

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE VEGETALE

**IMPACT DU REBOISEMENT COMMUNAUTAIRE SUR LA
DYNAMIQUE DE LA VEGETATION ET LA GESTION
DURABLE DES TERRES DANS DEPARTEMENT DE FATICK.**

Mémoire présenté et soutenu publiquement le 09 août 2019 au Département de
Biologie Végétale pour l'obtention du diplôme de
MASTER EN AGROFORESTERIE, ECOLOGIE, ADAPTATION (AFECA)

Par

Said Nassor GHALIB

Composition du jury

Président :	M. Aliou	GUISSE	Professeur titulaire	UCAD
Membres :	M. Baba	BA	Ingénieur forestier	DEFCCS
	M. Aliou	NDIAYE	Maître- Assistant	UCAD
	M. Sékouna	DIATTA	Maître- Assistant	UCAD

Encadreurs :	M. Baba	BA	Ingénieur forestier	DEFCCS
	M. Sékouna	DIATTA	Maître- Assistant	UCAD

Dédicace

A mes parents que j'aime profondément et dont le soutien est d'une très grande importance,

A mes frères et ma sœur que j'aime profondément.

Remerciements

Qu'il me soit permis d'exprimer nominalement une pensée de gratitude envers toutes les personnes qui m'ont accompagné et soutenu dans la réalisation de ce mémoire.

En préambule, j'adresse mes remerciements à mon directeur de mémoire, Docteur Sékouna DIATTA Maître-Assistant au Laboratoire d'écologie et éco-hydrologie de l'université cheikh Anta Diop de Dakar, pour avoir accepté et considérablement contribué à encadrer ce travail. Ses précieux conseils méthodologiques ont beaucoup alimenté mes réflexions. J'adresse également mes remerciements à mon maître de stage, Colonel Baba BA, chef de la Division Reboisement et Conservation des Sols à la Direction des Eaux et Forêts Chasses et Conservation des Sols du Sénégal, pour m'avoir accueilli à la division, pour sa disponibilité, ses judicieux conseils et pour avoir mis à ma disposition toutes les ressources nécessaires à la réalisation des travaux.

Je témoigne ma reconnaissance à l'endroit du feu Professeur Léonard Elie AKPO et du professeur Aliou GUISSSE qui, par la création du Master Agroforesterie Ecologie Adaptation de l'université Cheikh Anta DIOP de Dakar, ont mis à notre disposition une excellente formation.

Je tiens encore à remercier Professeur Aliou GUISSSE pour avoir accepté de présider le jury de soutenance, ainsi que Colonel Baba BA, Docteur Aliou NDIAYE et Docteur Sékouna DIATTA pour avoir participé à l'évaluation de ce travail au sein du jury de soutenance.

J'adresse également mes remerciements à tous les intervenants qui, par leurs contributions, ont guidé ce travail. Il s'agit de :

- Samba Laobé NDAO, cartographe, ingénieur aménagiste du territoire, spécialiste en système d'information géographique et en télédétection, qui m'a fourni les données, outils et m'a enseigné les techniques de télédétection et cartographie,
- Commandant Modou Moustapha SARR, chef du bureau Cartographie et Evaluation des Ressources à la Direction des Eaux et Forêts Chasses et Conservation des Sols, qui m'a accompagné pendant les activités de cartographie,

- Lieutenant Fendama Baldé DIAO, qui nous a bien accueillis dans son bureau, nous a apporté des conseils judicieux et qui a surtout instauré un environnement de travail propice à la réflexion.
- Docteur Mohamed Mahamoud CHARAHABIL, qui m'a considérablement appuyé au cours de la documentation.
- Docteur Omar SARR, écologue et pastoraliste, qui a énormément contribué à l'amélioration de la qualité du mémoire, à travers ses pertinentes suggestions.
- Diara SYLLA, agroforestière et cartographe, qui m'a apporté une assistance technique au cours des travaux de télédétection et m'a également appuyé au cours de la documentation.
- Docteur Amsatou THIAM pour ses conseils remarquablement pertinents,
- Ma camarade de promotion Bintou Madame DIONE qui m'a épaulé durant la recherche du stage et pendant la réalisation des enquêtes de terrain.

Sur le terrain, mes travaux ont été facilités par le soutien de personnes dont la sociabilité m'a beaucoup marqué.

Aux Comores, il y a une mère et un père dont les sacrifices attendrissants, l'amour inconditionnel et les encouragements réconfortants ont toujours stimulé ma volonté de relever les défis de mon existence.

Et puis des frères, une sœur, un oncle dont le soutien me touche énormément.

J'adresse mes remerciements à tous mes camarades de promotion pour leur sincère amitié et les échanges intellectuels fructueux.

Merci à tous ceux et à toutes celles qui, de près ou de loin, ont aidé à la réalisation de ce document.

Table des matières

Dédicace	ii
Remerciements	iii
Table des matières	v
Table des illustrations	vii
Liste des sigles et acronymes	ix
Résumé	x
Abstract	xi
Introduction	1
Chapitre premier : présentation de la zone d'étude	3
1.1 Cadre biophysique	3
1.1.1 Situation géographique et administrative	3
1.1.2 Eléments du climat	4
1.1.3 Ressources en eau	6
1.1.4 Les sols	6
1.1.5 La flore et la faune	6
1.2 Cadre humain et activités socioprofessionnelles	7
1.2.1 Démographie	7
1.2.2 Systèmes de production	8
Chapitre II : Matériel et méthodes	10
2.1 Matériel	10
2.2 Méthodes	11
2.2.1 Exploitation des données de base	11
2.2.2 Conception des cartes thématiques et de la matrice de transition	12
2.2.2.1 acquisition et traitement des images	12
2.2.2.2 Elaboration des cartes d'occupation du sol et réalisation des traitements statistiques	12
2.2.3 Les enquêtes	14
2.2.3.1 Echantillonnage	14
2.2.3.2 Collecte des données	15
2.2.3.3 Analyse des données	15

Chapitre III : résultats	17
3.1 Caractérisation du PRECOBA et de sa stratégie d'intervention	17
3.1.1 Caractérisation du PRECOBA	17
3.1.2 Stratégie d'intervention du PRECOBA	17
3.1.3 Les limites de la stratégie d'intervention du PRECOBA dans le département de Fatick	19
3.2 Cartographie de l'état de l'occupation des sols et de la dynamique du couvert végétal avant et après l'intervention du PRECOBA dans le département de Fatick	19
3.2.1 Etat de l'occupation du sol dans le département de Fatick durant les trois années (1979, 1998 et 2017)	20
3.2.2 Dynamique de la végétation entre 1979 et 2017 dans le département de Fatick	22
3.3 Perception de la population sur la contribution du PRECOBA dans l'évolution du couvert végétal et la gestion durable des terres	24
Chapitre IV : discussion, conclusion, perspectives et recommandations	26
4.1 Discussion	26
4.2 Conclusion	29
4.3 Perspectives	30
Références bibliographiques	32
Annexes	I
Annexe 1 : Composés colorés	I
Annexe 2 : Catégories, classes et codes d'occupation du sol	I
Annexe 3 : Superficies (ha) des différentes catégories d'occupation du sol du département de Fatick pour les trois années de références :	IV
Annexe 4 : Matrice de transition entre 1979 et 2017	V
Annexe 5 : Guide d'entretien	VI

Table des illustrations

Liste des cartes

Carte 1 : carte de situation géographique du département de Fatick	3
Carte 2 : Etat de l'occupation du sol dans le département de Fatick en 1979	21
Carte 3 : Etat de l'occupation du sol dans le département de Fatick en 1998	21
Carte 4 : Etat de l'occupation du sol dans le département de Fatick en 2017	21
Carte 5 : Dynamique de la végétation entre 1979 et 2017 dans le département de Fatick	23
Carte 6 : Composition colorée RVB (rouge, vert, bleu) d'une image Landsat-3-MSS de 1979	I
Carte 7 : Composition colorée RVB (rouge, vert, bleu) d'une image Landsat-5-TM de 1998	II
Carte 8 : Composition colorée RVB (rouge, vert, bleu) d'une image Landsat 8 de 2017	II

Liste des figures

Figure 1 : évolution de la pluviométrie moyenne annuelle à la station de Fatick de 1981 à 2017 (source : ANACIM)	4
Figure 2 : températures moyennes mensuelles entre 1991 et 2017 (Source: ANACIM)	5
Figure 3 : cartographie de l'occupation du sol et détection des changements de la végétation	144
Figure 4 : représentation synthétique du cheminement de l'enquête	16
Figure 5 : catégorisation des principales activités du PRECOBA	18
Figure 6 : répartition des classes d'occupation du sol en 1979, 1998 et en 2017 dans le département de Fatick	21
Figure 7 : détection des changements de la végétation	224
Figure 8 : principales utilisations des ressources forestières	24

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des images satellitaires utilisées	10
Tableau 2 : Dynamique de la végétation entre 1979 et 2017 dans le département de Fatick	23
Tableau 3 : Catégories, classes et codes d'occupation du sol	III
Tableau 4 : Superficies (ha) des différentes catégories d'occupation du sol du département de Fatick en 1979	IV

Tableau 5 : Superficies (ha) des différentes catégories d’occupation du sol du département de Fatick en 1998.....	IV
Tableau 6 : Superficies (ha) des différentes catégories d’occupation du sol du département de Fatick en 2017.....	IV
Tableau 7 : Matrice de transition entre 1979 et 2017	V

Liste des sigles et acronymes

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

ANSD: Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie du Sénégal

CSE: Centre de Suivi Ecologique

Esri: Environmental Systems Research Institute

ETM: Enhanced Thematic Mapper

FAO: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

LCCS: Land Cover Classification System

MSS: Multispectral Scanner

OSS: Observatoire du Sahara et du Sahel

PRECOBA: Projet de reboisement communautaire dans le bassin arachidier

REPSAHEL: Projet d'amélioration de la résilience des populations sahéliennes aux mutations environnementales

TM: Thematic Mapper

USGS: United States Geological survey

Résumé

Le bassin arachidier sénégalais est affecté par les déficits pluviométriques persistants, l'amplification de la salinité et de l'acidification des sols (Sadio, 1989). Ce qui constitue une véritable contrainte à la promotion socio-économique de la zone. Ainsi le PRECOBA, a eu à intervenir dans trois régions administratives : Fatick (Fatick, Gossas), Kaolack (Kaolack) et Thiès (Mbour), de 1981 à 1997 pour contribuer à la restauration des écosystèmes dégradés (FAO, 1998). L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact de l'intervention du projet de reboisement communautaire dans le bassin arachidier (PRECOBA) sur l'évolution du couvert végétal et la gestion durable des terres dans le département de Fatick de 1981 à 2017.

Les méthodes employées sont basées d'une part sur l'interprétation des images satellitaires multi spectrales pour appréhender l'état de l'occupation du sol et la dynamique de la végétation dans le département de Fatick de 1981 à 2017 et d'autre part sur des analyses thématiques et évaluatives du contenu des discours transcrits au cours d'une enquête qualitative. Cette dernière nous a fournis des informations sur la perception des populations locales sur la contribution du PRECOBA dans l'évolution du couvert végétal et la gestion des ressources du territoire départemental de Fatick.

De cette étude, il ressort de manière globale que la végétation a subi une régression importante dans le département de Fatick entre 1981 et 2017. 59,3 % de cette régression est causé par l'expansion des territoires anthropisés (zones de culture, localités ou établissements humains). En revanche, on observe dans certaines zones une augmentation de la couverture végétale. Les 86,4 % de cette augmentation découlent de l'intervention du PRECOBA.

Certes, la contribution du PRECOBA dans l'évolution du couvert végétal est bien reconnue par la population locale, néanmoins certains déclarent que le sel persiste dans les sols et d'autres témoignent que les plantations d'*Eucalyptus* empêchent le développement des espèces cultivées. Ainsi on peut bien apprendre que la récupération des terres a essentiellement favorisé la foresterie comparativement aux activités agricoles. Il conviendrait d'établir un plan de relance avec la mise en place d'un dispositif de pérennisation et de diversification des activités.

Mots clés : PRECOBA, images satellitaires multi spectrales, dynamique, végétation, enquête qualitative.

Abstract

The Senegalese peanut basin is affected by persistent rainfall deficits, the amplification of salinity and soil acidification (Sadio, 1989). This factors constitutes a real constraint in the socio-economic promotion of the area. That is why the PRECOBA had to intervene in three administrative regions: Fatick (Fatick, Gossas), Kaolack (Kaolack) and Thiès (Mbour), from 1981 to 1997 in order to contribute to the restoration of the degraded ecosystems (FAO, 1998). In this study, the aim is to evaluate the impact of the intervention of PRECOBA on the dynamic of vegetation cover and sustainable land management in the department of Fatick from 1981 to 2017.

The methods used are based firstly on the interpretation of multi-spectral satellite images to understand the state of land use and vegetation dynamics in the department of Fatick from 1981 to 2017, and secondly on thematic and evaluative analyzes of the content of speeches transcribed during a qualitative investigation.

This investigation provided us with information on the perception of the local populations on the contribution of PRECOBA in the evolution of the plant cover and the management of the resources of the departmental territory of Fatick.

From this study, it appears in a global way that the vegetation suffered a significant regression in the department of Fatick between 1981 and 2017. 59.3% of this regression is caused by the expansion of the anthropogenic territories (cultivated area, locality). In contrast, vegetation progression in some areas is observed, of which 86.4% is related to PRECOBA intervention. While the contribution of PRECOBA to the evolution of vegetation cover is well recognized by the local population, some still state that salt persists in soils and others show that *Eucalyptus* plantations prevent the development of cultivated species. Thus, it can be well understood that land recovery has largely favored forestry compared to agricultural production. A recovery plan should be defined with the establishment of a system for the sustainability and diversification of activities.

Key words: PRECOBA, multi spectral satellite images, vegetation dynamics, qualitative investigation.

Introduction

Dans le bassin arachidier sénégalais, les ligneux assurent incontestablement plusieurs fonctions socio-économiques. En effet, ils interviennent dans : l'alimentation du bétail et des Hommes, la pharmacopée, l'artisanat, la production de bois d'énergie et de charbon (Sarr *et al.*, 2013).

Cependant, les fortes pressions exercées par l'exploitation massive et la salinisation, menacent sérieusement ces ressources. Selon Faye et Bogaert (2010), le bassin arachidier connaît une transformation importante du paysage due au processus de création ou d'agrégation des champs en vigueur partout au détriment des formations végétales. De surcroît, les espaces sylvo-pastoraux inter villageois sont surexploités et menacés de disparition à cause de l'extension des terres de culture et des coupes incontrôlées de ligneux pour le bois de chauffe et le charbon de bois (Badji *et al.*, 2014). Hélas, la baisse pluviométrique persistante que subit cette zone agro écologique depuis plusieurs décennies, à l'instar des autres régions du domaine soudano-sahélien et sahélien, ne fait qu'accroître la perturbation des écosystèmes. En effet, les déficits pluviométriques engendrés par l'aridité du climat ont déclenché et amplifié la sursalure et l'acidification des sols sur l'ensemble du domaine (Sadio, 1989).

En réalisant une étude dans le bassin arachidier, Sanokho (2009) a démontré que ces phénomènes sont de véritables obstacles à la promotion socio-économique de la zone. Conscient de ces enjeux, l'Etat du Sénégal, avec l'appui des partenaires au développement, a eu à développer plusieurs initiatives pour venir à bout de ces multiples contraintes.

C'est donc dans ce cadre que le projet de reboisement communautaire dans le Bassin Arachidier (PRECOBA) est intervenu pour contribuer à la restauration des écosystèmes dégradés. Cofinancé par le gouvernement finlandais et le gouvernement sénégalais, exécuté par l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le PRECOBA a été mise en œuvre de 1981 à 1997 dans le bassin arachidier sénégalais. Le projet a démarré dans le département de Fatick (au sein de la région de Fatick), comme zone pilote et s'est étendu sur les départements de Mbour (dans la région de Thiès), Gossas (dans la région de Fatick) et Kaolack (dans la région de Kaolack) (FAO, 1998).

A travers sa stratégie d'intervention le PRECOBA a eu à faire beaucoup de réalisations physiques. Toutefois, aucune étude n'a été menée pour évaluer et apprécier les impacts du projet dans ses zones d'intervention. Ainsi, il s'avère plus que nécessaire d'évaluer son intervention dans une zone bien déterminée pour mesurer ses impacts et apprécier l'approche adoptée et sa durabilité. Cet exercice permettra également de disposer des informations et de maîtriser les paramètres nécessaires pour orienter les décisions visant à répondre, en perspective, aux défis posés par la dégradation des écosystèmes.

A priori, nous supposons que la stratégie d'intervention du PRECOBA a été déterminante sur la restauration du couvert végétal et la régénération des sols dans le département de Fatick.

L'objectif général de ce travail est d'évaluer l'impact de l'intervention du PRECOBA sur l'évolution de la couverture végétale et la gestion durable des terres dans le département de Fatick de 1981 à 2017.

Il s'agira de manière spécifique de :

- caractériser le PRECOBA et sa stratégie d'intervention dans le département de Fatick de 1981 à 2017.
- Identifier l'état de l'occupation du sol et la dynamique du couvert végétal avant et après l'intervention du PRECOBA dans le département de Fatick.
- Recueillir les perceptions de la population locale sur la contribution du PRECOBA dans l'évolution du couvert végétal et la gestion des ressources du milieu.

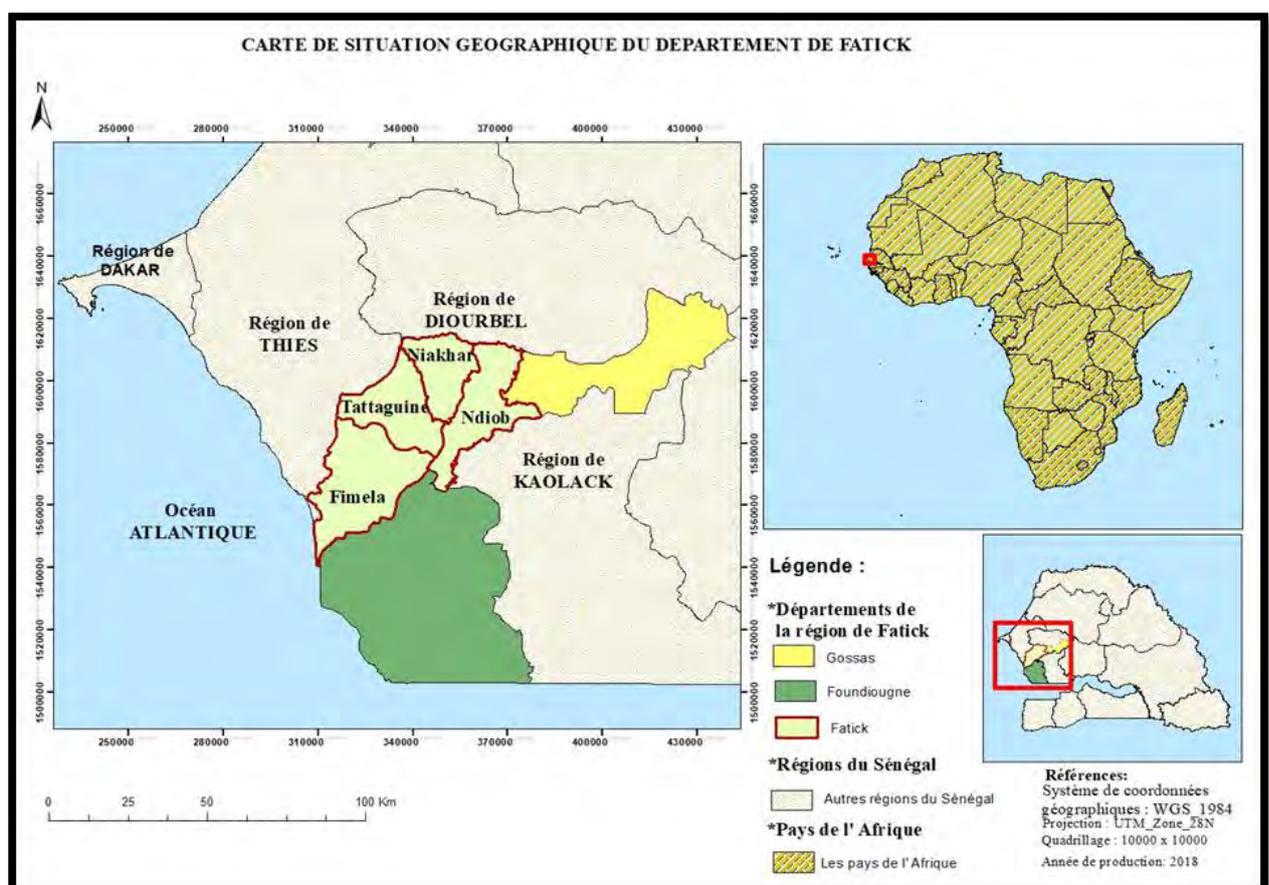
Chapitre premier : présentation de la zone d'étude

1.1 Cadre biophysique

1.1.1 Situation géographique et administrative

La région de Fatick est située au centre-ouest du Sénégal et fait partie de la zone éco-géographique du bassin arachidier. Elle comporte trois départements : le département de Foundiougne, le département de Gossas et le département de Fatick. Ce dernier, qui fait l'objet de notre zone d'étude est situé au centre de la région. Avec une superficie de 2 646 Km² soit 33,4% du territoire régional et 1,5% du territoire national, le département de Fatick s'étire du Nord au Sud sur, environ, 90 Km et d'Est en Ouest sur 80 Km (Diallo, 2010).

Il est limité au Nord par la région de Diourbel, à l'Est par le département de Gossas et la région de Kaolack, au Sud par le département de Foundiougne, à l'Ouest par la région de Thiès et l'océan atlantique (Carte n°2).



Carte 1 : Carte de situation géographique du département de Fatick.

Sur le plan administratif, le département de Fatick comprend quatre arrondissements (Tattaguine, Niakhar, Ndiob et Fimela). Il comportait, avant l'acte de la décentralisation,

deux communes (Diofior et Fatick) et quatorze communautés rurales (Diakhao, Diaoulé, Mbéllacadio, Ndiob, Djilasse, Fimela, Loul Séssène, Palmarin Facao, Ngayokhème, Niakhar, Patar, Diarrère, Diouroup, Tattaguine) (ONUDI, 2009).

Mais aujourd’hui, avec la communalisation intégrale, il comporte trois Communes urbaines (Diofior, Fatick et Diakhao) et quatorze communes rurales (Diaoulé, Mbéllacadio, Ndiob, Djilasse, Fimela, Loul Séssène, Palmarin Facao, Thiare Ndiagui, Ngayokhème, Niakhar, Patar, Diarrère, Diouroup, Tattaguine) (PDD, 2016).

1.1.2 Eléments du climat

- Les précipitations : le département de Fatick a un climat de type sahélo-soudanien et subi l’influence du climat maritime dans sa zone côtière. Durant la dernière décennie, la pluviométrie a été marquée par son irrégularité (ONUDI, 2009). La figure ci-dessous montre que la moyenne pluviométrique annuelle est de 577,7 mm entre 1981 et 2017. De surcroît, on observe une importante fluctuation de la pluviométrie annuelle, qui s’étend de 272,5 mm en 1983 à 922,5 mm en 2012.

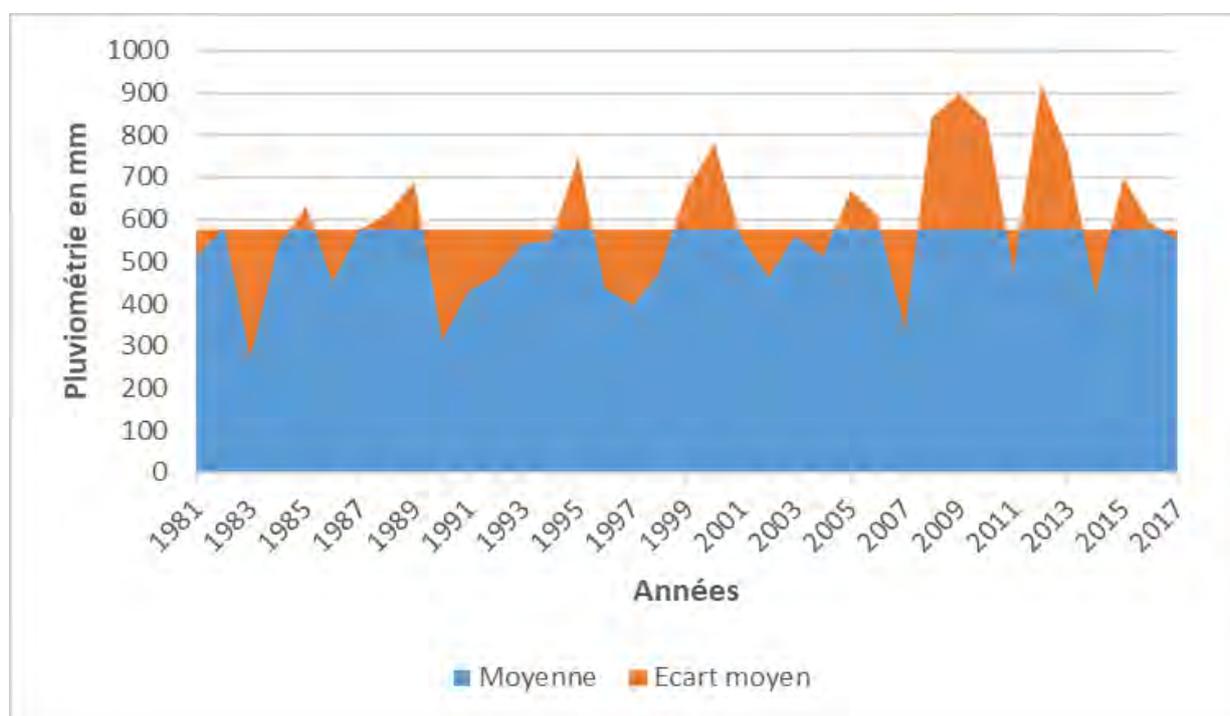


Figure 1 : Evolution de la pluviométrie moyenne annuelle à la station de Fatick de 1981 à 2017 (source : ANACIM).

- Les températures : la courbe des moyennes mensuelles de la température sur la période allant de 1991 à 2017 montre une évolution unimodale avec une température maximale en mai (30,45°C) et une température minimale en janvier (25,45°C). la courbe des moyennes mensuelles de températures maximales sur la période allant de 1991 à 2017 montre une évolution unimodale avec une température maximale en avril (39,4°C) et une température minimale en août (33°C). la courbe des moyennes mensuelles de températures minimales sur la période allant de 1991 à 2017 montre une évolution dépourvue de valeur dominante avec une température maximale en juillet (24,9°C) et une température minimale en janvier (16,8°C).

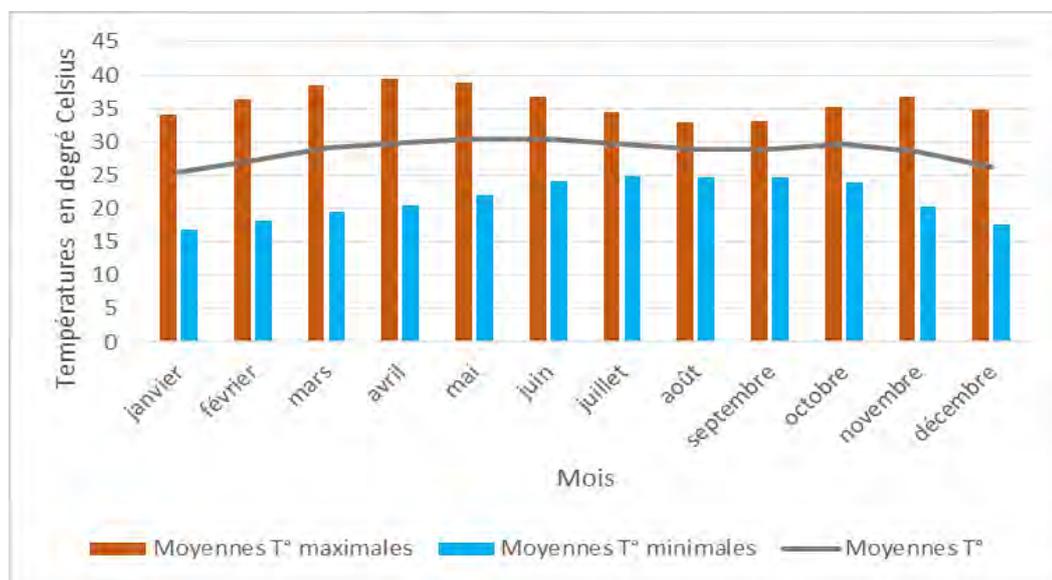


Figure 2 : Températures moyennes mensuelles entre 1991 et 2017 (Source: ANACIM).

- Les vents : dans l'espace départemental de Fatick, les principaux vents sont l'Alizé maritime dont l'influence est très grande dans la zone côtière, l'Harmattan, un vent chaud et sec qui demeure un agent érosif très actif et la Mousson qui souffle en général entre avril et octobre et présente un intérêt particulier car pouvant apporter les précipitations (N'diaye, 2006). L'Alizé maritime qui est un vent venant du Nord-Ouest est issu de l'anticyclone des Açores. L'Harmattan encore appelé alizé continental est un vent d'Est provenant de l'anticyclone Saharo-libyen. La Mousson est issue de l'anticyclone de sainte Hélène qui est une zone de haute pression situé au Sud de l'océan atlantique.

1.1.3 Ressources en eau

Les ressources en eau du département de Fatick sont constituées des eaux de surfaces et des eaux souterraines.

- Les eaux de surfaces sont constituées par : des cours d'eaux pérennes du Sine et du Saloum et des cours d'eaux temporaires (des marigots et des mares souvent précaires et tributaires de l'hivernage) (Diallo, 2010).
- Les eaux souterraines sont constituées par : la nappe Maestrichtienne qui a une profondeur variant entre 200m et 450m, la nappe Paléocène dont la profondeur varie entre 60m et 150m parfois 200m, la nappe du Continental terminal avec 30m et 70m de profondeur et la nappe de l'Eocène qui n'est pas très productive en eau (PDD, 2016).

1.1.4 Les sols

Dans le département de Fatick, on distingue plusieurs types de sols répartis selon les zones écologiques suivantes :

- La zone continentale dans laquelle on rencontre : des sols ferrugineux tropicaux lessivés ou "Dior" (ANSD, 2015) qui sont des sols meubles et perméables, des sols ferrugineux tropicaux non lessivés ou "Deck" (ANSD, 2015) qui, du fait de leur texture fine, renferment une forte proportion de limons et une teneur en argile élevée et des sols "Deck-Dior" qui sont des sols de transition entre les Decks et les Diors (Diallo, 2010).
- La zone des estuaires où on rencontre : des sols des mangroves, des sols halomorphes et des sols hydromorphes ; les sols de mangroves sont situés dans les zones intertidales et/ou subtidales constitués généralement de sable et/ou de vase ; les sols halomorphes sont subdivisés en sols salins et sols salins acidifiés communément appelés "Tannes", alors que les sols hydromorphes sont généralement concentrés au niveau des vallées (ONUDI, 2009).

1.1.5 La flore et la faune

La végétation est dominée par la savane. Aux alentours des villages la végétation est clairsemée. Elle est constituée par une strate arborée, une strate arbustive et une strate herbacée. Au sein du département on rencontre aussi des plantations forestières : *prosopis jumiflora*, *eucalyptus camaldulensis*, *acacia albida*, *ziziphus mauritiana* et *acacia nilotica*.

Dans les arrondissements de Tattaguine, Niakhar et Diakhao, on trouve des espèces comme *Faidherbia albida*, *Celtis integrifolia*, *Parkia biglobosa* et *Tamarindus indica* (ONUDI, 2009). Les paysages des tannes et les vallées mortes sont occupés essentiellement par des

herbacées halophytes (*Philoxerus vermicularus*, *Sesuvium portulacastrum*, *Hygrophila senegalensis*) et des *Tamarix senegalensis* (ONUUDI, 2009).

Au niveau de la zone estuaire plus précisément dans l'arrondissement de Fimela les espèces les plus remarquées sont : les espèces du genre *combretum*, les *parinaria macrophylla*, *Faidherbia albida*, *zizyphys*, *Eucalyptus*, *Borassus aethiopum* et *anacardium occidentale*. On retrouve également les mangroves du littoral (*Rhizophora racemosa*, *Rhizophora mangle*, *Avicennia africana*) (ONUUDI, 2009).

La faune du département de Fatick est abondante et variée. Toutefois elle est essentiellement composée de petits animaux sauvages, avec une prédominance des rongeurs : on y trouve des espèces comme le chacal (du genre *Carnis*), le lièvre (du genre *Lepus*), les patas (*Erythrocebus patas*), le rat palmiste (*Xerus erythropus*), la mangouste (*Cynictis penicillata*), l'hyène (*Crocuta crocuta*); on y trouve aussi des oiseaux comme la pintade (*Numida meleagris*), le francolin (du genre *Pternistis*), l'aigrette (*Egretta gularis*), la tourterelle (du genre *Streptopelia*), le pigeon (du genre *Columba*), ... (Faye, 2005).

1.2 Cadre humain et activités socioprofessionnelles

1.2.1 Démographie

Le recensement de la population du Sénégal, réalisé en 2013 par l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie du Sénégal (ANSD), montre que la population du département de Fatick s'élève à 339 238 habitants, soit 47,5% de la population régionale. Le département de Fatick est le plus densément peuplé avec une densité de 128,2 habitants/Km² contre 94,4 habitants/Km² pour le département de Foundiougne et 88,6 habitants/Km² pour le département Gossas (ANSD, 2015). 48,9% de la population sont des ruraux et seulement 39,8% de la population vivent en zone urbaine (ANSD, 2015). De surcroit le département de Fatick est caractérisé par une répartition quasi équilibrée entre la population masculine et celle féminine ; en effet les femmes représentent 50,4% de la population contre 49,6% pour les hommes (ANSD, 2015). Il convient de rajouter qu'au sein du département de Fatick, on observe une diversité ethnique, avec une prédominance pour les Sérères. Ils représentent 86% de la population du département, contre 6,1% pour les Wolofs, 5,1% pour les Pulaars, 1% pour les Bambaras, 0,3% pour les Mandingues et 1,4% pour les autres ethnies (Diallo, 2010).

1.2.2 Systèmes de production

L'agriculture, l'élevage et la pêche, sont les activités économiques dominantes dans la zone. Par ailleurs d'autres activités s'y développent, notamment l'exploitation du sel, le tourisme, l'artisanat, le commerce et les transports.

- L'agriculture : elle est essentiellement dominée par des cultures hivernales. on observe une diversification des cultures dans le département de Fatick. Selon le PDD(2016) les principaux types de spéculations sont d'une part les cultures vivrières telles que le mil, le maïs et le riz et d'autre part les cultures de rente telles que l'arachide, le niébé et la pastèque mais aussi l'arboriculture fruitière (anacarde et mangue). Il convient d'ajouter qu'on y rencontre aussi des spéculations telles que l'oseille de guinée et le manioc.
- L'élevage : il est caractérisé par l'existence de deux systèmes : un système pastoral fondé sur la transhumance et un système agropastoral. Dans le cas du système agropastoral, l'élevage est sédentaire ou transhumant sur de faibles amplitudes. Les ressources animales de la zone sont essentiellement constituées par les bovins, les ovins, les caprins, les porcins, les équins, les asins et la volaille. On note cependant une dominance des petits ruminants comparativement aux ânes et aux chevaux qui servent davantage à la traction dans les champs et au transport de marchandises. En effet le recensement effectué en 2014 par le service régional de l'élevage a décelé 920914 volailles, 141453 caprins, 128956 ovins, 100019 porcins, 97364 bovins, 17658 Equins et 9597 Asins.
- La pêche : dans le département de Fatick, la pêche est une activité économique maritime et fluvio-lagunaire. Elle constitue un secteur important dans la partie Sud du département (arrondissement de Fimela) notamment dans le village de Simal où la pêche poissonnière et la pêche crevettière sont largement pratiquées. Toutefois elle est appliquée de manière artisanale avec des pirogues à moteur ou à voile. Les différentes ressources halieutiques sont destinées à la consommation locale, à la transformation artisanale et à la commercialisation.
- L'exploitation du sel : les sites d'exploitation du sel se situent au Sud et au Sud-Ouest du département. L'exploitation est essentiellement saisonnière et se fait de manière artisanale. L'exploitation industrielle a démarré avec l'implantation de la SELSINE (société spécialisée dans la production de sel marin iodé) située à proximité de la commune de Fatick.
- Le tourisme : plusieurs types de tourisme sont pratiqués dans le département de Fatick, notamment le tourisme balnéaire, la pêche sportive, le tourisme culturel et le tourisme de

découverte (ANSD, 2015). Notons que ces activités touristiques sont particulièrement concentrées sur la zone côtière dans laquelle les principaux réceptifs hôteliers sont situés.

- L'artisanat : l'activité artisanale quant à elle présente de réelles potentialités de par sa diversité et son potentiel humain, cependant le secteur souffre d'un faible niveau d'organisation (PDD, 2016). Les artisans inscrits à la chambre des métiers sont répartis dans trois principales sections : la production, le service et l'artisanat d'art (ANSD, 2011).
- Le commerce : le département de Fatick est composé de douze marchés dont quatre sont permanents et huit sont hebdomadaires localisés dans les collectivités territoriales (PDD, 2016). Parmi les activités commerciales on peut citer : le commerce de détail, les distributeurs de ciment, les boulangeries et les pharmacies. Le service régional du commerce de Fatick effectue des contrôles réguliers dans le but de maintenir les prix dans les fourchettes recommandées.
- Le transport : dans le département de Fatick, on distingue deux principaux types de transport : un transport fluviomaritime qui s'établit sur le port du département et un transport routier qui s'organise autour des gares routières, néanmoins on observe très peu de taxis automobiles comparativement aux vélos taxis.

Chapitre II : Matériel et méthodes

En vue d'atteindre nos objectifs de recherche, des données de bases, des outils et des méthodes bien déterminées se sont avérés indispensables.

2.1 Matériel

Les données et les outils utilisés dans le cadre de ce travail de recherche sont :

- Les données vectorielles de l'édition 2015 de la carte d'occupation du sol du Sénégal, élaborées par le Centre de Suivi Ecologique (CSE) de Dakar (Sénégal) en collaboration avec l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) dans le cadre des activités du Projet d'amélioration de la résilience des populations sahéniennes aux mutations environnementales (REPSAHEL).
- Des scènes d'images satellitaires couvrant toute la zone d'étude et dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Caractéristiques des images satellitaires utilisées.

Capteurs	Résolutions	Coordonnées géographiques		Dates d'acquisition
		Latitudes	Longitudes	
Landsat-3-Multispectral Scanner (MSS)	57 m	Entre 17°15'30'' et 15°38'25'' nord	Entre 15°28'32'' et 13°23'40'' ouest	23/11/1979
Landsat-5-Thematic Mapper (TM)	30 m	Entre 17°15'30'' et 15°38'25'' nord	Entre 15°28'32'' et 13°23'40'' ouest	30/03/1998
Landsat 8 Enhanced Thematic Mapper (ETM)	30 m	Entre 17°15'30'' et 15°38'25'' nord	Entre 15°28'32'' et 13°23'40'' ouest	13/01/2017

Ces images sont accessibles gratuitement via le site internet Earth Explorer dont l'adresse électronique est : <http://earthexplorer.usgs.gov>. Ce site appartient à l'institut d'études géologiques des Etats Unis connu sous le nom d'*United States Geological survey* (USGS).

- Le logiciel ArcGIS (version : 10.3) : pour le traitement des images satellitaires, l'image interprétation (numérisation), le calcul des superficies des différentes catégories d'occupation du sol, la réalisation de la matrice de transition, l'élaboration des cartes d'occupation du sol et la carte de détection de la dynamique de la végétation. ArcGIS est une suite de logiciels d'informations géographiques développés par la société américaine nommée *Environmental Systems Research Institute* (Esri).
- Google Earth : un logiciel appartenant à la société Google, permettant une visualisation à très haute résolution de la surface terrestre. Ce logiciel nous a servi de support au cours de l'interprétation visuelle.
- Un guide d'entretien : l'ensemble des directives spécifiées en support aux entretiens au cours de l'enquête.
- Le logiciel Microsoft Excel: pour la réalisation des différents traitements de données numériques et la production graphique. Il s'agit d'un logiciel tableur (programme informatique capable de manipuler des feuilles de calcul) de la suite bureautique Microsoft office développé et distribué par Microsoft (multinationale informatique et microinformatique américaine).
- Et le logiciel Microsoft Word : pour la rédaction du mémoire. Il s'agit d'un logiciel de traitement de texte de la suite bureautique Microsoft office publié par Microsoft.

2.2 Méthodes

Pour mener à bien ce travail de recherche, et tenant compte de la particularité de notre sujet d'étude, nous avons adopté une démarche comprenant trois étapes fondamentales : l'exploitation de la documentation disponible, la conception des cartes thématiques et enfin la réalisation d'enquêtes de terrain.

2.2.1 Exploitation des données de base

Pour la collecte des informations, nous avons parcouru toute la documentation à notre disposition sur le PRECOBA et sa zone d'intervention. Ensuite nous avons effectué une recherche de données relatives à la population humaine du département de Fatick, auprès de l'ANSD. Pour l'obtention des données climatiques du département de Fatick, nous nous sommes adressés à l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM).

2.2.2 Conception des cartes thématiques et de la matrice de transition

2.2.2.1 acquisition et traitement des images

Après avoir téléchargé les trois images satellitaires à partir du site internet Earth Explorer, nous avons effectué au niveau de chacune d'elles, une extraction du territoire départementale de Fatick (Les images satellitaires étant lourdes et couvrant de vastes superficies, il est nécessaire d'en extraire une image couvrant uniquement la zone d'intérêt, pour faciliter le traitement). Le choix des années 1979 (une année avant l'intervention du PRECOBA), 1998 (une année après) et 2017 (20 ans plus tard), permet d'apprécier la contribution du PRECOBA dans le cours et le long terme. Subséquemment à l'extraction du territoire départementale de Fatick, nous avons réalisé une composition colorée. Il s'agit de combiner les informations que contiennent trois bandes en les affichant simultanément dans les trois couleurs primaires : rouge, vert et bleu. Les compositions colorées constituent certainement la forme de visualisation des images satellitaires la plus connue et l'une des plus spectaculaires (Donnay, 2000). Les composés colorés obtenues à l'issue de cette opération nous ont permis de bien discriminer les types d'occupation du sol.

2.2.2.2 Elaboration des cartes d'occupation du sol et réalisation des traitements statistiques

Actuellement, l'interprétation la plus efficace des images satellitaires combine l'utilisation des méthodes assistées par ordinateur et l'analyse visuelle (Girard, 1995). Il n'en reste pas moins que l'interprétation visuelle permet l'analyse la plus sûre des structures de l'image (Girard & Girard, 1973). La couche des données vectorielles de l'édition 2015 de la carte d'occupation du sol du Sénégal a été superposée avec celle de chaque image satellitaire. Les classes d'occupation du sol ont été identifiées conformément à la légende préalablement fixée. Dans un objectif de standardisation et d'harmonisation, l'édition 2015 de la carte d'occupation du sol du Sénégal a été réalisée suivant une légende formée de 24 classes développée sur la base du système de classification Land Cover Classification System (LCCS) de la FAO, qui constitue un standard international en la matière (OSS, 2015). Cependant, compte tenu du niveau de résolution de nos images, nous avons procédé par un regroupement de classes nous amenant à une légende synthétique (voir annexe 2). Ainsi dans chacune des images toutes les variations observées au niveau de chaque type d'occupation du sol, ont été numérisées à l'écran. Les plantations du PRECOBA situées dans le département de Fatick, ont été identifiées et délimitées à travers le logiciel Google Earth, avec l'assistance d'une personne ressource. Le résultat émanant de cette opération a été transféré au logiciel ArcGIS. Ce qui nous a permis d'intégrer avec précision les plantations du PRECOBA dans le processus de

numérisation. Les trois couches de données vectorielles obtenues après la numérisation à l'écran correspondant chacune à une année de référence (1979,1998 et 2017), ont été géo-référencées (projection UTM zone 28N, système de coordonnées géographiques WGS 84). Ainsi nous avons pu obtenir les valeurs surfaciques des différentes entités dans chacune des couches.

Pour chacune des trois couches, une carte d'occupation du sol a été élaborée et une table regroupant les superficies de chaque classe d'occupation du sol a été réalisée. A l'aide du logiciel Excel, nous avons calculé les pourcentages de superficies pour chaque classe d'occupation du sol. Le pourcentage de superficie est égal à la superficie partielle divisée par la superficie totale, le tout multiplié par cent.

Elaboration de la carte de changement et de la matrice de transition : après avoir attribué un code à chaque classe d'occupation du sol les vecteurs issus de l'interprétation de l'image satellitaire de l'an 1979 sont combinés avec ceux de l'an 2017. Cette opération nous a permis d'obtenir d'une part une classification croisée à partir de laquelle nous avons élaboré une carte thématique et d'autre part une tabulation croisée correspondant à la matrice de transition. La couche résultante nous permet de localiser les changements et la matrice indique pour chaque classe la superficie de l'année la plus ancienne qui est restée à la même classe ou qui est passée à une autre classe d'occupation du sol. Compte tenu de l'objet de notre étude, la lecture de la matrice concernait spécifiquement la végétation. Ainsi, plusieurs cas sont distingués : des zones où la catégorie végétation est restée la même entre les deux années (zones de stabilité), des zones où la végétation est convertie en territoire anthropisé (exemple : zones agricoles) ou en territoire non anthropisé (exemple : tannes), ce sont les zones de régression et enfin les zones d'expansion où la catégorie végétation remplace les autres classes d'occupation du sol. Cette végétation nouvelle correspond soit à la classe plantation du PRECOBA soit aux autres classes de végétation. Cette distinction nous a permis de déceler la surface reboisées du fait de l'intervention du PRECOBA au sein de notre zone d'étude. Pour déterminer les pourcentages des terres où la végétation n'a pas varié, a régressé ou a progressé, chacune des superficies partielles respectives a été divisée par la superficie totale et le tout multiplié par cent. La division de la surface partielle occupée par la végétation convertie en zone anthropisée sur la superficie totale de terres où la végétation a régressé, le tout multiplié par cent nous a permis de déterminer les pourcentages de terres couvertes de végétation converties en zone anthropisée. Le même procédé a été appliqué pour déterminer le pourcentage des autres types de dynamismes détectés. Le schéma suivant met en exergue les différentes étapes de la cartographie de l'occupation du sol et détection des changements

de la végétation. La figure ci-dessous récapitule les différentes étapes de la cartographie de l'occupation du sol et la détection des changements de la végétation.

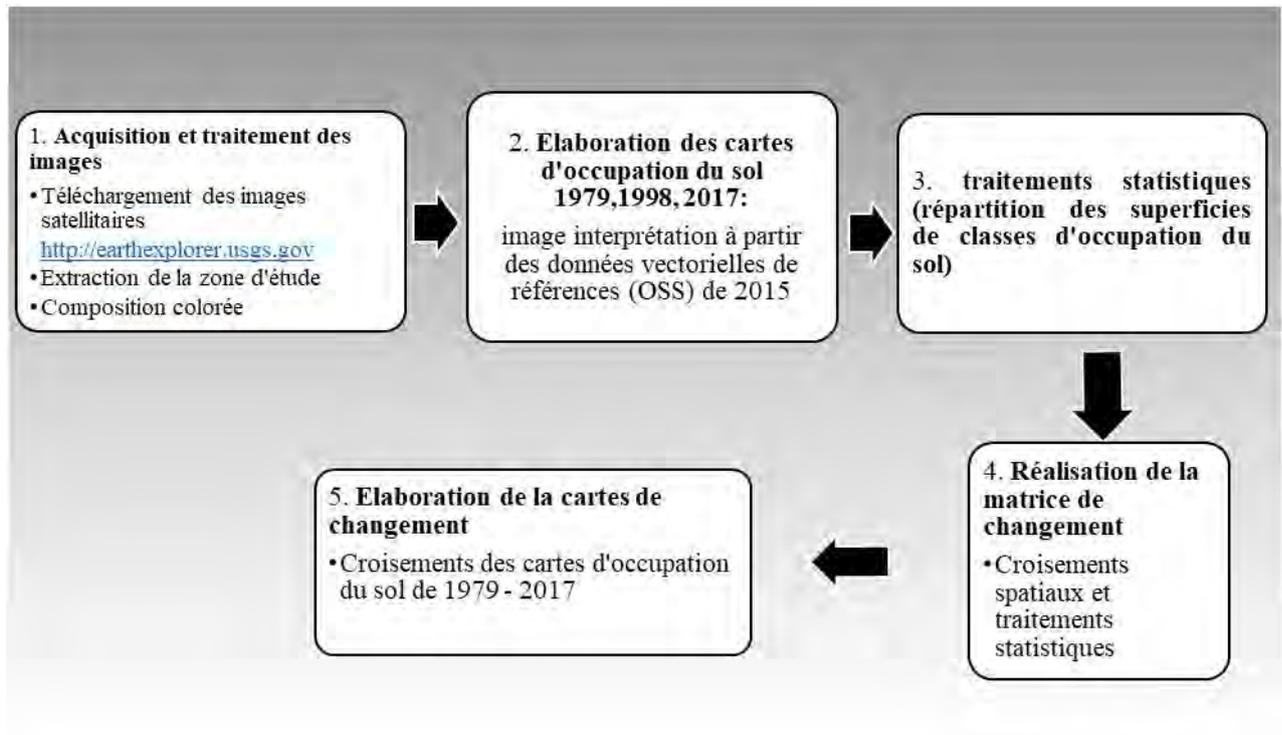


Figure 3 : Différentes étapes de la cartographie de l'occupation du sol et détection des changements de la végétation.

2.2.3 Les enquêtes

Dans le cadre de la présente étude, nous avons opté pour une enquête qualitative, en raison de la nature des objectifs à atteindre et de la modestie des moyens dont on disposait pour la réalisation de l'étude. En effet, « l'approche qualitative permet d'explorer, de comprendre, d'expliquer un phénomène, un vécu, une pratique, des perceptions, et de produire des résultats narratifs basés sur le discours des personnes rencontrées » (Brus, 2017).

2.2.3.1 Echantillonnage

A l'inspection régionale des Eaux et Forêts de Fatick, nous avons consulté un ensemble de documents qui présentent les différents villages du département de Fatick où intervenait le PRECOBA. Pour sélectionner les individus, on a raisonné en termes de diversification des profils, en lien avec le sujet et les objectifs que nous avons arrêtés. On parle d'échantillonnage raisonné. Cette technique de sélection basée sur le principe de diversification maximale des profils a été appliquée suivant deux catégories de variables : d'une part des variables

classiques, notamment l'âge, le genre et la profession et d'autre part des variables stratégiques c'est-à-dire des variables spécifiquement liées au sujet, notamment les groupes ciblés (voir annexe 5).

Pour déterminer la taille de notre échantillon, nous avons appliqué le principe de saturation. En effet « la saturation est atteinte quand aucune nouvelle information n'est obtenue lors de nouveaux entretiens, quand la placette des logiques de représentations ou d'actions semble complète pour un champ d'investigation donné, quand les nouvelles informations ne viennent que confirmer les précédentes » (Brus, 2017). En appliquant le principe de saturation, le nombre de personnes que nous avons interrogées se limite à vingt.

2.2.3.2 Collecte des données

Nous avons tout d'abord élaboré des guides d'entretiens réservés aux différentes cibles potentielles, notamment, les services techniques, les collectivités territoriales et les populations bénéficiaires. Ces guides d'entretiens se composent d'une grille thématique construite autour des objectifs de notre étude, avec des questions ouvertes.

Pour corroborer les tendances potentiellement observables et pour ne pas favoriser le discours de certains informateurs, des sujets de même nature ont été abordés auprès de différents interlocuteurs : on parle de triangulation (Brus, 2017).

Ensuite les guides d'entretien ont été administrés à travers des entretiens individuels semi-directifs. En d'autres termes, les personnes ont été interviewées isolément dans un temps imparti suivant le guide développé au cours d'un entretien où l'implication était partagée. Les données ont été collectées directement à l'écrit grâce à une prise de notes détaillée.

2.2.3.3 Analyse des données

Dans le cadre de notre étude, les informations recueillies durant l'enquête ont subi des analyses sémantiques différentes suivant l'objectif à atteindre : pour caractériser la stratégie d'intervention du PRECOBA et la contribution de ce dernier dans la gestion des ressources du milieu, l'analyse thématique nous a semblé la plus pertinente. L'analyse thématique a comme but de dégager les éléments sémantiques fondamentaux en les regroupant à l'intérieur des catégories (Negura, 2006).

En outre pour caractériser la perception de la population sur la contribution du PRECOBA dans l'évolution du couvert végétal et la gestion durable des terres, nous avons eu recours à l'analyse des propositions évaluatives (les attitudes). En effet, pour mesurer les attitudes, il

faut non seulement identifier une opinion, mais aussi, sa connotation évaluative représentée par une direction et une intensité. La direction d'une attitude est déterminée par un sens positif ou négatif ; ainsi une opinion présentant deux directions opposées indique la neutralité (Negura, 2006). La figure ci-dessous est une représentation synthétique du cheminement de l'enquête.

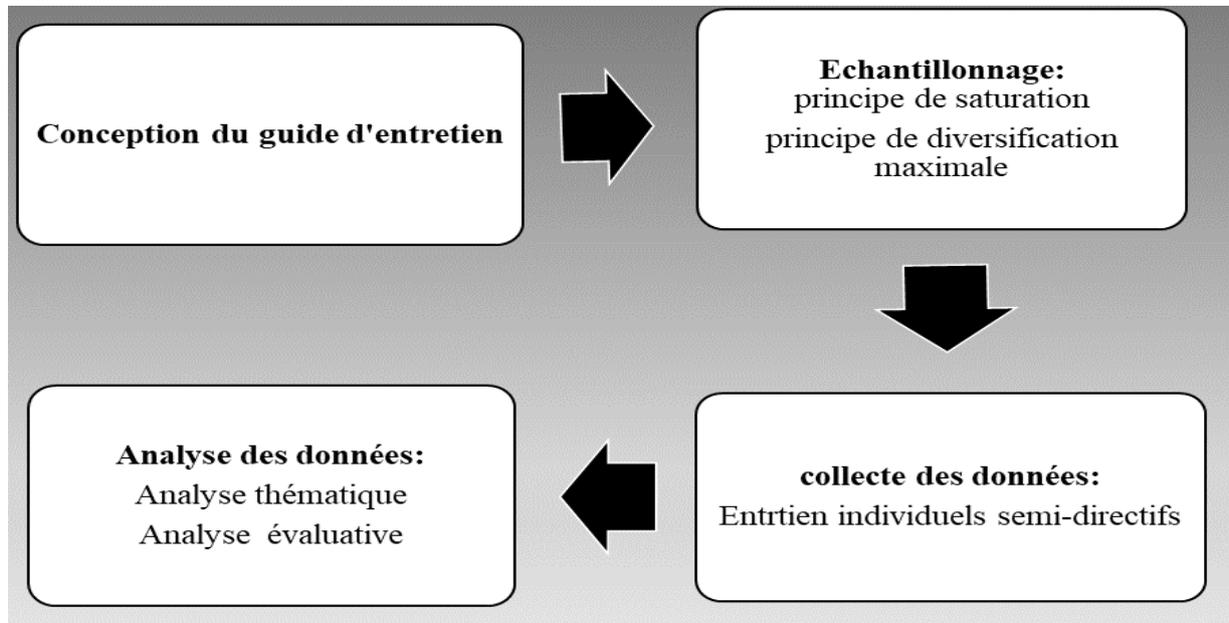


Figure 4 : Représentation synthétique du cheminement de l'enquête.

Chapitre III : résultats

3.1 Caractérisation du PRECOBA et de sa stratégie d'intervention

3.1.1 Caractérisation du PRECOBA

Cofinancé par le gouvernement finlandais et le gouvernement sénégalais et exécuté par la FAO, le PRECOBA a démarré dans le département de Fatick pour ensuite s'étendre sur d'autres localités du bassin arachidier. L'organisation et la programmation de la prise en charge et de la mise en œuvre des activités du PRECOBA ont été assurées par plusieurs acteurs, notamment, le service des Eaux et Forêts, Chasses et de la Conservation des Sols, les autres services techniques tels que les Centres d'expansion rurale polyvalents, les organisations communautaires de base et les collectivités locales intéressées.

Le projet était managé par une équipe légère de coordination avec à sa tête, un Directeur de projet, son adjoint qui assurait la planification et le suivi-évaluation, une division reboisement, une division sensibilisation, animation et vulgarisation (SAV), une division aménagement et cartographie et des animatrices affectées sur le terrain pour appuyer la division SAV. L'exécution financière était contrôlée par un Conseiller technique principal (CTP) régulièrement affecté par la FAO. Cette équipe légère reposait sur les techniciens du service des Eaux et Forêts (Chefs de Brigade ou de Triage forestiers) pour la mise en œuvre des activités de terrain. Le Chef d'inspection régionale et les différents chefs de secteur des Eaux et Forêts assuraient la supervision des activités.

3.1.2 Stratégie d'intervention du PRECOBA

Il a d'abord développé les principes de l'approche participative, puis ceux de l'approche terroir, considérant les collectivités locales comme principaux acteurs du développement local. L'analyse des entretiens nous a amené à relever quatre principales catégories d'activités : le volet communication à travers la sensibilisation de la population sur l'importance de l'arbre dans l'équilibre de l'écosystème à travers la radio rurale, les réunions paysannes et des démonstrations. Le volet renforcement des capacités à travers la formation de certains villageois sur les techniques de production de plants, de plantation et sur les techniques de fabrication des foyers améliorés. Les mesures incitatives à travers la distribution de denrées alimentaires (vivres du Programme alimentaire mondial / « Food for work ») aux populations en guise de motivation. Et enfin les réalisations physiques qui s'organisent autour des activités de reboisement avec une prise en compte des autres préoccupations du monde rural ; notamment l'alphabétisation, la construction de foyers

améliorés, la mise en place de moulins pour la transformation de certains produits agricoles afin d'alléger les corvées des femmes (voir la figure 5).

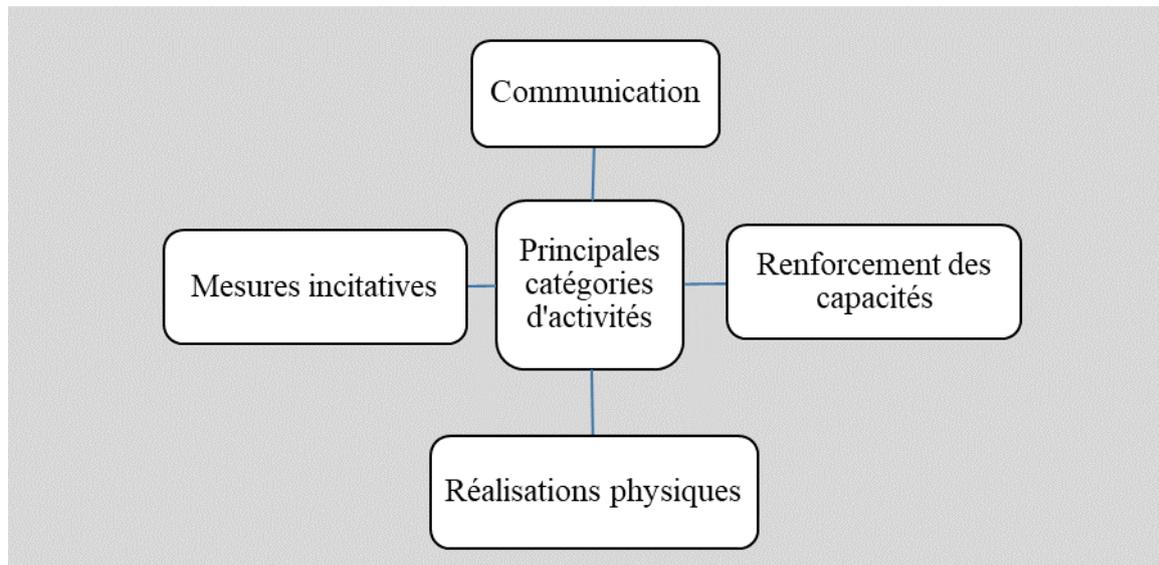


Figure 5 : Catégorisation des principales activités du PRECOBA.

Pour garantir la pérennisation des activités, le PRECOBA a formé des pépiniéristes privés et a aménagé des pépinières communautaires pour garantir la production de plants.

Il avait également mis en place, en rapport avec les collectivités locales, un protocole de rétrocession des réalisations physiques (diverses plantations). Une fois à maturité, les groupements villageois qui avaient réalisé ces plantations vendent les perches (bois de service) sur la base d'une autorisation délivrée par le conseil rural. Une clé définie au préalable, répartit les recettes sur la base d'un pourcentage pour le groupement et un pourcentage pour le conseil rural. Le paiement se fait de main en main, contre la délivrance d'un reçu.

Dans la pratique, l'exploitation (la coupe du bois) ne se faisait que quand un acquéreur se présentait. Les acquéreurs venant généralement d'ailleurs, étaient obligés de se rendre au siège du conseil rural (assez distant des sites d'exploitation) pour se faire délivrer une autorisation de coupe par le Président du Conseil rural. Ensuite, ils se rendent à la Brigade des Eaux et Forêts (à Diakhao, localité également très éloignée des lieux d'exploitation) pour se faire délivrer un permis de coupe par le chef de Brigade (agent des Eaux et Forêts) avant de revenir dans le site d'exploitation pour la conduite des opérations de coupe.

Sur la base du permis de coupe, il choisit le nombre de sujets autorisé et engage un bûcheron pour la coupe et le débitage des arbres.

Par la suite, le chef de Brigade (agent des Eaux et Forêts) vient constater les produits avant de délivrer un permis de circulation (devant accompagner le transport des produits vers d'autres destinations).

3.1.3 Les limites de la stratégie d'intervention du PRECOBA dans le département de Fatick

Dans les villages de Mbafaye, Mbane, Mbamane Diaraf, Mbellacadio, Doudame et Simal, certaines insuffisances ont été constatées : il s'agit du manque de pérennisation des activités du projet. En effet les enquêtes ont révélé l'arrêt des activités de reboisement communautaire, la dislocation des groupements villageois de mise en œuvre des activités, l'arrêt du recrutement de surveillants des plantations communautaires et la démobilisation des populations par rapport à la surveillance et la protection des plantations communautaires.

Concernant l'exploitation des plantations et la durabilité des actions de restauration des terres dégradées, plusieurs contraintes ont plombé les activités :

- sur le plan technique, on enregistre des pertes de production du fait que l'exploitation n'est pas liée à la période optimale d'exploitabilité mais plutôt, à la disponibilité du marché (c'est la demande qui conditionne la période de coupe) ;
- les multiples tracasseries liées à la lourdeur des procédures ;
- le chef brigade des Eaux et Forêts exige la prise en charge de ses frais de carburant pour venir faire le constat physique avant de délivrer le permis de circulation des produits exploités ;
- les transactions sont très informelles (ce qui ne garantit aucune transparence dans la gestion financière) ;
- aucun mécanisme de contrôle et de suivi évaluation n'a été mis en place pour veiller sur planification et la mise en œuvre des activités ;
- aucune disposition contraignante n'est prise pour garantir le réinvestissement d'une partie des recettes pour la conduite des activités et leur pérennisation.

3.2 Cartographie de l'état de l'occupation des sols et de la dynamique du couvert végétal avant et après l'intervention du PRECOBA dans le département de Fatick

L'analyse de l'évolution du couvert végétale en rapport avec les autres catégories d'occupation du sol dans le département de Fatick passe par la présentation de l'occupation du sol aux cours des trois années de références (1979, 1998, 2017) ainsi que leurs statistiques

respectives. L'appréciation de la dynamique de la végétation dans le département de Fatick passe par l'analyse de la matrice de transition entre 1979 et 2017.

3.2.1 Etat de l'occupation du sol dans le département de Fatick durant les trois années (1979, 1998 et 2017)

En 1979, le département de Fatick était dominé par les zones de cultures avec une superficie de 16570,201 ha (63,2%), suivies par les classes tanne, vasière, savane, cours d'eau puis mangrove dont les superficies respectives sont 31224,062 ha (11,9%), 27093,754 ha (10,3%), 15839,807 ha (6%), 13677,010 ha (5,2%) et 6232,471 ha (2,4%). L'habitat est la catégorie qui occupe le plus faible espace dans le département de Fatick avec seulement 2377,847 ha (0,9%).

En 1998, le département de Fatick est toujours dominé par les zones de cultures, si bien que leur superficie est passée de 16570,201 ha (63,2%) à 164806,048 ha (62,8%), suivies de la classe tanne dont la superficie est passée de 31224,062 ha (11,9%) à 32439,722 ha (12,4%). La surface occupée par les vasières est passée de 27093,754 ha (10,3%) à 26764,097 ha (10,2%) et celle occupée par les savanes est passée de 15839,807 ha (6%) à 15402,872 (5,9%). Le cours d'eau occupe toujours 5,2% du territoire départemental de Fatick avec une superficie qui est passé de 13677,010 ha (5,2%) à 13762,323 (5,2%). La mangrove est passée de 6232,471 ha (2,4%) à 5987,374 ha (2,3%), alors que l'habitat est passé de 2377,847 ha (0,9%) à 2662,507 ha (1%). Une nouvelle classe (plantation) apparaît avec une superficie de 735,070 ha (0,3%).

En 2017, on note toujours une dominance des zones de cultures dans l'espace départemental de Fatick avec une superficie qui est passée de 164806,048 ha (62,8%) à 165768,471 ha (63,1%). Les tannes viennent toujours en seconde position avec une superficie qui est passée de 32439,722 ha (12,4%) à 32865,389 ha (12,5%). La superficie occupée par les vasières est passée de 26764,097 ha (10,2%) à 28170,406 ha (10,7%) alors que celle occupée par les savanes est passée de 15402,872 (5,9%) à 14027,666 ha (5,3%). Le cours d'eau occupe 4,9% du territoire départemental de Fatick avec une superficie qui est passée de 13762,323 (5,2%) à 12876,432 ha. La mangrove est passée de 5987,374 ha (2,3%) à 4894,938 ha alors que les localités occupent une superficie qui est passée de 2662,507 ha (1%) à 3247,795 ha (1,2%). La classe plantation occupe toujours 0,3% du territoire avec une superficie qui est passée de 735,070 ha à 720,958 ha.

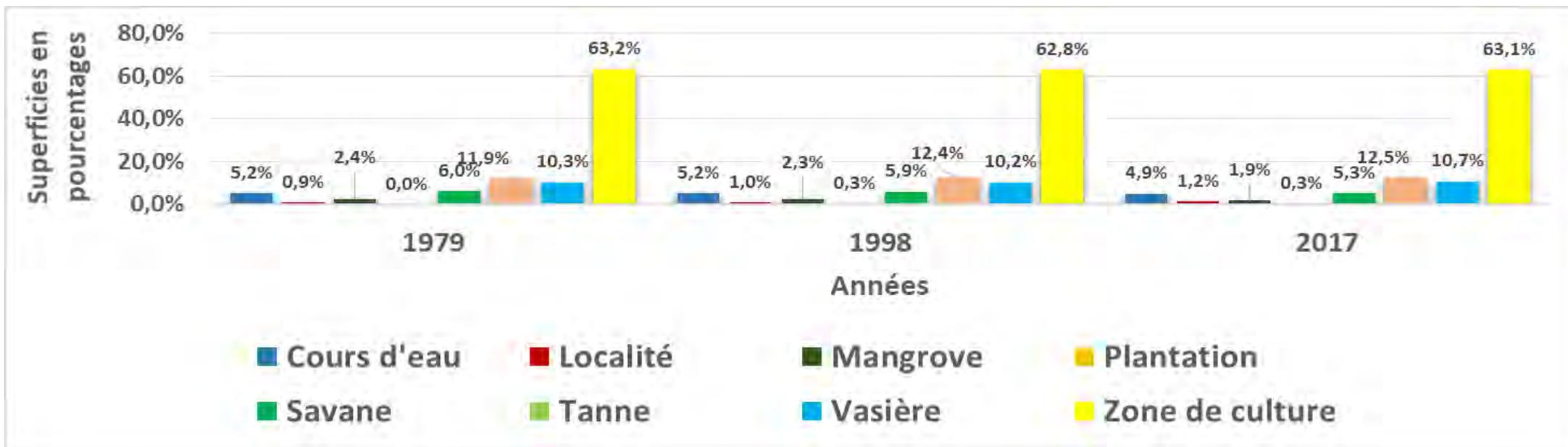
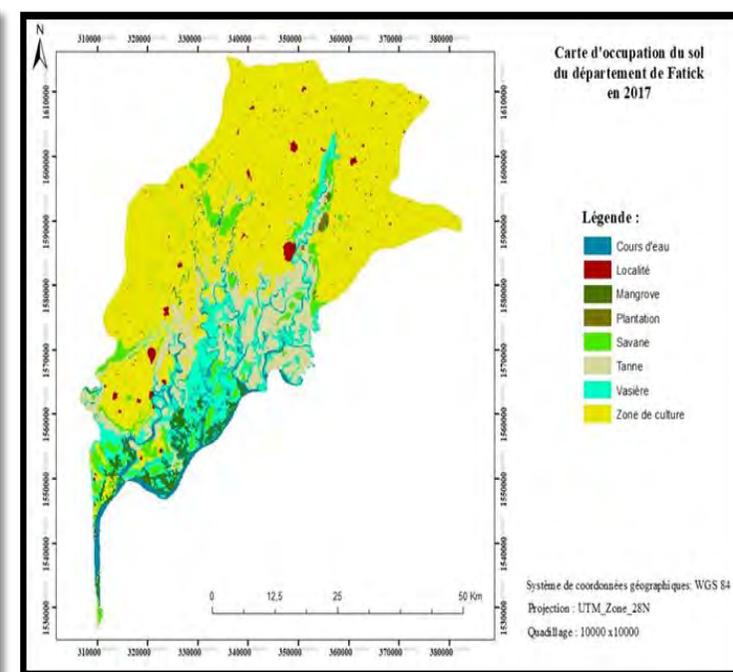
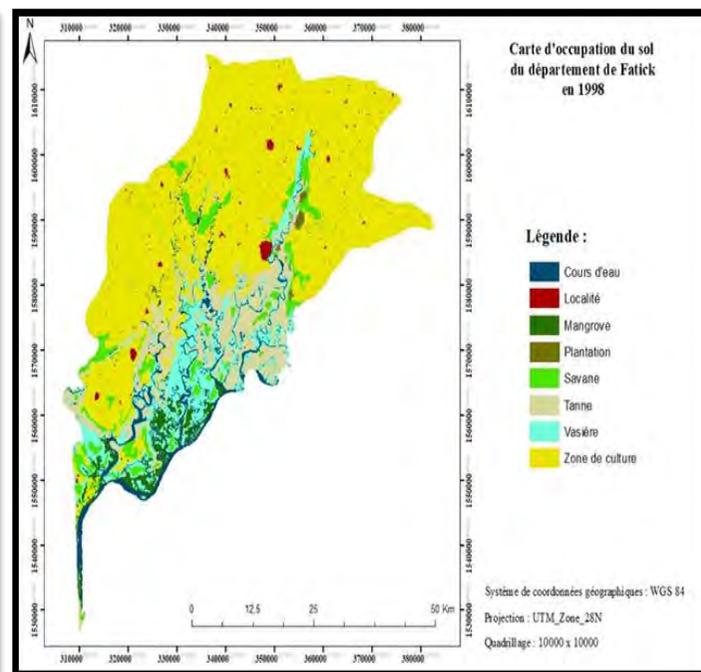
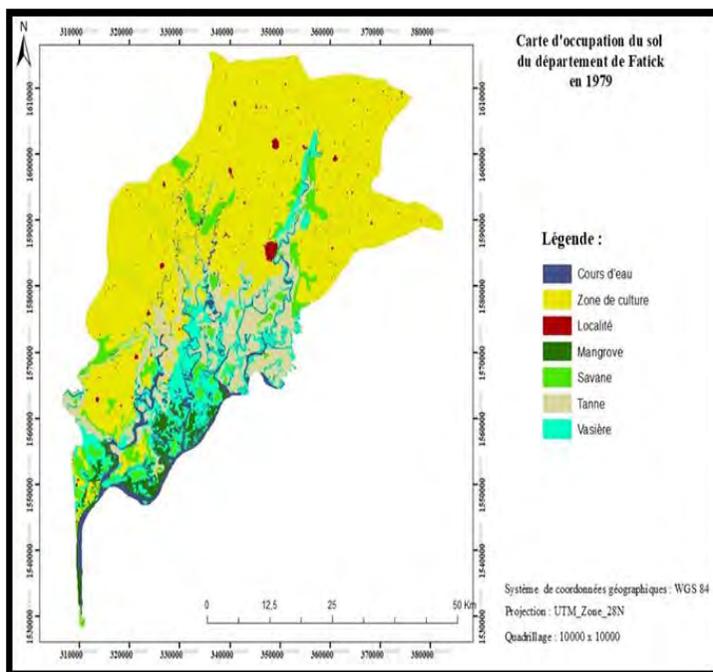


Figure 6 : Répartition des classes d'occupation du sol dans le département de Fatick en 1979, 1998 et en 2017.



3.2.2 Dynamique de la végétation entre 1979 et 2017 dans le département de Fatick

La matrice des changements générée à partir du croisement de la carte d'occupation du sol de 1979 avec celle de 2017, montre que 83% de la superficie occupée par la végétation n'a pas subi de changement. En outre, on note une régression de la végétation sur 14% des terres et une expansion de celle-ci sur seulement 3% des terres.

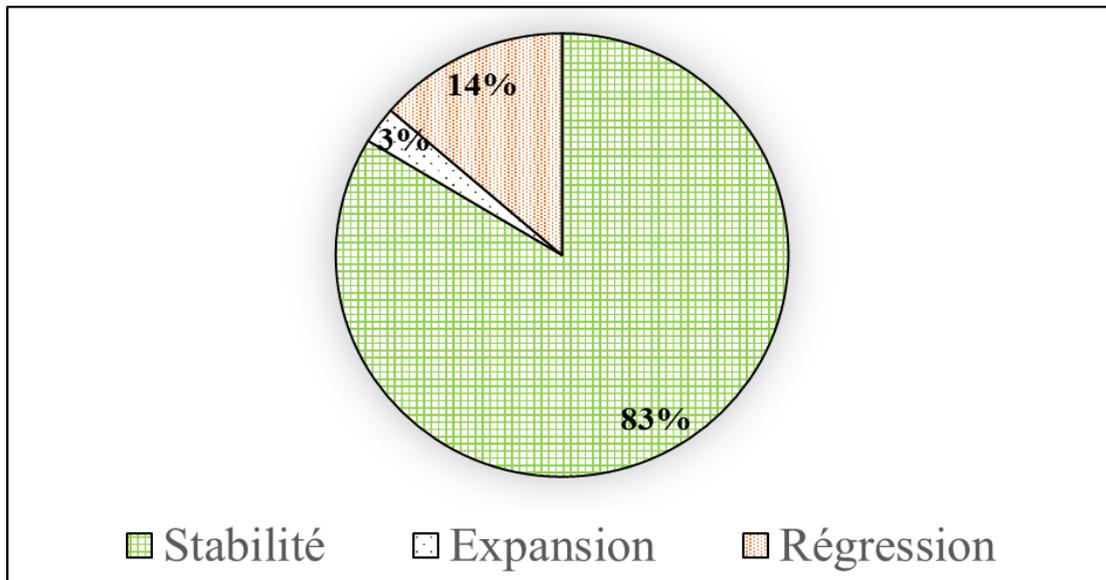
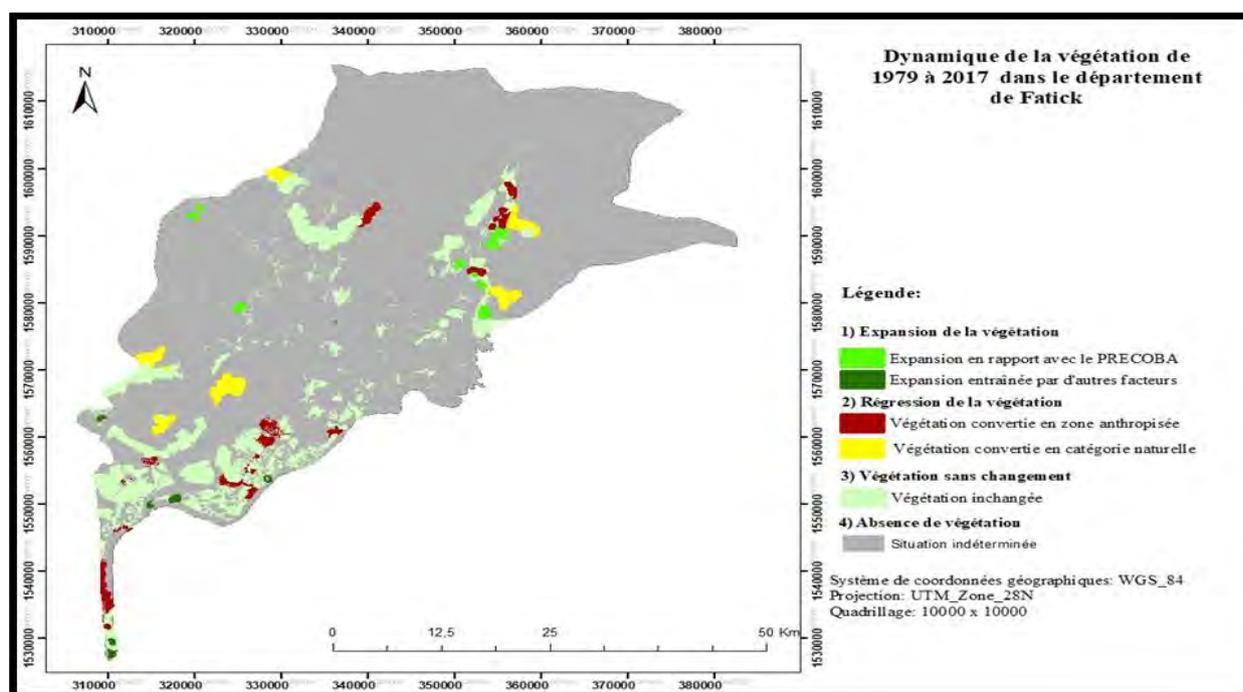


Figure 7: Détection des changements de la végétation.

Concernant la surface totale où la régression de la végétation a été constatée dans le département de Fatick, les 59,3 % ont été converties en territoire anthropisé. Par ailleurs, nous avons constaté que 86,4% des terres revégétalisées l'ont été du fait de l'intervention du PRECOBA.

Tableau 2 : Dynamique de la végétation entre 1979 et 2017 dans le département de Fatick.

Dynamique de la végétation		Superficies en ha
Types de dynamisme	Causes du dynamisme	
Végétation inchangée	Absence de conversion	18615,7
Régression	Conversion de la végétation en zone anthropisée	1805,1
	Conversion de la végétation en catégorie naturelle	1240,4
Total régression		3045,5
Expansion	Expansion en relation avec le PRECOBA	527,6
	Expansion entraînée par d'autres Facteurs	83,3
Total expansion		610,9
Total général		22272,1



Carte 5 : Dynamique de la végétation entre 1979 et 2017 dans le département de Fatick.

3.3 Perception de la population sur la contribution du PRECOBA dans l'évolution du couvert végétal et la gestion durable des terres

L'analyse des entretiens avec les populations locales dans différentes zones d'intervention du PRECOBA, nous permet de faire outre le constat d'une appréciation positive sur la contribution du PRECOBA dans l'évolution du couvert végétal (réduction de la pression anthropique sur les ressources forestières, reconstitution du tapis herbacé) et la gestion durable des terres (amélioration de la qualité des sols) – celui d'un certain nombre d'insuffisances notamment l'inhibition du développement des espèces fruitières à proximité des plants d'*Eucalyptus* et la persistance de la salinité dans certaine zone.

Par ailleurs, l'analyse des données collectées montre aussi que bien avant l'intervention du PRECOBA, les ressources forestières assuraient plusieurs fonctions socio-économiques dans le département de Fatick (voir Figure 10). Toutefois l'utilisation de ces ressources n'était pas accompagnée de mesures de compensation conséquentes pour garantir leur pérennisation.

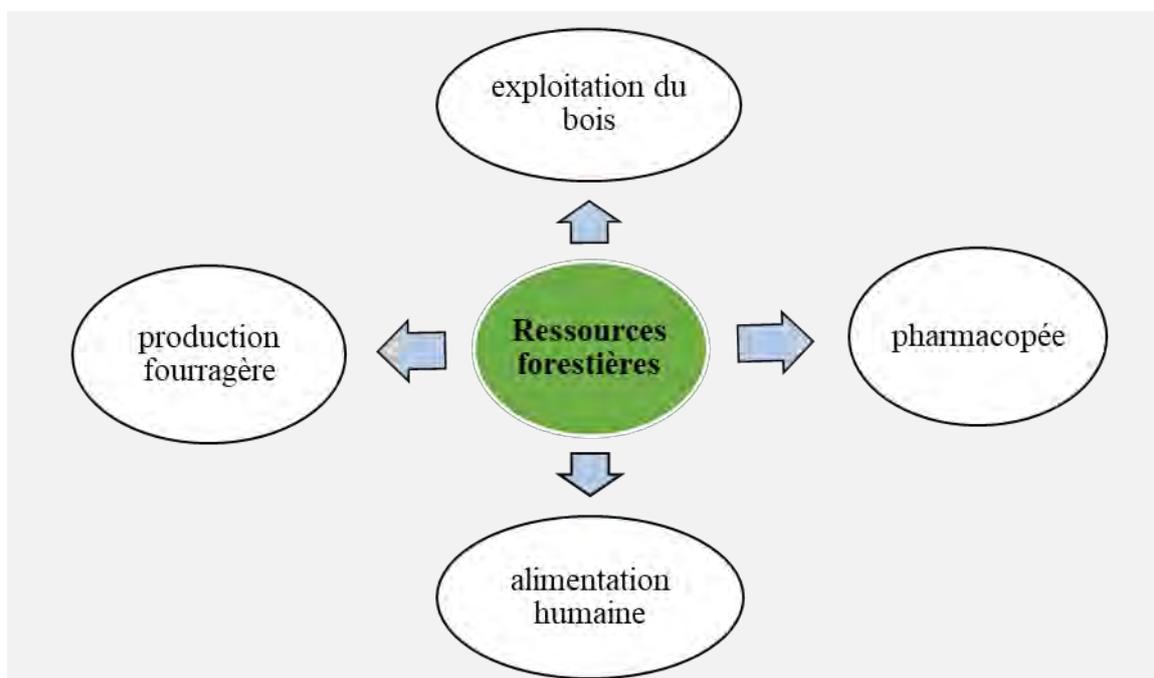


Figure 8: Principales utilisations des ressources forestières.

Les enquêtes ont révélé que le PRECOBA a contribué à l'amélioration écologique et socioéconomique du territoire départemental de Fatick, il s'agit :

- sur le plan social de la mise en place d'une dynamique organisationnelle avec l'avènement de groupements villageois et du renforcement de la capacité des producteurs ;
- Sur le plan écologique : la mise en place de plusieurs plantations avec diverses espèces, qui ont permis la revégétalisation et la récupération de plusieurs zones dégradées, la réduction de la pression anthropique sur le capital ligneux avec les foyers améliorés ;
- Sur le plan économique : la génération de revenus à travers la commercialisation des produits issus des plantations, l'utilisation des produits ligneux pour satisfaire les besoins des populations en combustibles et en matériaux de construction (bois de services). Il s'y ajoute le développement du tapis herbacé qui constitue un potentiel fourrager très important pour le bétail.

Chapitre IV : discussion, conclusion, perspectives et recommandations

4.1 Discussion

La répartition des différentes classes d'occupation du sol durant les trois années retenues (1979, 1998 et 2017), fait état d'une dominance des zones de cultures dans l'espace départemental de Fatick. En effet, le bassin arachidier du Sénégal couvrant 5 régions administratives (Louga, Diourbel, Thiès, Kaolack et Fatick) constitue la principale région agricole du pays (DIAGANA *et al.*, 2008). Dans cette zone à vocation mixte, l'agriculture extensive et pluviale a évincé l'élevage extensif (POUR, 2007). Les tannes qui viennent en seconde position en termes de superficie d'occupation du sol, ont connu une expansion allant de 31224,062 ha (11,9%) en 1979 à 32865,389 ha (12,5%) en 2017. Ce résultat illustre les observations de (Diouf *et al.*, 2000) qui témoignent que l'augmentation du taux de salinité affecte de plus en plus les sols du bassin inférieur du Sine et du Saloum. En effet, en dépit de l'intensification des déficits pluviométriques observés au cours de cette dernière décennie, il apparaît que certaines périodes ont connu des pluies critiques qui ont occasionné le débordement de la mer sous forme de crue. Ce phénomène est en grande partie responsable de l'avancée de la langue salée dans les zones du territoire.

Par ailleurs, on note une expansion considérable des localités allant de 2377,847 ha (0,9%) en 1979 à 3247,795 ha (1,2%) en 2017. Dans cette même optique, Diop (1990) rappelle que la région de Fatick (Sud-Ouest du Sénégal Occidental) peu urbanisée présente, par ailleurs, une croissance rurale soutenue à Fimela (dans le département de Fatick), Djilor et Toubacouta (dans le département de Foundiougne).

S'agissant de la végétation, les savanes constituent le type de végétation dominant dans la zone ; cependant de 1979 à 2017, 0,7% des savanes et 0,5% de la mangrove ont été perdues du fait de l'anthropisation. En effet, notre expérience a montré que 59,3 % de ses terres ont été substituées par des zones de cultures et des établissements humains. Donc la végétation de l'espace départemental de Fatick, malgré son expansion dans certaines zones, a globalement connu une régression importante, de 1979 à 2017. Ces résultats sont en phase avec de nombreux travaux réalisés dans la zone soudano sahélienne. La longue période de sécheresse qu'a connue le Sahel entre les années 1970 et 1990 (Agnew & Chappell, 1999; Giannini *et al.*, 2003, 2008; Zeng, 2003; Mortimore, 2010) a entraîné une forte réduction du nombre d'arbres dans les zones du Sahel et du sudan. Sinclair & Fryxell (1985), Herrmann *et al.*

(2014), ont constaté que la population locale percevait une dégradation de la végétation dans le centre et l'ouest du Sénégal. Dans la même optique Tappan *et al.*(2004) ont noté une diminution de la couverture des savanes et une augmentation des superficies cultivées. Certes, la grande majorité des études ont révélé que la végétation avait été dégradée, néanmoins certains ont déclaré qu'une récupération avait lieu (Mbow *et al.*, 2008). Par cette étude nous avons décelé le rôle qu'a joué le PRECOBA sur la dynamique de la végétation au sein du département de Fatick. En effet nos résultats ont montré que 735,070 ha (0,3%) des terres dégradées et incultes du territoire départemental de Fatick ont été récupérés grâce à l'intervention du PRECOBA. cette superficie est passée de 735,070 ha en 1979 à 720,958 ha en 2017.

Au regard des résultats de l'enquête, il ressort que les arbres offrent divers biens et services dans le département de Fatick, notamment l'approvisionnement en bois (bois de chauffe et bois de service), les produits de la pharmacopée, l'alimentation humaine et du bétail et la régénération des terres dégradées. C'est ce que Sarr *et al.*(2013) ont démontré, en réalisant une étude sur le rôle de l'arbre en milieu soudano-sahélien dans le bassin arachidier sénégalais. En plus des types d'usages cités ci-haut, ils y ajoutent l'artisanat et montrent qu'un seul arbre pouvait assurer à la fois plusieurs fonctions : on parle d'arbre agroforestier (Bonkougou *et al.*, 1993). Il ressort également que le PRECOBA a contribué à la valorisation des ressources forestières du milieu. S'agissant du reboisement, l'*Eucalyptus* et le *prosopis* sont les espèces les plus fréquemment citées. Les plantations d'*Eucalyptus* sont très rentables, elles permettent ainsi de générer des revenus dans un délai relativement court (Soumare *et al.*, 2017). Certains informateurs attestent que le PRECOBA a entraîné une réduction de la pression anthropique sur les ressources forestières, une reconstitution du tapis herbacé et une amélioration de la qualité des sols. En revanche d'autres évoquent l'inhibition du développement des espèces fruitières à proximité des plants d'*Eucalyptus* et la persistance de la salinité dans certaine zone. Ces observations confirment de nombreux travaux réalisés autour des mécanismes par lesquels les espèces du genre *Eucalyptus* influencent le sol et les autres espèces végétales. En effet, au sahel, les plantations d'espèces du genre *Eucalyptus* (essentiellement originaires de l'île de Tasmanie et de l'île principale d'Australie) ont connu une expansion rapide en raison de leur croissance rapide, leur rusticité, leur développement sur une large gamme de sols et leur adaptation à des milieux peu favorables (Soumare *et al.*, 2017). Il convient d'ajouter que les *Eucalyptus* forment des associations symbiotiques avec des champignons mycorhiziens à arbuscules et des champignons ectomycorhiziens pouvant

coexister sur un même système racinaire (Bâ *et al.*, 2010). Chez les jeunes plantes les mycorhizes à arbuscules prédominent alors que les ectomycorhizes dominent chez les plantes adultes (Lapeyrie & Chilvers, 1985). Ces champignons facilitent la nutrition hydrominérale (Diédhiou *et al.*, 2005), ainsi les plantes ont une importante efficacité dans l'utilisation des éléments nutritifs (Ares & Fownes, 2000). Dans la zone sahélienne, les *Eucalyptus* ont souvent peu de pathogènes et d'herbivores spécifiques (Mitchell *et al.*, 2006). La réussite notée par rapport aux plantations de *Prosopis* n'est pas surprenante dans la mesure où des études sur les plantations de *Prosopis* dans les dunes de sable de la zone côtière de Makran (au Pakistan), ont montré que cette plante pouvait survivre dans des sols compacts et non poreux, dont la salinité va jusqu'à 35 dSm⁻¹ (Khan *et al.*, 1986). Il nous semble que les *Prosopis* à travers la fixation symbiotique de l'azote ont contribué à améliorer la qualité des sols et donc à la réhabilitation du potentiel de production des sols. En effet, l'azote de la fixation symbiotique a une importante contribution dans la croissance des plantes comparativement aux engrais azotés appliqués dans l'agriculture des pays en développement (Danso, 1995).

En revanche plusieurs études confirment la perception négative des informateurs sur l'impact de l'*Eucalyptus* sur l'environnement. Cet impact négatif est lié à leurs effets allélopathiques négatifs ; l'allélopathie désigne tout effet positif ou négatif, direct ou indirect d'une plante sur une autre par le biais de composés chimiques libérés dans l'environnement (Rice, 1977; Wardle *et al.*, 2011). Les *Eucalyptus* libèrent beaucoup de composés phénoliques et des terpènes qui inhibent la germination et la croissance de certaines espèces végétales avec des effets microbicides ou inhibiteurs sur les communautés microbiennes du sol (Nampakdee *et al.*, 2010). Zhang et Fu (2010) ont démontré que cet effet diminue avec l'augmentation de la pluviométrie. Avec son système racinaire à la fois pivotant et traçant, l'*Eucalyptus* prélève de grande quantité d'eau et de nutriments au détriment de la végétation au voisinage de son pied (BatonoB-A & Sankara S, 2006; Soumare *et al.*, 2012).

Toutefois des travaux ont montré que les herbacées mycorhizées en co-culture avec *Eucalyptus* sont moins sensibles aux composés allélopathiques que les herbacées non mycorhizées (Kisa *et al.*, 2007).

En outre, il convient d'ajouter que la non pérennisation des activités du PRECOBA est causée par des contraintes à la fois organisationnelles, juridiques et techniques :

- Sur le plan organisationnel, on constate que le processus d'accès aux ressources forestières est très lourd, contraignant et onéreux ;

- Sur le plan juridique, l'autorisation de coupe de bois est délivrée par le Président du conseil rural (actuel Maire de la commune) selon son vouloir alors que la loi prévoit que la délivrance de cet acte devrait se faire sur la base d'une délibération du conseil. De plus, le processus de commercialisation des produits exploités manque de transparence ;
- Sur le plan technique, on a constaté un manque de dispositif qui permettrait d'optimiser l'exploitation pour éviter que certains arbres dépassent l'âge d'exploitabilité optimal en l'absence d'acheteur.

4.2 Conclusion

Le présent travail a eu pour objectif d'évaluer l'impact de l'intervention du PRECOBA sur l'évolution de la couverture végétale et la gestion durable des terres dans le département de Fatick de 1981 à 2017.

La cartographie de l'occupation du sol au moyen de la télédétection laisse apparaître fondamentalement une dominance des zones de cultures et une expansion des tannes dans le département. Pour ce qui est de la dynamique de la végétation, une régression importante a été démontrée à l'instar de beaucoup d'autres études de la végétation réalisées dans la zone. Cette régression est liée, non seulement à la progression des zones non anthropisées comme les tannes, mais aussi et surtout à l'expansion des territoires anthropisés notamment les zones agricoles et les localités. Cependant, il est nécessaire d'ajouter que des progressions de la végétation, dont la plupart sont liées à l'intervention du PRECOBA, ont été observées dans certaines zones. Il s'agit particulièrement de la restauration du tapis herbacé qui, par conséquent, a permis de valoriser l'élevage extensif.

Quand bien même la contribution du PRECOBA dans l'évolution du couvert végétal est bien reconnue par la population locale, certains déclarent que le sel persiste dans les sols et d'autres témoignent que les plantations d'*Eucalyptus* empêchent le développement des espèces cultivées. Ainsi on peut bien apprendre que la récupération des terres a essentiellement favorisé la foresterie comparativement à l'agriculture.

Aux vu des résultats de notre enquête, il ressort que le PRECOBA a d'abord développé les principes de l'approche participative, puis ceux de l'approche terroir, considérant les collectivités locales comme principaux acteurs du développement local. Néanmoins, des difficultés ont été observées au sujet de la pérennisation de ces activités.

Par ailleurs Il convient d'admettre certaines limites dans le cadre de cette étude : en effet, en raison de l'évolution de la structuration des services administratifs et du fait que le projet a été

mis en œuvre il y a longtemps, les personnes ayant vu la mise en œuvre du projet et qui ont effectivement contribué aux activités depuis le démarrage n'ont pas été nombreux parmi nos informateurs. S'agissant de la cartographie, la faible résolution des images satellitaires dont on a pu disposer, nous a conduits à réduire la légende adoptée par le CSE en regroupant les classes d'occupation du sol de même nature.

4.3 Perspectives

En perspective, il conviendrait de mettre en place les conditions nécessaires pour une télédétection de qualité, étendre l'étude sur les autres zones d'intervention du projet et entreprendre des travaux de recherches sur la minimisation des effets allopathiques signalés par certains informateurs.

4.4 Recommandations

Par ailleurs, le service forestier en rapport avec les collectivités territoriales intéressées devrait procéder à la relance des activités pour une préservation des acquis de cet important projet. Pour ce faire, un des schémas à adopter pourrait être :

- Tenue d'une réunion d'orientation avec l'ensemble des acteurs intéressés pour discuter sur les modalités de redéfinir un plan de relance ;
- Un plan sommaire de gestion sera élaboré sur un pas de temps de cinq à sept ans avec l'ensemble des prescriptions techniques (plan de coupe, reboisement, lutte contre les feux de brousse etc.) et la mise en place d'organes de gestion ;
- Ce plan de gestion adopté par la collectivité territoriale par délibération et approuvé par l'autorité administrative fera office d'autorisation d'exploitation des produits, consignés dans les plans de coupe, sur le pas de temps retenu (cinq à sept ans) ;
- Ainsi, la coupe de tous les sujets ayant atteint l'âge d'exploitabilité optimale se fera en une seule période et tous les produits seront stockés dans un endroit désigné comme point de vente ;
- Une commission de vente sera mise en place avec un trésorier chargé de collecter l'argent pour le verser dans un compte régulièrement ouvert, dans une institution financière de proximité (Crédit mutuel par exemple), au nom des organes de gestion ;
- Une clé de répartition entre la collectivité territoriale et le fonds d'aménagement forestier sera définie (exemple : 20% pour la collectivité et 80% pour le fonds d'aménagement). La mobilisation des fonds et leur répartition se fera sur la base de deux signatures au moins, une fois tous les six mois ;

- Le fonds d'aménagement permettra de prendre en charge les prescriptions techniques (abattage des arbres, reboisement, lutte contre les feux de brousse et motivation de certains acteurs selon leur prestation, etc.) arrêtées dans le plan de gestion ;
- Concernant les organes de gestion, un comité inter villageois de gestion sera mis en place par délibération du conseil municipal, ce comité sera constitué par deux représentants par village, précisément, un homme et une femme. Ces représentants mettront en place un bureau en définissant le rôle et la responsabilité de chaque acteur, mais aussi, en déterminant les mécanismes de fonctionnement et les modalités de gestion des interfaces avec le conseil municipal et les groupements villageois ;

Toutes ces considérations seront supervisées par le service forestier qui apportera l'appui-conseil nécessaire à la mise en œuvre des activités et garantira la transparence dans les mécanismes de gestion des affaires.

Références bibliographiques

- Agnew C.T., Chappell A. (1999) – Drought in the Sahel. *GeoJournal*, **48**, 299–311.
- ANSD (2011) – *Situation économique et sociale régionale de Fatick en 2010*.
- ANSD (2015) – *Situation économique et sociale régionale de Fatick en 2013*.
- Ares A., Fownes J.H. (2000) – Productivity, nutrient and water-use efficiency of Eucalyptus saligna and Toona ciliata in Hawaii. *Forest Ecology and Management*, **139**, 227–236.
- Bâ A.M., Diédhiou A.G., Prin Y., Galiana A., Duponnois R. (2010) – Management of ectomycorrhizal symbionts associated to useful exotic tree species to improve reforestation performances in tropical Africa. *Annals of Forest Science*, **67**, 301.
- Badji M., Sanogo D., Akpo L.E. (2014) – Dynamique de la végétation ligneuse des espaces sylvo-pastoraux villageois mis en défens dans le Sud du Bassin arachidier au Sénégal. *BOIS & FORETS DES TROPIQUES*, **319**, 43–52.
- BatonoB-A, Sankara S (2006) – Démarrage du PDRA au Burkina Faso, des échanges pour favoriser la pratique de l'agroforestrie. *Sahel Agroforestry*.
- Bonkougou G.E., Ayuk E.T., Zoungrana I. (1993) – *Les parcs agroforestiers des zones semi-arides d'Afrique de l'Ouest. Actes du séminaire international ICRAF. IRBET/CILSS/LTC, Ouagadougou, Burkina Faso, 25–27 octobre 1993. ICRAF, Nairobi.*
- Brus A. (2017) – *Comment réaliser une étude qualitative/ quantitative ? De la planification à la valorisation des résultats*. Handicap International.
- Danso S.K.A. (1995) – Assessment of biological nitrogen fixation. *Fertilizer research*, **42**, 33–41.
- DIAGANA B., MANKOR A., FALL C.S., GUÈYE A. (2008) – Agriculture durable et réduction de la pauvreté dans le Bassin arachidier du Sénégal: Résultats.
- Diallo A.T. (2010) – *L'empreinte spatiale de la culture de l'arachide dans le département de Fatick*. Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
- Diédhiou A.G., Guèye O., Diabaté M., Prin Y., Duponnois R., Dreyfus B., Bâ A.M. (2005) – Contrasting responses to ectomycorrhizal inoculation in seedlings of six tropical African tree species. *Mycorrhiza*, **16**, 11–17.
- Diop A. (1990) – Population et villes Sénégal: la croissance démographique. *Africa Development/Afrique et Développement*, 33–43.

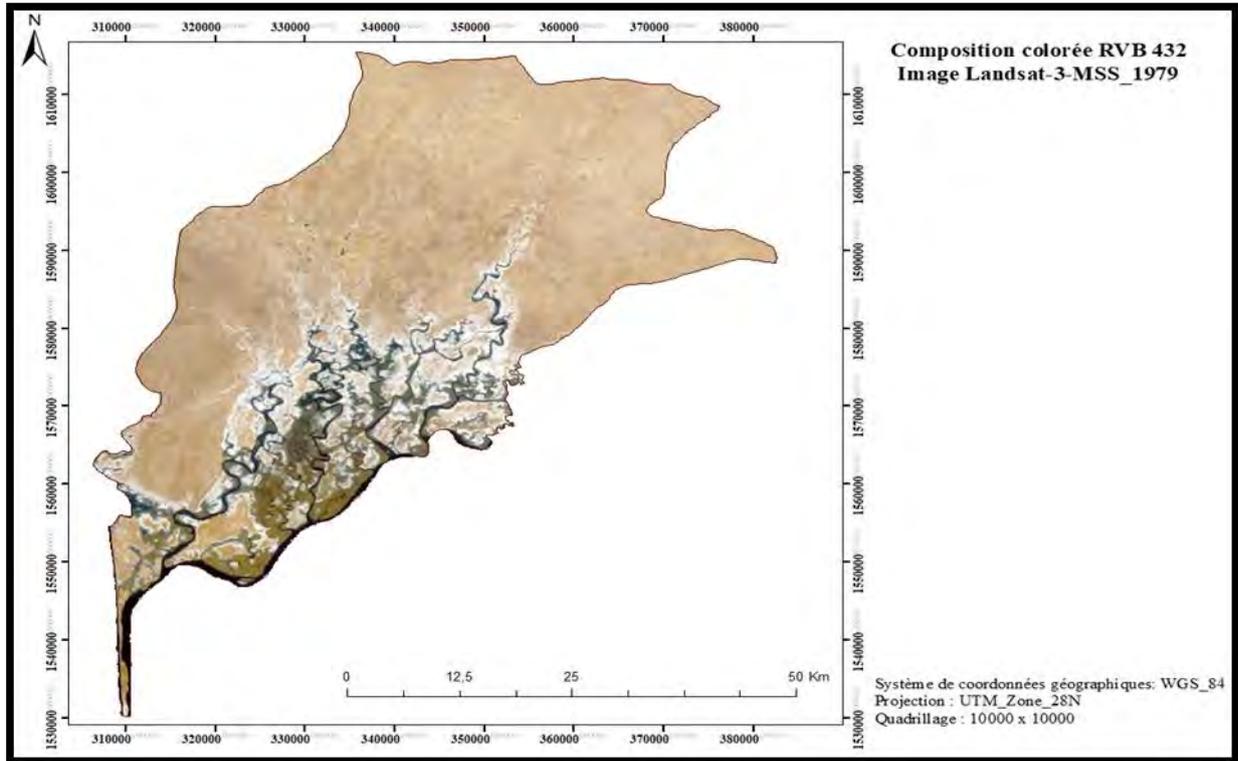
- Diouf D., Sougoufara B., Neyra M., Lesueur D. (2000) – Le reboisement au Sénégal: bilan des réalisations de 1993 à 1998.
- Donnay J.-P. (2000) – Les spatiocartes en composition colorée. *Bulletin de la Société Géographique de Liège*, **38**, 43–61.
- FAO (1998) – *Projet de reboisement communautaire dans le bassin arachidier (PRECOBA)*. Rome.
- Faye (2005) – *Travaux de construction de la route Fatick-Diakhao-Gossass*.
- Faye E.H., Bogaert J. (2010) – Diagnostic partiel de la flore et de la végétation des Niayes et du Bassin arachidier au Sénégal: application de méthodes floristique, phytosociologique, ethnobotanique et cartographique.
- Giannini A., Biasutti M., Verstraete M.M. (2008) – A climate model-based review of drought in the Sahel: desertification, the re-greening and climate change. *Global and Planetary Change*, **64**, 119–128.
- Giannini A., Saravanan R., Chang P. (2003) – Oceanic forcing of Sahel rainfall on interannual to interdecadal time scales. *Science*, **302**, 1027–1030.
- Girard M.C. (1995) – Apport de l'interprétation visuelle des images satellitaires pour l'analyse spatiale des sols. *Etude et gestion des sols*, **2**, 7–24.
- Girard C.M., Girard M.C. (1973) – Interprétation des photographies-ballon. Comparaison avec les petites régions agricoles. *Soc. Franç. Photographie*, 23–36.
- Herrmann S.M., Sall I., Sy O. (2014) – People and pixels in the Sahel: a study linking coarse-resolution remote sensing observations to land users' perceptions of their changing environment in Senegal. *Ecology and Society*, **19**.
- Khan D., Ahmad R., Ismail S. (1986) – Case history of *Prosopis juliflora* plantation at Makran coast raised through saline water irrigation. In: *Proc. US-Pakistan Biosaline Research Workshop, Karachi, Pakistan*, pp. 557–583.
- Kisa M., Sanon A., Thioulouse J., Assigbetse K., Sylla S., Spichiger R., Dieng L., Berthelin J., Prin Y., Galiana A. (2007) – Arbuscular mycorrhizal symbiosis can counterbalance the negative influence of the exotic tree species *Eucalyptus camaldulensis* on the structure and functioning of soil microbial communities in a sahelian soil. *FEMS Microbiology Ecology*, **62**, 32–44.
- Lapeyrie F.F., Chilvers G.A. (1985) – An endomycorrhiza-ectomycorrhiza succession associated with enhanced growth of *Eucalyptus dumosa* seedlings planted in a calcareous soil. *New Phytologist*, **100**, 93–104.

- Mbow C., Mertz O., Diouf A., Rasmussen K., Reenberg A. (2008) – The history of environmental change and adaptation in eastern Saloum–Senegal—Driving forces and perceptions. *Global and Planetary Change*, **64**, 210–221.
- Mitchell C.E., Agrawal A.A., Bever J.D., Gilbert G.S., Hufbauer R.A., Klironomos J.N., Maron J.L., Morris W.F., Parker I.M., Power A.G. (2006) – Biotic interactions and plant invasions. *Ecology letters*, **9**, 726–740.
- Mortimore M. (2010) – Adapting to drought in the Sahel: lessons for climate change. *Wiley interdisciplinary reviews: climate change*, **1**, 134–143.
- N'diaye A. (2006) – *Le lait dans les stratégies de diversification des revenus des agropasteurs de la région de Fatick*.
- Nampakdee P., Tulaphitak T., Seripong S., IWAI C.B. (2010) – The influence of Eucalyptus plantation on the soil ecosystem under different Soil series in Northeast Thailand. *Int J Environ Rural Develop*, **1**, 33–7.
- Negura L. (2006) – L'analyse de contenu dans l'étude des représentations sociales.
- ONUDI (2009a) – *Cartographie territoriale delta saloum*.
- ONUDI (2009b) – *RAPPORT D'ETUDES : CARTOGRAPHIE TERRITORIALE DELTA DU SALOUM*.
- OSS (2015) – *Sénégal : Atlas des cartes d'occupation du sol*.
- POUR O.D.N.U. (2007) – *CARACTERISATION DES SYSTEMES DE PRODUCTION AGRICOLE AU SENEGAL*.
- Rice E.L. (1977) – Some roles of allelopathic compounds in plant communities. *Biochemical Systematics and Ecology*, **5**, 201–206.
- Sadio S. (1989) – Pédogénèse et potentialités forestières des sols sulfatés acides salés des tannes du Sine Saloum, Sénégal. Sadio.
- Sanokho M. (2009) – La désertification des terres agricoles et baisse des rendements en milieu sahélien : exemple du phénomène de salinisation dans les communautés rurales. Gaston Berger de Saint-Louis.
- Sarr O., Bakhoum A., Diatta S., Akpo L.E. (2013) – L'arbre en milieu soudano-sahélien dans le bassin arachidier (Centre-Sénégal). *Journal of Applied Biosciences*, **61**, 4515–4529.
- Sinclair A.R.E., Fryxell J.M. (1985) – The Sahel of Africa: ecology of a disaster. *Canadian Journal of Zoology*, **63**, 987–994.
- Soumare A., Diedhiou A.G., Kane A. (2017) – Les plantations d'Eucalyptus au Sahel: distribution, importance socio-économique et inquiétude écologique. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **11**, 3005–3017.

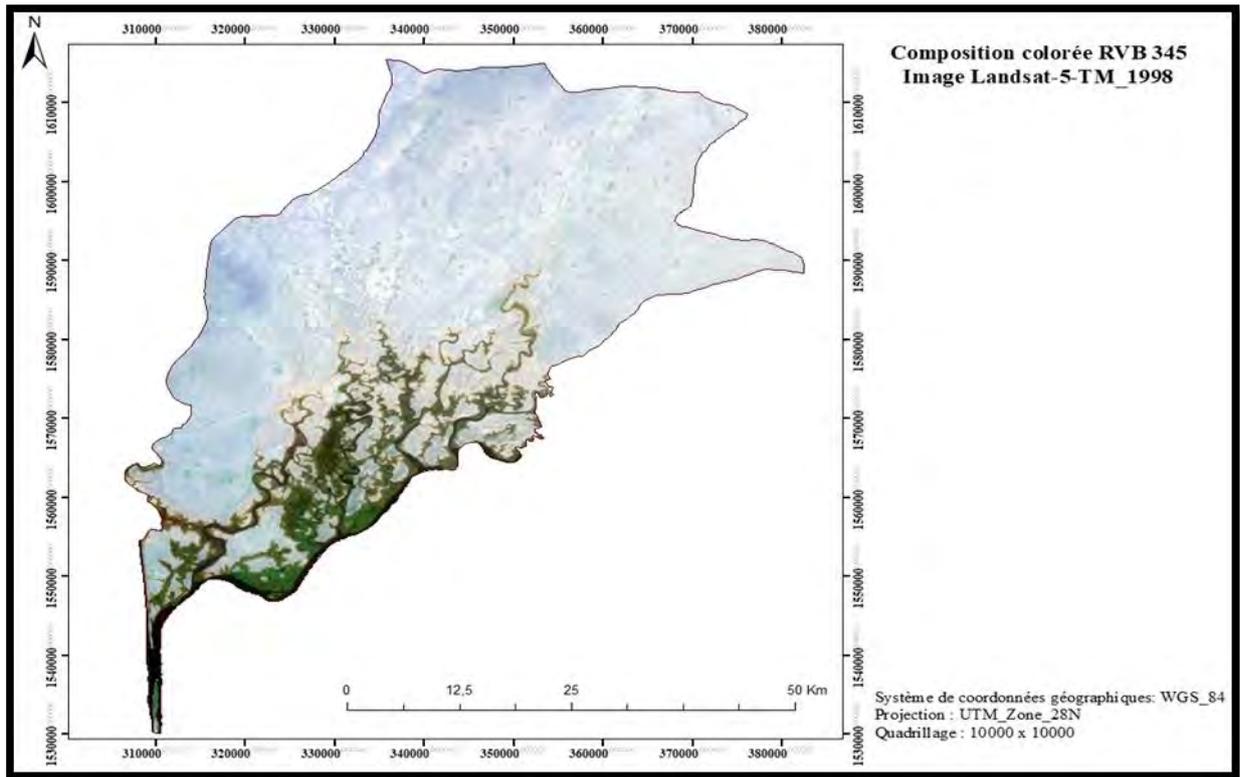
- Soumare A., Sall S.N., Manga G.A., Hafidi M., Ndoye I., Duponnois R. (2012) – Effect of eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*) and maize (*Zea mays*) litter on growth, development, mycorrhizal colonization and roots nodulation of *Arachis hypogaea*. *African Journal of Biotechnology*, **11**, 15994–16002.
- Tappan G.G., Sall M., Wood E.C., Cushing M. (2004) – Ecoregions and land cover trends in Senegal. *Journal of arid environments*, **59**, 427–462.
- Wardle D.A., Karban R., Callaway R.M. (2011) – The ecosystem and evolutionary contexts of allelopathy. *Trends in ecology & evolution*, **26**, 655–662.
- Zeng N. (2003) – Drought in the Sahel. *Science*, **302**, 999–1000.
- Zhang C., Fu S. (2010) – Allelopathic effects of leaf litter and live roots exudates of *Eucalyptus* species on crops. *Allelopathy Journal*, **26**, 91–100.

Annexes

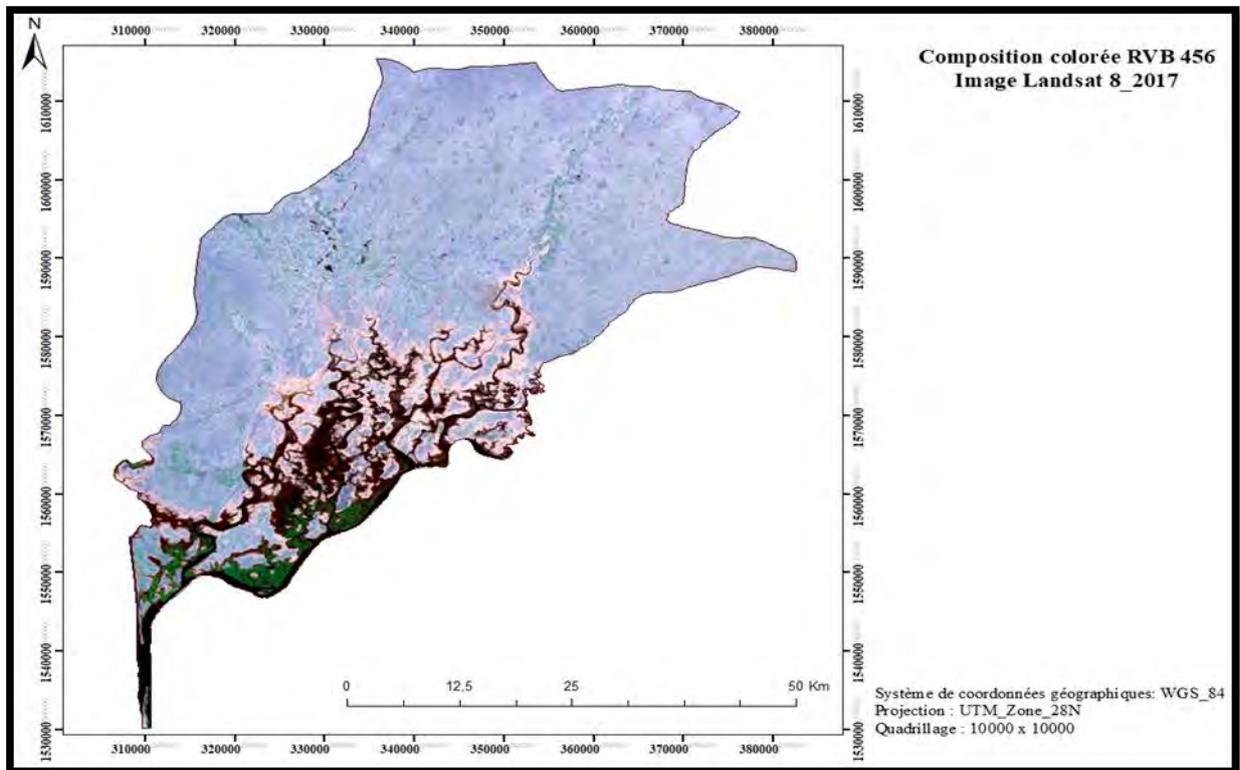
Annexe 1 : Composés colorés



Carte 6 : Composition colorée RVB (rouge, vert, bleu) d'une image Landsat-3-MSS de 1979.



Carte 7 : Composition colorée RVB (rouge, vert, bleu) d'une image Landsat-5-TM de 1998.



Carte 8 : Composition colorée RVB (rouge, vert, bleu) d'une image Landsat 8 de 2017.

Annexe 2 : Catégories, classes et codes d'occupation du sol

Tableau 3 : Catégories, classes et codes d'occupation du sol.

Catégories	classes	codes	descriptions
Végétation	Savane	5	Formation végétale caractérisée par la présence d'une strate herbacée continue, parsemée de plantes ligneuses essentiellement constitué d'arbustes (savane arbustive) ou d'arbre (savane arborée). Lorsque le taux de recouvrement du sol par les couronnes d'arbres et d'arbustes généralement caducifoliés est compris entre 25% et 50% on parle de savane boisée.
	Mangrove	3	Formation forestière sous la dépendance principale du sol en bordure d'eaux saumâtres et constituée de palétuviers. Elle est caractéristique de la zone intertidale des littoraux lagunaires et vaseux de la zone intertropicale avec des espèces arborées et arbustives tolérant la salinité (espèces des genres <i>Rhizophora</i> et <i>Avicennia</i> surtout).
	Plantation	4	Peuplement forestier d'origine artificielle obtenu par plantation ou semis et destiné principalement à la protection, à la restauration ou à la production.
Zone humide	Cours d'eau	1	Cours d'eau qui s'écoule sans interruption toute l'année comme les fleuves, le bras de fleuve, etc.
	Vasière	7	Etendue de terre généralement côtière ou estuarienne couverte de vase
	Tanne	6	Etendue de terre salée d'arrière-mangrove, généralement plate et submersible, dépourvue de végétation (tanne nu ou vif sur terre sursalée) ou pourvue d'une végétation halophile (tanne herbu ou herbacé, sur terre moins salée).
Localité	Localité	2	Entité territoriale de taille variable, généralement habitée, constituant un établissement humain (Village, ville, etc.).
Zone de culture	Zone de culture (territoire agricole)	8	Il s'agit des zones de culture pluviale (exclusivement assuré par les pluies), des zones de culture irriguée (assuré par un apport artificiel d'eau) et des cultures maraîchères (culture horticole destinée à la production de légumes).

Annexe 3 : Superficies (ha) des différentes catégories d'occupation du sol du département de Fatick pour les trois années de références :

Tableau 4 : Superficies (ha) des différentes catégories d'occupation du sol du département de Fatick en 1979.

Classes d'occupation du sol en 1979	Superficies en hectares (ha)
Cours d'eau	13677
Localité	2377,8
Mangrove	6232,5
Savane	15839,8
Tanne	31224,1
Vasière	27093,8
Zone de culture	165970,2

Tableau 5 : Superficies (ha) des différentes catégories d'occupation du sol du département de Fatick en 1998.

Classes d'occupation du sol en 1998	Superficies en hectares (ha)
Cours d'eau	13762,3
Localité	2662,5
Mangrove	5987,4
Plantation	735,1
Savane	15402,9
Tanne	32439,7
Vasière	26764,1
Zone de culture	164806

Tableau 6 : Superficies (ha) des différentes catégories d'occupation du sol du département de Fatick en 2017.

Classes d'occupation du sol en 2017	Superficie en hectares (ha)
Cours d'eau	12876,4
Localité	3247,8
Mangrove	4894,9
Plantation	721
Savane	14027,7
Tanne	32865,4
Vasière	28170,4
Zone de culture	165768,5

Annexe 4 : Matrice de transition entre 1979 et 2017

Tableau 7 : Matrice de transition entre 1979 et 2017.

2017 \ 1979	CODE_1	CODE_2	CODE_3	CODES_4	CODES_5	CODES_6	CODES_7	CODES_8	Total
CODE_1	12413,5	0	0	0	0	175,9	944,2	0	13533,6
CODE_2	0	2360,5	0	0	0	0	0	0	2360,5
CODE_3	277,7	0	5072,8	0	407,3	101,8	573,9	9,3	6442,8
CODE_5	0	0	18,5	185,1	13542,9	286,9	0	1795,8	15829,3
CODE_6	64,8	0	0	55,5,	27,8	3,1	0	0	30936,7
CODE_7	0	0	9,3	370,3	46,3	46,3	26622,9	0	27095
CODE_8	18,5	851,6	0	101,8	0	981,2	0	163958,7	165911,9
Total	12774,6	3212,2	5100,6	712,8	14024,2	32380,7	28141,1	165763,8	262109,9

Annexe 5 : Guide d'entretien

Destinataires	Thèmes	Questions
Population du département de Fatick	1. Identification	Date : Nom et prénoms de l'enquêté : Genre : Age : Fonction :
	2. Perception de la population sur les ressources (flore, faune, sols) avant, et après l'intervention du PRECOBA.	<ul style="list-style-type: none"> • Quelles étaient les principales espèces forestières rencontrées dans le département de Fatick avant l'intervention du PRECOBA ? • Quelles étaient les principaux animaux sauvages rencontrés dans le département de Fatick avant l'intervention du PRECOBA ? • Est-ce que la zone avait une vocation pastorale ? • Citez les principales activités (sensibilisation, formation, réalisations physiques) et les principaux acteurs du PRECOBA. • Aujourd'hui comment se comportent les différents écosystèmes et quels sont les changements qui sont intervenus au niveau du sol, de la flore et de la faune ?
	3. Gestion des ressources Du milieu sans et avec le PRECOBA	<ul style="list-style-type: none"> • Avant l'intervention du PRECOBA, Quels ont été les principaux produits et services fournis par les espèces végétales ? • Est-ce que les espèces utilisées durant les activités du PRECOBA étaient adaptées aux besoins de la population ? • Après l'intervention du PRECOBA la population a-t-elle poursuivi les activités ? Si oui, par qui ? comment ? avec quel moyen, Si non, pourquoi ?

Collectivités territoriales du département de Fatick	1. Identification	Date : Nom et prénoms de l'enquêté : Genre : Age : Fonction :
	2. Caractéristique du milieu avant l'intervention du PRECOBA.	<ul style="list-style-type: none"> • Quelles étaient les principales espèces forestières rencontrées dans le département de Fatick avant l'intervention du PRECOBA ? • Quelles étaient les principaux animaux sauvages rencontrés dans le département de Fatick avant l'intervention du PRECOBA ? • Est-ce que la zone avait une vocation pastorale ? • Aujourd'hui comment se comportent les différents écosystèmes et quels sont les changements qui sont intervenus au niveau du sol, de la flore et de la faune ?
	3. Stratégie d'implication des collectivités territoriales.	<ul style="list-style-type: none"> • Quel était le rôle joué par les collectivités territoriales dans la mise en œuvre du PRECOBA ? • Quelle appréciation faites-vous de la stratégie de mise en œuvre du PRECOBA ?
	4. Apport du projet des collectivités territoriales.	<ul style="list-style-type: none"> • Qu'es ce que le projet à apporter aux communautés rurales ?

	5. Pérennisation des activités après l'intervention du PRECOBA.	<ul style="list-style-type: none"> • Que faites-vous pour perpétuer les activités du PRECOBA ?
Services techniques	1. Identification	Date : Nom et prénoms de l'enquêté : Genre : Age : Fonction :
	2. Rôle et responsabilité des services techniques.	<ul style="list-style-type: none"> • Comment le service technique accompagne la population dans la gestion des ressources naturelles ?
	3. interrelation entre le service technique et le PRECOBA.	<ul style="list-style-type: none"> • Quel était le rôle joué par le service technique durant les activités du PRECOBA ?
	4. Pérennisation des activités après l'intervention du PRECOBA.	<ul style="list-style-type: none"> • Que fait le service technique pour pérenniser les activités du PRECOBA ?