvent de laboratoire de recherche pour fonder de telles théories (et tester les nouveaux concepts) mais le contraste est marqué entre la découverte scientifique d'une part des zones humides continentales et d'autre part des zones humides littorales. Ce contraste est encore accusé si les zones humides littorales sont situées en milieu intertropical. Ce décalage se justifie notamment par le fait que la plupart des travaux sont effectués par des laboratoires et institutions anglo-saxonnes. Il apparaît ainsi naturel que les multiples marais, tourbières, étangs et lacs des USA ou de Grande Bretagne aient été choisis en priorité comme terrains de recherche. Pourtant, bien avant 1960, le géographe L. Machat (1906) soulignait le rôle géomorphologique du rideau de palétuviers et son incidence sur la dynamique hydrosédimentaire de la côte : *« La côte est formée, non par un cordon de sable, mais par un sol boueux que défend dans une certaine mesure le fourré des palétuviers. Dans la période actuelle, il faut même tenir grand compte, pour expliquer les faits d'accroissement de la terre, et les phénomènes de dépôts de rivage, du rôle de la végétation : non seulement les palétuviers sont une défense, mais encore ils favorisent l'accumulation des bancs d'huîtres très nombreux dans leurs racines, et ils aident en outre à la formation de la terre végétale qui entre pour la majeure partie dans les vases du bord sur ces vases, ils s'implantent toujours plus en avant, à mesure qu'ils meurent vers l'intérieur ».*

X-1-1- Etat des EF

En 2010, la mangrove (dégradée et non dégradée) représente 34,15% du site dont environ 21% sont constitués de la classe « mangrove dégradée et sol nu ».

La classe « sol nu maraîchageux » couvre 79674,73 hectares soit 26% de la superficie. Ces deux classes donnent un bon aperçu du caractère fragmenté de l'écosystème de mangrove. Les facteurs explicatifs de cette couverture seront abordés dans les chapitres qui suivent.

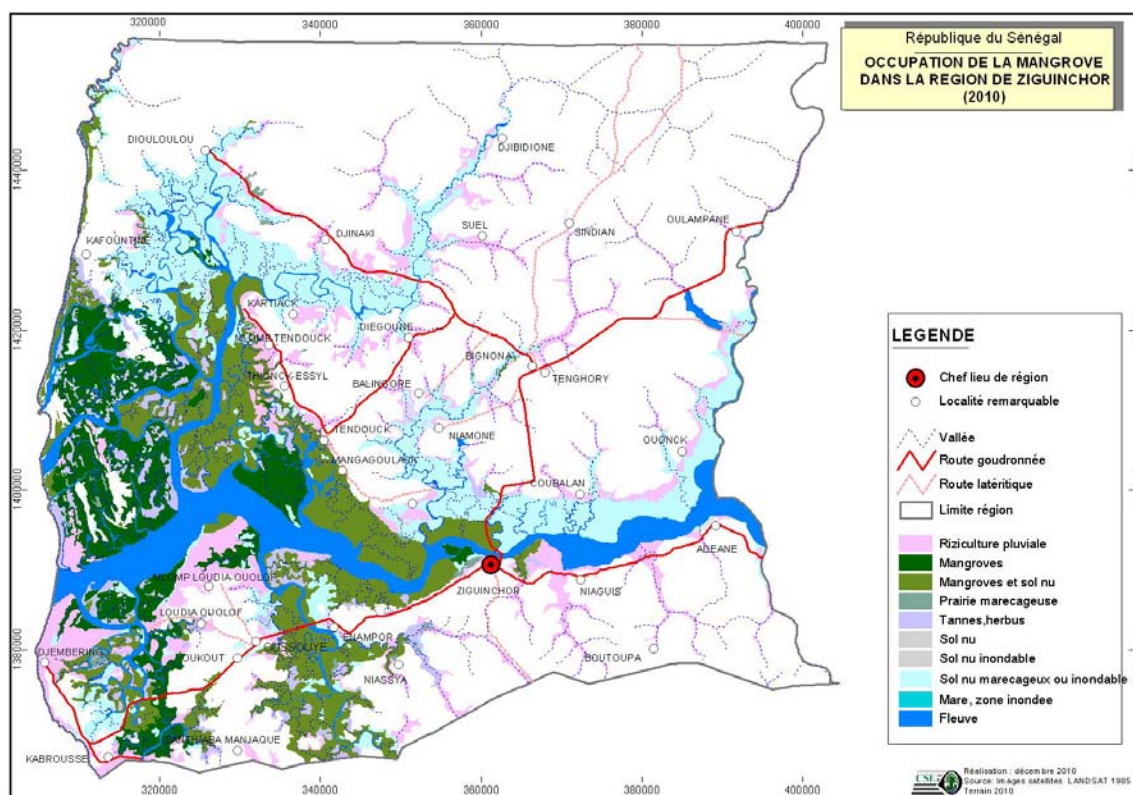
Le fleuve Casamance occupe 17% de la superficie considérée.

Les cultures pluviales couvrent 51127,61 hectares et concernent plusieurs séculations dont la principale est le riz pluvial.

Il n'y a presque pas d'établissements humains dans le site.

Les tannes herbues et les prairies marécageuses sont faiblement représentés, ne couvrant 5,68% de la zone considérée (voir carte ci-dessous).

Carte 33 : carte de l'occupation du site de la mangrove de Ziguinchor en 2010



X-1-2- Tendances des EF

En 1985, les deux classes de mangrove représentaient 34,45% dont 21,5% de mangrove non dégradée. Ce fut le temps des magnifiques *Rizophora* et *Avicennia*, période à laquelle les populations locales profitaient pleinement des services écosystémiques de la mangrove.

Les sols nus marécageux occupaient la deuxième position représentant environ 25% de la superficie totale du site.

La mangrove dégradée était faiblement représentée de même que le sol nu.

Le lit majeur du fleuve casamance était relativement plus étendu couvrant près de 55496,74 hectares du site (voir carte et matrice des changements ci-dessous).

Les cultures pluviales représentaient toujours une proportion importante avoisinant 16% des terres du site.

Lorsque l'on compare les classes d'occupation du sol de 1985 à celles de 2010, il est aisé de noter des changements qui ne sont pas positifs.

Carte 34 : carte de l'occupation du site de la mangrove de Ziguinchor en 1985

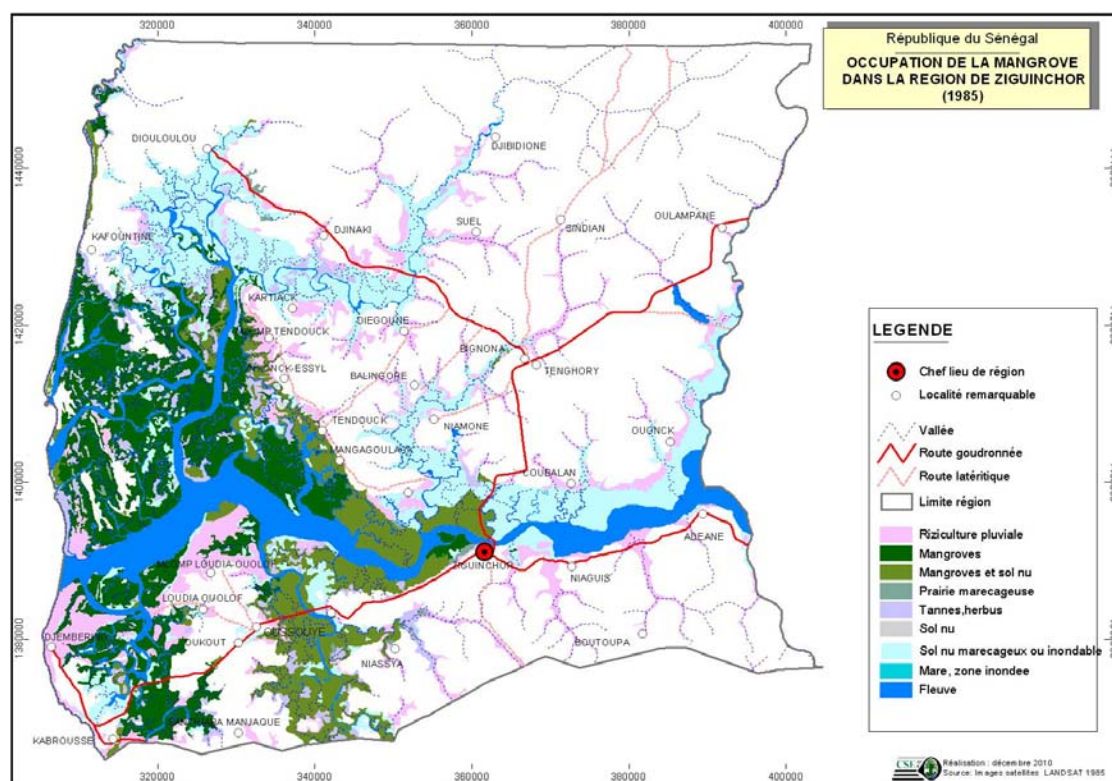


Tableau 53 : Evolution de l'occupation du site de la mangrove de Ziguinchor entre 1986 et 2010

ZIGUINCHOR

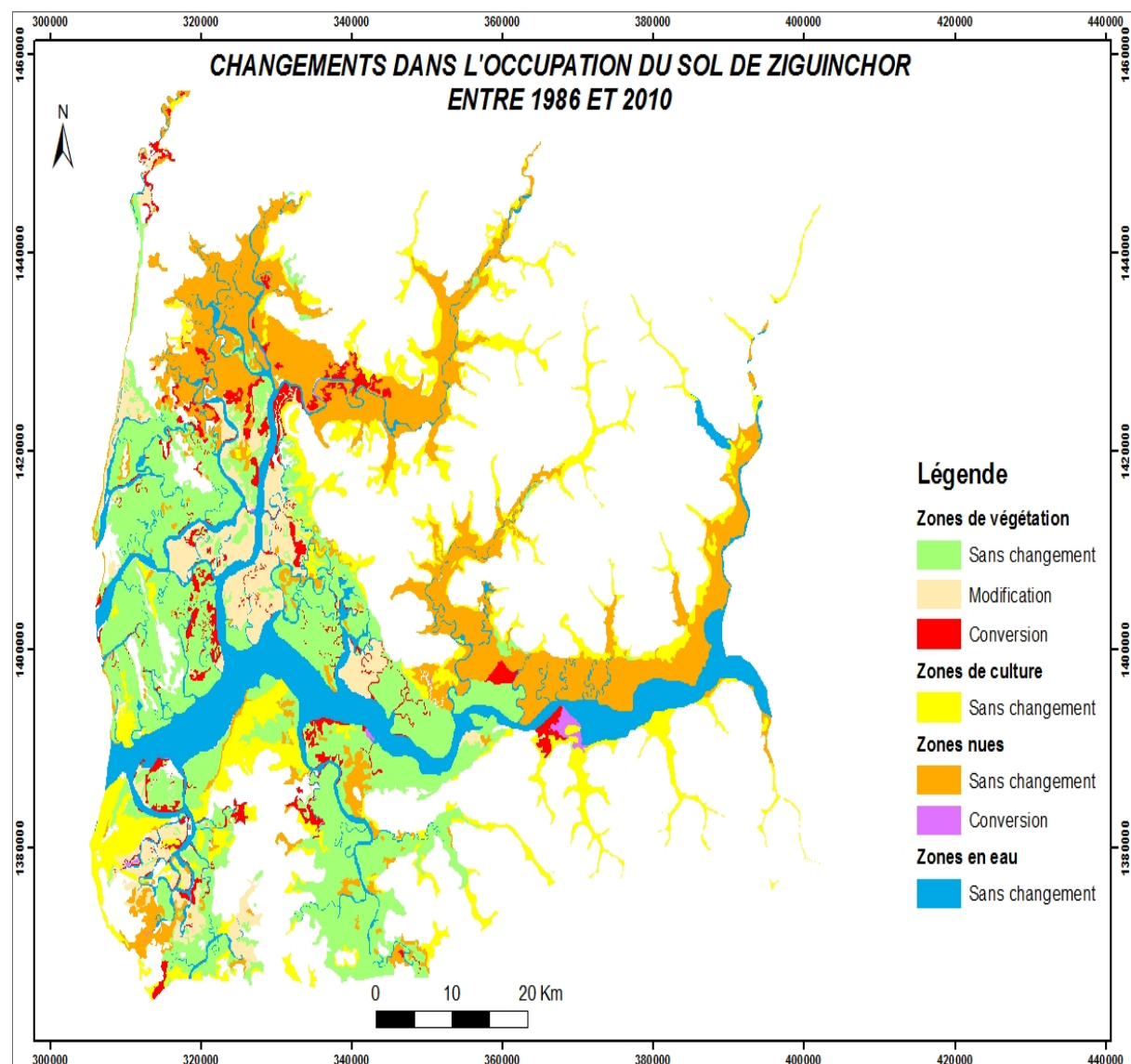
Classes d'occupation	Superficie/ha (1985)	% (1985)	Superficie/ha (2010)	% (2010)
Riziculture pluviale	49713,45	16,19	51127,61	16,65
Mangrove	65993,35	21,49	41502,74	13,51
Mangrove et sol nu ou dégradée	39800,47	12,96	63383,38	20,64
Tannes, herbus	16732,35	5,45	15742,01	5,13
Prairie marécageuse	1422,27	0,46	1719,47	0,56
Sol nu marécageux	77385,08	25,20	79674,73	25,94
Sol nu	552,34	0,18	563,63	0,18
Fleuve	55496,74	18,07	53382,48	17,38
	307096,05	100,00	307096,05	100,00

Tableau 54 : Matrice des changements du site de la mangrove de Ziguinchor

Codes	2010_17	2010_34	2010_53	2010_54	2010_215	2010_216	2010_217	2010_219	TOTAL
1985_17	49510,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	203,22	0,00	49713,55
1985_34	0,00	52371,54	11,16	860,22	876,24	1303,74	54,45	20,61	55497,96
1985_53	0,00	0,00	550,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	550,06
1985_54	776,34	182,16	0,00	72195,20	0,00	1395,45	2840,31	0,18	77389,64
1985_215	208,26	635,58	0,00	1770,75	40619,88	21658,05	793,44	309,51	65995,47
1985_216	499,95	172,80	0,00	1085,31	0,09	37880,28	155,52	0,00	39793,95
1985_217	126,09	21,78	0,00	3725,82	4,77	1155,24	11701,53	0,00	16735,23
1985_219	0,00	0,00	0,00	31,95	0,00	0,00	0,00	1388,79	1420,74
TOTAL	51120,97	53383,86	561,22	79669,25	41500,98	63392,76	15748,47	1719,09	307096,60

	Ha	%
ZONES CONVERTIES		
Superficies sans changement	266217,61	86,69
ZONES MODIFIEES		
Superficies modifiées dans les zone de végétation	24071,76	7,84
ZONES CONVERTIES		
Conversion zone de végétation en zone de cultures	834,30	
Conversion eau en zone de végétation	2255,04	
Conversion eau en sol nu inondable	871,38	
Conversion sol nu inondable en eau	182,16	
Conversion végétation en eau	830,16	
Conversion des zone de cultures en végétation	203,22	
Conversion végétation en sol nu	6613,83	
Conversion sol nu inondable en végétation	4235,76	
Conversion sol nu inondable en riziculture	776,34	
TOTAL	16802,19	5,47

Carte 35 : carte des changements de l'occupation du site de la mangrove de Ziguinchor en 2010



La carte de changement d'occupation du sol ci-dessus de même que la matrice des changements, montrent une dégradation prononcée de la mangrove. La classe « mangrove dégradée » a vu sa superficie augmenter de près 23583 hectares soit un accroissement relatif d'environ 59% entre 1985 et 2010. Aussi, la mangrove non dégradée a perdu plus de 37% de sa superficie entre les deux dates. L'on évoque la salinisation et la surexploitation comme facteurs principaux engendrant ce recul de l'écosystème.

La dégradation de la mangrove ne peut pas être imputable aux seuls phénomènes naturels, les actions anthropiques ont aussi une grande part de responsabilité. Les coupes abusives pour diverses raisons (bois de chauffe et de service...) causent des dommages importants à cet écosystème. La collecte du bois, quelle que soit son utilité, ne connaît ni période et ni site spécifiques même si la période de saison sèche reste celle pendant laquelle il est plus

exploité. Les besoins, en bois de chauffe, sont très importants, surtout en ce qui concerne la transformation des produits halieutiques (bois de chauffe, claies de séchage). Aussi, compte tenu des différents usages du bois de service, les besoins vont, selon toute vraisemblance, encore croître durant les années à venir. A ces facteurs, on peut ajouter l'inadaptation du mode d'exploitation des huîtres, les effets négatifs des barrages, le manque d'application des textes de la législation sur l'écosystème de mangrove, surtout la zone classée. La crise casamançaise dont les effets induits exercent une pression sur les ressources de l'écosystème mangrove a certainement aussi une part de responsabilité dans la dégradation de la mangrove.

Toutes ces formes de dégradation sont à l'origine du recul des formations de mangrove. Les quelques rares statistiques retrouvées dans la littérature attestent de la forte dégradation de cet écosystème.

Les superficies des autres classes d'occupation sont demeurées quasiment stables.

➤ **La mangrove : un écosystème...**

Les années 1960-70 marquent un tournant dans la perception de la mangrove car les travaux scientifiques sur la mangrove se multiplient, les centres d'intérêt se diversifient, et surtout les progrès des connaissances se traduisent du point de vue politique par une prise de conscience du rôle et des valeurs multiples de cet écosystème et par la signature de conventions internationales.

➤ **Un écosystème riche, complexe, fragile à protéger...**

Selon Rollet (1981), la multiplication des travaux s'accompagne d'une diversification des thèmes: *"In the last 30 years, new fields have been investigated in plant and animal ecology, plant and animal physiology, geomorphology and sedimentology, soil science and reclamation, productivity and conservation"*. Dans la multiplicité des publications, la flore reste toujours le thème prédominant, ensuite, les études sur les conditions hydrologiques, pédologiques, sédimentologiques et sur la faune. Puis, suivent les travaux sur les produits de la mangrove susceptibles d'être exploités, en particulier le bois de palétuvier et le tanin, faisant l'objet d'un trafic millénaire entre les côtes de l'Afrique de l'Est, l'Arabie et l'Inde. Enfin, le dernier thème traité - par ordre d'importance - est le rôle de la mangrove dans les programmes de conservation, récréation et recherche. Ces publications scientifiques soulignent la diversité des rôles géomorphologiques, biologiques, économiques (Saenger et al., 1970) de la mangrove et sont à l'origine de nouveaux discours qui présentent la mangrove comme une zone de transition de première importance du point de vue écologique.

La mangrove était déjà définie comme un milieu complexe, constitué d'éléments interdépendants, illustrant les relations étroites entre la géographie physique et biologique. Par ailleurs, malgré les publications scientifiques étudiant la mangrove comme un écosystème, malgré la dénonciation des écologistes, il est certain qu'après les années 1960-70, les mangroves ont continué d'être perçues comme des fronts pionniers à conquérir, des milieux insalubres et vierges à mettre en valeur. Le rythme des poldérisations s'est même accéléré à cause des aménagements urbains et portuaires, et des aménagements ruraux pour la riziculture mais surtout pour la sylviculture et l'aquaculture.

Au Sud du Sénégal, la zone alluviale fluviomarine couvre environ 250. 000hectares entre l'Océan et les plateaux de Bignona, Ziguinchor et Oussouye qui se poursuivent en Gambie au Nord et en Guinée Bissau au Sud. Elle pénètre largement à l'intérieur des plateaux, soit par la Casamance, dont le lit majeur atteint près de 10 km de large, à l'amont de Ziguinchor, soit par plusieurs de ses affluents : *Soungrougrou*, *Bignona*, *Diouloulou* et *Bayla*, sur la rive droite, *Guidel*, *Nyassia* et *Kamobeul* sur la rive gauche. Tous ces cours d'eaux sont soumis à l'influence de la marée sur la majeure partie de leur cours.

X-2- Etat et tendances des services des écosystèmes forestiers (SEF)

Zone de transition entre milieux maritimes et terrestres, la mangrove est aussi un milieu de pêche et d'agriculture très favorable en ressources alimentaires, notamment en riz et en poissons, crustacées, coquillages, mais aussi en agrumes et en fruits. Des situations d'instabilité peuvent néanmoins apparaître comme dans l'île de *Kaback*, où la salinisation d'une partie des terres semble avoir provoqué une diminution des productions de riz, de fruits et de légumes (Camara et *al.*, 1992). La pêche artisanale joue un rôle important dans l'approvisionnement en protéines animales des populations locales, bien que la production soit signalée en recul ces dernières années (Diop, 1993). Les enquêtes de consommation alimentaire réalisées par l'ORANA en Casamance montrent que si la consommation de protéines totales est identique à celle des zones rurales de l'intérieur du Sénégal, la proportion de protéines animales y est beaucoup plus élevée : Kédougou 7 %, Diourbel 15 %, (Y. Chevassus-Agnes, 1981). En Casamance, les villages du bord de mer présentent la proportion la plus forte de protéines animales, soit 42% contre 24 à 27% pour les villages de bord de route ou de fleuve et 18 % pour les villages isolés (Delpeuch, 1985). La consommation de poisson frais détermine l'équilibre en protéines animales : elle fournit 36 % des protéines totales et 84 % des protéines animales dans les villages de bord de mer en Casamance contre 9 % et 50 % respectivement dans les villages de l'intérieur de la même région. Ces protéines, de bonne qualité mais souvent en quantités limitées dans les régimes alimentaires africains, constituent un facteur potentiellement très favorable, par exemple pour la croissance des jeunes enfants. Néanmoins, cet avantage pourrait être remis en cause par les habitudes alimentaires ; ainsi à *Kaback*, les mères disent éviter de donner du poisson frais aux jeunes enfants, au motif qu'il provoquerait des gonflements de ventre et qu'il causerait des parasites (Camara et *al.*, 1992).

De ce point de vue, la situation des populations liées à la mangrove paraît privilégiée, à un moment où l'Afrique connaît une tendance à l'augmentation des anémies, en parallèle à une diminution de la consommation de produits d'origine animale (A/SCN, 1992). En ce qui concerne le goitre et les troubles dus à la carence en iode, la situation des populations du littoral en général, et de la mangrove en particulier, est exceptionnellement favorable. Dans les régions littorales, les poissons et *fruits de mer* constituent de très bonnes sources d'iode. Les noix et l'huile de palme constituent avec les fruits jaunes et rouges et les feuilles vert-sombre, la meilleure source de précurseurs de la vitamine A. Le palmier à huile est présent tout le long du littoral, l'utilisation de noix et d'huile de palme pendant une grande partie de l'année est ainsi signalée chez les familles de pêcheurs de l'île de *Kaback* (Camara et *al.*, 1992). Il n'y a apparemment pas de signes ophtalmiques graves, ni d'héméralopie signalée dans les régions côtières. Toutefois l'absence de données précises sur les pratiques alimentaires chez les jeunes enfants ne permet pas d'exclure un risque de déficit modéré en dépit de sources alimentaires largement disponibles. Le ramassage de coquillages, et

notamment d'huitres, semble être une pratique générale dans les mangroves (Christensen, 1987 ; Diop, 1993). L'importance du zinc est maintenant reconnue, comme élément critique pour la multiplication cellulaire, et comme facteur anti-oxydant susceptible de diminuer le risque de certains cancers et les effets de certains toxiques. Dans les pays en développement la carence chronique en zinc chez les femmes est suspectée de jouer un rôle dans la mortalité maternelle (Shrinpton, 1993).

La culture du riz en mangrove n'échappe pas à cette contrainte générale puisque les observations menées dans l'île de *Kaback* montrent clairement une période de soudure à l'hivernage, avec pénurie de riz. Paradoxalement, et à la différence des zones sahéliennes, cette période de soudure n'aurait pas nécessairement un impact négatif sur l'état nutritionnel. En effet, en raison de la préférence pour le riz, l'alimentation habituelle est très peu variée, sauf à la période de soudure pendant laquelle d'autres aliments sont d'avantage consommés : *foufou*, manioc, patates, feuilles. La période de soudure se traduit dans cette zone par une consommation plus limitée de riz, mais aussi par une meilleure diversification alimentaire. L'utilisation ancienne des graines d'*Avicennia*, comme aliment de famine a été signalée (Busson, 1965). Cette observation prouve qu'historiquement les zones à mangrove n'étaient pas exemptes de pénuries alimentaires.

Les différentes fonctions de la mangrove sont :

La mangrove est un écosystème qui tire sa particularité et son importance de sa biodiversité et de ses fonctions écologiques et économiques. En effet, elle est génératrice d'un large éventail de richesses naturelles et de services d'écosystème. Certains de ces services, dont la protection contre les inondations, la réduction de l'érosion et le maintien de la biodiversité, jouent un rôle clé dans le support des activités économiques des populations environnantes. La mangrove possède donc une valeur écologique, mais aussi scientifique, culturelle, éducative, touristique et socio-économique. Ses ressources sont à la base des activités humaines des populations vivant dans les zones pourvues de mangrove. Les fonctions de protection des côtes, de conservation du patrimoine végétal, faunique et hydrologique complètent l'ensemble de ses caractéristiques. Les différentes fonctions de la mangrove sont :

- **La fonction écologique**

La mangrove remplit divers rôles écologiques primordiaux. Sanctuaire de la biodiversité (flore microbienne, faune aquatique), la mangrove est un écosystème qui abrite de nombreuses espèces. Une des fonctions importantes de la mangrove est de servir de lieux de ponte et de zones d'alevinage pour de vastes populations de poissons et de crustacés, qui servent de nourriture à d'autres animaux et aux hommes. Elle fournit des feuilles au réseau trophique marin, sert d'abri et de lieux de reproduction pour les poissons et les crustacés. Elle piège aussi le limon dû à l'érosion en amont et offre une protection des localités environnantes contre les vents et la houle. Le rôle des mangroves dans la prévention et la réduction de l'érosion du littoral, en offrant aux communautés voisines une protection contre les effets du vent, des vagues et des courants, signifie que là où existent de vastes étendues de mangrove saine, les villages côtiers endurent moins de dégâts. Par exemple, en

Basse Casamance la partie nord de l'île de Carabane fait l'objet d'une forte érosion parce que dépourvue de mangrove.

Source de nourriture pour de nombreux organismes (matière organique par exemple), la mangrove est aussi une zone de nidification et de transit de nombreuses espèces d'oiseaux migrants ou non.

L'importance relative de la végétation dans l'écosystème mangrove en fait une zone privilégiée de séquestration du carbone. En plus, l'adaptation relative de cette végétation à la salinité lui concède le rôle d'atténuation des effets du sel dans l'écosystème.

- **Fonction économique**

Les zones de mangrove constituent des zones économiques de haute importance. Les fonctions économiques essentielles relèvent de la production de bois de chauffe et de service, de produits forestiers, de produits de cueillette, de produits de la pharmacopée, etc. La mangrove sert aussi de lieu de production du riz (riziculture de mangrove jadis très développée en Basse-Casamance). Par ailleurs, les activités d'ostréculture et de pisciculture y sont menées par les populations avec l'appui des organismes de développement. La mangrove est aussi un lieu d'exploitation de miel, un produit très apprécié par la population.

- **Fonction socioculturelle**

En Casamance, la tradition est souvent associée à la notion de bois sacré. Dans la plupart des localités situées à proximité, les zones à mangrove font office de bois sacré où se pratiquent des coutumes et us (totem, rites funéraires et cérémonies). Elle constitue également un important lieu de recherche et d'initiation. Par la beauté du paysage, elle attire de plus en plus de touristes d'où une activité non négligeable de loisirs en Casamance. La mangrove constitue ainsi un lieu de prédilection des touristes qui, dans les pirogues ou bateaux de plaisance, sillonnent les *bolons* en compagnie des guides touristiques pour prendre des photos et se divertir durant leur séjour.

X-2-1- Etat des SEF

La mangrove était déjà définie comme un milieu complexe, constitué d'éléments interdépendants, illustrant les relations étroites entre la géographie physique et biologique. Par ailleurs, malgré les publications scientifiques étudiant la mangrove comme un écosystème, malgré la dénonciation des écologistes, il est certain qu'après les années 1960-70, les mangroves ont continué d'être perçues comme des fronts pionniers à conquérir, des milieux insalubres et vierges à mettre en valeur. Le rythme des poldérisations s'est même accéléré à cause des aménagements urbains et portuaires, et des aménagements ruraux pour la riziculture mais surtout pour la sylviculture et l'aquaculture.

La Basse-Casamance fut considérée à juste titre, comme un grenier à riz. Les premiers rapports administratifs sur la Casamance signalaient le trafic céréalier qui allait de cette région vers le reste du Sénégal. A aucun moment, il ne fut signalé une année de famine

durant la période coloniale. Jadis, les greniers de riz vieux de cinq ans ou plus, faisaient la fierté des paysans *diola*. Aujourd'hui, non seulement la région ne dégage plus d'excédents céréaliers, mais elle s'est enfoncée dans une crise de production qui se manifeste par la faim, la malnutrition, la pauvreté généralisée. Par conséquent, la Basse-Casamance se vide de ses forces vives, aggravant les possibilités de production déjà précaires. Cette fierté qui était exprimée par le « grenier » se traduit maintenant par la boutade suivante délivrée par un villageois : "*Mon grenier c'est l'argent que m'envoie mon fils se trouvant à Dakar*". La nouvelle situation économique qui est traduite par la crise des économies paysannes en Basse Casamance se comprend comme une impossibilité croissante de reproduction. Sur ce point, des travaux remarquables ont déjà été faits dont ceux du géographe P. Péliissier et de l'anthropologue L.V. Thomas.

Cependant, les études effectuées n'analysent pas l'évolution et la crise des systèmes agraires diola dans son rapport avec la formation sociale pré-coloniale et le contact avec le dispositif colonial. Jusqu'en 1974, malgré les discours officiels, c'est l'arachide qui fut la préoccupation de l'administration coloniale, puis des autorités sénégalaises. Cependant, depuis dix ans, l'Etat a inscrit dans la priorité de la politique agricole, l'autosuffisance alimentaire.

La Casamance, en tant que région présentant les meilleures potentialités agricoles devrait participer à cet effort en vue de l'autosuffisance alimentaire, compris comme substitution de produits locaux à ceux importés jusqu'alors. De nombreux projets furent initiés ou redynamisés : il s'agit de la SODAGRI (société pour le développement agricole et industriel en Haute-Casamance, le PRS (projet rural de Sédhiou) en Moyenne Casamance, le PIDAC (projet intérimaire pour le développement agricole de la Casamance) en Basse-Casamance. Il fut prévu qu'entre 1974 et 1980, la Casamance dégagerait d'énormes excédents céréaliers au bénéfice du reste du Sénégal. Près de dix ans après le démarrage de l'intervention du PIDAC en Basse-Casamance, les résultats sont là : la situation économique des paysans diola ne cesse de s'empirer, la production vivrière (riz et mil) demeure stagnante, voire en recul. La politique agricole, les objectifs assignés à l'agriculture sont fonction du modèle d'accumulation en vigueur dans un pays. C'est de cette façon que l'autosuffisance alimentaire sera comprise comme politique agricole correspondant à la mise sur pied d'un nouveau modèle d'accumulation. Celui-ci présente des contraintes macroéconomiques à la fois pour la production industrielle et agricole. La politique d'autosuffisance alimentaire ne résulte pas simplement de la recherche d'un nouveau modèle d'accumulation. Il est le produit de luttes socio-politiques souvent vives qui ont traversé la société sénégalaise entre 1968 et 1974.

La Basse-Casamance constitue la partie maritime de la Casamance. Elle est située au sud-ouest du Sénégal. Elle est peuplée d'ethnies diverses dont les principales sont : les *Diola*, les *Ballante*, les *Mancagne*. Au sein de l'ethnie diola on rencontre trois principaux sous-groupes : les *Diola* du *Kassa* à l'extrême sud, les diola du *Boulouf* à l'ouest et les *Diola* du *Fogny* à l'est et au nord. Ces trois sous-groupes présentent des différences :

- * Sur le plan géographique : aux interminables bas-fonds du sud et de l'ouest s'opposent les plateaux massifs de l'Est ;

- * Sur le plan agraire : depuis la période pré-coloniale, la monoculture rizicole de l'Ouest et du Sud contraste le système agraire du *Fogny* comprenant la culture du mil et du fonio ;

- * Sur le plan social : l'aspect foncier révèle par exemple au *Kassa* le cas des droits prépondérants sur la terre détenue par les fehes (chez le sous groupe bandial notamment), ce qui n'est pas celles du *Fogny* ;

* Sur le plan historique : les contacts et échanges entre les *Diola* du *Fogny* et les *Manding* ont influé sur ces changements socioéconomiques. Ainsi donc, nous sommes en présence de systèmes agraires diversifiés en Basse-Casamance.

X-2-2- Tendances des SEF

La mangrove apparaît comme un milieu très complexe du point de vue de la dynamique de son écosystème. Dès lors, il s'avère difficile d'analyser séparément, les tendances évolutives et les forces motrices qui engendrent les changements constatés dans le temps.

Selon Buursink (2004), la régression de la mangrove au profit des tannes réduit l'aire de développement et de pêche de certaines espèces halieutiques et accroît l'envasement des pêcheries. La cueillette des huîtres par ablation des rhizophores et des rameaux des palétuviers contribue, en période de sécheresse, à la disparition de la mangrove éprouvée par ailleurs par la sursalure et les coupes inconsidérées de bois de chauffe et de service. D'autre part, la surexploitation des stocks naturels de ces espèces et de la mangrove entame le potentiel reproducteur de ces derniers. La sursalure a également entraîné une baisse de la diversité de l'ichtyofaune. La dégradation de la mangrove a par ailleurs d'importantes répercussions négatives sur le fonctionnement de l'écosystème et la vie de la population. Selon des informations recueillies sur le terrain, la mangrove aurait régressé de 10 à 50 % de la superficie originelle entre les années 1970 à 1990 ; cette régression est liée à l'augmentation de la teneur en sel de l'eau, à l'exploitation abusive du bois de mangrove et aux mauvaises pratiques liées à la récolte des huîtres. Les observations directes et des études comparatives (Vieillefon, 1969 et Marius, 1986) permettent également d'apprécier les conséquences de la dégradation des mangroves de la Casamance.

Il s'agit notamment de :

- la baisse de la densité des peuplements végétaux de la mangrove ;
- recul de la diversité floristique ;
- recul de la faune aquatique avec la disparition de certaines espèces comme les hippopotames et la diminution de certaines espèces aquatiques à l'image des crocodiles ;
- l'extension des tannes ;
- la mortalité des essences ;
- l'abandon de la riziculture de mangrove, activité jadis florissante en Basse Casamance ;
- l'acidification des terres ;
- sédimentation ;
- mouvement migratoire des populations (exode rural) ;
- conflits liés à la rareté de la ressource ;
- baisse des rendements (rizières) ;
- diminution des ressources halieutiques ;
- réduction de la productivité de la mangrove ;
- salinisation des terres et des eaux ;
- ensablement des vallées ;

- réduction des superficies rizicultivables...

X-2-2-1- Les facteurs climatiques

Les mécanismes climatiques généraux ont été bien passés en revue par Leroux (1983) qui considère que les Rivières du Sud appartiennent au domaine (libéro-guinéen) prolongé au nord par la Basse-Casamance, la Basse-Gambie et le Bas-Saloum. Deux saisons nettement tranchées, dues à l'alternance de la circulation des alizés et de la mousson, caractérisent l'ensemble de ce domaine : une saison sèche entre novembre / décembre au sud à mai/juin au nord et une saison des pluies, de juin/juillet au nord à octobre/novembre au sud. Trois grandes régions peuvent être distinguées en fonction de la réalité des données climatiques :

- * Une région nord, englobant le Bas-Saloum et la Basse-Gambie, à régime pluviométrique unimodal et dont la tonalité hygrométrique est moyenne sur le littoral (supérieure à 50%) ; sèche à faiblement humide à l'intérieur (inférieure ou égale à 50%), le rapport entre les deux extrêmes étant inférieur ou égal à 2. Les températures sont en général modérées, supérieures ou égales à 25°C - avec un régime bimodal et une amplitude annuelle supérieure à 1 O°C ;

- * Une région centrale qui va du nord de la Basse-Casamance jusqu'au sud de la Guinée-Bissau (Archipels des Bijagos inclus), avec une humidité plus prononcée, supérieure ou égale à 60 ou 70% (le rapport entre les extrêmes étant inférieur à 2). Les températures varient très peu par rapport à la partie nord et leur amplitude est inférieure à 1 O°C ;

- * Une région sud, avec l'ensemble des domaines aval de la Guinée, de la Sierra-Leone et du Libéria, marquée par sa très forte humidité, supérieure à 70 - 80% (le rapport entre les extrêmes étant inférieur à 1,1). Les températures sont relativement élevées - supérieures ou égales A 25°C - avec une amplitude annuelle inférieure à 8°C.

Un rapide bilan consacré à l'étude des données climatiques des rivières du Sud pour la période allant d'une baisse généralisée de la pluviométrie avec une péjoration du climat qui s'accroît vers le nord en une péjoration climatique qui s'accompagne dans les régions septentrionales d'une recrudescence des températures qui demeurent élevées dans l'ensemble des rivières du Sud avec une amplitude qui permet de constater :

- * la fonction de la latitude avec une concentration des jours de pluie sur des périodes de plus en plus courtes ;

- * les actions éoliennes significatives d'un accroissement des indices d'aridité augmentent légèrement du sud au nord et présentent dans l'ensemble, les mêmes espèces de palétuviers avec cependant une productivité primaire qui décroît considérablement en fonction du gradient hydrique déficitaire au nord et excédentaire au sud ;

- * la distribution des pelouses herbacées qui accompagnent les formations ligneuses est également dans les mangroves du nord, on rencontre exclusivement des halophytes stricts dans les mangroves du sud où la pluviométrie est élevée, on constate l'apparition d'hydrophytes stricts, surtout dans les zones caractérisées par un drainage pauvre favorisé par une sédimentation rapide ;

- * les formations végétales sont donc sous la dépendance des facteurs hydro-sédimentaires qui déterminent l'installation des espèces pionnières, la succession des différents peuplements et l'évolution vers un équilibre.

Les paramètres déterminants la vitesse de sédimentation, la pluviométrie et la température sont commandés par la qualité de l'eau.

X-2-2-2- L'Hydrologie

Tous les cours d'eau de la zone qui nous intéresse en Casamance maritime sont soumis aux mouvements des marées. Même pendant la saison des pluies, et malgré d'importants apports dus aux fréquentes averses, ces mouvements se propagent loin vers l'amont. On observe simplement de légères diminutions d'amplitude. Le total des précipitations diminue quand on va de l'Ouest à l'Est, de Oussouye (1.787 mm) vers Ziguinchor (1.645 mm), et du Sud vers le Nord ou le Nord-Est de Ziguinchor vers Bignona (1.430 mm) ou Sédhiou (1.422 mm). Le mois d'août est le plus pluvieux, avec 34,4 O/O et 33,2 O/O des précipitations annuelles, respectivement pour Ziguinchor et Sédhiou.

Les vents sont du secteur Nord-Est en saison sèche, du secteur Ouest en saison humide. Bien qu'ils ne soient jamais très violents, les vents de saison sèche peuvent occasionner une importante déflation dans les zones dépourvues de végétation comme les tannes.

La moyenne annuelle est de 1.478 mm à Ziguinchor, mesurée au Piche. Le total mensuel, faible en saison des pluies, dépasse 100 mm de décembre à juin et atteint presque 200 mm en mars et avril. Formation des tannes. Lorsqu'un certain équilibre est établi, le développement des diverses espèces de la mangrove est commandé en premier lieu par le régime hydrique, le régime de submersion des sols. C'est ce même régime de submersion, passant d'une alternance bi-quotidienne d'inondation et d'assèchement à une alternance seulement annuelle, qui est le principal responsable de la formation des tannes. La limite interne de débordement des marées moyennes, puis des marées de vives eaux, ayant tendance à s'éloigner vers l'aval, l'humectation du sol n'est plus assurée, du moins en surface ; il se produit une déshydratation et un tassement irréversibles, et corrélativement une concentration des sels. Les *Avicennias* ne peuvent résister à ces conditions et leur disparition accentue encore l'évaporation à la surface du sol et favorise la formation de tannes.

X-2-2-3- Les relations entre la végétation, les sols et le régime hydrique

En s'en tenant aux seules caractéristiques morphologiques des profils, on observe, de la mangrove vers les tannes, une évolution importante où la végétation et le régime hydrique jouent des rôles de premier plan. Les formations à *Rhizophoras* sont caractérisées par un enracinement profond et particulièrement dense. On parle même de sols fibreux tant les racelles sont nombreuses et finement divisées et entrelacées, au moins dans les horizons supérieurs. Les racines profondes se conservent bien dans le milieu anaérobie et subsistent longtemps après la chute des arbres, que la surface soit alors couverte par les *Avicennias* ou par un tanne. L'enracinement des *Avicennias* est nettement plus superficiel et leur installation après les *Rhizophoras* provoque la disparition de l'horizon fibreux, mais les racines d'*Avicennias*, de même que leurs pneumatophores qui ne sont que des diverticules à géotropisme négatif, disparaissent dans les tannes. Si dans les deux principaux types de mangrove la couleur des horizons reste uniforme, dans ses tâches comme dans sa matrice, une importante modification se produit dans les tannes, en particulier dans l'horizon de 20 à 50cm, où apparaissent des teintes plus claires et plus vives, en marbrures plus prononcées et dont les limites tranchées sont souvent le lieu de ségrégation et de précipitations

spécifiques, en particulier de sels et d'oxydes de fer. Les battements de la nappe en sont la cause.

Sur le plan de la structure également, ce n'est que dans les tannes qu'elle se manifeste, là encore dans les limites de déplacement du front de la nappe phréatique. Bien que les inondations de la saison des pluies masquent provisoirement ces structures, elles sont cependant un signe tangible d'évolution, car il nous a été permis de les retrouver est spécifique d'une population vivant dans un milieu donné.

X-2-2-4- La composition floristique

La composition floristique des mangroves des rivières du Sud est très réduite comparativement aux espèces typiques rencontrées. Les *Rhizophoracées* dominent avec trois espèces caractéristiques : *R. harrisonii*, *R. mangle*, *R. racemosa*.

Les *Verbenacées* comprennent une seule espèce, *Avicennia africana*, connu sous le nom de *Avicennia* mangroves orientales de l'Afrique et aux mangroves australiennes ligneuses appartiennent neuf espèces environ, réparties en quatre familles :

*les *Combrétacées* sont représentées par deux espèces : *Conocarpus erectus* et *Laguncularia racemosa* ;

*d'autres espèces en immersion temporaire apparaissent aussi dans la composition floristique de ces mangroves. Ces espèces qualifiées de compagnes sont : *Dalbergia ecastophyllum*, *Drepanocarpus lunatus*, *Dodonea viscosa*, *Terminalia scutifera*, *Sophora occidentalis* et *Thespesia populnea* ;

* En outre les marais à halophytes comprennent également une flore herbacée assez riche. Les principales espèces rencontrées sont : *Ipomoea pescaprae*, *I. cairica*, *Paspalum vaginatum*, *Scirpus littoralis*, *Phloxerus vermicularis*, *Seesuvium portulacastrum*, *Canavalia rosea*... et une fougère, *Acroticum aureum*. Les modifications au niveau du sol entraînent également la prolifération d'une flore peu ou pas halophile.

Autrement dit, l'intervention de l'homme dans les terres de mangrove, comme dans les prairies, favorise la transformation durable des divers milieux en milieux de moins en moins salés. La flore des terres dessalées est très diversifiée et assure la transition entre la mangrove et le continent. Parmi les espèces ligneuses rencontrées accidentellement dans la mangrove on dénombre les genres *Anisophyllea*, *Dialium*, *Eleais*, *Cocos*, *Raphia*. Dans certaines stations, les variations géomorphologiques entraînent l'élimination de certaines espèces en bordure du chenal. Ce processus est du surtout à un envasement qui empêche le *Rhizophora* de croître normalement. Les nouvelles conditions étant favorables à *Avicennia*, celle-ci supprime *Rhizophora* et devient l'espèce pionnière. Il arrive également que *Laguncularia* occupe le bord du chenal et *Rhizophora* revient à l'arrière plan. Au niveau de la pelouse herbacée une submersion trop importante favorise le développement de certaines espèces hydrophytes, du genre *Heliocaris* au détriment des halophytes. Ce bref aperçu floristique montre que les mangroves des rivières du Sud sont relativement uniformes. Cependant cette unité floristique présente une certaine diversité physionomique due aux conditions hydromorphologiques du milieu : vitesse de sédimentation, taux de salinité, commandées par l'hydrologie et la climatologie. Par ailleurs la distinction entre flore ligneuse haute, flore ligneuse basse et flore herbacée reflète aussi une diversité commandée par les conditions du milieu évoqué plus haut.

X-2-2-5- Le zonage

L'adaptation des palétuviers aux différentes conditions écologiques, notamment morphosédimentologiques et hydro-climatiques commande la zonation observée dans les rivières du Sud. Cette dernière est identique du Sénégal à la Sierra Leone. Elle peut être illustrée par les travaux de R. Schnell (1952, P.A. Baranov (1956, J. Vieillefon (1969, C. Marius (1985, S. Diop (1990).

L'acidification est capable de provoquer une catastrophe écologique compromettant la végétation, la vie aquatique, les structures du barrage et le milieu environnant (Dent, 1986). En Guinée-Bissau également, les investigations ont montré que l'acidité dans les rizières est essentiellement due à l'oxydation de la pyrite (Diemont, 1985 ; Pons-Ghitulescu, 1986). En particulier la sécheresse qui sévit au Sahel depuis le milieu des années soixante-dix a provoqué une salinisation et une acidification brutales d'importantes superficies de terres, surtout dans les estuaires entre le Sine Saloum et le nord de la Guinée-Bissau. De nombreux travaux de pédologues montrent que lorsque la sécheresse conduit à la tannification, les sols deviennent hypersalés et hyperacides. Les Rivières du Sud, se singularisent par une plus grande extension des tannes et une réduction considérable des aires de palétuviers. Il est prévisible que l'extinction de cette formation puisse survenir si des mesures urgentes n'interviennent en faveur de la reforestation.

En Casamance, on note une raréfaction des *Rhizophora*. C. Marius (1985) affirme que 70 à 80 % des *Rhizophora* ont disparu depuis 1969, ce qui entraîne une modification dans la distribution de la végétation. La formation des sols de mangrove se décrit ainsi :

- * le développement physique initial ;
- * la formation d'une couche superficielle humifère ;
- * la salinité ;
- * l'oxydation de la pyrite et la formation de la jarosite dans les vasières où la présence de *Rhizophora* a favorisé l'accumulation des composés de soufre.

Si ces processus sont communs à toutes les mangroves des Rivières du Sud, leur intensité est très variable, notamment en ce qui concerne la salinité et l'acidité. Par rapport à la salinité on distingue un gradient saisonnier, mais surtout spatial opposant les terres hypersalées des tannes de la partie sahélienne au marais d'eau douce qui caractérisent les plaines littorales de Guinée et Sierra Leone. Par rapport à l'acidité, on constate que les plaines estuariennes à végétation pionnière de *Rhizophora* développent des sols riches en composés de soufre, donc potentiellement sulfatés acides, tandis que les plaines à Chénier colonisées par *Avicennia* sont caractérisées par des sols à faible teneur en pyrite.

Par ailleurs les sols potentiellement sulfatés acides évoluent différemment dans le milieu sahélien très sec où l'oxydation des composés de soufre aboutit naturellement une acidification extrême des sols, tandis que dans les estuaires de Guinée et Sierra Leone l'acidité ne se développe que lorsque le drainage est provoqué par des aménagements non adaptés.

X-2-2-6- L'accès à la terre

Le terroir villageois (champs, rizières et forêts) se répartit en différents quartiers. A chaque quartier, correspond une famille originelle qui se serait étendue par la suite. Au fur et à mesure des conquêtes, les familles qui s'installent délimitent les rizières, champs et forêt leur appartenant. C'est à l'intérieur du quartier, entre les familles que s'expriment les droits fonciers.

Ainsi chaque famille étendue (eloupeye) dispose d'une fraction de terroir gérée par le plus ancien ; le droit d'usage étant concédé aux fils mariés. La portion de forêt prolonge les champs jusqu'au terroir du village voisin. Par contre, tout membre de la collectivité villageoise a le droit d'exploiter la forêt, ce qui n'est pas en principe reconnu à un non-membre de la collectivité. Le droit de défriche peut être concédé à un étranger par le chef du eloupeye ; cependant celui-ci ne garde qu'un droit d'usage sur la terre. Ce droit peut lui être retiré selon les besoins des familles étendues.

C'est par le mariage que le jeune diola accède aux droits d'usage de la terre. Dès la saison des pluies suivant le mariage, le père affecte les parcelles de rizières qui lui appartiendront et champs qu'il exploitera à son compte. Avant le mariage, le jeune garçon ignore les parcelles qui lui seront affectées. Si les champs affectés ne lui suffisent pas, le jeune marié peut procéder avec l'aide du eloupeye ou de sa classe d'âge à de nouveaux défrichements en consultant au préalable son père qui lui indiquera le lieu où il peut défricher. Au fur et à mesure du mariage de chaque enfant, le père lui affecte des parcelles de rizières et champs, le partage étant égalitaire entre tous les enfants. Si au moment du mariage des cadets, le père réalise qu'il ne lui reste pas suffisamment de rizières, il peut en principe désaffecter quelques parcelles au fils ayant déjà contracté mariage, au bénéfice des plus jeunes. Ainsi donc, la répartition des terres entre les enfants ne peut être considéré comme définitive. La femme n'a aucun droit sur la terre ; elle exploite seulement les rizières qui ont été affectés à son mari. C'est ce dernier qui lui indique les rizières qu'elle exploitera. En cas de remariage, il n'y a en principe, pas de nouvelles affectations de champs ou de rizières, sauf au cas où le père dispose d'une quantité importante de rizières ou de champs. En cas de divorce, le garçon garde toujours les parcelles qui lui ont été effectuées. N'allant pas dans les rizières, il fera exploiter sa parcelle par sa mère, ou alors par sa femme extérieure au eloupeye avec laquelle il a des rapports matrimoniaux. Ce faisant, la femme garde le tiers de la récolte et remet les deux tiers au propriétaire de la rizière. On parle de convention « bourecor », en affectant ses parcelles de rizières à sa progéniture, l'homme garde toujours une parcelle qu'il exploitera lui-même tant qu'il en sera physiquement capable. Sinon, il affecte la parcelle à son fils qui le fera exploiter par sa femme. Cependant, il peut aussi par le biais de la convention "bourecor" faire exploiter sa rizière par une tierce personne. A la mort du père, sa parcelle de rizières et ses champs sont partagés entre tous ses fils par les frères du défunt.

X-2-2-7- Le processus de colonisation de la Mangrove

Quand le dépôt par exhaussements successifs arrive à dépasser l'altitude des basses mers, et donc subit une découverte de plus ou moins longue durée, les fruits flottants et souvent vivipares des palétuviers peuvent s'installer et contribuer petit à petit à la consolidation du dépôt en formant un écran à la circulation des troubles.

Cinq espèces d'arbres seulement entrent dans la composition des vastes peuplements de la mangrove d'Afrique de l'Ouest ; trois du genre *Rhizophora*, (*R. Racemosa*, *R. Mangle* et *R. Harrisoni*), caractérisés par des racines échasses qui partent du tronc et des basses branches pour compléter l'ancrage de l'arbre, un enracinement profond et très dense de racelles fibreuses, ainsi que par de remarquables fruits vivipares et flottants, susceptibles de donner de nouveaux arbres dès qu'ils sont en contact avec la vase stabilisée. Seul le *Rhizophora mangle* occupe de grandes surfaces. Les *Rhizophoras* sont complétés par *Avicennia nitida* (*germinans*) qui lui aussi est très largement répandu, et *Laguncularia racemosa*, que l'on rencontre surtout sur les vases récentes et dans les zones de mangroves en cours d'érosion. Les troncs des *Avicennias* sont entourés d'un tapis dense de racines aérifères, les pneumatophores, dont le sommet dépasse légèrement le niveau moyen des hautes eaux. Il faut cependant noter une certaine convergence morphologique de ces différentes espèces, puisque les jeunes *Avicennias* présentent de petites racines échasses tandis que les *A. laguncularias* ont quelques pneumatophores au début de leur croissance.

X-2-2-8- L'hygiène du milieu et l'accès aux soins

Les zones à mangrove des pays en développement sont en général presque et parfois décrites dans la littérature comme les zones les plus affectées par les maladies tropicales à vecteurs, en particulier le paludisme, mais aussi comme des zones à haute prévalence de maladies respiratoires et gastro-intestinales (Giglioli, 1978).

Compte tenu des interactions importantes qui existent entre état nutritionnel des jeunes enfants et maladies infectieuses, on est en droit de suspecter un impact particulier des problèmes liés à ce type de situation sanitaire :

- * pertes d'appétit liées à la fièvre, diarrhées, altérations de la croissance liées à des infections répétées ;

- * concernant les anémies et la carence en fer, il est connu que les ankylostomes augmentent les pertes de fer ; le paludisme provoque des anémies au travers une destruction massive de globules rouges ; la conjonction malnutrition - paludisme - ankylostomes est ainsi souvent à l'origine de l'anémie sévère.

L'étude réalisée à *Kaback* par (Camara et al.), montre que les mères mettent en cause les fièvres et les maux de ventres plus fréquents pendant l'hivernage, pour expliquer les nombreux cas de maigreur des enfants. L'étude conclut à l'importance de certains facteurs sanitaires parmi les déterminants du mauvais état nutritionnel de nombreux enfants de l'île : « *Les villages ne sont pas propices à une bonne situation sanitaire. En général, la qualité de l'eau et de l'hygiène peuvent aggraver l'état nutritionnel dans beaucoup de ménages. En cas de maladies il n'y a pas de soins de santé et les revenus sont insuffisants pour faire face aux dépenses nécessaires* » (Camara et al., 1992). Les diarrhées, responsables d'une forte mortalité infantile, sont très souvent liées à la contamination des aliments et de l'eau. Toutefois, l'observation relative à la mauvaise qualité de l'eau à *Kaback* pourrait probablement s'appliquer à l'ensemble de la région. Parmi les aliments, la consommation des huîtres de palétuviers pourrait constituer un risque mais elles sont consommées bouillies ou séchées, ce qui détruit leurs germes.

L'expérience des grands projets d'aménagement (agriculture, aquaculture) visant à réaliser des économies d'espace, a montré qu'une simplification des systèmes d'exploitation pouvait perturber durablement l'équilibre dynamique des mangroves et compromettre le renouvellement de ses ressources multiples. Simultanément, la disparition des espaces territoriaux ; tels la digue ou la lisière forestière constitue une menace pour la conservation et la transmission des valeurs attribuées par les populations riveraines à l'écosystème. Au-delà de l'absence de concertation, il faut imputer l'échec de beaucoup de projets d'aménagement à la méconnaissance scientifique ou à la non prise en compte des paramètres écologiques fondamentaux gouvernant le fonctionnement des mangroves ainsi que des modalités de leur gestion par les populations. À l'heure où le destin de la mangrove du Sud du Sénégal s'inscrit dans des politiques nationales d'aménagement faisant l'objet d'une plus réelle concertation (Schéma directeur, Plan d'action environnementale, Planification côtière), il est essentiel que les systèmes d'exploitation gardent leurs attaches locales. Ceci suppose que soient prises en compte la variabilité spatiale des aptitudes du milieu physique, conformément aux révélations de la crise climatique récente, ainsi que l'adaptabilité des populations et la flexibilité de leurs systèmes d'exploitation.

Tableau 55 : Evaluation qualitative des conditions et tendances des SEF sur le site de la mangrove de Ziguinchor

	Biodiversité	Nourriture/ vivres	Eau	Bois	Protection du sol et contre les inondations	Régulation du climat	Recréation et culture
Mangrove							
Réserve forestière							
Réserve de faune							
Zone agricole							
Zone d'élevage							
Montagne/ Cours d'eau							

Il convient de préciser aussi qu'avec l'amélioration des conditions pluviométriques notée depuis le début des années 1990, la mangrove est entrain de régénérer. En plus, les activités de reboisement menées par les ONGs (Océanium, Idée Casamance par exemple) et les organisations communautaires comme la Fédération Régionale des Groupements de Promotion Féminine de la région de Ziguinchor (FRGPF/Z), constituent un espoir pour la réhabilitation de l'écosystème mangrove en Casamance. Selon le service des Eaux et Forêts de Ziguinchor, outre les actions de sensibilisation, environ 300 hectares ont été reboisés entre 2006 et 2007 par les organisations communautaires de base et autres structures de développement.

Il est donc possible de croire au retour d'espèces animales disparues dans certaines zones si la tendance au retour à la normale de la pluviométrie se confirme et si les activités de reboisement menées actuellement se poursuivent dans la zone.

CONCLUSION

La perception est un processus par lequel les gens sélectionnent, ordonnent, interprètent les informations qu'ils tirent de leur milieu de vie. En milieu rural, elle est liée aux croyances, aux représentations sociales et aux systèmes sociaux multiséculaires.

Lors des ateliers, nous avons pu noter les réactions des populations par rapport aux outils d'investigation à travers les conceptions qu'elles se donnent de la brousse, des ressources naturelles et de la tendance des services des écosystèmes forestiers. Il faut noter aux premiers abords, que les villageois connaissent généralement leurs milieux ambiants plus que la brousse. Seules quelques grandes personnes sont au diapason des changements ou de la dynamique des éléments constituant de la brousse. Parfois, la connaissance est sectorielle parce qu'elle provient du métier (chasse, agriculture, élevage, tradithérapie). Dès fois, c'est l'effet de la compénétration des générations qui donne une culture générale du milieu à certaines personnes, ces dernières ont des notions statiques de leur milieu de vie. La dynamique des écosystèmes échappent à leurs analyses ou à leur vigilance. Toute analyse de la tendance des écosystèmes et de la perception des populations doit intégrer ces paramètres qui s'interposent entre lui et la connaissance objective des choses. Les populations ne fréquentent pas régulièrement la brousse, surtout pour des besoins de connaissance, ce n'est qu'une longue pratique que leur permet de se donner une idée exacte sur la vie de leur milieu naturel. Face aux ressources naturelles, elles ont en général deux types de réactions :

***La brousse est un don providentiel, donc l'homme doit y tirer ses besoins nécessaires à l'équilibre de son fonctionnement biologique et social.**

***La brousse doit être certes protégée mais sans couper les liens mystiques et sociaux qui la lie avec ses riverains.**

Toute l'attitude des populations est compréhensible à partir de ces deux axiomes fondamentaux qui sont la base spirituelle de leurs comportements face aux ressources naturelles d'une part, et de l'autre, face aux interventionnistes.

Nous avons pu remarquer l'opposition de certaines catégories de ruraux de l'existence des aires protégées qui ne leur donnent pas un droit d'usage exclusif. Par exemple, les éleveurs dans le site de Mansadala, ou à Dialamakhane, supportent mal l'étendue de la forêt classée. Dans le Ferlo, nous avons noté des grincements de dents sur la délimitation des zones de parcours par la proximité des réserves. A ce niveau, il est important de développer un plan de communication pour créer un système participatif plus attrayant aux yeux de ces catégories. L'idée consiste de pousser les populations à développer, elles-mêmes, les reflexes de gestion efficiente des ressources naturelles en valorisant leurs systèmes de représentations sociales, seule base de leurs actions.

Par ailleurs, les populations ont constaté à l'unanimité la dégradation croissante des ressources naturelles en raison des cycles incessants de sécheresse, les coupes abusives, le défrichage à outrance, l'exploitation minière, la transhumance, l'exploitation des espèces forestières à des fins commerciales, des objets d'art, le bois industriel (l'ébénisterie), la pharmacopée et la tradithérapie et enfin le braconnage. Elles sont disposées dans une certaine mesure à offrir leur coopération pour préserver les ressources naturelles, mais elles exigent plus d'encadrement et de responsabilisation pour être à hauteur des attentes.

Dans le sud-est et le sud du Sénégal, la situation se présente comme semblable du point de vue du recul des ressources naturelles et des facteurs de dégradation malgré la présence des RNC et l'action de protection.

En effet, les conditions des hivernages passés ont permis à l'arrondissement de Saraya qui occupe la majeure partie de la ZIC d'enregistrer des précipitations moindres par rapport aux années antérieures à 2006. Cette situation eut comme conséquence un remplissage faible des marres, marigots et autres points d'eau, en même temps les niveaux des eaux des fleuves Gambie et de la Falémé ont baissé et ont peu alimenté leurs affluents. Néanmoins l'écosystème a pu assurer un maintien de sa diversité biologique, une disponibilité du fourrage ligneux.

Cependant malgré les conditions précitées, des espèces de taille moyenne (ourébi, céphalophes) sont toujours difficiles d'observation, les hautes herbes les ayant rendus peu visibles. Par contre d'autres espèces telles que (le buffle, le bubale, et dans une moindre mesure l'élan de derby) ont laissé des indices de présence vers *Saroudia*, *Nafadji*, *Guémedié*, *Samé*.

A ces facteurs il faut noter l'impact des vents forts et changeants, les températures élevées avec des maxima absolus allant de 39°7 à 44°2 en 2007. Il y a 25 points d'eau relevés qui favorisent la régulation des espèces surtout en périodes excédentaire de pluie. Si dans le Ferlo, on a noté la disparition des représentants de la grande faune, cependant dans la Falémé, les conditions leur ont permis de s'y maintenir, on peut noter la présence des lions des léopards, l'élan de derby, les hippopotames, le bubale, l'ourébi, le buffle etc.

Cette faune présente une valeur économique non négligeable et un intérêt scientifique culturel, éducatif et offre une diversité biologique dynamique. Son sous-sol regorge de richesses minières telles que l'or et le fer. La ZIC/Falémé est large de 1.336.000 ha.

Par ailleurs, on remarque des poches de régénération naturelle au niveau des espèces comme le rônier et le vén sur les anciennes terres de cultures. Le plan de tir de la saison passée a généré des recettes dans l'ordre de 19.361.000 de nos francs.

Cependant, on peut signaler des contraintes majeures liées aux facteurs suivants :

*Le long séjour des transhumants en nombre important contribue au recul de la faune. L'orpaillage traditionnel (*dioura*) est présent, il draine et entretient un grand monde (nationaux et étranger) ; il reste un lieu de circulation des armes et de munitions favorisée par la proximité des frontières maliennes et guinéennes. Ces armes servent au braconnage qui alimente certainement un réseau de consommation de viande de brousse tant au niveau des (*dioura*) que des sociétés minières. La perméabilité de la frontière qui s'ouvre sur 200 km au Mali pose encore problème.

*Les défrichements abusifs, l'avancée du front cotonnier, les feux de brousse et l'absence de pare-feu sont aussi autant de facteurs qui jouent contre le maintien de l'équilibre de l'écosystème. A cela s'ajoute le démarrage des activités des sociétés minières qui occupent une superficie de plus de 250km².

*La Falémé, au centre d'enjeux socio-économiques, est caractérisée par la présence de l'or et du fer. Elle bénéficie de bonnes conditions climatiques et édaphiques propices à la culture du coton, mais aussi d'un bon réseau hydraulique, d'un stock de fourrage aérien et d'une disponibilité de pâturage pour le bétail.

*La ZIC est située dans la zone de terroir dans laquelle les collectivités locales exercent les compétences transférées. Enfin, l'extension de villages et de la multiplication des hameaux de culture en ajoute aux contraintes.

La tendance générale des écosystèmes forestiers est à la dégradation, mais compte tenu des mesures prises par les services forestiers en rapport avec les populations, l'espoir est permis pour un retour à l'état d'équilibre.

Tableau 56 : Etat d'avancement des activités initialement prévues

N°	Activités	appréciation
1	Mettre en place un Comité Scientifique (CS) en collaboration avec l'Unité de Coordination du Projet (UCP) et l'Expert économiste du PNUE	terminée
2	De concert avec l'UCP et l'économiste du PNUE, mettre en place un groupe de travail pluridisciplinaire (écologue, environnementaliste, socio-économiste, etc.) pour la mise en œuvre du <i>Sub-global Assessment</i> (SGA), l'évaluation globale secondaire, à travers l'étude des conditions et tendances et le développement de scénarii	terminée
3	Organiser un atelier méthodologique de lancement avec les différents acteurs	terminée
4	Collecter les données complémentaires sur les écosystèmes forestiers (EF) et les services des écosystèmes forestiers (SEF) pour la mise à jour de la base de données existante	terminée
5	Collecter des données sur les connaissances traditionnelles locales sur les EF et les SEF via des entretiens semi-structurés ou des ateliers participatifs	terminée
6	Organiser la collecte de données manquantes sur les SEF	terminée
7	Mettre à jour la base de données existante;	en cours
8	Faciliter une visite de travail, dizaine de jours, pour l'expert international sous forme d'assistance technique du groupe de travail	fait pour le Chef de l'unité économie des SE du PNUE
9	Etudier la contribution des ressources naturelles au développement local.	terminée
10	Etudier l'aspect économique des produits forestiers non ligneux	terminée
11	Contribuer à l'évaluation des produits forestiers dans l'économie nationale	terminée
12	Assister l'Expert économiste du PNUE dans la coordination de la mise en œuvre du SGA	terminée

Incertitudes de l'études

Elles peuvent se résumer aux imprécisions indépendantes de notre volonté et liées aux données secondaires collectées d'une part, d'autre part aux limites d'application de la télédétection dans les zones de terroir.

La variabilité des échelles temporelles d'analyse induit parfois une insuffisance voire une absence de certaines données.

Le processus de génération de données quantitatives précises requiert beaucoup plus de moyens.

La qualité des photos aériennes ne répondant pas toujours aux précisions requises (les données secondaires sont parfois grossières au regard de l'échelle cartographique de certains sites).

La traduction des termes techniques utilisés dans le cadre du Millénaire Assessment en langues locales faciliterait davantage l'atteinte des objectifs (minimisation des nuances).