

Sommaire

Avant-propos	1
Abréviations et acronymes	4
Introduction générale.....	6
Présentation de l'aire d'étude	8
Synthèse bibliographique	11
Problématique.....	17
Méthodologie de recherche	21
Définition des concepts	24
PREMIERE PARTIE	26
PRESENTATION DU MILIEU	26
Chapitre I : Le milieu physique.....	27
Chapitre II : Les aspects humain et économique	46
DEUXIEME PARTIE	52
DEGRADATION DES SOLS.....	52
Chapitre I : Les causes et les manifestations de la dégradation des sols	53
Chapitre II : Les impacts de la dégradation des sols	70
TROISIEME PARTIE.....	80
PROBLEMATIQUE DE LA CONSERVATION DES SOLS	80
Chapitre I : Les stratégies de conservation des sols	81
Chapitre II : Les impacts positifs et négatifs des stratégies de conservation des sols	94
Conclusion générale	99
Bibliographie.....	101
Liste des tableaux	106
Liste des cartes	107
Liste des photos.....	107
Annexes.....	109
Tables des matières	114

Abréviations et acronymes

ANACIM : Agence Nationale de l’Aviation Civil et de la Météorologie

ANSO : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

ARSS : Atlas des Ressources Sauvages du Sénégal

BM : Banque Mondiale

BU : Bibliothèque Universitaire

CILSS : Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel

CNRF : Centre National de Recherches Forestiers

CR : Communauté Rurale

CRF : Conseil Régional de Fatick

CSE : Centre de Suivi Ecologique

CT : Continental Terminal

CFT : Centre Forestier Tropical

DAT : Direction de l’Aménagement du Territoire

DMG : Direction des Mines et de la Géologie

DTGC : Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques

FAO : Organisation des Nations Unies pour l’Alimentation et l’Agriculture

FEM : Fonds pour l’Environnement Mondial

IFAN : Institut Fondamental d’Afrique Noire

INP : Institut National de Pédologie

ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

IST : Institut des Sciences et de la Terre

OMM : Organisation Mondiale de la Météorologie

ONG : Organisation Non Gouvernementale

OSS : Observatoire du Sahara et du Sahel

PAERF : Plan d’Action Environnemental Régional de Fatick

PAFS : Plan d’Action Forestier du Sénégal

PAPIL : Projet d’Appui à la Petite Irrigation Locale

PNAT : Plan National d’Aménagement du Territoire

PNUE : Programme des Nations Unies pour l’Environnement

PROGERT : Projet de Gestion et de Restauration de Terres dégradées du bassin arachidier

RES : Rapport sur l’Environnement au Sénégal



Introduction générale

Le sol est un élément indispensable à la vie de l'être humain, dans la mesure où il est le support de ses activités. C'est dans ce sens que Ruellan A. et Tangulian V. (1992) le définit en fonction du rôle qu'il peut jouer dans l'existence de l'homme. Pour lui, « le sol est essentiel aux hommes, les usages qu'ils en font peuvent être d'ordre agricole, forestier, industriel, urbain, mais aussi d'ordre écologique. Il n'y a pas de développement des sociétés sans utilisation des sols : l'avenir est à l'équilibre entre les potentialités du sol et la pression des activités humaines. ». Dès lors, toute pratique négative sur sol peut conduire à la dégénérescence de celui-ci.

Avec le changement climatique actuel et la pression anthropique sur les ressources naturelles, l'humanité est confrontée à une dégradation aigüe des sols. En Afrique, les zones les plus atteintes sont celles qui sont situées à la lisière des déserts, mais aussi celles marquées par une extrême pauvreté. Le Sénégal en particulier est très affecté par ce phénomène. Face à la sécheresse des années 1970 et à la croissance démographique, ses terres fertiles ont connu une importante régression. Plus de la moitié de sa population vit de l'agriculture et de l'exploitation des ressources naturelles. Ainsi, la détérioration des sols cause de graves impacts à l'activité des populations. En effet, les phases successives de sécheresse ont considérablement fragilisé et détruit la capacité productive des sols. Elles ont entraîné un recul de la végétation par le phénomène de translation des isohyètes vers le Sud du pays. Elles sont aussi la cause de la destruction de nombreux écosystèmes. Ces contraintes, conjuguées aux facteurs anthropiques (la pression démographique, la coupe abusive, l'extension des terres de culture, le surpâturage, etc.), aggravent la dégradation de l'environnement.

La région de Fatick, et particulièrement la CR de Nioro Alassane Tall, souffre de ce problème. On y rencontre différentes formes de dégradation des sols, qui se manifestent de différentes manières : par l'érosion hydrique, l'érosion éolienne, la dégradation chimique, etc.

Face à ces difficultés, de nombreuses méthodes de conservation des sols ont été mises au point par les populations, l'Etat et les ONG. Parmi celles-ci, on note des techniques traditionnelles liées à la connaissance et à l'expérience paysannes des terres. Ce sont des

méthodes primitives avec, par l'exemple les digues en pierres, les haies vives, les « toss »¹, etc. A côté de celles-ci, il y a celles qui sont réalisées par l'Etat et les ONG. Par exemple il y a les digues anti-sel, le dessalement, les cordons de pierres, etc.

Ces techniques pratiquées peuvent être bénéfiques, comme elles peuvent se heurter à d'énormes difficultés. C'est dans ce cadre que s'inscrit le sujet de cette étude intitulée « Problématique de la conservation des sols dans la CR de Nioro Alassane Tall (Sénégal) ». Ces obstacles sont liés au manque de moyens, aux techniques agricoles pratiquées et à l'absence de collaboration entre les populations, les différentes institutions et les autorités.

¹ Bouses de vaches épandues sur les champs de culture pour la fertilisation.

Présentation de l'aire d'étude

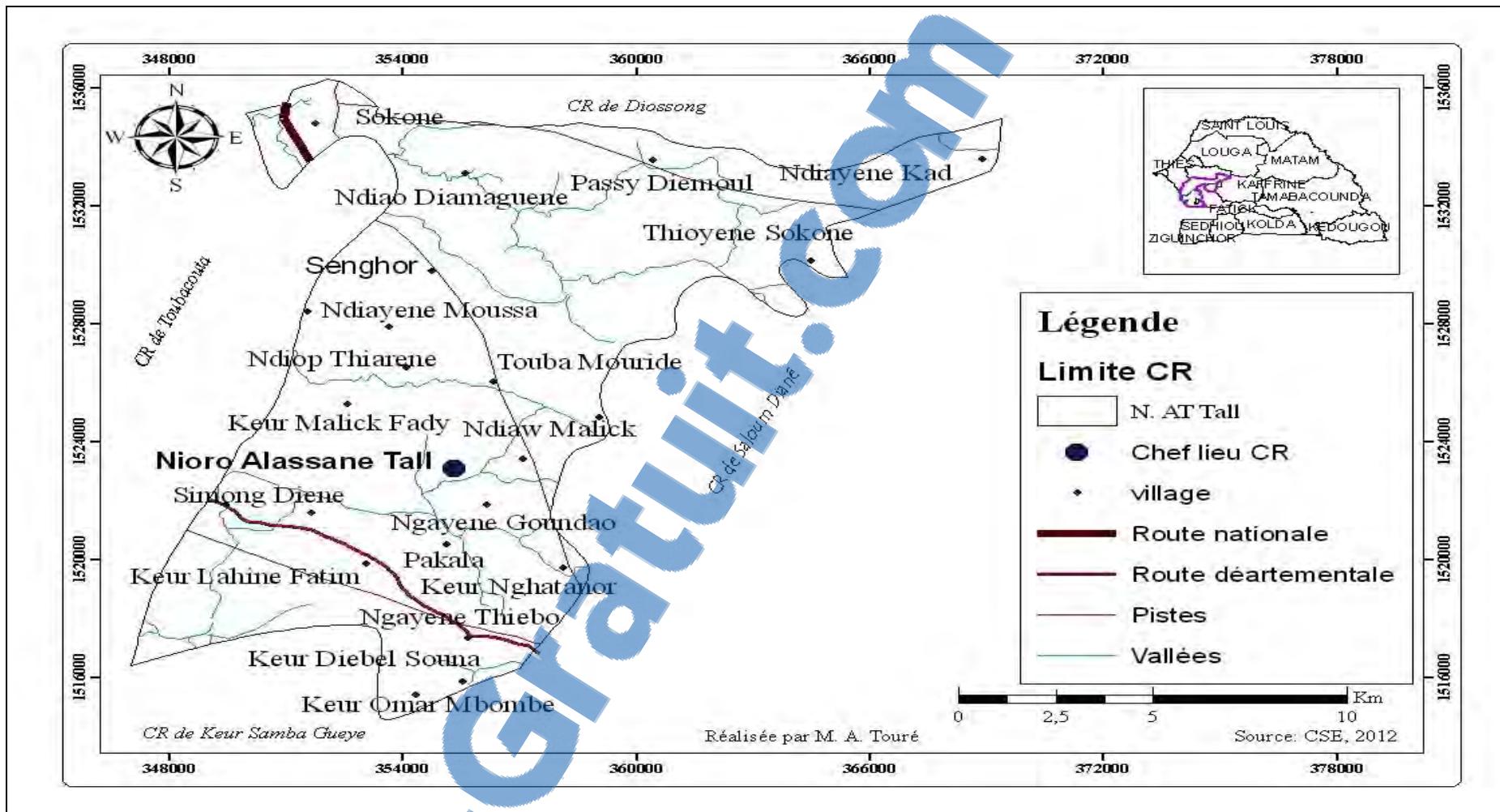
La région de Fatick est née du découpage de l'ex-région du Sine-Saloum en deux entités administratives distinctes (Fatick et Kaolack) par la loi 84-22 du 22 Février 1984. En 2008, elle a connu un nouveau découpage administratif avec la loi n°2008-14 du 18 Mars 2008. La nouvelle région de Fatick couvre une superficie de 6.685 km² (ANSD, 2008). Elle est limitée au Nord et au Nord-est par les régions de Diourbel et de Kaffrine, à l'Est par celle de Kaolack, au Sud par la Gambie, à l'Ouest et au Sud-ouest par l'Océan Atlantique et au Nord-ouest par la région de Thiès.

Elle est divisée en 3 départements (Fatick, Gossas et Foundiougne), 9 arrondissements, 8 communes et 28 communautés rurales dont celle de Nioro Alassane TALL qui fait l'objet de cette étude.

La CR de Nioro Alassane Tall se trouve dans le département de Foundiougne et précisément dans l'arrondissement de Toubacouta. Elle se localise entre 13°N et 46°N de latitude et 16°W et 20°W de longitude (carte 1). Avec une superficie de 127 km², elle est limitée géographiquement:

- au Nord par la C R de Diossong et au Nord, nord-est par la région de Kaolack;
- à l'Est par la C R de Keur Saloum Diané ;
- au Sud par la C R de Keur Samba Gueye et
- à l'Ouest par C R de Toubacouta.

La CR de Nioro Alassane Tall appartient au domaine climatique Nord-soudanien. Elle se localise entre les isohyètes 500 et 800 mm. La circulation atmosphérique générale est soumise à l'influence des anticyclones des Açores (vecteur d'alizés) et de Sainte-Hélène (générateur de la mousson). La température moyenne annuelle est plus ou moins élevée (8,7°C). L'insolation et l'évaporation y sont très importantes avec des moyennes annuelles successives de 7,4 heures et 201 mm. Quant à l'humidité relative, elle est plus ou moins importante (57 %) (Station de Fatick).



Carte 1 : Localisation de la CR de Nioro Alassane Tall

Le milieu d'étude comme l'ensemble de la région appartient au bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien. Le relief est dans l'ensemble plat avec des altitudes faibles n'atteignant pas 50 m. Il est jalonné de dunes et de couloirs inter-dunaires à travers lesquels coulent les vallées de Senghor et de Diabang. L'hydrographie est caractérisée par les affluents de la Gambie et les vallées pérennes et temporaires. L'hydrogéologie est dominée par la nappe du Continental Terminal (CT). La profondeur des puits varie entre 7 et 22 m (enquête auprès des populations).

Pour ce qui concerne la pédologie, ce sont les sols ferrugineux tropicaux lessivés « Deck-dior » et non lessivés « Dior » qui dominent, mais on y rencontre aussi des sols halomorphes « tanne » et hydromorphes « Ban ». La végétation dominante est une savane arborée avec des espèces herbacées, des ligneuses et des sous-ligneuses.

Avec une population de 30 041 hab., la CR de Nioro Alassane Tall est très peuplée, elle a une densité de 236, 54 hab. /km². Elle est composée de Wolofs (60 %), de Sérères (20 %), de Socés (5 %) de Peulhs (2 %) et d'autres groupes ethniques (13 %) (ANSD, 2008).

Son économie dépend de l'agriculture (plus de 80 % de la population). Ensuite, il y a l'élevage, qui accompagne souvent l'agriculture. Les spéculations cultivées sont l'arachide, le mil, le sorgho, etc. Le maraîchage et l'horticulture aussi sont pratiqués.

Synthèse bibliographique

Au Sénégal, la dégradation des sols constitue l'un des problèmes les plus inquiétants de l'environnement. Elle est liée à des facteurs naturels et anthropiques.

Sur le plan géologique et géomorphologique, la dégradation d'un sol dépend de la caractéristique et de la forme de son relief. C'est dans ce sens que T. Ndour (2001), atteste que : « L'histoire géologique et géomorphologique explique la multiplicité des formations pédologiques en majorité très sensible à la dégradation et plus particulièrement à l'érosion hydrique et éolienne ». Dès lors, la position géographique du pays fait qu'il a hérité des caractères du domaine soudanien et sahélien. Les caractéristiques du domaine soudanien avec des pentes plus ou moins fortes au Sud-Est font que l'érosion hydrique est l'un des facteurs les plus destructeurs. Mais aussi, la proximité avec le désert fait que les vents de directions Nord et Nord- Est mobilisent les matériaux meubles. Ce qui est à l' origine de l'apparition de formations dunaires dans le Nord-Ouest et le centre du pays.

Sur le plan climatique, les changements observés dans le monde constituent l'un des facteurs déterminants de la dégradation. Ces modifications climatiques se traduisent, dans notre pays, par un déficit pluviométrique important. C'est dans ce contexte que C. Dancette (1985) affirme que la dégradation dans le Sine-Saloum est due en partie à la baisse des précipitations. En effet, il explique qu' : « entre 1930 et 1967, la pluviométrie moyenne variait entre 700 mm au Nord et 950 au Sud. Depuis 16 ans, ces moyennes sont passées à 500 et 700 mm ». Ce qui constitue donc une importante baisse. Cette affirmation est appuyée par T. Ndour (2001), qui dit que : « L'évolution de la pluviométrie au cours des trois dernières décennies est inséparable de la dégradation progressive des terres ». Ces deux thèses sont confirmées par l'étude du CSE, 2005 dans le « rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal ». Dans ce dernier, il est noté que : « le Sénégal a connu trois grands épisodes secs ». Ce dernier fait référence à l'important déficit pluviométrique enregistré durant ces périodes. La baisse des précipitations s'est traduite par la destruction des sols qui entraîne à son tour la baisse de la production agricole.

En ce qui concerne l'hydrologie, le pays renferme d'importantes réserves souterraines, mais qui ont beaucoup diminué à cause des déficits pluviométriques enregistrés. Ses réserves sont, en effet, très dépendantes de la pluviométrie qui assure leur recharge. Selon le CSE (2005), « la recharge annuelle est évaluée entre 3 et 4 milliards m³ ». Avec le déficit

pluviométrique et la surexploitation, ces ressources s'amenuisent. « Le potentiel d'exploitation de ces eaux est limité par des problèmes de pollution diverse (avancée de biseau salé, les fluorures, le fer et les nitrates) » (CSE, 2005). En effet, le PNUE (2002), montre que les menaces sur les ressources en eaux sont soit dues à la péjoration climatique qui, avec la remontée du niveau marin, entraîne le remplacement graduel des eaux souterraines par l'eau de mer (biseau salé), soit à la contamination par les rejets industriels, l'agriculture et les eaux usées. D'après ce dernier, « A Yeumbeul, au Sénégal, 7000 foyers dépendent d'une nappe phréatique qui s'est avérée contenir récemment des concentrations en nitrate largement supérieure à la prescription de l'OMS de 50mg/l ».

Le réseau hydrographique dépend de l'apport pluviométrique. Avec la baisse des précipitations, on assiste au dessèchement des plans d'eau et à l'apparition de vallées fossiles. Ce qui explique leur importance dans notre terrain d'étude. Mais la baisse de la pluviométrie provoque aussi la remontée de la langue salée dans les vallées. C'est pourquoi le rapport du CSE (2005), précise que « l'effet conjugué de l'élévation du niveau de la mer et l'évapotranspiration exposent les eaux douces à la salinisation rendant une partie des eaux superficielles et souterraines improches à de nombreux usages ».

Dans notre champ d'étude, les sols sont exposés au phénomène de dégradation, qui se manifeste par la décroissance de la productivité des terres. Cela se traduit soit par la perte de la fertilité, soit par le processus de salinisation, d'acidité ou d'alcalinisation. Cette salinisation conduit à la mise en place de terres salées et nues que l'on appelle, dans la localité, tannes. En effet, beaucoup de chercheurs ont réalisé d'importantes études dans ce domaine. J. Vieillefon (1977), à travers ses études sur : « Les sols des mangroves et tannes de basse Casamance » a comparé les tannes de la Casamance à ceux du Sine-Saloum. Il insiste même sur le fait que dans le Sine-Saloum : « la déflation éolienne y est plus intense et de nombreuses lunettes, plus ou moins aplaniées aujourd'hui, semblent s'être édifiées et forment ce qui a été nommé occasionnellement « tanne herbu ». D'après E. S. Diop (1987), la salinité et l'alcalinité sont très sensibles dans « certaines unités géomorphologiques ». Ces formes sont caractérisées par une « sursalure » qui affecte la végétation et les eaux souterraines. En effet, les tannes sont des terres nues dépourvues, pour la plupart, de végétation et sont improches à toutes formes d'aménagements agricoles. M. D. Thiam (1986), a également, dans sa thèse, étudié les tannes dans le Sine-Saloum. Selon lui, ils sont dus à une baisse importante des précipitations, à l'augmentation des températures moyennes mensuelles, donc à une hausse marquée de

l'évaporation. Ce qui entraîne la forte salinité des terres. Toujours selon l'auteur, c'est cette salinité : « qui confère au tanne des états de surface pouvant aller de l'hydromorphie à la sécheresse totale et l'apparition d'efflorescences salines, de touffes herbacées halophiles, pouvant aboutir à une véritable pelouse ». (Thiam, 1986).

En effet, La progression des terres salées est, en grande partie, causée par la baisse de la pluviométrie et l'augmentation des températures enregistrées au Sénégal. C'est dans ce sens que S. Sadio (1991), dans ses travaux faits sur « la pédogénèse et potentialités forestières des sols sulfatés acides et salés des tannes du Sine Saloum, Sénégal », confirme l'affirmation de M. D. Thiam par ces termes: « les déficits pluviométriques et l'intensité de l'évaporation provoquée par des températures très élevées, dues à la sécheresse ont entraîné une extension de la superficie des tannes sursalés et acidifiés à cause de quantités plus importantes de sel à la surface des sols et de l'oxydation de la pyrite de sédiments ». En plus, l'évolution de la salinité entraîne le remplacement graduel des champs de cultures et des mangroves par les terres salées. De cette façon, elle constraint l'agriculture et détruit les différents écosystèmes existants dans cette partie.

Cependant, dans le site, la salinité n'est pas le seul facteur de dégradation des terres. En fonction du type de sols existant, il y a diverses formes d'érosion liées à ces sols. D'après l'étude réalisée par T. Ndour (2001), ce sont les types de sols qui déterminent la capacité d'érosion. Il affirme que « la partie centrale du pays, le plus vaste domaine agricole du bassin arachidier, contient des sols ferrugineux de très forte érodibilité ; marqués par une faible stabilité structurale, à la forte et à la grande pauvreté biochimique ». En effet, la salinisation est très importante dans le Sine Saloum, et le CSE estime les superficies touchées par cette salinité dans cette partie à « 230 000 ha » (CSE, 2005).

La pression anthropique constitue aussi un facteur de détérioration des ressources édaphiques. Elle est liée à l'explosion démographique, à la pression sur les terres de culture, aux pratiques culturales, au surpâturage et aux feux de brousse. La pression démographique, en plus des facteurs naturels, agrave la destruction des ressources naturelles. Selon C. Dancette (1985), « Les dégâts s'intensifient du fait de l'accroissement démographique, des mises en culture, du surpâturage ». Cette pression se répercute sur la végétation, l'agriculture, etc.

Sur le plan de la végétation, la dégradation se manifeste par le recul des formations végétales, avec d'importantes superficies dévastées. D'après les études faites par le CSE (2005), « la régression des forêts sénégalaises entre 1981 et 1990 est estimée à 0,7 % par an ce qui correspond à 519 000 ha ». Cela constitue une grande perte. En effet, le CSE (1997), a eu à montrer dans son « Plan Régional d'Action pour l'Environnement de la Région de Fatick », l'impact de la dégradation du « milieu naturel » qui se traduit par « ...la disparition de l'arbre du paysage agraire, la réduction de l'espace pastoral, le déficit du bois de chauffe et en bois de service... ». Quant à P. Debouvry (1998), dans son œuvre intitulée « décider pour aménager », il a étudié les causes de la déforestation dans le Sénégal. D'après lui : « En 1987, les prélèvements de bois à des fins énergétiques (cuisson essentiellement) étaient estimés à près de 3,4 millions de mètres cubes, dont la plus grande partie (plus de 80 %) est consommée dans les centres urbains et particulièrement à Dakar ». La dégradation de la végétation est croissante du Sud vers le nord du pays. Elle est fortement liée à la pluviométrie. De ce fait, « les formations végétales présagent un gradient de dégradabilité des sols, évoluant en crescendo du Sud vers le Nord » (T. Ndour, 2001). La destruction des forêts est due en grande partie à la surexploitation et à la mauvaise gestion de ces ressources. En effet, dans le «Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal » (CSE, 2005), le CSE affirme que : « sous la pression anthropique et la péjoration climatique, ces formations végétales ont beaucoup évolué ».

Quant aux pratiques culturales, sous la pression de la population, elles sont abandonnées pour diverses raisons, à savoir le manque de terres pour cultiver, la recherche de profits et la dégradation, la baisse de rendement des terres et la mécanisation, etc. Selon T. Ndour (2001) « la tradition d'agriculture itinérante confrontée aux impératifs de développement accéléré, est à l'origine de défrichement important dans les années 1970 ». Quant au CSE (2005), il démontre à travers ses études que « des performances sur dix ans (1988-1998) montrent que les superficies cultivées ont diminué en moyenne de 1,5 % par an ». Ce qui n'est pas négligeable car au Sénégal, plus de la moitié de la population est constituée d'agriculteurs et l'économie du pays dépend de ce secteur.

Le surpâturage constitue aussi un facteur de dégradation des terres. Il est, en effet, souvent combiné à l'agriculture. Cependant, avec l'accroissement du cheptel et les terres déjà fragilisées par les phases successives de sécheresses, le couvert végétal devient de plus en plus dégradé. D'après le CSE (2005), « cette hausse [de l'effectif du bétail] conduit

naturellement à un accroissement de la pression sur les pâturages naturels et à leur dégradation rapide eu égard au système pastoral en vigueur dominé par un élevage extensif de prestige ».

Les feux de brousse, constituent aussi un des facteurs de la perte de fertilité des terres. Avec la baisse de la pluviométrie, les superficies brûlées augmentent d'année en année. En effet, « le suivi mené entre 1992 et 1998 par télédétection par le CSE révèle que les superficies brûlées, annuellement varient entre 180 000 ha (1997) et 740 000 ha (1994) » (CSE, 2005). La plupart des brûlis sont dus aux hommes.

Face à la destruction des terres, les populations, l'Etat et les ONG ont trouvé nécessaire de conserver les sols. Selon J. Lozet et C. Mathieu (1990) la conservation des sols est : « la protection des sols contre les pertes physiques par érosion et contre les détériorations chimiques et biologiques auxquelles il faut ajouter toutes les combinaisons de méthodes d'utilisation et d'aménagement des terres, qui les protègent contre l'épuisement ou la détérioration par les agents naturels ou anthropiques ... ». Ces travaux de conservation nécessitent des connaissances, mais aussi des dépenses. En effet, « La conservation des sols n'est pas une activité passive, supposant d'énormes dépenses et de petits profits. C'est une activité constructive car, même dans l'immédiat, elle se solde par un accroissement sensible de la production » (L. B. OR, 1948).

Pour ce faire, de nombreuses techniques sont mises au point, et de nombreux auteurs ont eu à travailler sur ces méthodes. En 1948, L. B. OR dans son ouvrage « protéger et produire : conservation des sols en vue du développement », a traité de la « prévention » et de la « restauration » des terres. Il a montré aussi les différentes techniques de conservation des terres. Mais pour une bonne conservation des sols, il est important d'étudier les types d'érosion affectant le sol et d'y appliquer les méthodes adaptées. C'est dans ce sens que B. Leblond et L. Guérin (1984), dans le cadre du Projet International pour l'Exécution et l'Evaluation des Programmes Spéciaux de Travaux Publics, ont étudié les modes de protection des terres en fonction du genre d'érosion qui existe, par exemple : « couverture vivante contre la pluie ou le ruissèlement [...] paillage, il réduit l'impact des gouttes de pluie sur le sol, s'oppose au ruissellement et à l'érosion éolienne [...] la rotation culturale [...] fixation des dunes ». Quant à H. Dupriez et P. Leener (1990), dans « les chemins de l'eau : ruissellement, irrigation, drainage » affirme que pour : « toute lutte, il faut savoir précisément

ce qui se passe et où cela se passe [...] localiser et connaître les phénomènes érosifs ». Dans ce même ouvrage ils ont traité essentiellement de la protection des sols contre les différentes formes d'érosion hydrique. En effet, ces différentes études ne font que confirmer celles qui ont été faites, en 1977 par E. Roose sur l'« érosion et le ruissellement en Afrique de l'Ouest : vingt années de mesures en petites parcelles expérimentales ». Dans ce dernier, il a fait des études expérimentales et il a dégagé les différentes améliorations et les échecs. En 1979, le Centre Forestier Tropical dans ses travaux (CFT) (1979), sur la « conservation des sols du sud du Sahara », a dégagé les effets de l'érosion et a montré les techniques de conservation adaptées. En 1984, dans la 55^{ème} réunion technique du SIMA le 8 mars, E. Roose a exposé sur les « causes et facteurs de l'érosion sous climat tropical : conséquences sur les méthodes antiérosives » (E. Roose, 1984). Dans cette même rencontre, Cl. Bailly (1984), a fait un « bref exposé sur quelques expérimentations concernant la lutte contre l'érosion par aménagement des bassins versants ». W. Critchley (1990) dans son ouvrage « Pour protéger nos terres : conservation des eaux et du sol en Afrique sub-saharienne » a développé la dégradation des terres et a donné des techniques pour contrecarrer ce phénomène. En 1983, N.W. Hudson dans « les raisons du succès ou de l'échec des projets de conservations des sols », a montré que c'est l'inadéquation des méthodes des pays tempérés utilisées dans nos régions qui est, en grande partie, la cause des échecs de conservation. Et enfin en 1994, M. B. Catin et al., sur la « Promotion de systèmes agricoles durables dans les pays d'Afrique soudano-sahéliennes », ont évalué les différents systèmes agricoles de la zone. Cependant, malgré les différentes techniques et méthodes utilisées, la conservation des terres est confrontée à d'énormes problèmes.

A la lumière des différents travaux, les éléments du milieu physique et humain ainsi que les pratiques nuisibles aux sols sont bien caractérisés. Dans notre étude, nous nous focaliserons surtout sur les facteurs, les manifestations, les impacts et les solutions constatés dans la CR de Nioro Alassane Tall. Pour ce faire, nous attacherons une attention particulière à la perception des populations et aux solutions quelles ont mises en œuvre.

Problématique

La conservation des sols est devenue, actuellement, l'un des thèmes environnementaux les plus préoccupants. C'est en réponse au changement climatique actuel, à la pression démographique et aux impacts sur les ressources naturelles (péjoration climatique, détérioration des terres, baisse de la production, désertification, déforestation...) qu'il y a une nécessité de gestion durable des terres dont l'humanité toute entière dépend.

Face à la dégradation des terres, à la baisse de la productivité des sols, la FAO, le FEM et le PNUE ont entrepris une évaluation de l'état de la dégradation dans les terres semi arides et arides. Celle-ci a montré que 23 % de l'ensemble des terres utilisables sont concernées à un tel point que leur productivité s'en trouve réduite (FAO et al, 2000). Ce problème est beaucoup plus sévère en Afrique, surtout dans les pays du Sahara et du Sahel. Ces derniers ont été affectés par une péjoration climatique (la sécheresse des années 1970) et par l'usage de pratiques culturelles inadaptées, le défrichement et le surpâturage qui ont conduit à une dégénérescence des terres. D'après des études menées par A. Issa (2006), dans les pays du Sahara et du Sahel, la superficie des terres touchées par la dégradation est de 900 millions ha, soit 65 % de perte de terres arables entre 1950 et 1990 et 2/3 à l'horizon 2025.

Le Sénégal, à l'instar des pays situés dans cette zone, souffre de ces difficultés. En effet, plus de 70 % de sa population tirent leurs moyens d'existence des ressources naturelles, principalement pédologiques (CSE, 2005). Or, il est constaté que ces ressources sont dégradées ou menacées de détérioration. Ce phénomène de destruction des sols affecte de façon générale 65 % de la superficie du pays (CSE, 2005), près de 2/3 des terres arables (BM, 2009), soit 2,5 millions d'hectares et environ 34 % de la superficie du pays (CSE, 2011).

Sur l'ensemble des facteurs de la dégradation des terres dégradées au Sénégal, l'érosion éolienne représente 3 % (Stancioff et al., 1986), l'érosion hydrique 77 %, (Sadio, 1985), la salinité 9 % (Sadio, 1989). L'acidité est estimée à 400 000 ha dans la vallée du fleuve Sénégal, entre 5 et 8 000 ha dans les Niayes, 230 000 ha dans le bassin du Sine-Saloum et 400 000 ha dans le bassin du fleuve Casamance (Sadio, 1989). Quant à la détérioration physico-biologique, elle est faible et se manifeste là où est pratiquée la monoculture arachidière (CSE, 2005).

Aussi, les années 1970 ont-elles été marquées au Sénégal et dans le Sahel par une sécheresse sans précédent qui, ajoutée aux pratiques culturales inappropriées, a aggravé le problème et conduit à une désertification. La dégradation des terres est accentuée par la variabilité climatique et les facteurs anthropiques néfastes. De ce fait, la dégradation des terres fait intervenir deux systèmes solidaires et complexes : l'écosystème naturel et le système social. Les forces naturelles, par l'intermédiaire des contraintes périodiques, sont induites par des phénomènes climatiques extrêmes et persistants, ainsi que leur exploitation abusive par l'homme. Les écosystèmes fragiles et vulnérables des terres arides, agissent souvent de concert pour engendrer des processus de rétroaction (OMM, 2005).

Comme dans la plupart des zones écogéographiques du Sénégal (la vallée du fleuve, les Niayes, la zone Sylvo-pastorale, le bassin arachidier, le sud et le Sénégal oriental), le Bassin arachidier est atteint de manière très avancée par ces processus de dégradation des terres (CRF, 2008). On y rencontre différents types de problèmes avec de graves impacts :

- la baisse de la pluviométrie avec la réduction de la disponibilité de l'eau pour les usages domestiques et irrigation ;
- l'érosion éolienne avec l'ensablement des bas-fonds et des puits ;
- la désertification et la déforestation avec la disparition de certaines espèces végétales et animales ainsi que le recul des formations végétales ;
- l'érosion hydrique avec les phénomènes de ravinement et l'ensablement des vallées ;
- la salinisation, la sodification et l'acidification avec les pertes de terres arables et de pâturages.

La région de Fatick (une composante du Bassin arachidier), constituée majoritairement d'agriculteurs, est très vulnérable au niveau de sa partie côtière soumise à l'érosion marine et à la salinité. De même, sa partie continentale, est confrontée à la dégradation physique (érosion éolienne et hydrique) et à la salinité, et sa zone deltaïque, fragilisée par l'exploitation de sa biodiversité (CRF 2008), témoignent de cette vulnérabilité.

C'est face à toutes ces préoccupations, que cette étude voudrait s'orienter vers la CR de Nioro Alassane Tal (Région de Fatick). La CR se trouve dans l'arrondissement de Toubacouta (le département de Foundiougne). Elle est gravement affectée par la détérioration physique,

chimique et anthropique de ses terres, particulièrement l'érosion hydrique, éolienne et la salinité dans une moindre mesure. Pour juguler ces contraintes, l'Etat, les ONG (USAID : Woula Naffa, Caritas...) et les populations concernées ont mis au point une politique de conservation des sols. Elle consiste à lutter contre les phénomènes néfastes d'origines naturelles ou anthropiques (pollution, pratiques agricoles inappropriées, exploitation abusive, irrigation, feux de brousses etc.). De ce fait, la conservation des sols passe par une protection de la fertilité (la matière organique, propriétés physiques du sol, éléments nutritifs) la surveillance de l'érosion et la prévention des toxicités. Il s'agit en général d'aménagements hydrauliques fluviaux (diguettes, digues anti-sel, barrages,...) d'utilisation des eaux pour les besoins de l'irrigation, de reboisement, de compostage etc. Toutefois, il y a une différence entre les méthodes de préservation des terres mises en place par les populations autochtones et celles introduites par les pouvoirs publics.

Cependant, la conservation des sols est confrontée à des problèmes majeurs. En dehors des facteurs précités, elle se heurte à l'inadéquation des méthodes de conservation utilisées dans les pays du Sahel.

Considérant toutes ces contraintes, quelle est l'efficience des techniques d'amélioration et de restauration des terres et leurs limites ?

L'étude de la conservation des sols se révèle intéressante dans la mesure où, en premier lieu, la quasi-totalité de la population de la CR tire ses moyens de subsistance des sols comme bien d'autres localités. En deuxième lieu, la CR de Nioro Alassane Tall, est atteinte de manière très avancée par la dégradation des terres. En dernier lieu, les méthodes de préservation des terres utilisées dans le terroir ont eu des limites quant à leur compatibilité avec le terrain.

Une telle étude suscite des interrogations à savoir :

- quelles sont les causes de la dégradation des sols dans la CR de Nioro Alassane Tall ?
- quels sont les impacts de la dégradation des sols ?
- et quelles sont les stratégies mises en place pour la restauration des sols dégradés ?

Objectifs

L'objectif général de cette étude est de montrer les problèmes liés à la conservation des sols dans la CR de Nioro Alassane Tall afin de trouver les solutions les plus adéquates à la dégradation des sols. Pour atteindre ce dernier, il semble nécessaire de dégager quelques objectifs spécifiques :

- connaître les causes de la dégradation des sols dans la CR de Nioro Alassane Tall ;
- identifier les conséquences de la dégradation des sols ;
- analyser les méthodes et techniques de conservation des terres utilisées dans la zone, leur efficacité et leur limite.

Hypothèses

L'atteinte de ces objectifs passe d'abord par la formulation d'hypothèses de recherche. Nous retenons celles-ci :

- La dégradation des terres est causée par des facteurs naturels et anthropiques;
- La détérioration des ressources pédologiques a eu de graves impacts sur les activités socio-économique et sur l'environnement ;
- Les populations et les partenaires au développement ont mis en place des stratégies pour une bonne préservation des terres. Cependant, celles-ci ne sont pas sans limites.

Méthodologie de recherche

L’élaboration de ce mémoire nécessite une démarche méthodologique qui montre les différentes phases devant permettre sa finalisation. Pour ce faire, la méthodologie adoptée est structurée en trois étapes : la revue bibliographique, la collecte des données et le traitement des données.

1. La recherche bibliographique

La visite des centres de documentation a permis de consulter divers ouvrages, rapports, thèses, mémoires et périodiques qui ont abordé les différents domaines concernant le sujet. Mais aussi elle a permis de mieux cerner le fond du problème.

Abondant dans ce sens, nous avons d’abord visité plusieurs bibliothèques dont les centres et services de recherche à savoir la bibliothèque universitaire de l’UCAD (BU), l’Institut Fondamental de l’Afrique Noire (IFAN) et les Départements de Géographie, d’Histoire et de l’Institut des Sciences de la Terre (IST).

Après les structures sises à l’UCAD, il y a eu les agences et les centres de documentation tels que l’Agence Nationale de l’Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM), l’Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD), la Direction de l’Aménagement du Territoire (DAT), la Direction des Mines et de la Géologie (DMG), la Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques (DTGC), l’Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), le Cadastre, le Centre de suivi Ecologique (CSE), l’Institut National de Pédologie (l’INP), l’ONG Enda tiers-monde, le Ministère de l’Environnement et de la Protection de la Nature, etc.

2. Les enquêtes de terrain

Cette étape nous a permis de nous familiariser avec l’espace d’étude. Elle a facilité la collecte des données brutes. Les différents outils de collecte ont permis d’obtenir des données quantitatives ou qualitatives.

a. Les données quantitatives

Pour obtenir les données quantitatives, nous avons élaboré un questionnaire et un guide d'entretien qui sont soumis aux populations des villages concernés (représentatifs de l'ensemble de la CR). Le choix de l'échantillon se base sur les critères suivants : les villages qui ont plus de 15 concessions, la proximité d'une étendue d'eau, la proximité d'un tanne et la proximité de voies de communication ou d'aire protégée.

Tableau 1 : Echantillonnage

Numéro	Village	Coordonnées géographiques	Nombre d'enquêtés
1	Ndiayène Moussa	13°49'12''N et 16°19'16''W	3
2	Santhie Mbaye Sy	13°47'58''N et 16°22'24''W	3
3	Simon Diène	13°45'30''N et 16°23'24''W	3
4	Ndiop	13°48'18''N et 16°21'42''W	4
5	Senghor	13°49'16''N et 16°22'13''W	4
6	Keur Ibra. Mbéry	13°47'55''N et 16°28'48''W	4
7	Touba Mbaké	13°45'13''N et 16°22'21''W	4
8	Keur Gaye Yacine	13°51'49''N et 16°14'29''W	5
9	Ndiaw Malick	13°47'16''N et 16°18'08''W	5
10	Keur M. Fadji	13°46'40''N et 16°21'51''W	5
11	Darou Ibra. Sac	13°45'05''N et 16°20'14''W	5
12	Simon Bambara	13°49'22''N et 16°17'32''W	6
13	Ngoulgoul	13°49'26''N et 16°18'08''W	7
14	Keur Mama L. Touc.	13°49'04''N et 16°27'13''W	9
15	Touba Mouride	13°47'58''N et 16°19'39''	10
16	Keur Sérgigne Khodia	13°46'40''N et 16°19'13''W	10
17	Ngayène Thiébo	13°43'15''N et 16°19'58''W	14
18	Pakala	13°44'45''N et 16°21'27''W	15
19	Keur Lahin Fatim	13°43'57''N et 16°23'04''W	15
20	Nioro Alassane Tall	13°46'28''N et 16°20'12''W	27
20/20			158

Ainsi, sur les 61 villages que compte la CR de Nioro Alassane Tall, le 1/3 (20 villages qui ont rempli les conditions précitées) ont été choisis. Sur ces 20 villages, le questionnaire est administré au 1/5 des concessions (158 concessions) et aux personnes âgées de 50 ans et plus.

b. Les données qualitatives

Pour obtenir ces données, nous avons utilisé un guide d'entretien ou un focus-group qui s'est fait sous forme d'entretien avec le personnel administratif (Président du CR, les chefs de village...), mais aussi avec les différents organismes et ONG (Caritas, USAID : Wula Nafaa, Papil, ...) qui interviennent dans la localité.

Nous avons aussi observé directement les composantes du milieu d'étude.

- Le milieu physique : il s'agit de l'observation des unités de relief, du réseau hydrographique, des types de sols, de la végétation et des différents phénomènes qui sont en relation avec le milieu physique (érosion hydrique, éolienne, disparition des espèces végétales, assèchement des vallées, etc.).
- Le cadre humain : il s'agit de déterminer le mode de vie des populations, leurs pratiques sociales et culturelles, mais aussi de connaître les installations et les infrastructures présentes sur le site.

3. Le traitement de données

Après avoir recueilli les données, on s'est attaqué à la phase consacrée au traitement. Pour ce faire, les outils informatiques sont mis à profit grâce aux logiciels Word pour la saisie, Excel et Hydraccess pour le traitement et la représentation des données, Sphinx pour le traitement des données issues des questionnaires. ARC GIS (version 9.3) a permis la représentation spatiale des différents phénomènes relevés sur le terrain. De même, le logiciel ERDAS a été utilisé pour le traitement des images satellitaires.

Définition des concepts

Avant d'entamer, l'analyse de notre sujet, il est bien que nous cernions d'abord les différents mots ou groupe de mots qui le composent. Nous allons en effet, procéder à une définition des concepts.

1. Sol

Les sols peuvent être définis de manière générale comme le produit, remanié et organisé, de l'altération de la couche superficielle de la croûte terrestre, essentiellement sous l'action d'agents climatiques et biologiques. De cette définition se dégagent les deux dimensions fondamentales de l'étude des sols, à savoir le temps et l'espace. Le sol apparaît en effet, d'une part, comme un milieu complexe, biologique actif et siège de nombreux phénomènes transitoires qui s'inscrivent dans un processus évolutif global, et d'autre part comme une entité arbitrairement délimitée, en constante interaction avec les autres éléments de l'écosystème dans lequel il s'insère (A. Musy et M Sotter, 1991).

Le sol est le « produit de l'altération, du remaniement et de l'organisation des couches supérieures de la croûte terrestre sous l'action de la vie, de l'atmosphère et des échanges d'énergies qui s'y manifestent » (Lozet J. et Mathieu C., 2002)

2. Dégradation des sols

D'après Mayer et al. (2002), la dégradation des sols est la « destruction d'un certain stade de l'évolution du sol marqué par un état lessivé et altéré, la diminution de l'humus et de ses qualités nutritives, des transformations chimiques (acidité, destruction des minéraux argileux) et des transformations physiques (structure, perméabilité, porosité... ».

Le FEM (2012), définit la dégradation des sols comme : « toute forme de détérioration du potentiel naturel des sols qui altère l'intégrité de l'écosystème soit en réduisant sa productivité écologiquement durable, soit en amoindrisant sa richesse biologique originelle et sa capacité de récupération ».

C'est l'altération des propriétés du sol, altération qui peut être naturelle (par exemple le lessivage de l'argile) ou provoquée par une intensification culturelle ou par des techniques non appropriées. Il en résulte généralement une perte de qualités physico-chimiques telles que la

structure, la rétention de l'eau, la porosité, l'acidification, ainsi que la productivité et parfois des pollutions. Elle a ainsi des effets négatifs sur une ou plusieurs fonctions du sol, la santé humaine et l'environnement (Lozet J. et Mathieu C., 2002)

3. Conservation des sols

D'après Jean lozet et clément Mathieu (2002), la conservation des sols se traduit par « la protection des sols contre les pertes physiques par l'érosion et contre les détériorations chimiques et biologiques à laquelle il faut ajouter toutes les combinaisons de méthodes d'utilisations et d'aménagements des terres, qui les protègent contre l'épuisement ou la détérioration par les agents naturels ou anthropiques ...»

4. Salinisation

La salinisation est l'ensemble des mécanismes suivants lesquels le sol s'enrichit en sels solubles et acquiert, à un degré plus ou moins fort, le caractère salé. La salinisation se réalise principalement dans les régions semi-arides et dans les zones côtières ou déprimées dans lesquelles la teneur en argile est assez élevée et la perméabilité faible, ce qui réduit le lessivage. Les sulfates et les chlorures sont les sels dominants alors que les nitrates et les borates sont beaucoup plus rares (Lozet J. et Mathieu C., 2002)

PREMIERE PARTIE

PRESENTATION DU MILIEU

Dans cette première partie, il est question du milieu physique et de la population et ses activités.

Les composantes et les caractéristiques du milieu physique c'est-à-dire, le relief, les données géologiques, géomorphologiques, climatologiques, hydrogéologique et hydrographique, pédologique et la végétation sont traités dans le premier chapitre.

Dans le second chapitre, sont étudiés la population, son origine, son évolution et les différentes activités économiques pratiquées dans la CR.

Chapitre I : Le milieu physique

Pour mieux étudier la problématique de la conservation des sols, il sied au préalable de faire une brève présentation physique de notre aire d'étude. Nous l'aborderons à travers l'analyse du relief, du climat, des ressources en eau, des sols et de la végétation.

I. Le relief

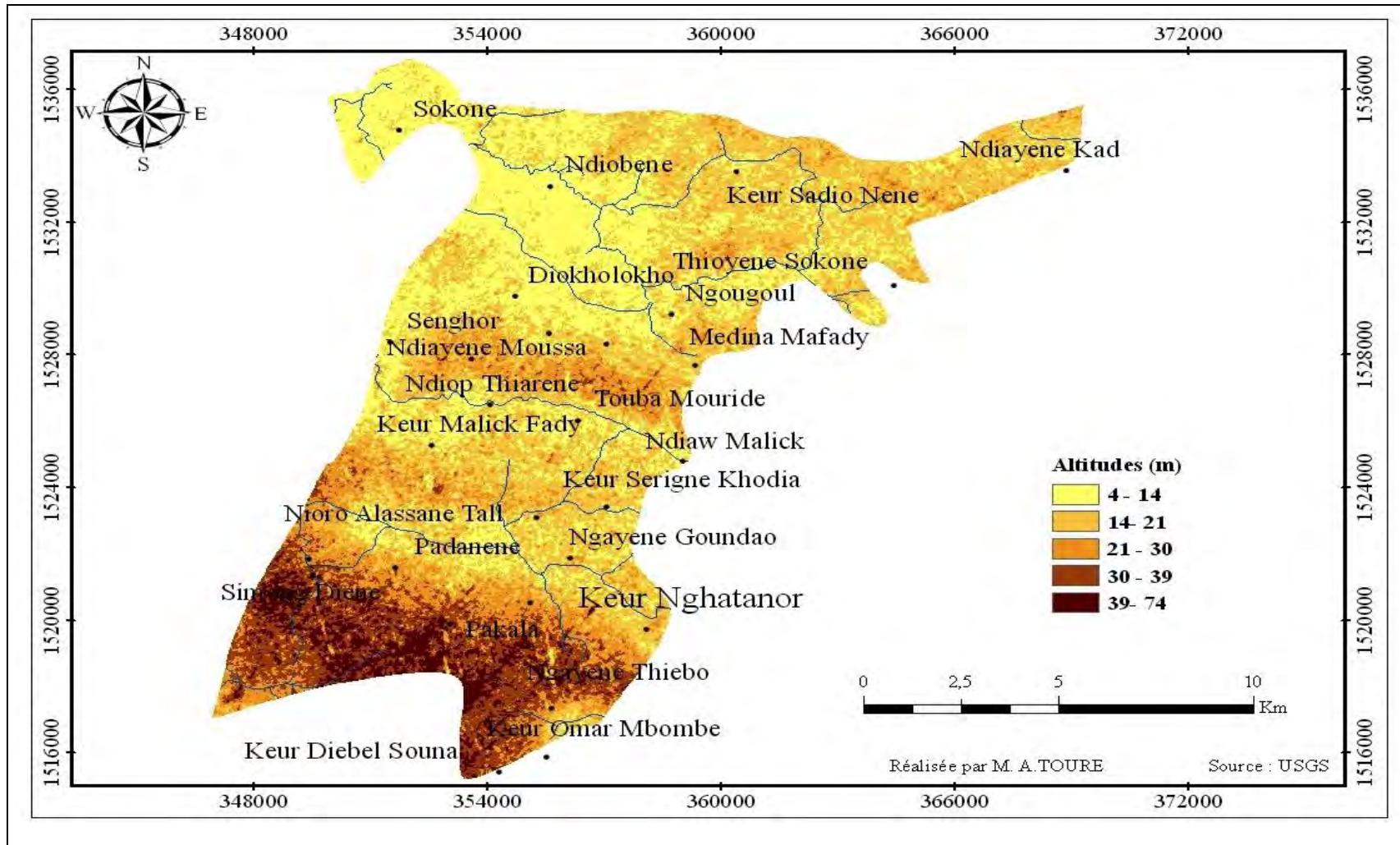
Le relief est dans l'ensemble monotone avec des altitudes très faibles ne dépassant pas 100 m (carte 2). On note une pente faible orientée vers l'océan Atlantique. Mais le paysage est jalonné de dunes et de couloirs inter-dunaires.

Les formations géologiques d'ensemble de la région appartiennent au bassin sédimentaire Sénégalo-mauritanien. « La tectonique du bassin est calme, la structure est monoclinale avec un léger pendage orienté vers l'ouest » (Ndour, 2001). Les formations géologiques sont caractérisées par :

- les formations sur terrains Secondaires et Tertiaires, dans celles-ci il y a : les formations du Secondaire sur les sables du Maestrichtien (Sénonien) et les formations du Tertiaire sur grès plus ou moins argileux du Continental Terminal [CT] (Oligo-Mio-Pliocène) ;
- les formations sur terrains Quaternaires avec des formations sur alluvions et colluviaux (terrasses colluvio-alluviales, vallons fonctionnels) (PNAT, 1985).

Elles sont constituées de basses plaines et de cuvettes. La CR de Nioro Alassane Tall est établie sur un ensemble de dunes Ogoliennes aplatis, avec un faciès de plaine sableuse. La partie la plus haute se trouve à l'est du village de Ndiaw Malick (13°47'17"N et 16°18'03"W), Pakala (13°44'45,6''N et 16°21'27''W) et Ngayène Thiébo (13°43'15,2 ''N et 16°19'58,8''W). L'érosion fait affleurer la couleur rouge des dunes rubéfiées. « Ces dunes rougeâtres orientées Nord-est/Sud-ouest, sont présentes dans le Sine Saloum..., suggèrent que les latérites du Pliocène ont été érodées, mobilisées et redéposées. Ces dunes sont datées de la période Ogolienne » (DAT, 1986).

La partie la plus basse se trouve à l'ouest du village de Santhie Mbaye Sy (13°48'16''N et 16°22'14''W). Le ruissellement se fait d'est en ouest. La zone basse est un couloir inter-dunaire, dont le ruissellement alimente les vallées de Diabang et de Senghor...



Carte 2 : Topographie de la CR de Nioro Alassane Tall

II. Le climat

Les données climatiques utilisées celles de la station agro-climatologique de Fatick, la moyenne de la pluviométrie de 1981-2010 (30 ans) est complète. Cependant les données de autres paramètres à savoir, les températures (minimales et maximales), l'humidité relative (maximale minimale), l'évaporation, l'insolation et le vent (direction et vitesse), les données s'étalent sur 10 ans (1991-2010). Cela est lié à l'absence de données.

Tableau 2 : Description des stations de Fatick, Foundiougne et Toubacouta

Stations	Type	Latitude	Longitude	Altitude	Début	Période enregistrée
Fatick	Agro-climatologique	14°20'	16°24'	6m	1918	1918-2010
Foundiougne	Climatologique	14°07'	16°28'	6m	1918	1918-1959 ; 1961-1980 ; 1987
Toubacouta	Poste pluvio.	13°47'	16°20'	2m	1957	1957-1959 ; 1962-1967

Source : CSE (2009)

Il est extrait du tableau 3 intitulé : périodes de fonctionnement des stations de mesure de la Météorologie Nationale.

D'après ce tableau, Fatick est une station agro-climatologique. Il faut noter aussi, pour les autres stations (Foundiougne et Toubacouta), les lacunes nous ont poussées à travailler avec les données de la station de Fatick.

II.1. Les mécanismes généraux

Située entre l'équateur géographique et le tropique du Cancer, la région de Fatick comme l'ensemble du pays, est soumise à l'influence de centres d'action appelés agglutinations anticycloniques (AA) ou anticyclones (des Açores, de l'Afrique du Nord et de Sainte Hélène au Sud).

II.1.1. L'anticyclone des Açores et de l'Afrique du Nord

L'anticyclone des Açores est situé entre 25° et 50° de longitude Ouest. Son minimum de pression est supérieur à 1015 hPa et son maximum dépasse 1045 hPa (Sagna, 2005). Les alizés qui soufflent sur nos côtes découlent de cette zone de haute pression (figure1). Leurs trajectoires sont du Nord, Nord-Est, de l'Est. (Sagna, 2005) ou bien du Nord-Ouest. Leurs vitesses sont fonctions des saisons.

II.1.2. L'anticyclone de Sainte Hélène

L'anticyclone de Sainte-Hélène est à l'origine de la mousson qui se manifeste sur la zone. Celle-ci est un vecteur d'eau précipitable à cause de sa trajectoire essentiellement maritime. Elle est en générale de directions Sud, Sud-Ouest ou Ouest.

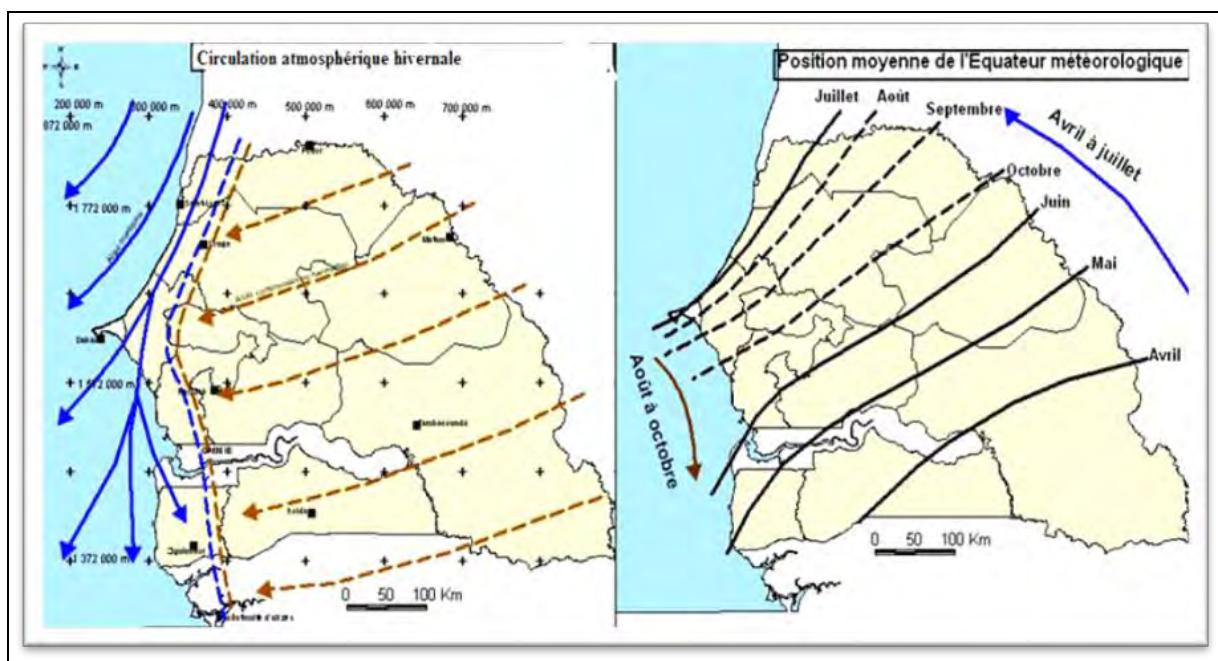


Figure 1 : Les différents flux qui balayent le Sénégal durant les différentes saisons

Source : P. Sagna (2008)

II.2. Les éléments du climat

Ce sont les différents paramètres climatiques qui permettent de caractériser le type de climat d'une région. Parmi les plus utilisés, nous avons le vent, la température, l'humidité relative, l'évaporation, l'insolation et la précipitation.

11.2.1. Les vents

L’analyse de la figure 2 montre l’évolution moyenne mensuelle de la direction du vent à la station de Fatick (1991-2010). En fonction des directions observées, 3 grands quadrants (N-E, N-W et S-W) intéressent la station. Ils sont séparés par des périodes transitoires.

- Le premier Quadrant (N à E) intervient aux mois de novembre, décembre et janvier. A cette période, le secteur N-NE domine la circulation éolienne (plus de 95% des directions) avec des vitesses moyennes variant entre 2 et 2,5 m/s.
- Le deuxième quadrant est celui du N à W qui est enregistré aux mois de mars, avril et mai. A ce moment, c’est le secteur N-NW qui est le plus important. Il totalise plus de 80 % des fréquences. Les vitesses moyennes des vents oscillent entre 2,7 et 2,9 m/s.
- Le troisième et dernier quadrant est celui du S à W soit près de 85% des directions. Il est composé du vent des secteurs de S, SW et W. il s’immisce dans la circulation pendant les mois de juin, juillet, août et septembre dont les directions les plus marquées sont celles de S, SW et W avec des vitesses moyennes de 2,6 à 1,8 m/s.).

Ce sont les mois de février juin et d’octobre qui marquent les périodes de passage d’un quadrant à un autre. Le premier (N à E) est séparé du deuxième (N à W) par la phase transitoire du mois de février. Le secteur qui amène ce changement de quadrant est celui de N-W (2,7 m/s), d’où un basculement des vents vers l’Ouest. Le mois de juin constitue la transition entre le deuxième quadrant (N à W) et le troisième (S à W). Quant au mois d’octobre, il marque le passage entre le troisième quadrant (S à W) et celui du N à E. Ses directions dominantes sont S, SW, W, NW et N avec comme secteur dominant N-NW, qui marque un renversement de la situation vers le quadrant N à E.

En fonction des 12 mois, l’année éolienne est divisée en deux saisons.

La première est celle qui va du mois de novembre à celui de mars : les vents d’Est avec 100 % des fréquences en décembre et janvier. La seconde est celle qui se situe aux mois d’avril à octobre : les vents sont d’Ouest avec des fréquences qui atteignent 100 % en juin.

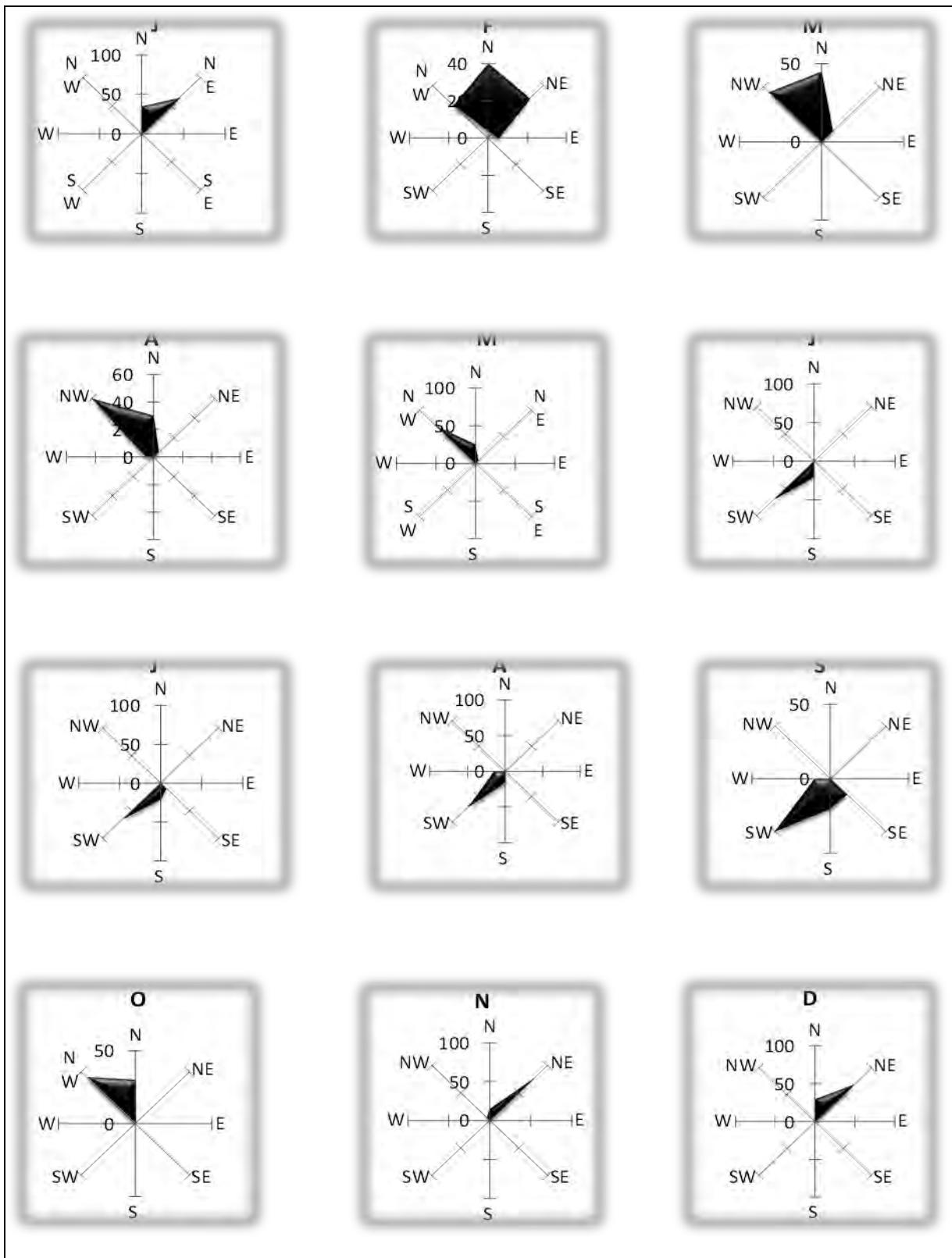


Figure 2: Fréquences des directions du vent en % à Fatick (1991-2010)

• Les vents d'Est

Ils sont du quadrant N à E et dominent la circulation pendant 5 mois (de novembre à mars). A cette période le secteur N-NE est omniprésent avec 100 % des fréquences en janvier et décembre, 95 % en novembre et 70 % en février. Il est suivi du quadrant N à E avec 95 % des fréquences en février et 55 % en mars. Durant ces mois ce sont les vents d'alizé issus de l'anticyclone des Açores qui soufflent à Fatick. Cependant, des intrusions de vents de Nord-Ouest sont enregistrées en février (25 % des fréquences) qui prennent de plus en plus d'ampleur en mars (45 % des fréquences). Ceci est normal car, à partir de ces mois il est noté une évolution des vents qui tend vers ceux d'Ouest.

• Les vents d'Ouest

Ils sont enregistrés entre avril et octobre, soit durant 7 mois. Le secteur S-SW est dominant en totalisant 80 % des fréquences aux mois de juin-juillet et 65 % au mois de septembre. Les secteurs SW-W-NW rassemblent 60 % des directions en octobre. Quant à la composante SE, elle n'enregistre que 10 % des fréquences en juillet, 20 % en août et 15 % en septembre et les secteurs de W-NW représentent 15 % en octobre. Pendant cette période c'est la mousson qui souffle.

Par contre, il est noté des pénétrations de vents d'Est au mois d'octobre et qui sont de direction N avec 35 % des fréquences. Ce qui annonce un transit des vents vers l'Est.

En effet, la vitesse moyenne des vents est peu variable. Si l'on se réfère au tableau ci-dessous, elle varie entre un maximum de 2,9 m/s au mois de mars et un minimum 1,8 m/s au mois de septembre. Ceci s'explique par le fait qu'en saison sèche (hiver boréal) c'est à dire entre novembre et mars, la vitesse moyenne du vent est plus importante qu'en saison des pluies (été boréal) aux mois d'avril et d'octobre.

Tableau 3 : Vitesses moyennes (m/s) du vent à Fatick (1991-2010)

	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Vitesses	2,5	2,7	2,9	2,7	2,7	2,6	2,3	1,9	1,8	1,9	2,0	2,2

En somme, les flux à Fatick sont en général de deux natures. D'abord les vents d'Est (novembre à mars) apportent l'alizé continental (de secteur N-NE) en novembre, décembre et janvier et les alizés maritime et maritime continentalisé (de secteurs NW-N et N-NE). Enfin, il y a les vents d'Ouest qui sont vecteur de la mousson entre les mois de juin et septembre.

II.2.2. La pluviométrie

La station agro-climatologique de Fatick est située entre la latitude 14°20'N et la longitude 16°24'W et à une altitude de 6 m. Les premiers relevés ont commencé en 1918.

Tableau 4: Données moyennes mensuelles de la pluviométrie à Fatick (1981-2010)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Nbrs d'obs	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Obs manq	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Moyenne (mm)	2,0	1,1	0,0	0,0	0,2	31,6	112,5	224,4	154, 8	36,8	0,3	1,3	565,1
Ecart-type	10,6	5,1	0,1	0,0	1,0	31,3	68,0	89,8	67,1	33,3	0,9	6,1	155,2
Coef de var	5,3	4,7	5,5	0,0	4,6	1,0	0,6	0,4	0,4	0,9	3,6	4,6	0,27
Max de la serie 2009	57,9	28,1	0,3	0,0	5,3	122,9	287,5	398,7	326, 7	168,1	4,4	33,2	898,0
Min de la serie 1983	0	0	0	0	0	0	12	47	79	0	0	0	273
Ecart	57,9	28	0,3	0,0	5,3	122,9	276,0	351,6	247, 8	168,1	4,4	33,2	625
Coef pluvio en %	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	5,6	19,9	39,7	27,3	6,5	0,0	0,2	100
Début de la saison pluvieuse en %					13	76,7	10						100
Fin de la saison pluvieuse en %									3,3	86,7	10		
Les mois les plus pluvieux en %							6,7	63,3	30				100

L'analyse de la série pluviométrique de la station s'effectue sur une moyenne 30 années (1981 à 2010). La moyenne annuelle des précipitations est de 565,1mm. Le maximum de la série est enregistré en 2009 avec 898 mm de précipitation annuelle. Et son minimum est observé en 1983 avec pour pluviométrie annuelle 272 mm. L'écart entre le maximum et le minimum de la série est très important (625 mm), ce qui montre la variabilité interannuelle des pluies.

D'après ce tableau, l'évolution mensuelle de la pluviométrie de la serie observée met en exergue une saison des pluies qui dure entre 4 et 6 mois. Sur la période choisie, le début normal de la saison des pluies est enregistré au mois de juin avec 76,7 % des fréquences.

Cependant, il est noté des débuts précoces au mois de mai (13,3 %) et des débuts tardifs au mois de Juillet (10 %). Pour les débuts précoces, ils sont considérés comme tels dans la mesure où, les pluies tombées sont dues à la mousson (vents d'Ouest). Quant à la fin normale de période d'hivernage, elle est constatée au mois d'octobre ; mois pendant lequel on a 86,7 % des fins de l'hivernage en 30 ans. Par contre, des fins précoces sont relevées en septembre (3,3 %), mais aussi des fins tardives en novembre avec 10 % des observations. Si l'on se réfère au tableau en considérant le début normal et la fin normale, la durée moyenne des précipitations (1981 et 2010) est de 5 mois (de juin à octobre). En effet, 63,4% des cas l'hivernage dure 5 mois (tableau 5)

Tableau 5: Fréquences de la durée de l'hivernage à Fatick entre 1981 et 2010

Durée de l'hivernage	4 mois	5 mois	6 mois
Fréquences en %	13,3	63,4%	23,3

Durant l'hivernage, le mois d'août enregistre le maximum des précipitations (63,3 % des fréquences) avec un coefficient pluviométrique de 39,7 % soit une moyenne de 224 mm. Mais le maximum peut intervenir aussi un mois plus tard, c'est-à-dire en septembre (30 % des cas), ou bien, un mois plus tôt en juillet (6,7 % des observations). En effet, ces trois mois (juillet, août et septembre) totalisent à eux seuls 87,7 % de l'hivernage (492 mm). Les autres mois (juin et octobre) n'enregistrent que 12 % de la saison des pluies. Les stations de Foundiougne et Toubacouta traduisent les mêmes tendances (figure 3). Comme la station de Fatick, ces dernières enregistrent leur maximum pluviométrique au mois d'août. Cependant, celle de Toubacouta, accuse une durée hivernale plus longue (7 mois) que celle des autres stations. Cela est lié au fait qu'elle se localise dans un lieu beaucoup plus méridional que les autres stations.

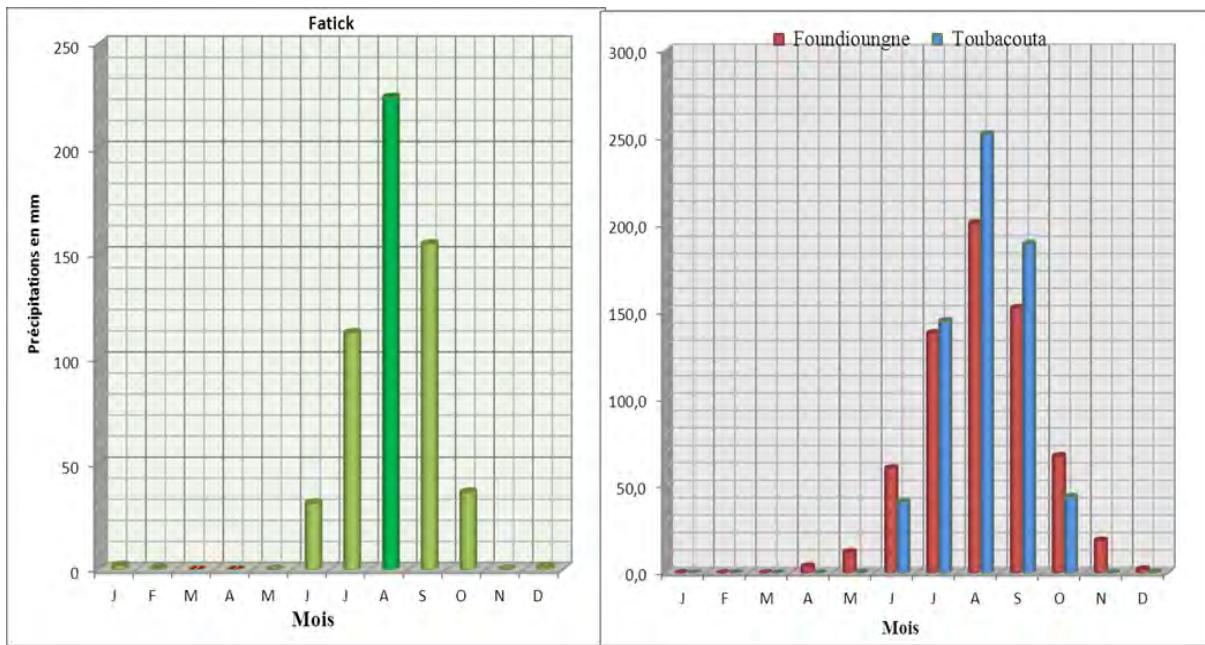


Figure 3 : Evolution de la moyenne mensuelle de la pluviométrie de Fatick entre 1981 à 2010

En outre, il est enregistré des pluies hors saison appelées communément pluies de « heug ». Elles ne représentent que de très faibles taux (-1 %, soit 4 mm). Elles interviennent pendant la saison hivernale qui s'étale de novembre à mai (7 mois). Cette période est plus longue que la saison des pluies.

II.2.3. Les températures

L'examen des températures moyennes mensuelles à Fatick (1991-2010) (figure 4) montre une évolution bimodale de la température moyenne ($T^{\circ}m$). Le maximum principal est enregistré au mois de mai avec $30,5^{\circ}C$ et le maximum secondaire durant le mois d'octobre ($29,5^{\circ}C$). Quant au minimum principal, il est obtenu en janvier ($25,4^{\circ}C$) et le minimum secondaire ($T^{\circ}m$) est observé en août-septembre avec $28,9^{\circ}C$. La température moyenne annuelle de Fatick est dans l'ensemble élevée ($28,7^{\circ}C$).

L'amplitude thermique journalière est élevée pendant la saison fraîche avec des valeurs qui atteignent en moyenne $18^{\circ}C$ en avril. Elle diminue considérablement en août avec une amplitude de $8^{\circ}C$. En effet, l'écart entre la température du matin et celle de l'après-midi est plus élevé en hivers de l'hémisphère Nord. Pendant l'hivernage, la pluie, en atténuant les températures maximum diminue l'amplitude

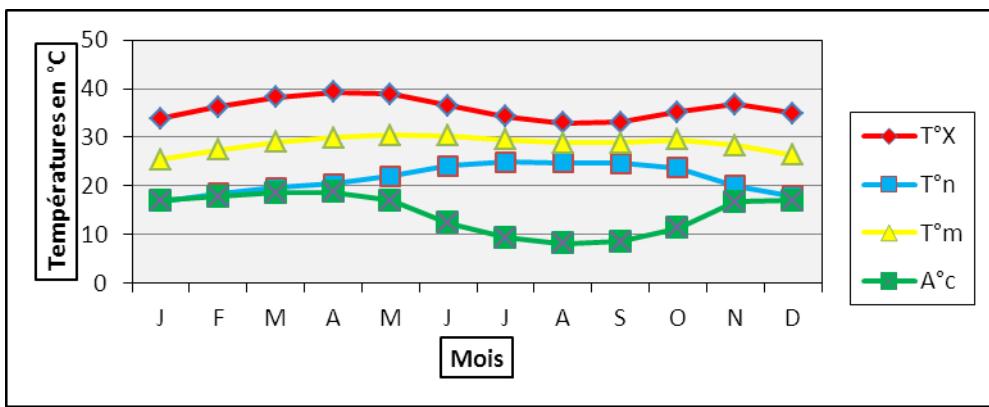


Figure 4 : Moyenne mensuelle des températures à Fatick (1991-2010)

Les températures maximales de la journée varient beaucoup au cours de l'année. Elle passe de 40°C en avril à 33°C en août. La variation est moins importante pour les minima de la journée. Elles ne varient qu'entre 17°C en janvier et 25°C en août. Ainsi, l'amplitude thermique est moins importante au cœur de l'hivernage en août.

II.2.4. L'humidité relative

La fluctuation de l'humidité relative à Fatick connaît une évolution unimodale. Le maximum de l'humidité moyenne (HR) (80 %) intervient au mois de septembre. Le minimum secondaire de HR (39 %) est enregistré durant les mois de janvier et février.

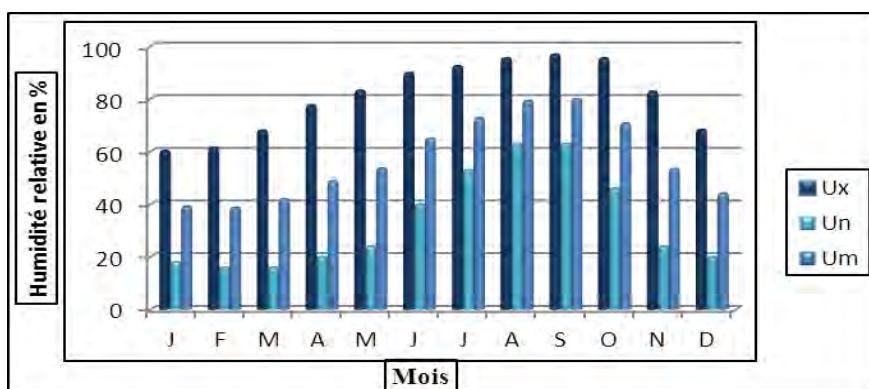


Figure 5: Moyenne mensuelle de l'humidité relative à Fatick (1991-2010)

En effet, l'humidité relative moyenne reste élevée dans la région de Fatick. La moyenne annuelle est supérieure à 50 %. Cette humidité est due à la proximité de la mer qui permet aux alizés maritime et maritime continentalisé de se manifester dans la zone. Elle est plus forte pendant l'hivernage à cause de la pluie et surtout de la mousson.

II.2.5. L'évaporation

L'évaporation à la station de Fatick reste très élevée. Elle atteint une moyenne annuelle de 200,7 mm. Son évolution est unimodale, elle vacille entre un maximum de 314 mm en mars et un minimum de 67,1mm en septembre (figure 6).

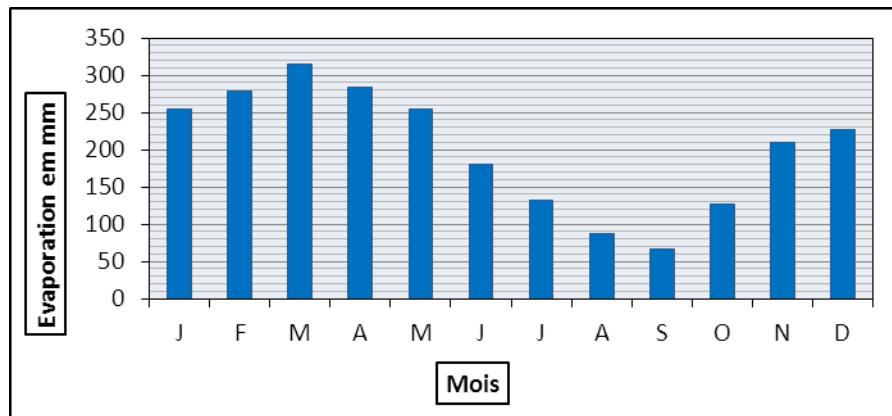


Figure 6 : Evaporation moyenne à Fatick (1991-2010)

L'évaporation est élevée en raison de la saison non pluvieuse, car l'air est plus sec. En effet, durant cette période, l'alizé qui souffle dans la zone a une faible humidité, surtout s'il est continental (vents d'Est ou de Nord-Est). Au cours de l'hivernage, le vent qui se manifeste (la mousson) est beaucoup plus humide. Elle est déjà presque saturée, d'où la faiblesse de l'évaporation.

II.2.6. L'insolation

D'après la figure 7, l'insolation à Fatick est assez élevée. Avec une moyenne annuelle de 7,4 heures, elle oscille entre des maxima et des minima. Son évolution est bimodale. Son maximum principal est de 8,6 heures au mois d'avril et son minimum principal est noté au mois d'août (6,2 heures).

Quant au maximum secondaire, il est constaté durant les mois d'octobre et de novembre (7,6 heures) et le minimum secondaire correspond au mois de décembre (7,3 heures).

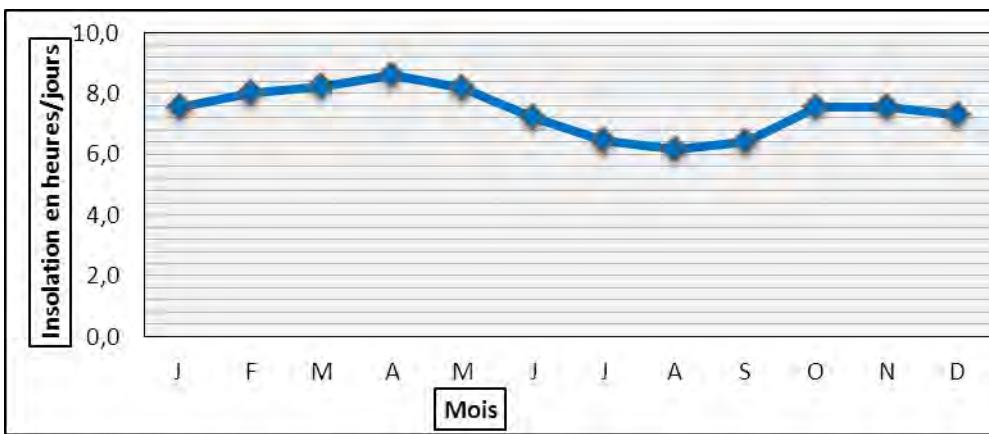


Figure 7 : Insolation moyenne mensuelle à Fatick (1991-2012)

Le tableau 6 permet de faire la synthèse des différentes composantes du climat. En effet, durant la saison pluvieuse les températures, l'insolation et l'évaporation sont faibles. Cela s'explique par le fait que l'atmosphère est saturée et la couverture nuageuse importante. De même les précipitations et l'humidité relatives participent aussi à la diminution de la chaleur et de l'évaporation. Par contre, on note l'inverse durant la saison non pluvieuse. Ici, ce sont les températures, l'insolation et l'évaporation qui sont élevées et la pluie et l'humidité relative sont moindres. Si l'on y ajoute la vitesse des vents, on constate qu'elle est plus importante en saison sèche qu'en saison des pluies. Ces paramètres climatiques sont interdépendants.

Tableau 6 : L'évolution des paramètres climatiques de Fatick

Paramètres	jan.	fév.	mars	avr.	mai	juil.	juil.	aoû.	sep.	oct.	nov.	déc.
Tm (°c)	25,4	27,4	29,0	29,9	30,5	30,3	29,6	28,9	28,9	29,5	28,4	26,4
Evap. (mm)	253, 9	278, 0	314,0	284, 3	254, 4	180, 7	132, 1	86,9	67,1	126, 2	209, 3	226, 4
HR moy. (%)	39,2	38,7	42,0	48,8	53,6	64,9	72,7	79,2	79,9	70,7	53,4	44,1
Inso.moy (heure/jour)	7,5	8,0	8,2	8,6	8,2	7,2	6,5	6,2	6,4	7,6	7,6	7,3
Précip. (mm)		1,9	1,0	0,0	0,0	0,2	30,6	110, 3	221, 2	155, 5	35,7	0,2
Vitesse (m/s)	2,5	2,7	2,9	2,7	2,7	2,6	2,3	1,9	1,8	1,9	2,0	2,2
Vents Dominants du vent	NE	N	N-NW	NW	NW	SW	SW	S	SW	NW	NE	NE

III. Les ressources hydriques

Les ressources hydrologiques sont constituées par les eaux souterraines et les eaux de surface. Ces paramètres ont été obtenus grâce à l’Institut de Recherche pour le Développement IRD.

III.1. les eaux souterraines

Les eaux souterraines sont présentes dans la quasi-totalité du sous-sol. Elles se présentent sous forme de nappes d'eau déterminées en fonction des couches géologiques :

- ✓ La nappe Maestrichtienne est captée entre 280 et 400 m de profondeur.
- ✓ La nappe Paléocène est atteinte entre 160 et 240 m de profondeur.
- ✓ La nappe Lutétienne (Eocène), entre 60 et 80 m de profondeur.
- ✓ La nappe du CT est située entre 30 et 70 m de profondeur (PNAT, 1985).

C'est la nappe du CT ou phréatique qui est capturée dans la CR. La profondeur des puits varie entre 7 m et 25 m. Les puits sont nombreux et sont soit traditionnels, soit modernes. L'eau des puits est douce et de qualité bonne à moyenne au fur et à mesure que l'on s'approche de la mer avec la salinisation des eaux. Les phénomènes d'ensablement et de tarissement des puits y sont aussi fréquents. Il y a des forages (Village de Nioro Alassane Tall, Ndiaw Malick...) et des bornes fontaines qui sont installées dans la plupart des villages. Les autres nappes sont captées par les forages.

III.2. Les eaux de surface

Elles sont caractérisées par les étendues d'eau à savoir les fleuves, les vallées temporaires ou pérennes, les lacs etc.

Avec une topographie basse et une pente assez forte, la CR de Nioro Alassane Tall est traversée dans sa partie centrale d'Ouest en Est par plusieurs vallées temporaires et pérennes dont les plus importantes sont celles de Diabang, de Senghor, de Golou, Mbél-débo.... Les deux premières sont pérennes et les autres saisonnières.

Les ressources hydrographiques sont constituées par le Saloum. Ces dernières, « cours d'eau qui connaissaient auparavant une activité hydrologique relativement importante, voient

leur partie aval occupée par les eaux de mer pendant toute l'année » (www.caseeworld.com, 31 octobre 2012). Leurs affluents, le Bandiala, le Soundougou, le Nianing-bolong et le Diomboss intéressent de même la zone, car se situant dans le département de Foundiougne.

La salure des eaux est influencée par l'évaporation et la variabilité des pluies. Avec la hausse des températures et la baisse de précipitation, la salinité « reste supérieure à celle de l'eau de mer (35 g/l) sur l'ensemble du réseau hydrographique » (Fall, 2010).

IV. Les sols et la végétation

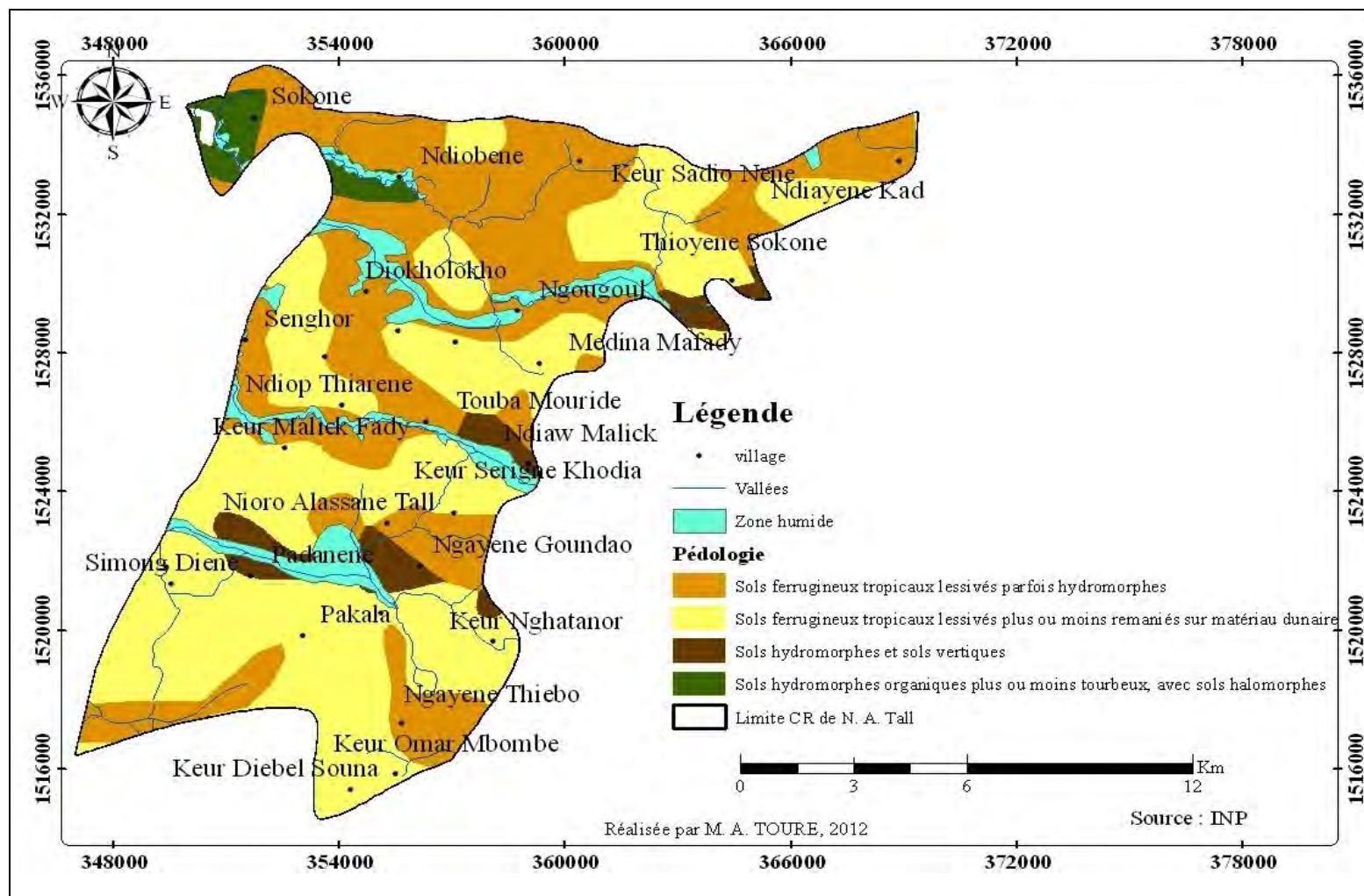
Ce sont deux éléments physiques qui s'enrichissent mutuellement. Le sol constitue le support physique. Il apporte en outre à la végétation ses éléments minéraux. La végétation, en retour, entretient la terre à travers sa matière organique, le protège et l'aère. A cet effet, tout ce qui l'affecte aura des conséquences sur le sol.

IV.1. Les sols

Située dans le centre-Ouest du Sénégal, la CR repose sur des types de sols nés des formations sur les terrains Secondaires et Tertiaires et aussi des formations de grès plus ou moins argileux du Continental Terminal (Oligo-Moi-Pliocène) (PNAT, 1985). Les sols sont variés et s'étendent sur des espaces plus ou moins importants (carte 3).

On peut distinguer principalement quatre catégories des sols : trois types de sols ferrugineux et des sols hydromorphes.

- Les sols de type ferrugineux tropical lessivé « Deck-dior » plus ou moins remaniés sur matériau dunaire tronqué, induré sont peu évolués. Ils sont meubles et perméables. ils sont rencontrés dans les villages de Pakala, Keur Djébel Souna, Simon Diène, etc.
- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés parfois hydromorphes, occupent une partie plus ou moins importante de la CR (Ngayène Thiébo, Ndiayène Kad, Senghor, Nioro Alassane Tall etc.



- Les sols ferrugineux tropicaux non lessivés « Dior », ont une forte proportion de limon et une teneur élevée en argile.
- les sols hydromorphes « Bann » et vertiques, ont une répartition très faible (village de Padanene) (PNAT, 1985).

On trouve aussi dans la CR les sols halomorphes dont on peut distinguer deux types : les sols salins et les sols salins acidifiés appelés aussi tannes. Ces derniers représentent une faible proportion et sont improches à l'agriculture. Ils se localisent le long de la vallée.

IV.2. La végétation

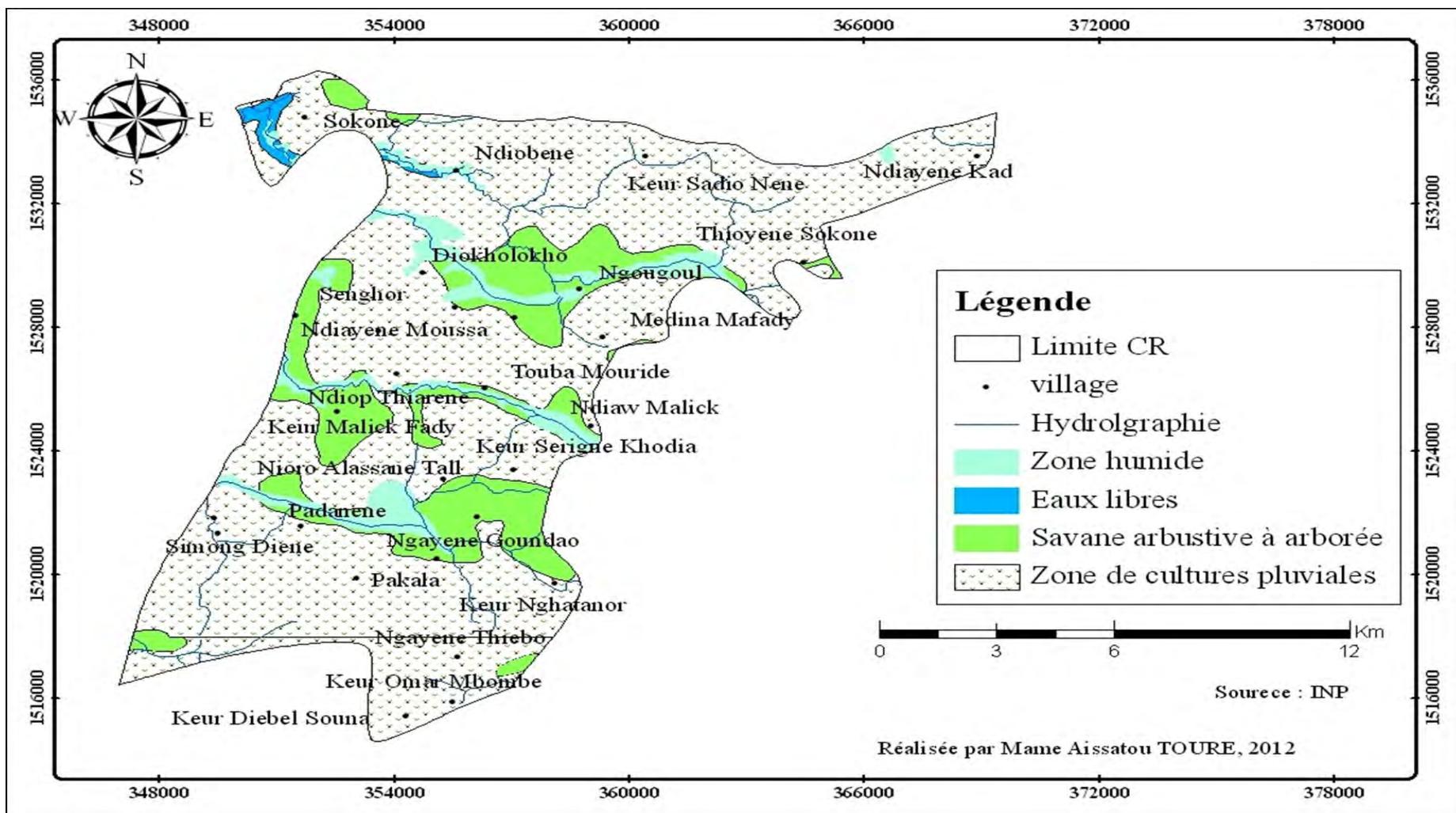
L'aire d'étude appartient au domaine soudano-sahélien. Elle est marquée par une végétation de savane boisée avec des forêts sèches (CSE, 2005). On y rencontre aussi des plantations artificielles Anacardiers, Eucalyptus, des arbres fruitiers (manguiers, citronniers, bananiers, etc.). Sa végétation est dominée par *Cordyla pinnata* *Ficus* sp, *Khaya senegalensis*. Elle est divisée en strates. Le niveau arboré est caractérisé par :

- une savane arbustive et arborée, marquée par des espèces comme *Pterocarpus erinaceus*, *Bombax costatum* ;
- une savane arbustive, arborée avec des formations sur plateaux et surfaces pénéplanées dominées par *Lannea acida*, *Sterculia setigera* etc.
- une savane arbustive, arborée qui est une zone de culture, la végétation y est dégradée (K. M. Badji, 2000).

La végétation est dominée par *Acacia albida* (Kadd), *Adansonia digitata* (Guy) et *Borassus aethiopium* (lenge). Les espèces rares sont représentées par *Pterocarpus erinaceus* (Venn), *Cordyla pinnata* (Dimb) et *Prosopis africana* (Yiir).

La strate arbustive est, pour la plupart, dominée par *Combretum glutinosum* (Ratt), *Guiera senegalensis* (Nguer).

Quant à la strate herbacée, elle est caractérisée par des graminées vivaces. Cette dernière est caractéristique des tannes avec des espèces telles que *Sesuvium portulacastrum*, *Philo xerus vermicula rus* et *Hygrophila senegalensis*, (Atlas des ressources sauvages au Sénégal, Février 2006).



Carte 4 : Occupation du sol de la CR de N.A. Tall

La végétation de la CR de Nioro Alassane Tall a connu une importante régression avec la disparition ou la diminution de certaines espèces. Les zones de culture occupent la quasi-totalité du terroir (Pakala, Gghatanor, Djiébél Souna, Simon Diène, Ndioulène). Quant aux savanes boisées et aux mangroves, elles s'étendent sur une faible portion (carte 4).

En somme, la CR de Nioro Alassane Tall comme l'ensemble de la région est marquée par de faibles altitudes. Son type de climat, ses sols et sa végétation lui confèrent les caractéristiques de la zone nord-soudanienne. Ses vallées ont favorisé le peuplement et le développement des activités agropastorales.

Chapitre II : Les aspects humain et économique

L'occupation de la région est ancienne et s'est faite par différents apports successifs. Les populations seraient venues du Fouta (Sénégal), de la Casamance et du Djoloff. Son peuplement a été possible grâce à des conditions favorables comme le type de climat et la fertilité des terres. Elle est favorisée aussi par la présence d'anciens fleuves et de vallées. Ces différents facteurs ont rendu le milieu propice à l'agriculture et l'élevage, mais aussi à d'autres activités pouvant générer des revenus.

I. Les hommes

Il s'agit ici de décrire le peuplement de la zone et les différents apports dans un premier temps. Et dans un second temps, de voir l'évolution démographique de la population au fur des ans et des différents groupes ethniques qui la composent.

I.1. Historique du peuplement

Le peuplement de la CR de Nioro Alassane Tall, comme celle de la Région, s'est fait selon différents apports. La croissance de sa population est caractéristique des pays en voie de développement. Elle présente de fortes densités, mais sa population est inégalement répartie dans l'espace.

Les régions de Fatick et Kaolack étaient connues sous le nom de Sine-Saloum. L'histoire du peuplement de ce dernier est controversée. Pour traiter de cette partie, nous allons nous baser sur les travaux de G.A. Diouf (1984) : « les royaumes du Sine et du Saloum des origines au XIX^e siècle : Mise en place du peuplement, évolution du système économique et sociopolitique » et de A. Sarr (1986-87) : « Histoire du Sine-Saloum (Sénégal) ».

D'après les écrits de A. Sarr (1986-87), les premiers occupant du Sine-saloum seraient : « originaires du Manding qui englobait le Fouta Sénégalaïs et dont les populations étaient en majeure partie des Sérères, des Socés et des Peulhs ». Ils se sont installés au Sud pour la fertilité des terres, mais aussi pour fuir les « ...Maures et des toucouleurs qui voulaient les convertir à l'Islam. Mais bientôt ils le furent par leurs cousins les Toucouleurs, car ces derniers seraient les descendants des Peulhs et des Sérères. Plus tard, les Ouoloffs du Djoloff firent leur apparition par petits groupes et à des époques différentes. Ils se présentaient tantôt comme marabouts, tantôt comme alliés et, quelquefois, comme prétendants à la couronne ».

Selon à G.A. Diouf (1984), « trois ethnies principales habitaient le Siin et le Saalum à savoir les Socés, les Serrers et les mandings». Pour ce qui concerne l'origine des Sérères, d'après toujours la même source, ils « viennent du Nord du Fuuta tooro où ils auraient vécu pendant longtemps avant d'émigrer vers le Sud pour coloniser le Bawol, le Siin et le Saloum ». Quant à la deuxième, elle se base sur le fait que « les Serrers sont originaires du Sud de la Casamance, berceau des Mandings et Socés » (G.A. Diouf 1984). Et la troisième version, défendue par P. Pélassier, montre que « le peuplement du Siin et Saalum serait d'origine d'apports du Nord et du Sud, notamment du Fuuta tooro au Nord et de l'empire Gabuu au Sud ».

I.2. Les données démographiques

Elles comprennent la taille et l'évolution démographique et la répartition de la population dans l'espace.

I.2.1. L'évolution démographique

La population de la CR est estimée à 30041 hab. en 2010. En effet, elle connaît une évolution démographique sans cesse croissante. Sa population comptait, en 2008, 28 411 hab., 32 982 hab. en 2012 et comptera 35 775 hab. à l'horizon 2015. Sa densité est de l'ordre de 236,5 hab. / km² en 2010 (ANSO, 2008). Le village le plus peuplé est celui du chef-lieu de CR c'est-à-dire Nioro Alassane Tall.

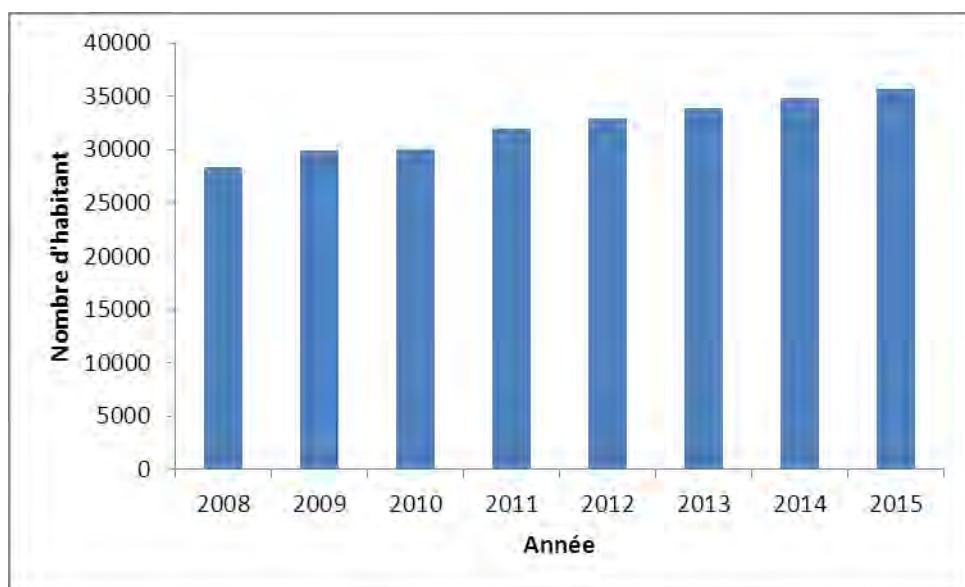


Figure 8 : Evolution démographique de la CR de Nioro Alassane Tall (2008 à 2015)

I.2.2. La répartition de la population

La CR de Nioro Alassane Tall compte en 60 villages et hameaux. Sa population est inégalement répartie selon les villages. La proportion des femmes (15 527) est supérieure à celle des hommes (14 527). La population est composée de 60 % de Wolofs, 20 % de Sérères, 5% de Socés, 2% de Peulhs et les autres ethnies ne représentent que 13 % de la population (figure 10) (ANSD, 2008).

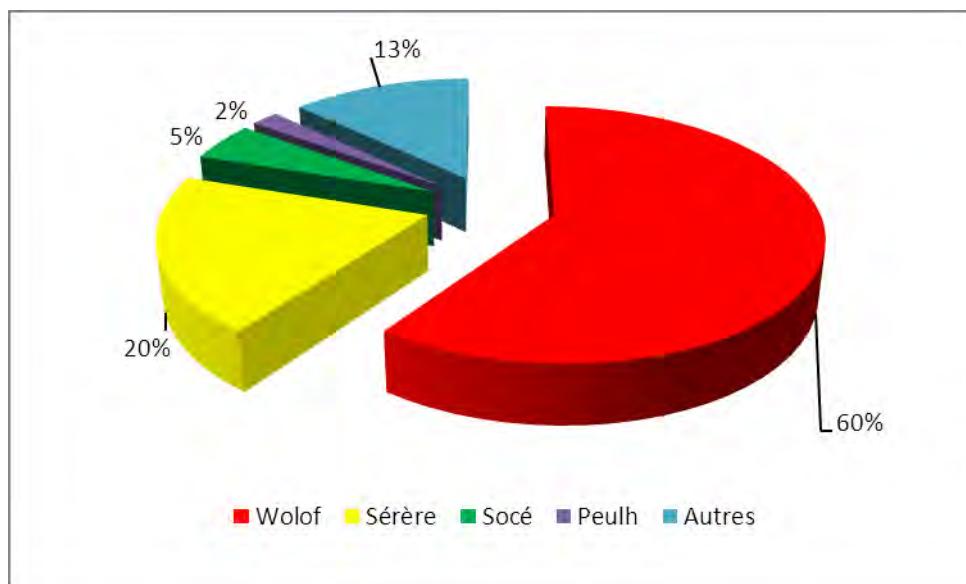


Figure 9: La répartition des groupes ethniques de la CR de Nioro Alassane Tall

En définitive, la population est caractéristique de celle des pays en voie de développement. Elle comprend une forte proportion de jeunes. Le peuplement de la zone est très ancien et ses causes sont diverses. Il est, le plus souvent fonction des potentialités que présente le milieu : proximité d'un point d'eau, capacité productive du sol, etc. Celles-ci déterminent la mise en valeur du sol à travers les activités socio-économiques.

II. Les activités économiques

L'économie de la CR de Nioro Alassane Tall, similaire à celle de son département (Foundiougne), repose principalement sur l'agriculture qui occupe la majeure partie de la population. Elle rythme leur quotidien, ensuite vient l'élevage qui accompagne souvent l'agriculture et la pêche qui est pratiquée dans sa partie Nord-ouest de la CR de Nioro Alassane Tall.

II.1. L'agriculture

Elle occupe plus de 80 % de la population. Les données concernent le département de Foundiougne en général. Elle peut être divisée en trois types : l'agriculture sous pluie, le maraîchage et l'arboriculture.

II.1.1. Les cultures sous pluie

Selon l'ANSD (2006), la culture sous-pluie est essentiellement orientée vers l'arachide et les céréales :

- la culture de l'arachide, avec 28246 ha occupe la première place. Les superficies occupées par celle-ci sont vastes et ont régulièrement occupé l'essentiel des espaces cultivés ;
- *Pennisetum typhoïdes* (mil) (36379 ha) et *Sorghum bicolor* (sorgho) (2116 ha) viennent en deuxième position après l'arachide ;
- *Zea maïs* (maïs), occupe aujourd'hui une place en accroissement. Quant à *Oryza glaberrina* (riz) (499 ha), il connaît une hausse importante entre 2006 et 2007, passant de 200 kg/ha à 3500 kg/ha.

Pour les superficies occupées, les spéculations ont connu des hausses (par rapport à l'année précédente) : 12 % pour le mil, 35 % pour le sorgho, 160 % pour le riz, 25 % pour le sésame et des baisses : le maïs (-13 %), l'arachide d'huilerie (-19 %), le niébé (-23 %).

II.1.2. Le maraîchage

Les autres cultures telles le manioc (*Manihote sculenta*), le sésame, la patate douce, les légumes modernes sont également présentes. Le niébé (*Vigna unguiculata*), le sésame et les pastèques sont encore très limités dans le département. Il en est de même pour les cultures de tomates (*Lycopersicum esculentes*) et d'aubergine (*Solanum sp*).

Par ailleurs, l'agriculture, qu'elle soit sous pluie ou irriguée, fait face à beaucoup de contraintes (la disponibilité des terres,, dégradation et l'eau) (figure 11). Celles-ci sont liées au milieu, mais aussi à l'inaccessibilité aux intrants et matériels du fait de leur coût ou cherté.

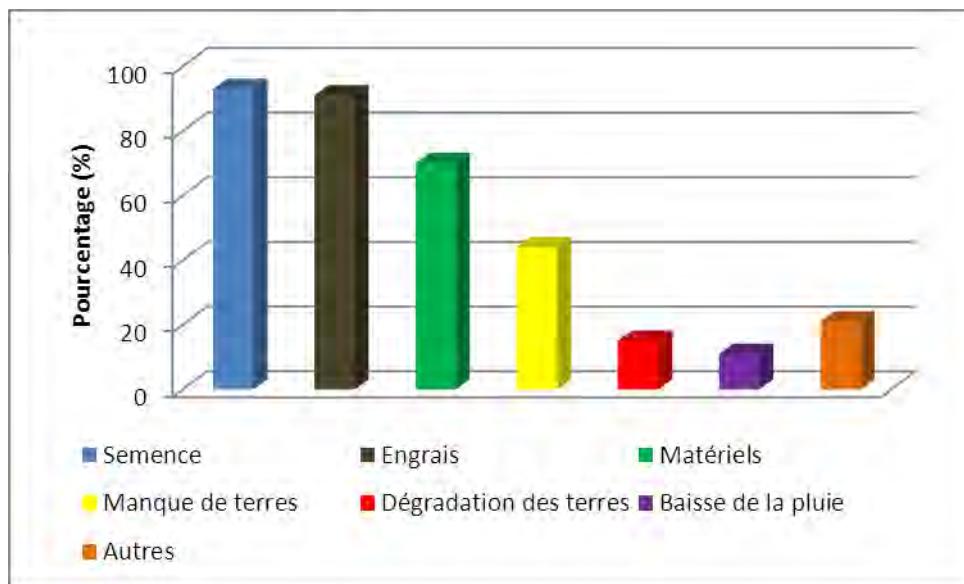


Figure 10: Problèmes que rencontre l'agriculture à Nioro Alassane Tall

II.1.3. L'arboriculture

Il est constitué par les arbres fruitiers comme l'anacardier (*Anacardium occidentale* « darkasus »), le manguier (*Mangifera indica* « mango »), le citronnier (*Citrus aurantifolia* « limon »), le bananier, goyavier (*Psidium guajava* « gouyape »), papayer, orangier, mandarinier (*Citrus reticulata* « mandarine »)... Aussi, les arbres comme Eucalyptus et *Casuarina equisetifolia* (filao) sont cultivés. Ces derniers produisent du bois de chauffe, d'œuvre (construction de meubles et de maisons), mais ils constituent aussi un reboisement pour la CR. La commercialisation de fruits est une source de revenu pour les familles qui pratiquent l'arboriculture. Le kg d'anacardier est vendu dans la CR de Nioro Alassane Tall entre 400 et 500 FCFA. Ce sont les gambiens qui achètent le plus cette variété. Cette dernière constitue la nourriture principale, permet aussi à la végétation de se régénérer protège le sol et augmente les précipitations.

Les principaux problèmes liés à l'arboriculture sont l'absence de marché pour écouler les produits, le manque d'espace. La culture de l'anacardier dans les champs diminue la fertilité du sol.

II.2. L'élevage

D'après l'ANSD (2008), « les effectifs du cheptel régional se présentent comme suit : Bovins (196 512 têtes) ; ovins/caprins (486 890 têtes) ; Equins (46 611 têtes) ; Asiens (49 248 têtes) ; Camelins (22 têtes) ; Porcins (86 262 têtes). De manière générale, on constate que les bovins, ovins/caprins et surtout porcins sont dans le département de Fatick, que plus de la moitié de l'effectif des asiens est localisée à Foundiougne, tandis que Gossas abrite la totalité des camelins. Les équins sont moins représentés dans le département de Foundiougne du fait de la constance écologique favorable à la trypanosomiase ».

Les éleveurs font face à un certain nombre de difficultés (figure 12). Le manque d'eau et de nourriture sont les contraintes qui entravent le plus leurs activités.

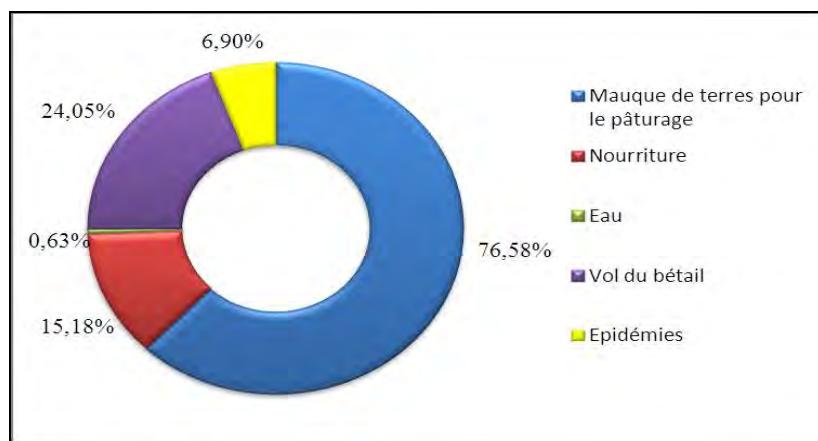


Figure 11: Différentes difficultés liées à l'élevage

L'étude des différentes composantes du milieu physique à savoir, la géologie et la géomorphologie, les mécanismes généraux et éléments du climat, l'hydrologie et l'hydrographie, la pédologie et la végétation, montre que la zone d'étude regorge d'innombrables potentialités. Ses multitudes ressources naturelles (pédologique, hydriques, végétales) ont favorisé le peuplement de la région. Les populations issues d'horizons divers se sont adaptées en fonction des activités qu'elles pratiquent. En effet, l'agriculture l'élevage et la pêche constituent les principaux leviers du dynamisme du terroir.

Cependant, face au changement climatique actuel et à une population en accroissement continu des impacts sur les ressources naturelles et sur le quotidien des populations ne peuvent pas manquer.

DEUXIEME PARTIE

DEGRADATION DES SOLS

Pour cette deuxième partie, les causes (naturelles et anthropiques) et les manifestations de la dégradation des sols sont identifiées dans le premier chapitre. Et dans le second, sont déterminées les conséquences de la dégradation des sols.

Chapitre I : Les causes et les manifestations de la dégradation des sols

La dégradation est « une caractéristique du fonctionnement du cycle externe de la terre qui est absolument essentielle à l'homme, et à la vie en générale » (A. Jambon et A. Tomas, 2009). Cependant, l'être humain par ses activités, a accéléré les processus, voire créé d'autres facteurs à ce phénomène.

Au Sénégal, la dégradation des terres constitue un obstacle majeur au développement, car plus de 70 % de la population sénégalaise tire leurs moyens de subsistance des terres (INP, 2010). Fatick est l'une des régions du Sénégal les plus touchées. Ce fléau est dû à la fois à des facteurs naturels et anthropiques.

I. Les facteurs naturels de la dégradation des sols

Les déterminants naturels de la dégradation des sols dans la CR de Nioro Alassane Tall sont :

- ✓ la variabilité climatique (sécheresse/variabilité interannuelle de la pluviométrie) ;
- ✓ l'érosion différentielle (éolienne et hydrique...) ;
- ✓ la dégradation chimique (salinisation, acidification) ;
- ✓ la dégradation biologique (perte de fertilité), etc.

I.1. La variabilité climatique

La variabilité climatique est le principal facteur de la destruction des sols. Elle s'est annoncée par une sécheresse, qui est apparue durant les années 1970 au Sénégal et dans le sahel. La sécheresse se manifeste par une baisse importante des précipitations et par une augmentation des températures. Elle engendre la fragilisation des écosystèmes dénudés et les expose aux phénomènes d'érosion éolienne et hydrique. Elle entraîne aussi le tarissement des eaux de surface et des eaux souterraines.

Cette siccité est caractérisée au Sénégal par un déplacement des isohyètes vers le Sud. La figure 13, montre une importante migration des hauteurs d'eau vers la partie méridionale du pays entre 1931 et 2000, soit un décalage de 100 Km vers le sud pour l'isohyète 1000mm (Valentin C.1994).

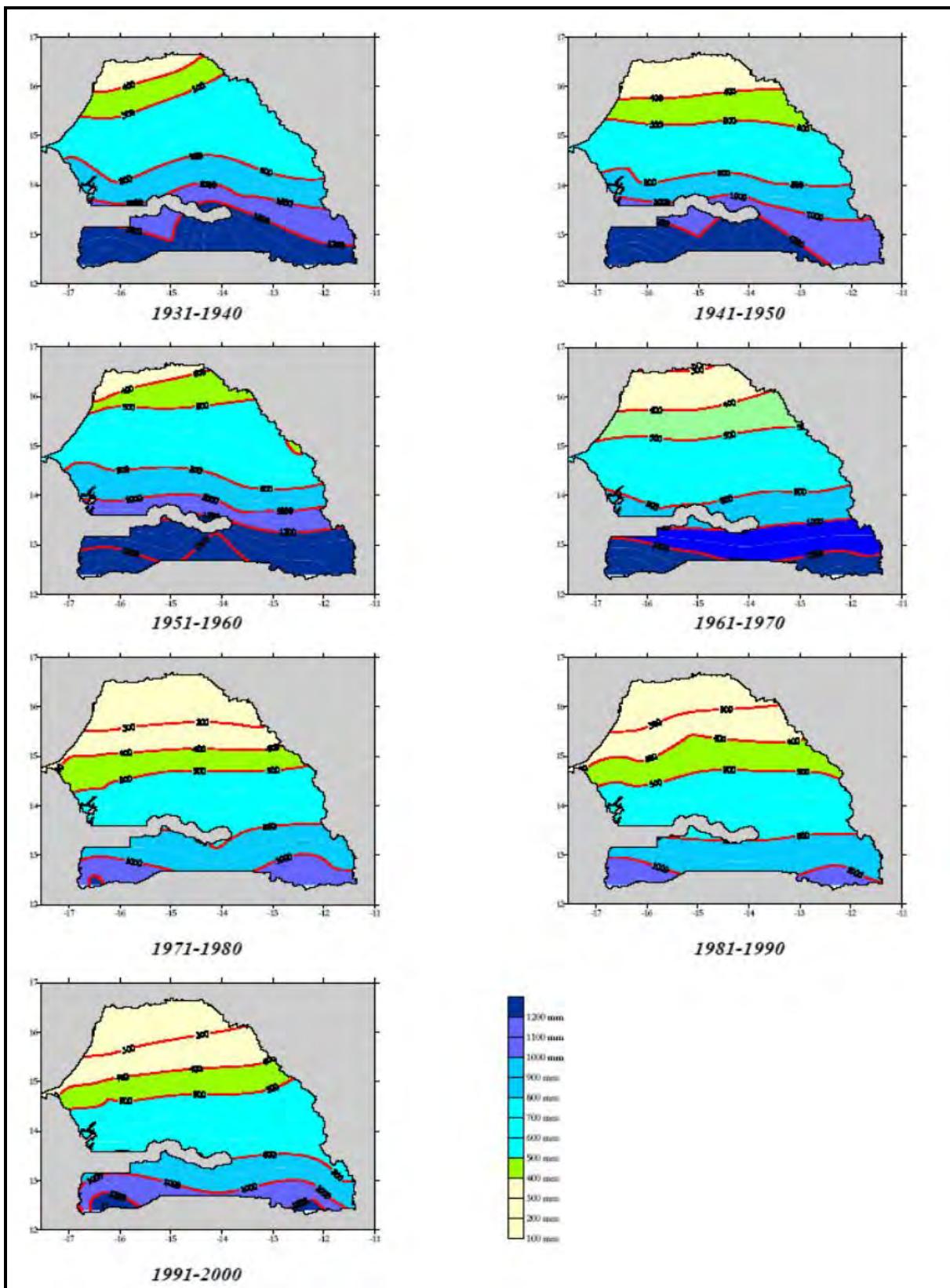


Figure 12: Migration des isohyètes au Sénégal de 1931 à 2000

Source CSE, 2009

La CR de Nioro Alassane Tall, située entre 13°N et 46°N de latitude et 16°W et 20°W de longitude (région de Fatick), était intéressée par l'isohyète 1100 mm entre 1931-1960. Cette période correspondait à une phase humide. Mais, entre 1961-1990, il y a une nette régression de la pluviométrie qui passe de 1000 mm en 1960 à 800 mm en 1970. Et cette baisse s'est poursuivie en 2000. Le cumul était alors de 500mm.

I.1.1. La variabilité interannuelle de la série 1981-2010 par rapport aux normales (1931-1960) et (1961-1990)

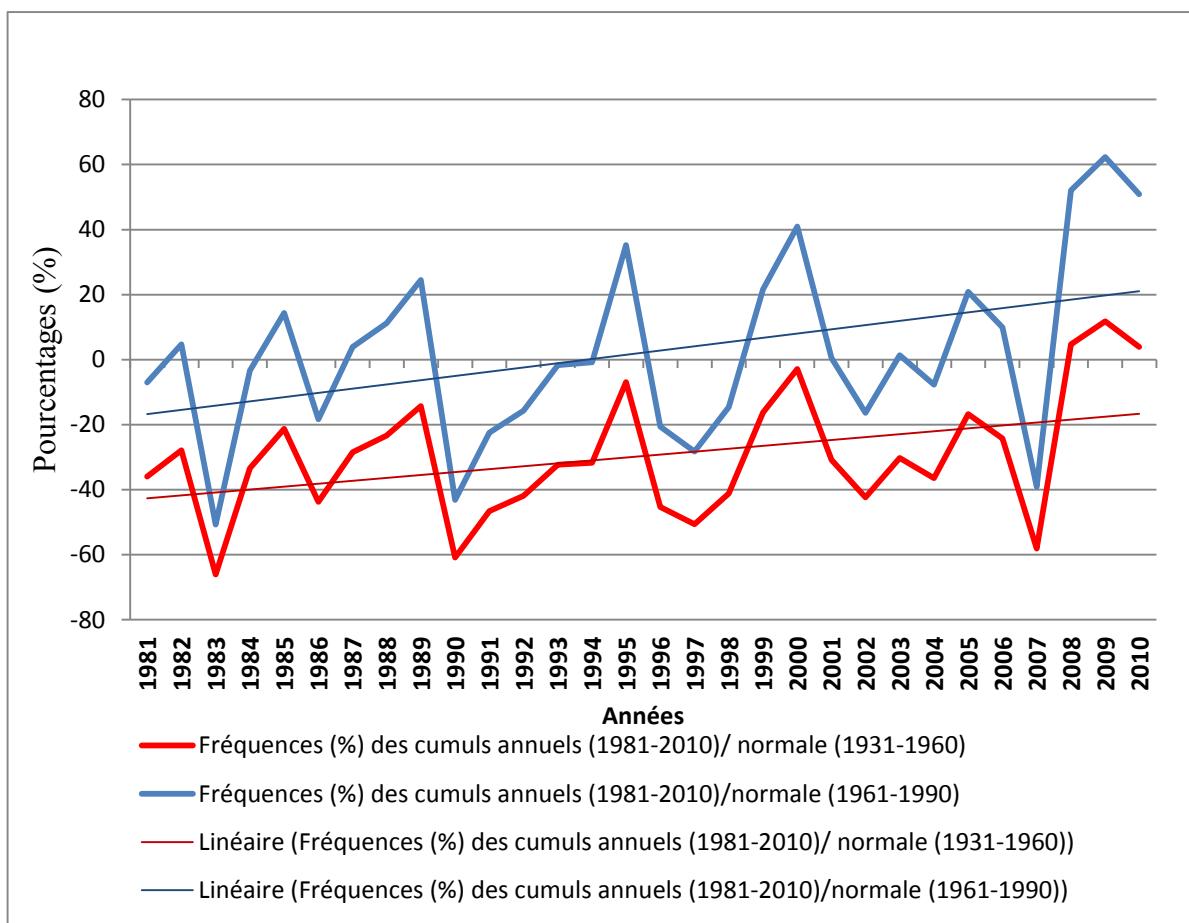


Figure 13 : Courbe de variation de la moyenne annuelle des précipitations à la station de Fatick (1981-2010) par rapport aux normales 1931-1960 et 1961-1990

Par rapport à la normale 1931-1960, les 27 autres années font partie de la longue période de sécheresse, avec des épisodes plus marqués en 1982-1984 en 1986 et 1987, 1990

et 1994, 1996 et 1999 et en 2006-2007. Par rapport à la normale 1961-1990, les totaux de 1983 et 1990 enregistrent des déficits pluviométriques de plus de 100 %. Cependant, la courbe de tendance décrit un moyen mouvement ascendant (figure 14).

I.1.2. La variabilité interannuelle par rapport à la moyenne (1981-2010)

La péjoration climatique se manifeste aussi par une variabilité interannuelle de la pluviométrie par rapport à la moyenne annuelle de la série 1981-2010. Des déficits importants sont notés en 1983, 1991 et 2007 (plus de 50 %) et des excédents aussi (figure 15).

Figure 14 : Variabilité interannuelle de la pluviométrie de Fatick (1981-2010) par rapport à la normale annuelle (1981-2010)

D'après les réponses tirées de l'enquête menée au niveau de la CR (figure16), la sécheresse des années 1970 est à l'origine de la dégradation des sols. Elle a entraîné l'assèchement des vallées et des puits, la disparition de la plupart des espèces végétales et animales, l'érosion hydrique et éolienne, la salinité et la fragilisation des terres de culture, etc.

Erreur ! Des objets ne peuvent pas être créés à partir des codes de champs de mise en forme.

Figure 15: Réponses des villageois à l'effet de la péjoration pluvieuse sur le tarissement des puits.

I.2. L'érosion différentielle

Dans la CR de Nioro Alassane Tall, la dégradation des terres est la principale contrainte au développement. Elle se manifeste sous diverses formes avec l'érosion hydrique (97 % des réponses) et éolienne (29,33 %), la salinité (2,7 %) la dégénérescence des sols, etc. D'après le tableau suivant (tiré des réponses données par les populations de la CR, elle est présente dans la CR sur presque toutes les formes).

Tableau 7: La partition des différents types d'érosion des sols dans la CR de N.A.Tall

Présence des phénomènes d'érosion	Hydrique	Eolienne	Salinisation	Total
Non	1	0	0	1
Oui	154	44	4	202
Total	155	44	4	303

I.2.1. L'érosion hydrique

L'érosion hydrique est causée par la pluie avec le ruissellement des eaux. Elle se caractérise par le détachement des particules du sol (désagrégation) sous l'impact des gouttes de pluies (splash) et se manifeste durant la saison pluviale. Par le ruissellement, les particules des horizons superficiels sont emportées laissant parfois apparaître le substratum. D'après le CSE (2010), « l'érosion hydrique sévit de manière importante dans plusieurs régions du Sénégal, en raison de la forte sensibilité des sols à ce phénomène... ». Elle est responsable de « 77 % des terres dégradées du pays » (Sadio, 1985). La région du Sine-saloum fait partie de l'une des zones les plus touchées ; elle se trouve « dans les formations ferrugineuses sur pentes et reposant sur des cuirasses ou gravillons » (CSE, 2010)

En fait, la CR est installée sur une dune ogolienne. Ainsi, le ruissellement des eaux de pluie y entraîne les particules vers la vallée en créant des rigoles et des ravins faisant apparaître la cuirasse dans les villages de Ndiaw Malick, Pakala etc. (Photo 1et 2.).

Photo 1 : Ravinement dans le village de Ndiaw Malick



Cliché M. A. Touré, juin 2012

Photo 2 : Erosion en rigole dans le village de Ndiaw Malick



Cliché M. A. Touré, juin 2012

On retrouve cette forme d'érosion dans une bonne partie de la C.R. Le ruissellement ravine les champs et détruit les cultures, coupe les routes, les habitations (photos 3, 4 et 5) et détruit le couvert végétal.

Photo 3 : Destruction d'un champ de culture dans le village de Ndiayène Moussa



Cliché M. A. Touré, juin 2012

Photo 4 : Menace sur une piste dans le Village de Pakala



Cliché M. A. Touré, juin 2012

Photo 5 : Menace sur les habitations dans le village de Pakala



Cliché M. A. Touré, juin 2012

Cependant, l'érosion hydrique (ruissellement) entraîne l'ensablement des vallées par l'entraînement et le dépôt des particules de sables arrachées auparavant. Cela occasionne l'ensevelissement des bas-fonds, des puits et des jardins de maraîchages (photos 6 et 7) comme c'est le cas dans les villages situés dans les parties basses (Santhie Mbaye Sy, Senghor, Keur Malick Fadji...).

Photo 6 : Ensevelissement d'une vallée par le sable à Santhie Mbaye Sy



Cliché M. A. Touré, juin 2012

Photo 7 : Ensablement d'un bas-fond dans le village de Keur Malick Fadji



Cliché M. A. Touré, juin 2012

Les résultats de l'enquête présentent l'érosion hydrique (97 %) comme la première cause de la dégradation des terres. Elle est le résultat de plusieurs processus complexes liés à des facteurs naturels et anthropiques.

Les facteurs physiques de l'érosion hydrique sont liés au climat, à la géologie, au relief, à la pédologie et à la végétation (INP, 2010).

- L'intensité de la pluie : dans la zone Nord soudanienne, les précipitations se présentent souvent sous formes d'averses (pluie subite et abondante). Ce qui favorise le décaperement de la couche superficielle du sol.
- Le gradient et la longueur de pente : la CR se localise sur une dune Ogolienne érodée avec des pentes faibles favorisant ainsi le phénomène d'érosion hydrique.
- Les caractéristiques du sol : les sols que l'on rencontre en majorité dans la CR sont des sols ferrugineux. Ce sont des sables (particules non solidaires) qui sont favorables au déplacement par les eaux courantes.

- L'absence de couverture végétale : avec la régression voire même la disparition de la couverture végétale, le sol est exposé à l'impact des gouttes de pluie, de même qu'il n'y a pas d'obstacle pour freiner la vitesse des eaux courantes.

I.2.2. L'érosion éolienne

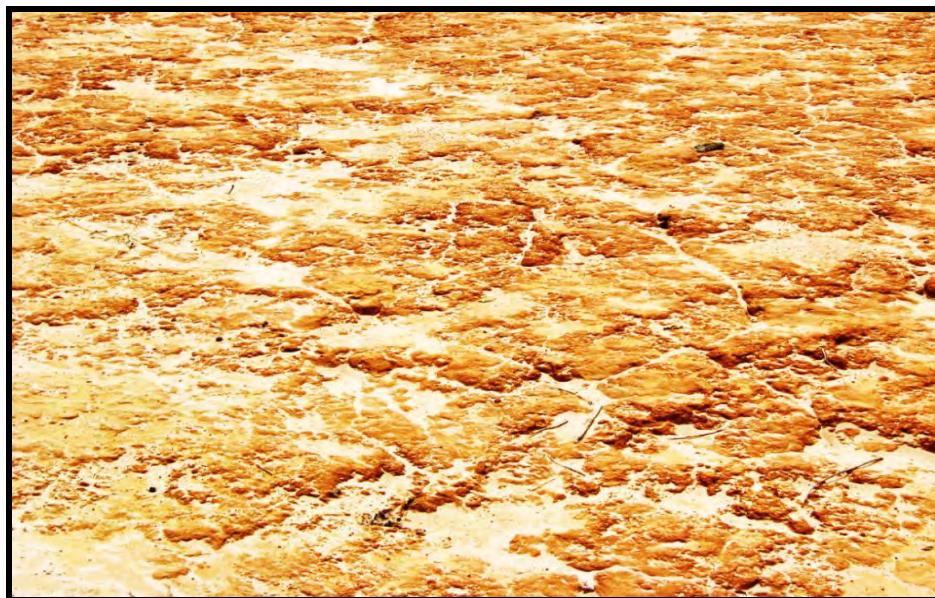
L'érosion éolienne est le déplacement des particules meubles par le vent. En effet, sa manifestation « est favorisée par certaines caractéristiques qui sont d'ordre climatique, pédologique et des modes inappropriées d'utilisation des terres » (Fall, 1995). Elle est le deuxième facteur de la dégradation des terres dans la CR. Elle vient après l'érosion hydrique et contribue pour 29 % à la dégradation des sols. Les sols à texture sableuse sont les plus touchés. Le caractère sableux des sols ferrugineux tropicaux fait que le milieu d'étude est un espace sensible. Ce qui rend fragile la couche arable et contribue à la détérioration du sol « et à la diminution de sa fertilité » (Fall O., 2002). En dehors des conséquences précitées, elle est la cause de « l'ensevelissement des cuvettes maraîchères, des mares et des axes routiers ainsi que le déchaussement des racines de certains arbres » (CSE, 2010)

Elle se manifeste seulement durant la saison sèche ; période à laquelle les vents d'Est monopolisent la circulation aérologique. Ils ont des vitesses de 2,9 m/s en moyenne en mars. Ce qui est faible pour causer une érosion, mais l'absence du couvert végétal rend possible le déplacement de sédiments. L'apparition du phénomène est enregistrée avec l'arrivée de la sécheresse (1970) qui a, en partie entraîné la déforestation et a laissé les sols nus exposés au vent.

Les conséquences que l'érosion éolienne peut provoquer sont : la disparition de la couche épidermique du sol, qui entraîne la baisse de la fertilité, l'ensevelissement des vallées, des cuvettes maraîchères.

Les photos (8 et 9) montrent clairement le déblaiement de la couche superficielle par le vent, laissant apparaître un sol encroûté dans les villages de Ndiaw Malick, Ngayène Thiébo, etc.

Photo 8 : Déblaiement et mis à nu du sol par l'érosion éolienne à Ndiaw Malick



Cliché M. A. Touré, juin 2012

Photo 9 : Déblaiement et mis à nu du sol par l'érosion éolienne à Ngayène Thiébo



Cliché M. A. Touré, juin 2012

I.3. la détérioration chimique : la salinisation

Elle est entraînée par les processus de salinisation et d'acidification. La salinisation se produit généralement dans les zones semi-arides et dans les zones côtières ou les bas-fonds.

Ces milieux ont une teneur en argile assez élevée et la perméabilité des sols est faible, d'où la réduction du lessivage.

Au Sénégal, les superficies touchées par le processus de salinisation d'après Fall (2006) « est de 925 000 ha dont 625 000 sévèrement affectés ». La zone du Sine-saloum est l'une des plus touchées avec « 230 000 ha, dont 140 000 ha pour le domaine fluvio-continental et 90 000 ha domaine estuaire » (CSE, 2009). Dans la CR de Nioro de Nioro Alassane Tall, le phénomène de la salinisation des terres est assez faible et représente seulement 2,5 % des causes de la dégradation des sols (d'après l'enquête menée au niveau de la CR). Elle est localisée de part et d'autre des vallées (Diabang et Senghor), dans les villages de Ndiop, et de Senghor. Ce sont surtout les zones où sont pratiqués le maraîchage et la riziculture qui sont les plus affectées. Le phénomène est apparu avec la sécheresse des années 1970. Il se manifeste aussi bien dans les eaux des puits que dans celles des vallées. Les superficies occupées par le sel dans ces villages de la CR de Nioro Alassane Tall, varient entre 5 et 10 ha (figure 17).

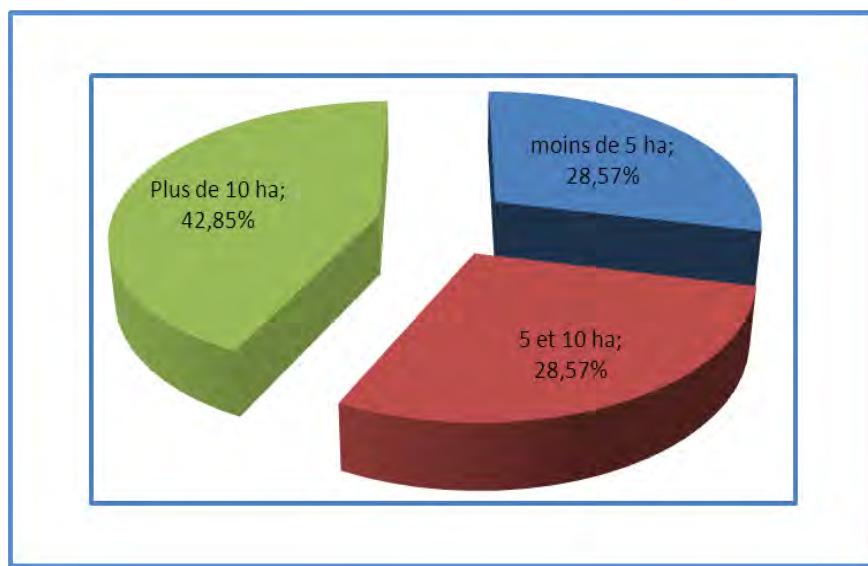


Figure 16 : Superficies occupées par le sel dans la CR de Nioro Alassane Tall

La salinité des terres peut se manifester de deux manières « une salinisation primaire issue de la roche mère et une salinisation secondaire qui dépend de tout un ensemble de processus et facteurs environnementaux » (CSE, 2010)

La salinité dans la CR est à la fois due à une salinité ancienne et récente.

- La transgression marine du Nouakchottien (7000 ans BP atteint son maximum en 5500 BP) : les eaux marines occupent toutes les vallées et la quasi-totalité des terres. Avec la régression, le sel est resté sur place et recouvert par les sables. La pratique de l'irrigation et l'arrosage font affleurer le sel longtemps enfui.
- Le changement climatique actuel, qui est à l'origine des phénomènes extrêmes comme la sécheresse, a entraîné une salinisation dite récente. Cette dernière est causée par la baisse des nappes qui entraîne le remplacement graduel des eaux douces par les eaux de mer à travers les biseaux salés. La baisse des précipitations et l'augmentation de la température sont les principaux facteurs de la salinisation des terres dans la CR. Elles entraînent l'encroûtement du sel à la surface des sols et la concentration de celui-ci dans les eaux. Elles entraînent aussi la remontée capillaire des eaux saumâtres ou salées de la nappe.

II. Les facteurs anthropiques de la dégradation des sols

Les activités anthropiques constituent un des facteurs aggravant la dégradation des sols. Elles sont constituées par la poussée démographique, les pratiques culturales, les feux de brousse, le surpâturage etc.

II.1. la croissance démographique

Depuis les années 1960, la population sénégalaise a connu une croissance exponentielle. Elle est passée de 3 millions d'habitants en 1960 à 12 millions en 2010 (ANSD, 2010). Soit un taux d'accroissement naturel qui est de 2,7 % par an. Cet accroissement est à l'origine de l'extension de l'occupation du sol sur les aires de culture et à l'exploitation de plus en plus intense des ressources forestières, pédologiques, hydriques etc. Cette pression abusive sur les ressources a conduit à leur dégradation. Elle contribue à hauteur de 11 % du total des terres dégradées (CSE, 2003). De la même manière la région de Fatick d'une manière générale et particulièrement la CR de Nioro Alassane Tall connaissent une poussée démographique (carte 4 occupation du sol).

La population de cette CR est passée de 28 411 habitants en 2008 à 30 041 habitants en 2010 et atteint 32 982 habitants en 2010. Cette augmentation démographique conduit à la baisse de la disponibilité des terres. Les terres sont obtenues grâce à l'héritage, l'achat, le métayage, le prêt etc. (figure 18). Le manque de terre est à l'origine d'appropriation des terres, de problèmes d'héritage, de saisie, etc.

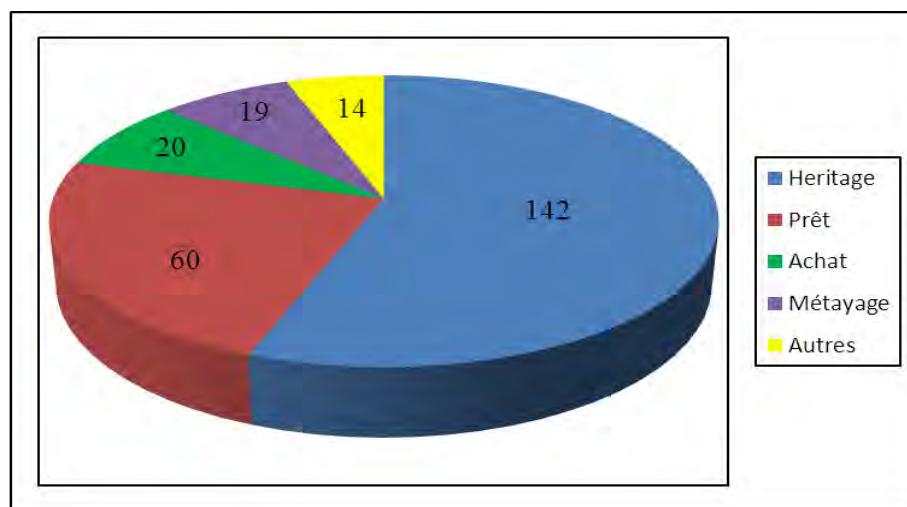


Figure 17: les différents modes d'acquisition des terres dans la CR de Nioro Alassane Tall

La gestion des terres est assurée soit par le domaine national, le chef du village ou le chef de ménage. Le manque de terre a fait que la population exerce une pression sur les forêts défrichées pour la conquête de nouvelles terres.

La croissance démographique se manifeste par des pratiques agro-pastorales inadaptées, par l'empiètement des installations humaines sur les zones de cultures. De même, elle se traduit par l'extension des champs de cultures sur les parcours laissés au bétail entraînant ainsi le rétrécissement voire la disparition de ces derniers.

II.2. Les pratiques culturelles

Il s'agit des techniques développées par les populations locales pour cultiver la terre (jachère, assolement, etc.). Avec le manque de terre, la jachère est abandonnée dans la quasi-totalité de la CR. Il n'y a que 3 % des paysans qui la pratiquent. Seul l'assolement est pratiqué (par 97 % des paysans) de manière triennale avec une association de l'arachide, du mil et du maïs.

Seuls quelques paysans du village de Santhie Mbaye SY s'adonnent encore à la pratique de la jachère. Cela s'explique par le fait que dans ce village, le nombre de concessions ne dépasse pas 15 d'où la disponibilité de terres.

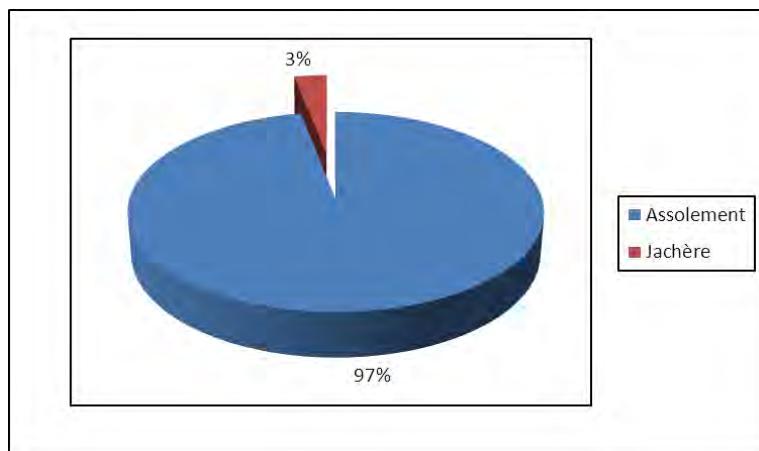


Figure 18 : Systèmes de culture pratiqué dans la CR de Nioro A. Tall

II.3. L'appauprissement des sols

L'appauprissement des sols est l'a diminution de la diversité biologique et de son activité et la diminution de la quantité de matière organique. Il atteint toutes les terres cultivées et est dû au défrichement et aux systèmes de cultures peu diversifiés. Ce type de dégradation est causé par la monoculture de l'arachide et la surexploitation des sols. Dans le milieu d'étude, la quasi-totalité (79,9 %) est occupée par les terres de culture, seule une petite portion de terre (19 %) n'est pas défrichée (tableau 7). Comme l'ensemble du bassin arachidier, la culture de l'arachide occupe presque toutes les terres vouées à la culture. Or, la pratique de cette culture entraîne la baisse de la productivité des sols. En plus de cela, il y a une exploitation abusive de ces deniers du fait de l'accroissement de la population.

Tableau 8 : L'occupation du sol dans la CR de Nioro Alassane Tall

Type d'occupation	Superficies (ha)	Fréquence (%)
Zones de culture	16641,5	79,9
Savane arbustive et arborée	3981,88	19,1
Eaux libre	204,76	1,0
Mangrove	4,8	0,02
Total	20832,94	100

Source : INP, 2012

Le défrichement à la recherche de nouvelles terres constitue facteur de la dégradation des terres. Les villageois pour étendre leur terre de culture, exercent une pression sur les forêts en pratiquant la coupe abusive. Ainsi, d'importante superficie qui étaient occupées par les forêts sont dévastées au profit des espaces de cultures (tableau 7).

II.4. le surpâturage

Le surpâturage contribue aussi à la détérioration du potentiel productif des terres. Dans la CR de Nioro Alassane Tall, l'élevage est souvent associé à l'agriculture. Mais par manque d'espace pour le pâturage et la rareté de fourrage, les animaux exercent une importante pression sur le couvert végétal. Les seuls endroits où ils peuvent trouver de la nourriture sont les forêts classées. Avec le broutage exercé, ces espaces protégés sont de plus en plus dégradés. Par leurs piétements, les animaux s'opposent « à la régénération » et entraînent

ainsi « le compactage/encroûtement des sols riches en éléments » (INP, 2012). Par la divagation, le bétail entraîne la dégradation des champs et la destruction des cultures.

II.5. les feux de brousse

Les feux de brousse sont rarement d'origine naturelle, ils sont souvent causés par les activités anthropiques comme le défrichement par le brûlis, la chasse, la cuisson, et la récolte de miel.

Nous ne disposons pas de données de la CR, mais de celles du département (Foundiougne) et de la région (Fatick).

Tableau 9: Répartition des feux de brousse dans la région de Fatick (2006, 2007 et 2008)

	Années	Nombre de cas	Superficie brûlées (ha)	Fréquence (%)
Fatick	2006	21	3529,9	
	2007	13	7007	
	2008	14	7085,4	
Foundiougne	2006	20	3528,9	99,97
	2007	13	7001	99,91
	2008	14	7085	99,99

Source : Inspection régionale des eaux et forêts de Fatick (2009)

Le tableau 8, montre que le département de Foundiougne concentre plus de 99 % des feux de brousse enregistrés dans la région. Cette tendance a connu une hausse successive d'années en années. Les feux de brousse entraînent la destruction du couvert végétal et fragilisent le sol en l'exposant aux autres facteurs de dégradation tels que l'érosion éolienne et/ou hydrique.

La dégradation des sols dans la Cr de Nioro Alassane Tall est causée par des facteurs naturels et anthropiques. En effet, cette dégradation s'est répercutee sur l'environnement et sur la vie économique et sociale de la CR.

Chapitre II : Les impacts de la dégradation des sols

La dégradation des terres a eu de graves impacts sur l'environnement et sur la vie économique et sociale. Elle a conduit à l'insécurité alimentaire et la pauvreté dans la CR. Elle est à l'origine de la dégradation du couvert végétal, de la baisse de la fertilité des sols, de la réduction du potentiel hydrique, de la famine et de la malnutrition, de la baisse des rendements agricoles et du cheptel etc.

I. Les impacts environnementaux

Dans le domaine de l'environnement, la détérioration des sols a provoqué un déséquilibre total. Autrement dit, elle a entraîné la vulnérabilité des sols à l'érosion éolienne. Elle a causé la baisse de la fertilité et la faible régénération des terres. De même, la dégradation a conduit à la salinisation, à l'acidification et à la sodification. En plus des conséquences précitées, elle est à l'origine de la surexploitation et de la réduction du pâturage, de la régression et de l'appauvrissement de la végétation, de la baisse du niveau de la nappe souterraine, des mauvaises pratiques agricoles, de l'érosion hydrique etc.

A cause de l'érosion hydrique, éolienne et de la salinisation, la CR de Nioro Alassane Tall a perdu d'importantes superficies (plus de 10 ha à cause de la salinisation dans le village de Ndiop). La détérioration a conduit à la perte de terres arables et à la baisse de la fertilité des sols donc celle de la production. La répercussion du processus de la salinisation et de l'acidification des terres cause de graves dommages au sol. Selon le CSE (2005) citant Cissé (1981), il «a provoqué la perturbation de la vie microbienne fixatrice de l'azote atmosphérique dans les sols du bassin arachidier». Elle a occasionné l'abandon de la riziculture dans les bas-fonds de la CR et menace de plus en plus le maraîchage.

L'érosion hydrique est à l'origine des rigoles et ravins que l'on observe dans le paysage de la CR. Par le ruissellement, les particules fines et fertiles du sol sont emportées laissant le substratum à découvert et inculte. L'érosion hydrique détruit les champs de cultures a rendus sensibles les zones plus ou moins hautes.

L'érosion éolienne enlève les sables fins des champs appauvrissant ces milieux de leurs particules fertiles. Ainsi, avec l'ensablement des vallées le maraîchage devient hypothétique.

Les conséquences notoires de la dégradation sur les sols de la CR se résument à l'importante baisse de la productivité comme le montrent les résultats des enquêtes. En effet, pour les paysans, avant la sécheresse, la production des cultures leur permettait de subvenir à leur besoin en nourriture toute l'année. Les excédents étaient vendus pour leur permettre d'avoir des revenus. Par contre avec l'avènement de la sécheresse, leur production ne les permet plus d'atteindre l'autosuffisance alimentaire sur année. Cette situation inquiète de plus en plus les populations de Nioro Alassane Tall.

I.1. Les impacts sur les eaux

La baisse de la pluviométrie a eu de nombreux impacts sur les ressources hydriques de la CR. Entre 1951 et 2000, les isohyètes ont connu une importante migration vers le Sud. L'isohyète 1000 mm qui couvrait la région de Fatick entre 1951-1960 est remplacée par celle de 500 mm entre 1971-2000 (CSE, 2009). Ce déficit hydrique s'est répercuté sur les eaux de surfaces et souterraines. Pour l'hydrographie des vallées de Senghor et Diabang, elles ont connu un rétrécissement de leur cours. D'après les populations avant la sécheresse (1970), les vallées de Senghor contenaient de l'eau durant toute l'année. Actuellement, l'eau n'est disponible que pendant la saison des pluies d'où le tarissement des vallées. Ce déficit des précipitations a entraîné aussi le remplacement graduel des eaux douces par celles de la mer. Ce qui a provoqué la salinisation des vallées au niveau des villages de Senghor, de Ndiop, etc. Il a affecté aussi la nappe superficielle et le niveau des eaux des puits a considérablement diminué. Pendant la saison non pluvieuse, les puits des villages de Ndiaw Malick, Pakala, Keur Omar Mbombé, Keur Sérgine khodia se tarissent. Ceux des villages situés à proximité des vallées (Senghor, Ndiop, Keur Malick Fadji, Ndiobène, Santhié Mbaye Sy, Ngoulgoul) voient la qualité des eaux se détériorer. Ces dernières deviennent saumâtres avec la remontée de la nappe salée.

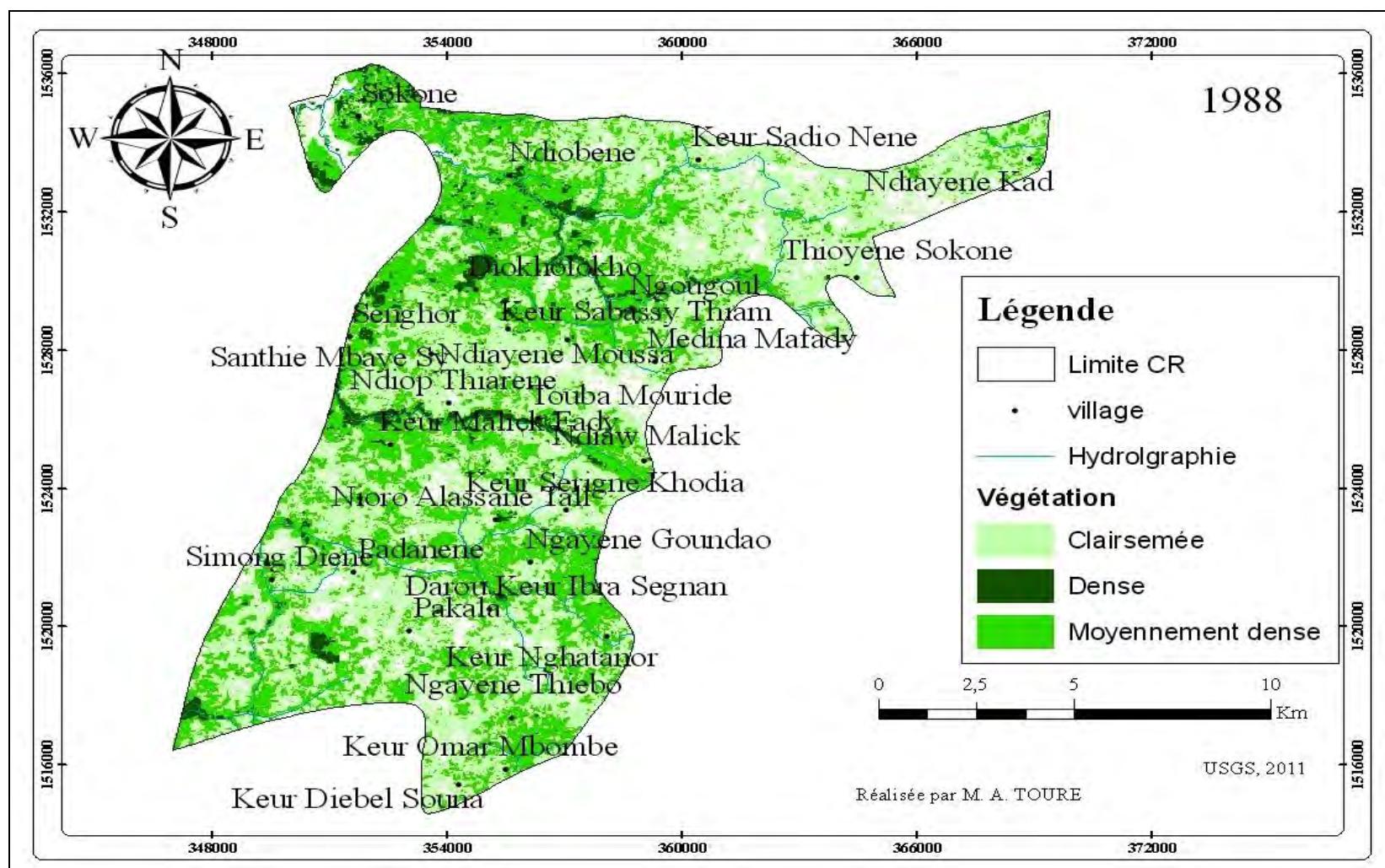
Cette situation ne permet pas aux populations de subvenir à leurs besoins en eau durant la saison non pluvieuse. La salinisation handicape l'agriculture, l'élevage et les autres activités en rapport avec l'eau.

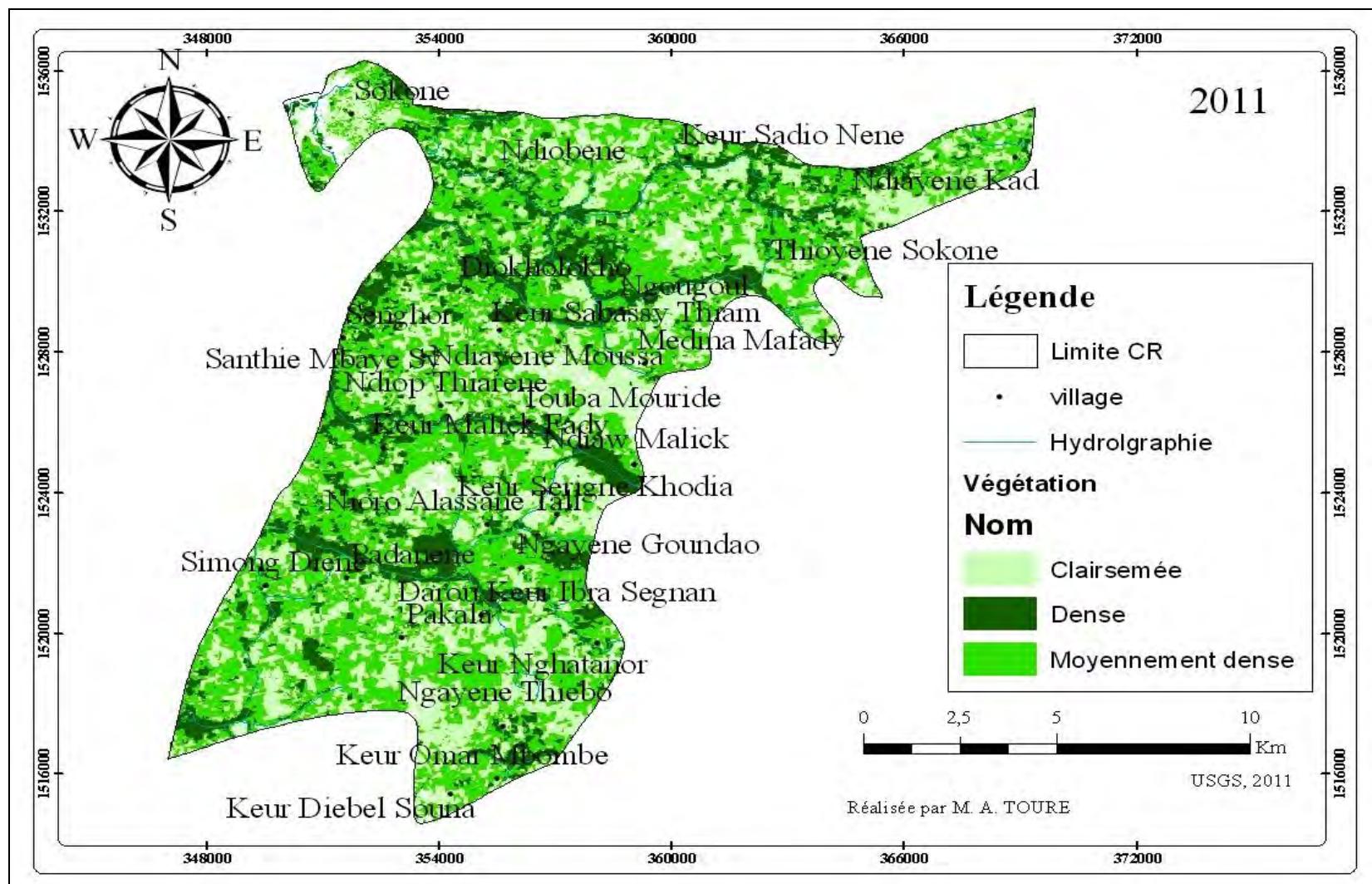
Mais ces dernières années (2008, 2009 et 2010) avec le retour des précipitations à la tendance normale, l'eau devient disponible presque toute l'année dans la vallée de Diabang et la vallée de Senghor.

I.2. Les impacts sur la végétation

D'après le CSE (2005), au Sénégal « les formations végétales occupent une superficie de 12 725 500 ha (soit 64,5%) du territoire national dont la moitié (6 237 648 ha) est située dans des zones classées».

La végétation est déterminée par la pluviométrie. Celle de la CR est du type des écosystèmes arides et semi-aride car appartenant aux isohyètes 500 et 800 mm. De ce fait, avec la régression des isohyètes causée par la sécheresse des années 1970 et les activités anthropiques, elle a connu un important recul. Selon les enquêtes menées au niveau des villages (plus de 98% des réponses), de nombreuses espèces végétales ont disparu ou sont de plus en rares. Il s'agit notamment *Ficus capendus*, *Cordyla pinnata*, *Pterocarpus erinaceus*, *Terminalia glaucescens*, *Ceiba pentandra*,...





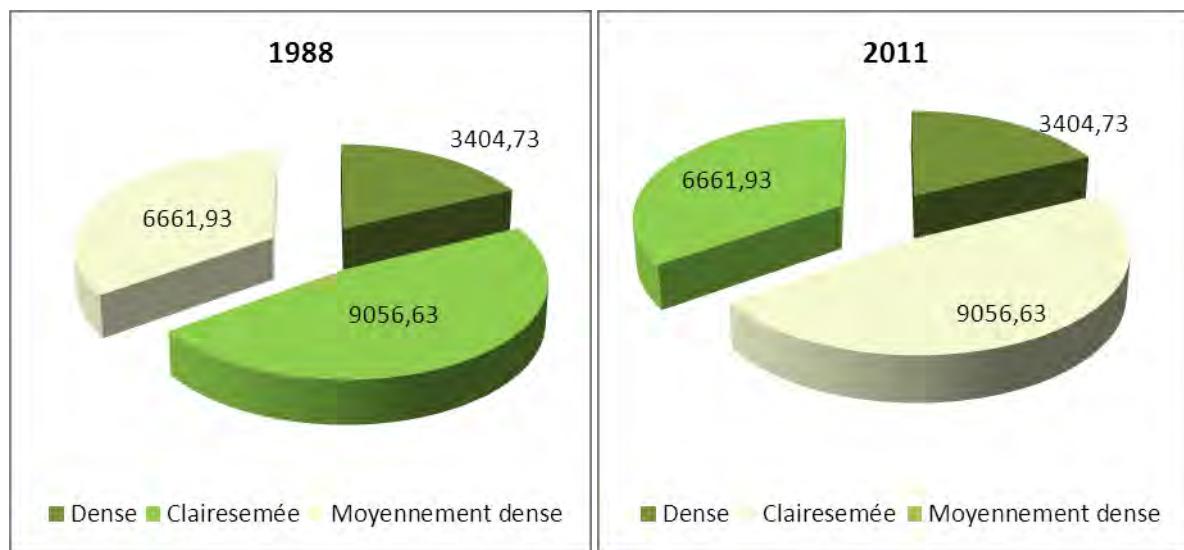


Figure 19: Evolution des superficies (ha) occupées par les différents types de végétation (1988-2011) dans la CR de N.A. Tall

Si l'on s'appuie sur les cartes (5 et 6) de l'évolution de la végétation, on a l'impression qu'il y a une évolution positive des formations végétatives entre 1988 et 2012. Mais par contre, la figure ci-dessus faite à partir des statistiques des Shape de la carte de la végétation traduit le contraire. D'après celle-ci les formations végétation moyennement denses et clairsemées ont connu une régression entre 1988 et 2012. Passant respectivement de 10144,27 ha à 9056,63 ha (soit une diminution de 10%) et de 6910,46ha à 6661,93ha (3,59%). Cependant, c'est la formation dense qui a eu une évolution positive. Ceci est dû aux campagnes de reboisement effectuées ces dernières années autour des vallées de la CR.

II. Les impacts socio-économiques

Les conséquences de la dégradation des terres dans le domaine socio-économique sont innombrables. Les plus aigües sont l'insécurité alimentaire et l'exode rural.

II.1. Les impacts sur l'agriculture

Dans le domaine de l'agriculture, la dégradation des terres a eu des effets négatifs importants. Elle a entraîné la diminution de la fertilité des sols et, par conséquent la baisse de la production. D'après les études menées par le CNCR en 2001, «...la dégradation des sols touche 2/3 des terres arables du pays et a un coût économique de l'ordre de 1 % du PIB ». Selon toujours le CNCR (2011), les conséquences de ce phénomène sont : «la baisse du potentiel de croissance agricole, l'aménagement des options et la possibilité de création de revenus agricoles et les coûts sociaux la migration et le chômage ».

L'agriculture est fortement tributaire de la pluviométrie. En effet, dans la région de Fatick, la baisse de la pluviométrie entraîne celle de la production des spéculations cultivées. Si nous nous référons aux campagnes agricoles 2002 à 2010, les années 2002 et 2007 ont enregistré les plus importants déficits pluviométriques (462,7 mm en 2002 et 336,6 mm en 2007). Cependant, l'année 2009 est une année excédentaire avec un cumul annuel de 898 mm. Les déficits pluviométriques se sont répercutés sur la production. Pour le mil sa production est tombée à 18 967 t en 2002 et à 20 006 t en 2007, d'où la faiblesse du rendement qui est de seulement 398 kg/ha. Par contre, en 2009, sa production atteint son maximum (66 100 t) à cause de l'importance des pluies et un rendement de plus de 680 kg/ha.

Pour le sorgho, l'arachide et le niébé les mêmes tendances sont tendances sont enregistrées. La production du sorgho est de 2 017 t (2002) et de 6 044 t (2007). Malgré l'importance des superficies cultivées, le rendement n'est que de 212 kg /ha (2002) et de 160 kg/ha (2007). Contrairement en 2009, sa production monte à 4 307 t et son rendement par ha est de 610 kg. La production de l'arachide qui était de 4 094 t en 2002 et 7 410 t en 2007, atteint en 2009 37 339 t d'où une différence de production de près de 30 000 t (entre 2007 et 2009). Cette différence de production est due à celle de la pluviométrie de plus de 500 mm (entre 2007 et 2009). Le rendement est passé 159 kg/ha (2002) à 1 435 kg/ha (2009) (figure 21). Il en de même pour la culture du niébé.

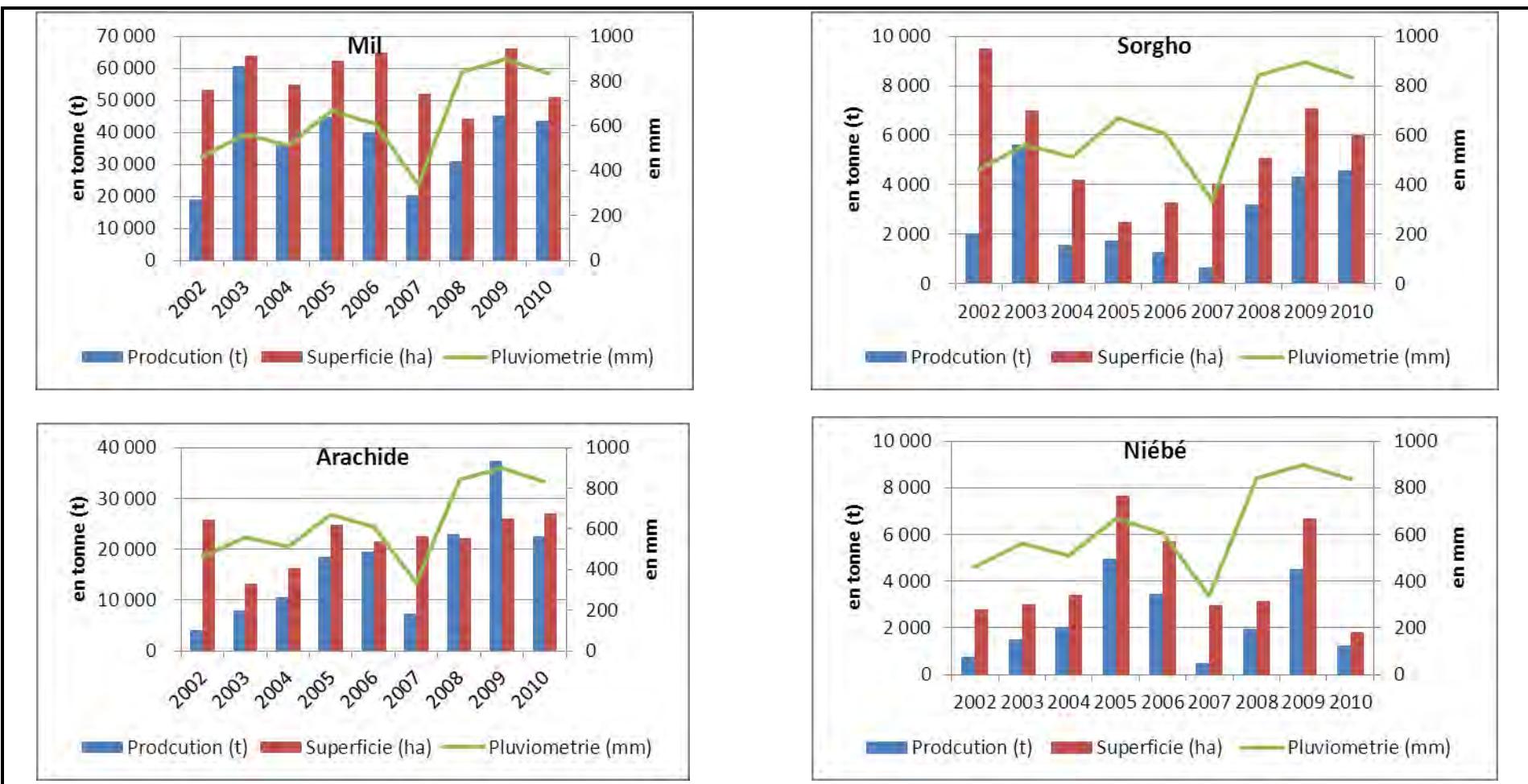


Figure 20: Evolution de la production et du rendement des cultures par rapport à la pluviométrie et aux superficies cultivées à Fatick (DAPS, 2012)

Pour ce qui concerne la taille des superficies cultivées, elle n'impacte pas tellement sur la productivité des sols. En effet, à cause de l'érosion hydrique, éolienne et de la salinisation, la CR a perdu d'importantes superficies.

Dans la CR, la baisse de la pluviométrie a causé la diminution des rendements, aussi le remplacement graduel des cultures par des espèces végétales plus adaptées. C'est le cas des bas-fonds où l'on cultivait le riz aujourd'hui remplacé par les cultures maraîchères.

Par variabilité interannuelle des précipitations, on assiste à des débuts précoces (13,3 % au mois de mai) de la saison pluvieuse. Ces pluies sont le plus souvent suivies d'une pause et cette dernière fausse le calendrier de la campagne agricole. Elle entraîne la destruction des semis. Quant aux débuts tardifs (10 % au mois de juillet), ils entraînent le retard de la semence. Il est enregistré pareillement des arrêts précoces (3,3 en septembre), qui causent la destruction des récoltes. Pour ce qui concerne les fins tardives, ils provoquent le pourrissement des semences. De plus, les pluies hors saisons (« heugs ») sont rares, mais très destructrices. Elles compromettent les récoltes.

L'érosion hydrique a d'importantes conséquences sur l'agriculture, dans la mesure où elle produit les champs de culture, ensable les vallées et cuvettes maraîchères. L'érosion éolienne enlève la couche fertile du sol et engendre la destruction des cultures avec les dépôts de particules salées. Dans la CR, les villages qui se situent près des vallées ont perdu plus de 10 ha de terre d'après les résultats des enquêtes.

II.2. Les impacts sur l'élevage

Pour ce qui concerne l'élevage, la dégradation de la végétation a induit la diminution de l'espace réservé au pâturage, de même que le fourrage. Dans la CR de N.A. Tall, la dégradation des terres a conduit à une importante baisse du bétail alors que l'élevage extensif est la deuxième activité pratiquée dans la CR après l'agriculture.

L'abreuvement du bétail, il est fortement tributaire de la disponibilité des eaux. Mais la diminution de la pluviométrie a hypothéqué ce domaine. Les troupeaux s'abreuvent au niveau des vallées alors que celles-ci se tarissent durant la saison non pluvieuse. Pour le fourrage, la CR ne possède pas de forêts classées. Ce qui fait que le bétail est obligé de transhumer vers

d'autres zones (Forêt de Toubacouta et de Keur Alioune Gueye) durant cette période (réponses tirées de l'enquête sur le terrain) à la recherche de nourriture et d'eau.

II.3. L'insécurité alimentaire

D'après le CSE (2005), « le tiers des sénégalais ne dispose pas 2 400 kcal/jours (norme FAO de sécurité alimentaire). La disponibilité brute moyenne de céréales par habitant est de 105 kg alors que la norme fixée par la FAO est de 185 kg par hab. ». Comme conséquence, cette situation a causé la malnutrition. Selon toujours le CSE (2005) citant la FAO « 25 % de la population sénégalaise souffre de la malnutrition ».

La baisse de la production agricole due à la dégradation des terres dans la CR a donné lieu à la détérioration du niveau de vie des populations. Elle a entraîné la baisse des revenus au niveau des ménages avec la perte d'excédents agricoles.

Face à cette situation, les populations sont obligées de quitter les campagnes pour aller vers les centres urbains à la recherche d'une vie meilleure. Cette situation est bien visible dans les villages de la CR de Nioro Alassane Tall. Dans le terroir, la quasi-totalité de la main d'œuvre active est partie dans la capitale régionale (Fatick), à Kaolack ou bien dans la capitale (Dakar). On n'y rencontre que les enfants de moins de 12 ans, les vieux de plus de 50 ans et les femmes. La majeure partie de ces dernières ont aussi migré. Selon les villageois, la migration leur permet d'améliorer leur niveau de vie. Les migrants leurs envoient de quoi acheter de la nourriture et de la semence.

Seule la moitié de cette population migrante retourne au village d'origine durant le début la campagne agricole pour cultiver les terres. L'autre partie ne revient que très rarement, dès fois même elle reste définitivement en ville.

La dégradation des sols frappe de manière prononcée la CR de Nioro Alassane Tall. Avec la variation climatique actuelle et la croissance démographique, ce phénomène prend de plus en plus d'ampleur dans la dite CR. Face à ce phénomène, des stratégies lutte sont mises en place pour une bonne conservation des sols.

TROISIEME PARTIE

PROBLEMATIQUE DE LA CONSERVATION DES SOLS

Au niveau de cette partie, les techniques endogènes et exogènes de conservation des sols sont traitées dans le premier chapitre. Dans le second chapitre, sont analysés les impacts et les contraintes liées à ces méthodes.

Chapitre I : Les stratégies de conservation des sols

La dégradation des terres et ses conséquences néfastes sur l'environnement et la vie des hommes, ont conduit à la prise de conscience des différents acteurs au développement. En effet, pour améliorer le niveau de production des sols, ils ont mis au point des techniques de conservation.

C'est dans cette optique que l'Etat du Sénégal, avec l'aide des ONG et programmes comme le PAPIL, le PROGERT, le PRODEL, WULA NAFAA, PAFA Caritas, etc. et les populations locales se sont engagés à l'élaboration des méthodes de préservation des terres.

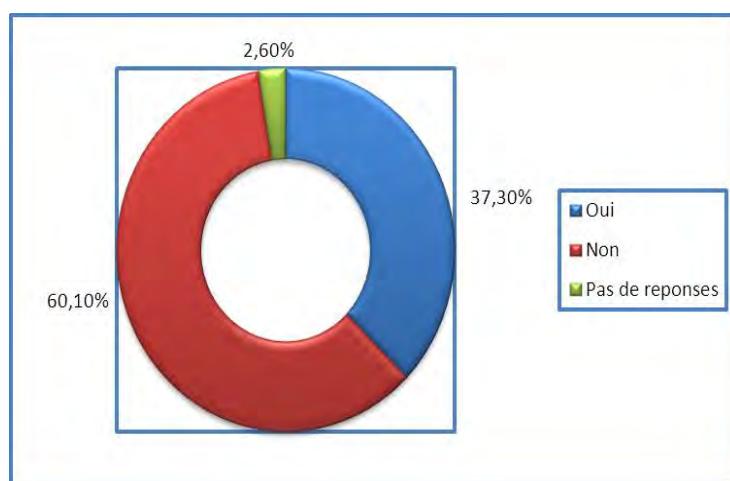


Figure 21: Avis des individus enquêtés sur les actions de lutte antiérosive

Conformément à cette figure faite à partir des réponses collectées (enquêtes dans la CR), 60,1 % des personnes interrogées affirment qu'il n'y a aucune méthode de lutte contre érosion dans la CR. Par contre, les 37,30 % prétendent qu'il y a effectivement des actions de lutte contre la dégradation.

Ces techniques sont de deux natures :

- ✓ des techniques endogènes pratiquées par les collectivités locales tirées de leurs connaissances empiriques du milieu ;
- ✓ des techniques exogènes, introduites par le pouvoir public et les ONG.

I. Les méthodes traditionnelles de la conservation

Pour protéger leurs sols contre la dégradation, les populations de la CR utilisent des méthodes de conservation des terres. Il s'agit des pratiques traditionnelles, tirées de leurs expériences du terroir. Ces techniques sont fonction du type de dégradation qui prévaut dans le milieu.

Ainsi, on distingue dans la CR de Nioro Alassane Tall ces différentes méthodes de protection des terres concernant l'érosion hydrique ou éolienne et la baisse de la fertilité.

I.1. Les méthodes de lutte contre l'érosion hydrique

Dans toute la CR, l'érosion hydrique, est l'un des facteurs les plus destructifs. Elle se présente de différentes manières. Les méthodes employées pour la contrecarrer sont :

- ✓ Les sacs de sables et les troncs d'arbres (13,9 %), sont l'une des méthodes primitives les plus employées dans les villages de Simon Diène, Nioro A. Tall, Senghor. Ils sont disposés au tour des maisons et des jardins de maraîchages pour empêcher l'eau de ruissellement d'inonder et de détruire les cultures et les habitations.
- ✓ Les digues de protection ceinturent les champs de culture et les habitations des villages Nioro A. Tall, Santhie Mbaye Sy, Senghor. C'est une méthode très utilisée.
- ✓ Les cordons de pierres sont très rares dans la CR (tableau 9).

Tableau 10 : Les méthodes de lutte contre l'érosion hydrique dans la CR

Les méthodes de lutte contre l'érosion hydrique	Fréquences (%)
Barrages	15,2
Diguettes	13,9
cordon pierreux	0,6
sacs de sables	13,9
Autres	13,9
pas de réponse	43,1
Total	100

I.2. Les méthodes de lutte contre l'érosion éolienne

Pour lutter contre l'érosion éolienne dans la CR de N.A. Tall, les habitants font recours aux plantations et au reboisement.

- les plantations de haies vives sont effectuées aux alentours des champs. Elles constituent un brise-vent qui permet le dépôt du sable en suspension. Elles protègent aussi les champs contre l'intrusion et la divagation du bétail. Elles se localisent dans les villages de Pakala, Touba Mouride, Ngayène Thiébo;
- au reboisement, qui est le moyen le plus employé dans la CR. Les espèces reboisées sont le plus souvent des espèces d'arbres fruitiers. Il s'agit notamment de *Anacardium occidentale*, *Mangifera indica*, *Citrus aurantifolia*, le bananier, *Psidium guajava*, papayer, orangier, *Citrus reticulata*. Mais aussi, 'Eucalyptus et *Casuarina equisetifolia* (filao) sont plantés. Les villageois propriétaires de vergers pratiquent le reboisement sous forme d'arboriculture, ou bien ils se regroupent dans des associations communautaires. C'est le cas des villages de Ngayène Thiébo, Touba Mouride, Pakala, Nioro, A. Tall avec la création de verger pour la mosquée, pour les femmes etc. Les plantations d'eucalyptus et de filao se font autour des villages et dans les zones protégées situées hors de la CR. Cette pratique permet la régénération de la couverture végétale, aussi elle est source de revenus. Il est utilisé dans l'ensemble.

Le reboisement est un moyen de protéger le sol des effets érosifs de l'eau et du vent. En plus, il favorise l'apport de matière organique. Enfin, les espaces boisés sont épargnés des mauvaises pratiques culturales.

I.3. Les méthodes de lutte contre la baisse de la fertilité

Pour lutter contre le déficit en matière organique des sols, les agriculteurs de la CR ont recoures à la fumure organique et à la jachère.

I.3.1. L'épandage de fumier organique

C'est un procédé qui consiste à épandre sur les champs de culture le fumier organique des vaches, moutons et chèvres. Cette méthode est utilisée dans l'ensemble des villages de la CR pour lutter contre la dégradation physico-biologique des terres. La monoculture de l'arachide et la surexploitation des sols entraînent leur appauvrissement en matière organique. C'est dans ce sens que les cultivateurs de la CR appliquent la bouse de vache (photo 10). Il se fait d'habitude avant le labourage des champs. Il permet l'enrichissement de ces derniers en matière organique. Il est possible grâce à l'association de l'agriculture à l'élevage.

Photo 10 : Etalement de bouses de vache avant le labourage dans un champ du village de Keur Mama Lamine Toucouleur



A

B

Cliché M. A. Touré, juin 2012

I.3.2. La jachère

La jachère est une pratique qui consiste à laisser au repos les parcelles de cultures pendant quelques temps pour retrouver leur fertilité. C'est une méthode très efficace pour la restauration des terres qui ont connu une baisse de leur fertilité. Malheureusement, elle est de moins en moins pratiquée au niveau de la CR du fait de la faible disponibilité des sols et de la baisse de la production due à un accroissement de la population. Le seul village qui la pratique aujourd'hui dans la CR est celui de Santhie Mbaye Sy.

II. Les techniques modernes de conservation

Il s'agit de méthodes mises en place par l'Etat, les ONG et les partenaires au développement comme Caritas, Wula Naffa...

II.1. Les stratégies mises au point par l'Etat

Face à la dégradation des ressources naturelles, L'Etat du Sénégal s'est engagé à mettre en place des structures, programmes et plans d'actions pour lutter efficacement contre ce problème. Il a en plus de cela élaboré des décrets et réformes allant dans ce sens.

II.1.1. Le cadre plan politico-juridique

L'Etat du Sénégal est déterminé à prendre en charge la question de la gestion durable des terres. Pour ce faire, il a mis en place certain nombre de textes réglementaires.

- ✓ Il a ratifié la quasi-totalité « des conventions internationales relatives à la protection de l'environnement et à la gestion des ressources naturelles » (INP, 2012).
- ✓ Il a élaboré et mis en place de nombreux « plans sectoriels et thématiques sur l'environnement et les ressources naturelles » (INP, 2012).
- ✓ Il y a la responsabilisation des collectivités locales avec le transfert de compétences dans le domaine de l'environnement.
- ✓ Il a mis en place de textes juridiques qui contribuent à une meilleure gestion de la question à savoir :

Le code l'environnement², il est dit dans l'article L 81 que : « La protection des sols, sous-sol et des richesses qu'ils contiennent, en tant que limitées, renouvelables ou non, contre toutes forme de dégradation est assurée par l'Etat et les collectivités locales ». Dans l'article 82, il est mentionné que « un arrêté conjoint, pris par les Ministres concernés, en application de la présente loi, fixe les conditions particulières de protection destinées à préserver les éléments constructifs de la diversité biologique à lutter contre la désertification, l'érosion, les pertes de terres arables et la pollution du sol et de ses ressources par les produits chimiques,... » ;

² Loi N°2001-01 du 15 janvier 2001. Dans la partie portant sur « Pollution et dégradation des sols et sous-sol »

La loi agro-sylvo-pastorale ;

Les textes sur la tenue foncière ;

Le code de l'eau³ Article 2 « Les ressources hydrauliques font partie intégrante du domaine public. Ces ressources sont un bien collectif et leur mise en exploitation sur le territoire national est soumise à autorisation préalable et à contrôle » ;

Le code de la chasse et de la protection de la faune⁴ : Article L. Premier « Nul ne peut se livrer à aucun mode de chasse s'il n'est détenteur d'un permis délivré par une autorité compétente » ;

Le code forestier⁵ : Article L. Premier « la mise en valeur économique, écologique et sociale du domaine forestier national est définie par la politique forestière nationale. Celle-ci est précisée par des directives nationales d'aménagement, complétées au niveau de la région par des orientations forestières régionales » ;

Ces différents codes et amendements, permettent une meilleure gestion et protection des ressources naturelles. Et quiconque enfreint ces lois sera puni.

L'Etat a distribué cette année pour la campagne agricole 12 kg de semence d'arachide par personne dans l'ensemble des villages de la CR.

II.1.2. Sur le plan environnemental

Dans ce domaine, l'Etat a mis en place quelques programmes. Il s'agit notamment du plan REVA (Retour Vers l'Agriculture), GOANA (Grande Offensive pour la nourriture et l'Abondance), de la GMV (Grande Muraille Verte).

³ Loi N°81-13 du 4 mars 1981

⁴ Loi N°86-04 du 24 janvier 1986

Décret N°86-844 du 14 juillet 1986.

⁵Loi N°98-03 du 08 janvier 1998

Décret N°98-164 du 20 février 1998

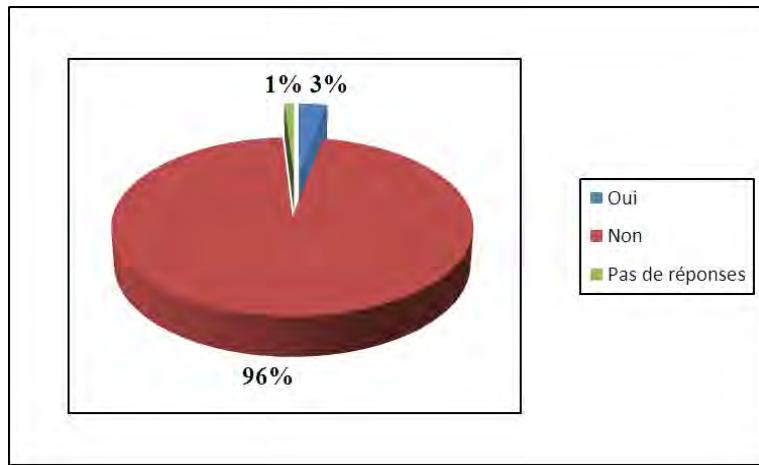


Figure 22 : Avis des individus sur les actions de lutte antiérosives

La plus forte proportion (96 % des enquêtés) affirme que l'Etat n'a entrepris aucune action antiérosive, tandis que la plus faible partie (1 %) prétend le contraire. Cependant, 3 % des enquêtés se sont abstenus.

Dans la CR de Nioro Alassane Tall, l'Etat a eu à mettre en place un bassin de rétention. Selon les propos du Président de la CR, l'Etat a donné à la CR un fonds de dotation et un fonds de concours.

De même, l'Etat a donné cette année 12kg de semences d'arachide pour chaque individu dans les villages.

Pour lutter contre les déficits hydriques dans la CR, l'Etat a construit des châteaux d'eau, des forages dans les villages de Nioro Alassane Tall, Keur Mama Lamine Toucouleur, Touba Mouride. Ces forages sont liés à des bornes fontaines pour distribuer l'eau dans l'ensemble des villages de la CR. Dans chaque village, il y a au moins une borne fontaine et des abreuvoirs pour le bétail

Photo 11 : Aménagements hydrauliques (château d'eau) dans le village de Mama Lamine Toucouleur



Cliché M. A. Touré, juin 2012

Photo 12 : Borne Fontaine à Keur Mama Lamine Toucouleur



Cliché M. A. Touré, juin 2012

Photo 13 : Abreuvoir pour le bétail à Keur Mama lamine Toucouleur



Cliché M. A. Touré, juin 2012

D'après les villageois, ces aménagements sont très bénéfiques. Dans la mesure où durant la saison non pluvieuse, on assiste à l'assèchement des vallées et de la quasi-totalité des puits, donc les principales sources d'approvisionnement en eau dans la CR sont les forages. Ces derniers capturent la nappe du Maestrichtien située entre 280 m et 400 m de profondeur.

II.2. Les stratégies faites par les ONG et partenaires au développement

Les ONG qui interviennent au niveau de la CR sont le Caritas, Woula Nafaa et Paffa.

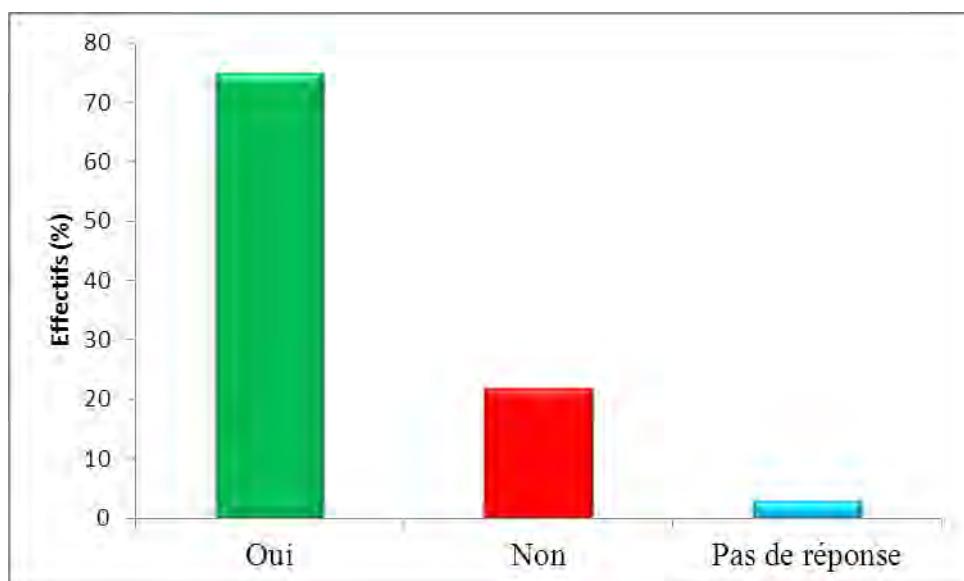


Figure 23: Avis des individus enquêtés sur la présence de l'action des ONG dans la CR

Plus de 74 % des populations reconnaissent l'intervention des ONG et partenaires au développement, tandis que les 22,2 % soutiennent le contraire et la dernière portion s'est abstenu de répondre.

Caritas Kaolack « veut donner aux agricultures qu'elle soutient les moyens de sortir de la pauvreté et de conduire leur vie professionnelle ». (Secours Catholique, 2011). Pour se faire :

- elle a aménagé dans la CR une superficie de 5 ha pour le maraîchage. Ceci dans le cadre d'une amélioration durable de la productivité des terres ;
- elle forme les paysans à une agriculture durable pour la professionnalisation des organisations paysannes ;
- elle a construit un pont barrage au niveau de la vallée de Senghor dans le village de Ndiop Ndienguene. Ce pont barrage a pour but d'arrêter l'avancée des eaux salées en période hivernale, aussi pour une meilleure maîtrise de l'eau.

Photo 14 : Le pont-barrage de Ndiop Ndienguene (Vallée de Senghor)



Cliché M. A. Touré, juin 2012

- elle a créé des mutuelles d'épargne et de crédits pour une bonne sécurité foncière ;
- elle a construit des puits pour le maraîchage...

Quant à l'ONG Wula Nafaa, elle a aménagé 12 ha pour le maraîchage et l'horticulture. Elle a construit des puits dans la CR. De même, Paffa forme les populations en agriculture.

Au niveau des villages de Santhie Mbaye Sy et Ngayène Thiébo, les populations ont mis au point un système de fabrication de biocarburant (photo 15 et 16). Les différentes étapes de sa fabrication sont les suivantes.

1^{re} étape :

Pour produire du biocarburant, le fermier collecte de la bouse de son bétail (vaches, chèvres, moutons,...) et le transporte au digesteur (bassin en dur).

Dans le digesteur⁶, le fumier obtenu est mélangé avec de l'eau (photo 15 A).

2^{ème} étape :

Ensuite le mélange obtenu est laissé à la décomposition durant une période. La mixture en fermentation est entraînée dans un autre bassin (15 B) par une rigole (15 C).

3^{ème} étape :

Le gaz méthane qui s'y dégage est emprisonné dans un conduit (50 E et F) qui l'amène dans le lieu d'utilisation (15 G et H).

A la fin du processus de décomposition et la fabrication du biocarburant, le fumier est enlevé et séché. Puis, il est emporté dans les champs locaux pour être utilisé comme fertilisant.

Le fumier généré par le processus de biodigestion est riche en urée et autres nutriments dont les plantes ont besoin : c'était un excellent fertilisant.

La production de biocarburant est très bénéfique. Elle permet de préserver les forêts et donc les sols. Par ailleurs, elle contribue à améliorer les conditions de vie des populations.

La simplicité du procédé permet aux agriculteurs- éleveurs de le comprendre et d'assurer un profit notable (bonabéri.com, 2003-2013).

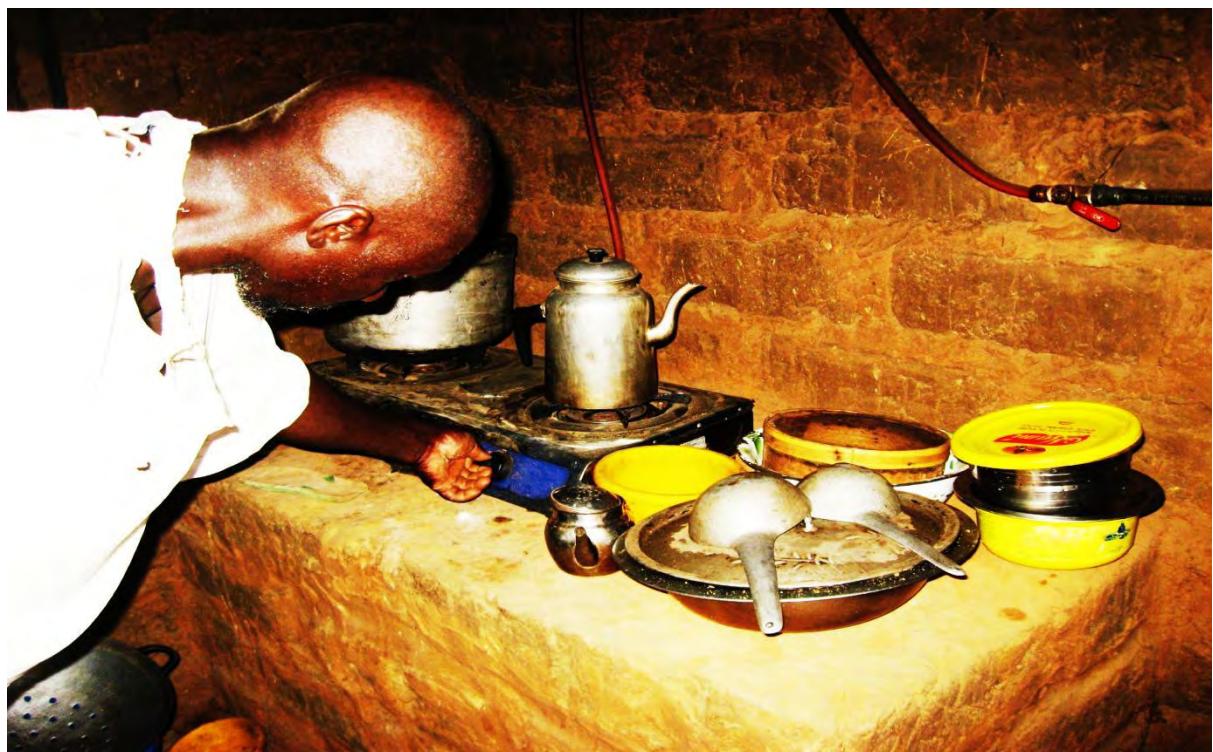
⁶ Il a une capacité de 18 m³ et est renforcé avec des briques en terre ou en dur si possible pour assurer son hermétisme (bonabéri.com, 2003-2012)

Photo 15: Les différentes étapes de la fabrication du biocarburant



Cliché M. A. Touré, juin 2012

Photo 16 : la cuissière



Cliché M. A. Touré, juin 2012

Dans la CR de Nioro Alassane Tall, de nombreuses stratégies de conservation des sols sont mises en place. Elles sont soit traditionnelles c'est-à-dire des techniques mises en place par les populations locales, soit moderne (introduites par l'Etat et les partenaires au développement). Ces méthodes ont été d'un part efficaces, mais d'autre part, elles ont rencontré des limites.

Chapitre II : Les impacts positifs et négatifs des stratégies de conservation des sols

Les stratégies de protection des terres mises en place dans de la CR par les différents partenaires au développement ont eu du succès. En effet, elles ont conduit au ralentissement de la dégradation du couvert végétal, à la hausse de la productivité des sols etc. Cependant, les limites rencontrées par certaines méthodes de préservation des ressources pédologiques ont entraîné, l'aggravation du problème.

I. Les avantages des stratégies de conservation des sols

La conservation des terres dans la CR de Nioro Alassane Tall a eu des effets positifs. Surtout au niveau de la productivité de sols.

La figure 25 montre que plus de 59 % des enquêtes trouvent efficaces les actions entreprises pour lutter contre la dégradation des sols.

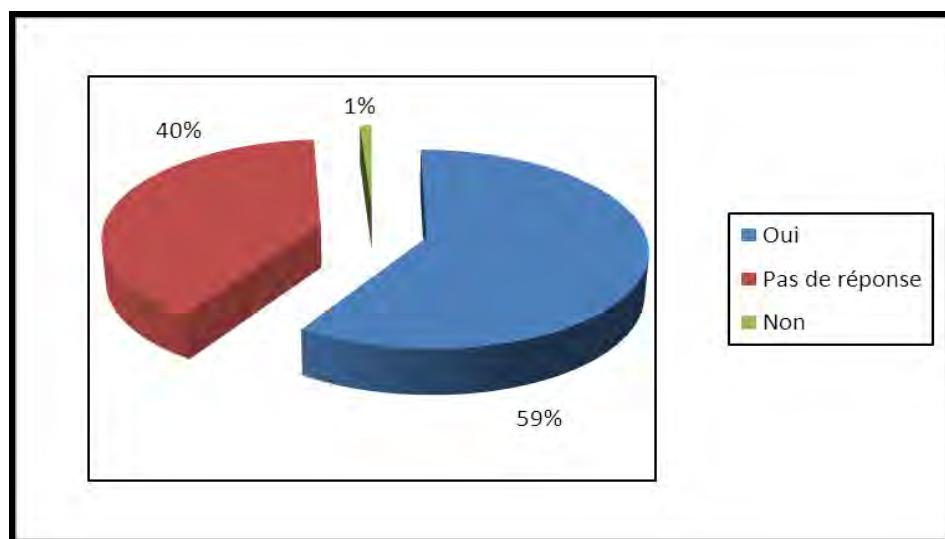


Figure 24 : la position des populations de la CR sur l'efficacité des actions de lutte contre la dégradation des terres

Néanmoins, près de 40 % des individus enquêtés se sont abstenus de répondre à cette question. Mais 1 % seulement ont répliqué négativement en ce sens.

I.1. Les impacts positifs des méthodes endogènes

Les pratiques traditionnelles sont pour l'essentiel positives, car elles permettent de lutter efficacement contre la destruction des sols. Il s'agit en effet, de moyens simples pour contrecarrer le ruissellement, la baisse de la fertilité, la dégradation de la végétation, etc.

- **Les diguettes**

Les diguettes en sacs de sables et en troncs d'arbres sont efficaces. Elles sont disposées en formes de ceinture autour des villages, des champs de culture et des cuvettes de maraîchage. Elles empêchent le ruissellement des eaux d'inonder les villages de Santhie Baye Sy, Ngoulgoul, Senghor situés dans les parties basses. De même, elles sont un moyen efficace qui s'oppose à l'ensablement des jardins de maraîchage. En plus, elles permettent de restreindre la destruction des champs de culture.

- **Le reboisement**

C'est l'une des pratiques les plus utilisées du fait de ses effets bénéfiques aux habitants de la CR. Par cette méthode, les populations de la CR se nourrissent des fruits. Par leur vente, les fruits sont également source de revenus. La quasi-totalité des villageois s'attèle à cette activité qui est en effet, une technique qui permet la régénérescence de la végétation, mais aussi est un moyen de gagner sa vie. En dehors des espèces fruitières, le filao et l'eucalyptus sont plantés. A leur maturité, ils sont coupés, vendus ou utilisés comme bois de chauffe, d'œuvres, etc. Les souches coupées sont remplacées par d'autres plus jeunes. Il se crée un microclimat favorable à la régénération des sols. En plus, l'espace reboisé constitue un brise-vent.

- **Le « toss »**

L'utilisation de la fumure organique est efficiente dans la mesure où une nette augmentation de la productivité est notée dans les champs où la bouse de vache est appliquée avant les semences. C'est un procédé ancien qui rend un sol plus fertile. Il est vérifié que les terres où les fientes sont utilisées présentent une meilleure productivité que celles dépourvues de « toss ».

- **La jachère**

Pour ce qui concerne cette technique, elle est de moins en moins appliquée. Mais dans les villages où elle est mise en œuvre, les terres sont moins dégradées. Ces dernières, après des années de production, sont mises au repos pour leur permettre de retrouver leur fertilité.

- **Les haies vives**

La plantation de haies vives autour des champs lutte de manière très active contre le vent. Elle empêche aussi au bétail d'entrer dans les vergers. Elle constitue une couverture et permet de lutter efficacement contre l'ensablement.

I.2. L'efficacité des techniques exogènes

Les mesures de conservation des terres mises en place par les ONG au niveau de la CR ont connu du succès dans divers domaines.

- **La construction du pont-barrage dans la vallée de Senghor**

Le pont-barrage constitue un moyen efficace pour stopper l'avancée de la langue salée dans l'aval de la vallée. Depuis sa construction, les villageois ont pu récupérer les terres le long de la vallée pour des aménagements agricoles. De même, elle est une méthode qui permet une meilleure gestion des ressources en eau.

- **L'aménagement de périmètres horticoles et le maraîchage**

Au niveau des villages, ces espaces aménagés sont très productifs. Ils produisent des légumes des fruits et constituent pour les villageois une source de revenus. Avec les jardins, le niveau de vie des populations de la CR s'est beaucoup amélioré.

- **La construction de forages, puits, bornes fontaine et bassin de rétention**

La construction des puits en dur dans toute la CR a contribué efficacement à la lutte contre leur ensablement. Elle permet aux puits de garder l'eau plus longtemps. En plus de cela, elle garde l'eau des impuretés. Ces différentes installations ont permis à l'agriculture, au pâturage, au maraîchage de prospérer dans la CR.

II. Les limites et défaillances de techniques mises au point

La conservation des sols s'est heurtée à de nombreuses contraintes d'où toute sa problématique dans de la CR de Nioro A Tall. Les limites à sa réussite sont surtout enregistrées au niveau des mesures exogènes. Cela ne disqualifie pas aussi celles engendrées par les techniques endogènes. Cependant, les limites y sont moindres.

II.1. Les limites liées aux pratiques traditionnelles

Dans la CR de Nioro Alassane Tall, la principale limite à la conservation des terres est leur faible disponibilité. Face à ce problème, les populations de la CR sont obligées d'abandonner certaines pratiques telles que la jachère etc. Le manque de terre va jusqu'à amener des conflits entre frères (problèmes d'héritage), entre habitant (délimitation des champs de culture), entre l'Etat et la population (confiscation des terres par le domaine national), entre autochtones et étrangers (appropriation des terres). L'insuffisance des sols pousse certaines personnes à quitter leur village vers d'autres horizons. Cette dernière constitue une limite car la majorité de la main-d'œuvre de la CR est en exode. Il ne reste plus que les vieillards, les femmes et les enfants.

Il y a aussi la faible disponibilité de fumier pour la fertilisation des terres. Avec la sécheresse passée, l'effectif du bétail a beaucoup diminué, ce qui est à l'origine dudit manque. La faible disponibilité des eaux ou bien la détérioration de sa qualité représente une défaillance à la conservation des sols au niveau de la CR. Avec la salinisation des eaux des vallées, le maraîchage a accusé une régression dans le village de Senghor. Les villageois affirment que les puits situés près de la vallée de Senghor sont de mauvaise qualité. De même, les populations manquent de moyens financiers et matériels pour une bonne protection de leur terre. Le manque de semences et d'engrais limite aussi la production agricole.

II.2. Les limites du cadre politico-juridique

Dans ce domaine, les limites se situent au niveau l'insuffisance de la connaissance et de l'application des outils juridiques. On note des fois des contradictions entre certains textes. Le pastoralisme est non reconnu comme usage approprié et protecteur de la nature (INP, 2012). En plus de cela, le foncier rural est non sécurisé. Avec la mise en défens de certaines terres par l'Etat, les populations croient que ces derniers diminuent la disponibilité des terres de culture. En plus de cela, il y a des problèmes liés au classement des forêts.

II.3. Les problèmes liés aux techniques modernes

Ils sont de loin les plus préoccupants dans de la CR, ils sont pour la plupart dus à l'inadéquation de ces techniques à la réalité du milieu. Mais aussi, ces difficultés sont liées

au manque de collaboration entre l'Etat et les intérêts des populations. Ils se manifestent le plus souvent dans l'environnement Pour ce domaine, les limites sont liées :

- à la dégradation avancée des terres. Ces dernières, ont atteint des niveaux de détérioration très poussés, qui nécessite une conservation, mais une restauration ;
- au fait que les techniques de préservation plus orientées sur les symptômes que sur les causes de la dégradation des terres (INP, 2012).
- à l'absence de données fiables (INP, 2012), selon l'INP, les cartes pédologiques sont vieilles d'une part, et d'autre part, ne reflètent plus les réalités sur le terrain,
- au manque de moyens financiers et matériels, qui constitue une limite à la bonne conservation des terres. Par ce manque, les différents acteurs au développement ne parviennent pas à une meilleure préservation des sols,
- à la disponibilité des terres qui constitue un élément limitant de la préservation des terres.
- à la construction du pont-barrage, malgré ses nombreux avantages, elle a cependant, entraîné l'ensablement de la vallée de Senghor.
- à l'aménagement agricole : par l'arrosage qui se fait dans les jardins de maraîchage a causé la salinisation de ces zones. Elle se manifeste par la dissolution du sel enfoui depuis très longtemps et puis sa remontée en surface.
- au reboisement qui est difficile à réaliser et demande beaucoup d'efforts financiers et physiques ;
- quant aux cordons pierreux, c'est une méthode très difficile à réaliser du fait de la pénibilité du travail et fait appel à une importante main-d'œuvre ;
- la principale limite à la fabrication du biocarburant est la faible disponibilité de bouses de vache, qui est un élément fondamental à sa fabrication.

La conservation des sols s'est faite grâce à des méthodes traditionnelles et modernes. En effet, les stratégies traditionnelles mises en place par les populations locales sont beaucoup plus efficientes que celles introduites. Ces dernières sont confrontées à des limites liées soit à leur inadaptation au milieu, soit au manque de moyens et à la faible collaboration des différents acteurs

Conclusion générale

L'aboutissement de cette étude a permis de faire le bilan des ressources naturelles et de connaître les facteurs naturels et anthropiques qui sont à l'origine de la détérioration des terres dans la CR de Nioro Alassane Tall.

Le milieu d'étude présente d'importantes ressources naturelles hydriques, pédologiques et végétales. Son appartenance au domaine climatique nord-soudanien, lui confère une pluviométrique moyenne annuelle qui varie entre 500 et 800 mm. L'hydrographie est dominée par les vallées pérennes de Senghor et du Diabang, les autres sont temporaires. L'hydrogéologie est caractérisée par la nappe phréatique qui alimente l'ensemble des puits. Quant à la nappe Maestrichtienne (280 à 400 m de profondeur), elle est captée grâce à des forages. Les nappes du Paléocène (160 à 240 m de profondeur) et du Lutétien (Eocène), entre (60 à 80 m) sont aussi utilisées.

Les ressources pédologiques sont constituées par les sols ferrugineux tropicaux très favorables à l'agriculture. Ils occupent une bonne partie du milieu. Les sols hydromorphes et halomorphes sont aussi identifiés, mais à de faibles proportions. Sur ces sols, s'est établit une végétation de type semi-aride avec des formations ligneuses, sous-arbuscives et herbacées.

Dans le domaine socio-économique, la CR est constituée d'une population jeune et caractéristique des pays en voie de développement. Son économie dépend d'abord de l'agriculture et puis de l'élevage.

Avec le changement climatique actuel, ses conséquences et la croissance démographique, les ressources naturelles précitées sont touchées par une dégradation très avancée. Celle-ci se manifeste sous forme d'érosion hydrique, éolienne, de salinisation, de déforestation, de baisse de la fertilité des terres, etc. Les conséquences engendrées par cette dégradation ont causé des dommages aux écosystèmes naturels et aux activités socio-économiques du terroir. Pour parer à ces phénomènes, des stratégies sont mises au point par l'Etat, les ONG et les populations locales.

L'étude a permis aussi de déceler les réalisations faites dans la localité. Il s'agit notamment du reboisement pratiqué dans l'ensemble des villages de la CR et qui permet de régénérer la végétation. Il permet aux populations d'avoir certains revenus. Malgré cette

importance, le reboisement pose un certain nombre de problèmes eu égard au budget qu'il réclame.

Il y a aussi la réalisation du pont-barrage au niveau de la vallée de Senghor. Il a pour vocation de stopper la remontée de la langue salée. Parmi les actions de lutte contre la déforestation, des techniques de fabrication de biocarburants sont développées. Des périmètres horticoles, de maraîchage sont aussi aménagés.

Les populations par les techniques traditionnelles luttent efficacement contre la baisse de la fertilité des sols. Il s'agit de l'application des « toss » sur les champs de culture, les diguettes pour stopper les eaux de ruissellement...

Malgré toutes ces réalisations, la conservation des sols dans la CR de Nioro Alassane Tall reste problématique. En effet, à cause des défaillances dans la gestion durable des terres, de l'inadaptation des méthodes au milieu, du manque de moyens et de sensibilisation, les stratégies présentent des limites qui les rendent inefficaces voire néfastes dans certains cas.

Par contre, pour qu'il ait une bonne conservation des sols, il faut une gestion participative entre les différents acteurs au développement, une conscientisation des populations, un suivi permanent des installations....

Bibliographie

ANSO (2004) : « Rapport de synthèse de la deuxième enquête sénégalaise auprès des ménages», Direction des Statistiques Démographiques et Sociales, Dakar, 222pages.

ANDS (2006) : « Situation économique et sociale de la région de Fatick», Direction des Statistiques Démographiques et Sociales, Dakar, 145 pages.

ANSO (2008) :« Situation économique et sociale de la région de Fatick», Direction des Statistiques Démographiques et Sociales, Dakar, 127 pages.

ANSO (2009) : « Répertoire des localités : Région de Fatick », Direction des Statistiques Démographiques et Sociales, RGPH-2002, Dakar, 185 pages.

Atlas des Ressources Sauvages au Sénégal (2006) : « Projet de revalorisation des espèces pour une utilisation durable des ressources sauvages » Dakar, 64 pages.

Badji K. M. (2000): « Incidence de exploitation d'Anacardium occidentale sur les activités et revenus de la CR de Nioro Alassane Tall (Fatick) », mémoire de maîtrise, UCAD, 62 pages plus annexes 6 pages.

Bailly Cl. (1984) : « Bref exposé sur quelques expérimentations concernant la lutte contre l'érosion par aménagement des bassins versants » - ISRA – Aachisme Agricole Tropical – N°87. Réunion technique 55ième SIMA : l'érosion en zone tropicale, 59 pages.

Banque Mondiale (2009) : « Analyse Environnementale Pays, Sénégal », Document, 108 pages.

Catin M. B. et al. (1994) :« Promotion de systèmes agricoles durables dans les pays d'Afrique soudano-sahéliennes », Dakar, Sénégal – 10 – 14 janvier, 304pages.

Centre Forestier Tropical (1979) :«conservation des sols du sud du Sahara », Imprimerie Marcel Bon France, 295pages.

CSE (1997) : « Plan Régional d'Action pour l'Environnement de la Région de Fatick », Dakar, 47 pages.

CSE (2005) : « Rapport sur l'Etat de l'Environnement au Sénégal », les Presses de l'imprimerie Tandian, Dakar, 231 pages.

CSE (2006) : « Atlas sur les ressources sauvages au Sénégal », CSE, Dakar, 64 pages.

CSE (2009) : « Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles du Sénégal » 2^{ème} éd., CSE, Sénégal, 320 pages

CSE (2010) : « Rapport sur l'Etat de l'Environnement au Sénégal », les presse de l'imprimerie Tandian, Dakar, 265 pages.

CSE (2011) : « Rapport Technique. », CSE, 33 pages

CNCF (2012) : « Récupération et valorisation des sols salées », synthèse des travaux sur les terres salées, 6 pages.

CNCR (2011) « La dégradation des sols un frein à la performance agricole (experts) », article 398-salle de presse –revue de presse, 2 pages.

CRF (2008) : « La région de Fatick (Sénégal) face aux changements climatiques. », Sommet mondiale des régions, Saint-Malo, France, 29-30 octobre 2008, 31 pages.

Crutchley W. (1990) :« Pour protéger nos terres: conservation des eaux et du sol en Afrique sub-saharienne », Oxfam, 84 pages.

Dancette Cl. et Sarr P.L., (1985) : «La dégradation des sols dans les régions centre-nord du Sénégal (Cap-Vert, Thiès, Diourbel et Louga ». ISRA : département des systèmes et transferts technologiques en milieu rural ; travaux et documents N°2, Dakar

Debouvry P. (1998) : « Décider pour aménager », Enda édition, Dakar, série études et recherches, n°160-161. Gérer les ressources naturelles et l'environnement en Afrique subsaharienne francophone.

Diop E.S., (1987) : « Estuaire du Saloum et ses bordures(Sénégal) », Thèse de doctorat, Strasbourg, 255pages. 28

Diouf G.A. (1984) : « Les royaumes du Sine et du Saloum des origines au XIX^e siècle. Mise en place du peuplement. Evolution du système économique et sociopolitique », Thèse, UCAD, 289 pages

Dupriez H.et Leener P. (1990) :« les chemins de l'eau ruissellement, irrigation, drainage », Enda, Dakar, 380 pages.

Fall, M. (2010) : « La problématique de la conservation des terres dans la Communauté Rurale de Keur Samba Gueye (arrondissement de Toubacouta) », mémoire de maîtrise, UCAD, 2010, 121 page.

Fall O., 2002 : « L'érosion éolienne dans le bassin arachidier du Sénégal : déclenchement, mécanismes et réactions .», Thèse de doctorat, Université des Reins Champagne-Ardenne, UFR Lettres et Sciences Humaines, Géographie et Environnement, 305 pages.

Fall R. D., 2006, « les processus de dégradation des terres au Sénégal », rapport, 12 pages.

Fall R. D., 1995 « L'érosion par les vents au Nord du Sénégal. Etat de surface d'érosion. Cartographie et évaluation des risques. 12éme journée du réseau d'érosion, septembre 1995, pages 294-307.

FAO (1996) : « Sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne »: question et problèmes principaux. Site web : geo_se1_secu_alim_afrique_subsaharienne, www.google.com, le 21 octobre 2010.

FAO et al. (2000) : « Évaluation de la dégradation des sols dans les terres arides ». Site web : Environnement et sciences de la Terre depuis 2001.www.google.com ,29 novembre 2010.

FAO, PNUE (2010) : « La dégradation des sols s'intensifie »: un quart de la population du globe en souffre. Site web : Environnement et sciences de la Terre depuis 2001.www.google.com, 29 novembre 2010.

FAO (2011) : « La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques pour l'Afrique subsaharienne : Applications sur terrain. », TerrAfrica, WOCAT, FAO de l'ONU, Rome, Italie, 241 pages.

FEM (2012) : « dégradation des sols », définition, Global Environment Facility, 2 pages.

Hudson N.W. (1992) :« Dans le domaine de la conservation des sols ». Site web : Environnement et sciences de la Terre depuis 2001, www.google.com, le 28 novembre 2010.

Hudson N.W. (1983) :« les raisons du succès ou de l'échec des projets de conservations des sols » - Bulletin pédologique de la FAO, N°64, FAO, Rome, 70pages.

Issa A. (2006) : « Dégradation des terres et adaptation aux changements climatiques : valeur ajoutée de l'OSS. », OSS, Accra, 20 pages.

INP, 2012 : « Cadre National d'Investissement Stratégique pour Gestion Durable des Terres (CNIS/GDT) », Ministère de l'Agriculture, Sénégal, 191 pages.

J.A., (1993) : « Sénégal. Atlas Jeune Afrique du continent africain », Jaguar, 175 pages.

Jambon A. et Tomas A. (2009) : « Géochimie : géodynamique et cycles », éd. Dunod, 403 pages.

Leblond B. et Guérin L. (1984) : « travaux de conservation des sols de l'étude des projets et leur réalisation par des techniques à haute intensité de main-d'œuvre », Genève, 223pages.

Lozet J. et Mathieu C. (2002) : « Dictionnaire de science du sol », éd. tec et doc, Paris, 575pages.

Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (1986) : « Code de la chasse et de la protection de la faune : loi N°86-04 du 24 janvier 1986 : Décret N°86 du 14 juillet 1986 », Direction des Eaux, Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols, 63 pages

Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (1999) : « Code Forestier : loi N°98/03 du 08janvier 1998 : Décret N°98/&-' du 20 février 1998», Direction des Eaux, Forêts, chasse et de la Conservation des sols, 1^{ère} éd, Sénégal, 42pages

Ministère de la Jeunesse, de l'Environnement et de l'Hygiène Publique (2001): « Code l'environnement », Direction de l'Environnement et des Etablissement Classés, La sénégalaise de l'Imprimerie, Sénégal, 70 pages.

Ndour TH. (2001) : «la dégradation des sols au Sénégal : exemple de deux communautés rurales (Kaymor et Mont Rolland) », UCAD, 311pages.

OMM (2005) : « Le climat et la dégradation des sols », Temps-climat-eau, OMM-N°989, 2005, 34 pages.

OR. L.B. (1948) : « protéger et produire: conservation des sols en vue du développement », FAO, 40pages.

PAERF (2007) : « Bilan et diagnostique », Dakar, 33pages.

PAFS (1993)-Volume III. Fiche de Projets-Dakar: Ministère du Développement rural de l'Hydraulique.

Plan National d'Aménagement du territoire (1985) : « Carte hydraulique », DAT.

Plan National d'Aménagement du territoire (1985) « Carte morphopédologique », DAT.

PNUE (2002) : « L'avenir de l'environnement en Afrique : le passé, le présent et les perspectives d'avenir », PNUD, Nairobi, Kenya, 422 pages.

Roose E. (1977) : « érosion et ruissellement en Afrique de l'Ouest : vingt années de mesures en petites parcelles expérimentales », l'ORSTOM, coll., Travaux et Document. N°78, Paris, 108 pages.

Roose E. (1984) : « causes et facteurs de l'érosion sous climat tropical : conséquences sur les méthodes antiérosives » - ISRA – Aachisme Agricole Tropical – N°87. Réunion technique 55ième SIMA : « l'érosion en zone tropicale », 59 pages

Ruellan A. et Tangulian V. (1992) : « la dégradation des sols » in Terre patrimoine commun sous la direction de Martine Barrère, p. 36-44, éd La découverte

Sadio S. (1985) : « Dégradation physique des sols et lutte contre l'érosion.», Séminaire national sur la désertification, Saint-Louis, 22-26 avril, 1985, Fond de documents ORSTOM-B14 516, 6 pages.

Sadio S. (1991) : « la pédogénèse et potentialités forestières des sols sulfatés acides et salés des tannes du Sine Saloum, Sénégal », ORSTOM. 269 pages.

Sagna P. (2005) : « dynamique du climat et son évolution récente dans la partie ouest de l'Afrique occidentale », Tome I, 270pages.

Sagna, P. (2008) : « Forum régional sur le changement climatique en Afrique de l'Ouest et au Sénégal », 24 pages.

Sarr A., (1986-1987) : « Histoire du Sine-Saloum (Sénégal) : Introduction, bibliographie et notes par Charles BEKER », bulletin de l'IFAN, tome 46, série B, n°3-4, 1986-1987, p. 211-283.

Stancioff et al, (1986) : « Cartographie et télédétection des Ressources Naturelles de la République du Sénégal ». Dakar : Direction de l'Aménagement du Territoire (DAT), Remote Sensing Institut (RSI), USAID. Projet USAID / RSI n°685 – 0233, 653p.

Thiam M.D. (1986) : « Géomorphologie, évolution et Séimentologie des terrains salés du Sine Saloum (Sénégal) », Thèse de doctorat Université, 186pages.

Valentin C. (1994) : « Sécheresse et érosion au sahel », Sécheresse N°3, Vol 5, ORSTOM, Niamey, Niger, 198 pages.

Vieillefon J. (1977) : « Les sols des mangroves et des tannes de basse Casamance(Sénégal) », O.R.S.T.O.M, Paris, 146 pages.

www.bonabéri.com/ar.cameroun_les_fermiers_transformes_la_bouse_en_biocarburant_8825.html. bonabéri.com, 2003-2013.

www.caseeworld.com/reentrée/cours/dounload.php?f...pdf 31 octobre 2012.

www.google.com

www.wikipédia.org

Liste des tableaux

Tableau 1 : Echantillonnage	22
Tableau 2 : Description des stations de Fatick, Foundiougne et Toubacouta	29
Tableau 3 : Vitesses moyennes (m/s) du vent à Fatick (1991-2010).....	33
Tableau 4: Données moyennes mensuelles de la pluviométrie à Fatick (1981-2010)	34
Tableau 5: Fréquences de la durée de l'hivernage à Fatick entre 1981 et 2010.....	35
Tableau 6 : L'évolution des paramètres climatiques de Fatick	39
Tableau 7: La partition des différents types d'érosion des sols dans la CR de N.A.Tall	57
Tableau 8 : L'occupation du sol dans la CR de Nioro Alassane Tall.....	68
Tableau 9: Répartition des feux de brousse dans la région de Fatick (2006, 2007 et 2008)	69
Tableau 10 : Les méthodes de lutte contre l'érosion hydrique dans la CR	82

Liste des figures

Figure 1 : Les différents flux qui balayent le Sénégal durant les différentes saisons.....	30
Figure 2: Fréquences des directions du vent en % à Fatick (1991-2010).....	32
Figure 3 : Evolution de la moyenne mensuelle de la pluviométrie de Fatick entre 1981 à 2010	36
Figure 4 : Moyenne mensuelle des températures à Fatick (1991-2010).....	37
Figure 5: Moyenne mensuelle de l'humidité relative à Fatick (1991-2010)	37
Figure 6 : Evaporation moyenne à Fatick (1991-2010).....	38
Figure 7 : Insolation moyenne mensuelle à Fatick (1991-2012)	39
Figure 8 : Evolution démographique de la CR de Nioro Alassane Tall (2008 à 2015).....	47
Figure 9: La répartition des groupes ethniques de la CR de Nioro Alassane Tall.....	48
Figure 10: Problèmes que rencontre l'agriculture à Nioro Alassane Tall	50
Figure 11: Différentes difficultés liées à l'élevage.....	51
Figure 12: Migration des isohyètes au Sénégal de 1931 à 2000	54
Figure 13 : Courbe de variation de la moyenne annuelle des précipitations à la station de Fatick (1981-2010) par rapport aux normales 1931-1960 et 1961-1990	55
Figure 14 : Variabilité interannuelle de la pluviométrie de Fatick (1981-2010) par rapport à la normale annuelle (1981-2010)	56

Figure 15: Réponses des villageois à l'effet de la péjoration pluvieuse sur le tarissement des puits....	56
Figure 16 : Superficies occupées par le sel dans la CR de Nioro Alassane Tall	64
Figure 17: les différents modes d'acquisition des terres dans la CR de Nioro Alassane Tall	66
Figure 18 : Systèmes de culture pratiqué dans la CR de Nioro A. Tall.....	67
Figure 19: Evolution des superficies (ha) occupées par les différents types de végétation (1988-2011) dans la CR de N.A. Tall	75
Figure 20: Evolution de la production et du rendement des cultures par rapport à la pluviométrie et aux superficies cultivées à Fatick (DAPS, 2012)	77
Figure 21: Avis des individus enquêtés sur les actions de lutte antiérosive	81
Figure 22 : Avis des individus sur les actions de lutte antiérosives	87
Figure 23: Avis des individus enquêtés sur la présence de l'action des ONG dans la CR.....	89
Figure 24 : la position des populations de la CR sur l'efficacité des actions de lutte contre la dégradation des terres	94

Liste des cartes

Carte 1 : Localisation de la CR de Nioro Alassane Tall.....	9
Carte 2 : Topographie de la CR de Nioro Alassane Tall.....	28
Carte 3: Pédologie de la CR de Nioro Alassane Tall	42
Carte 4 : Occupation du sol de la CR de N.A. Tall	44
Carte 5 : Végétation de la CR de Nioro Alassane Tall en 1988	73
Carte 6 : Végétation de la CR de Nioro Alassane Tall en 2011	74

Liste des photos

Photo 1 : Ravinement dans le village de Ndiaw Malick	58
Photo 2 : Erosion en rigole dans le village de Ndiaw Malick	58
Photo 3 : Destruction d'un champ de culture dans le village de Ndiayène Moussa.....	59
Photo 4 : Menace sur une piste dans le Village de Pakala	59
Photo 5 : Menace sur les habitations dans le village de Pakala.....	60
Photo 6 : Ensevelissement d'une vallée par le sable à Santhié Mbaye Sy	60
Photo 7 : Ensablement d'un bas-fond dans le village de Keur Malick Fadji	61

Photo 8 : Déblaiement et mis à nu du sol par l'érosion éolienne à Ndiaw Malick.....	63
Photo 9 : Déblaiement et mis à nu du sol par l'érosion éolienne à Ngayène Thiébo	63
Photo 10 : Etalement de bouses de vache avant le labourage dans un champ du village de Keur Mama Lamine Toucouleur	84
Photo 11 : Aménagements hydrauliques (château d'eau) dans le village de Mama Lamine Toucouleur	88
Photo 12 : Borne Fontaine à Keur Mama Lamine Toucouleur	88
Photo 13 : Abreuvoir pour le bétail à Keur Mama lamine Toucouleur	89
Photo 14 : Le pont-barrage de Ndiop Ndienguene (Vallée de Senghor).....	90
Photo 15: Les différentes étapes de la fabrication du biocarburant.....	92
Photo 16 : la cuissière.....	93

Annexes

Annexe 1

Fiche d'enquête géographique : problématique de la conservation des sols dans la CR de Nioro Alassane Tall

I/ Identification

1. Nom du village

2. Nom prénom et âge de l'enquêté

II/ Régime foncier

3. Quel est le mode d'acquisition des terres?

1. Héritage 2. achat 3. métayage
 4. prêt 5. autres

4. Qui est chargé de la gestion des terres?

1. le conseil rural 2. le chef de village
 3. le chef de ménage 4. Autres

5. Les femmes ont-elles droit aux terres?

1. Non 2. Oui

6. Si 'Oui', comment:

7. existe-t-il des problèmes fonciers?

1. Non 2. Oui

8. Si 'Oui', précisez lesquels:

9. Quels sont les types de sols?

III/ Agriculture

3. Quelles sont les difficultés liées à l'agriculture?

1. Manque de terres 2. baisse des précipitations ; 3. la dégradation des terres
 4. matériels agricoles ; 5. Semences
 6. Engrais 7. autres (à préciser)

IV/ l'élevage

12. Y a-t-il des aménagements agricoles?

1. Non 2. Oui

10. Quelles sont les principales cultures?

11. Quelles pratiques agricoles?

1. Jachère 2. assolement 3. autres

14. Quels types d'animaux?

15. Y a-t-il un parcours pour le bétail?

1. Non 2. Oui

16. Quels sont les problèmes liés à l'élevage?

1. Manque de terres pour le pâturage
 2. Nourriture ; 3. Eau ; 4. vol du bétail
 5. Maladies 6. autres (à préciser)

17. Y a-t-il de la transhumance?

1. Non 2. Oui

18. Si 'Oui', où et à quelle période?

19. Y a-t-il des problèmes entre éleveurs et agriculteurs

1. Non 2. oui

V/dégradation des terres

1-eau

20. Y a-t-il des vallées et des marigots?

1. Non 2. Oui

21. Si 'Oui', précisez les quels :

22. Y a-t-il de la salinité?

1. Non 2. Oui

23. Si 'Oui', à quelle date l'avez-vous remarqué:

24. les puits se tarissent-ils?

1. Non 2. Oui

25. y a-t-il ensablement des puits

1. non 2. oui

26. Quelle est la profondeur des puits?

1. - de 8m 2. 8-15m 3. 15-20m 4. Plus de 20m

2-sols

27. Y a-t-il des phénomènes d'érosion?

1. Non 2. Oui

28. Si 'Oui', précisez les quels:

1. Hydrique 2. Eolienne 3. Salinisation

29. Avez-vous abandonné des terres à cause de la salinité?

1. Non 2. oui

30. Quelle est la taille des superficies occupées par le sel :

1. -de 5 ha 2. 5-10 ha 3. plus de 10 ha

31. Y'a-t-il des tanne?

1. Non 2. oui

3- végétation

32. y a-t-il des forêts et des aires protégées?

1. Non 2. Oui

33. Si 'Oui', précisez lesquelles :

34. Y a-t-il des espèces d'arbres qui ont disparu?

1. non 2. oui

35. Si 'oui', précisez les quelles:

36. A quelle période ont-elles commencé à disparaître?

VI/ Stratégies de conservation des terres

37. Avez-vous entrepris des actions de lutte antiérosives?

1. Non 2. oui

38. ces méthodes sont-elles efficaces et pourquoi?

39. Quelles sont les méthodes utilisées pour lutter contre le ruissellement?

1. Barrages 2. digues de protection
 3. cordon pierreux 4. sacs de sable, troncs d'arbres 5. autres

40. Avez-vous effectué des reboisements

1. Non 2. oui

41. Si 'oui', le reboisement est-il efficace et pourquoi?:

42. Les pouvoirs publics ont-ils entrepris des actions de lutte antiérosives?

1. Non 2. Oui

43. Si 'Oui', précisez lesquelles:

44. Y'a-t-ils des ONG qui interviennent?

1. Non 2. Oui

45. Si 'Oui', précisez lesquels et leurs actions:

46. ces actions sont-elles efficaces?

1. Non 2. oui

47. Pourquoi

48. au rythme de la dégradation des terres quelle est l'avenir du terroir?

Annexe 2

LOI n° 2008-14 du 18 mars 2008 modifiant la loi n° 72-02 du 1er février 1972 portant organisation de l'Administration territoriale.

EXPOSE DES MOTIFS

Le découpage du territoire national en espaces offrant des potentialités relativement différentes s'accompagne souvent de disparités régionales plus ou moins importantes qu'il convient de corriger progressivement. C'est ce qui explique que, de 7 en 1960, le nombre de régions a progressivement évolué en passant à 8 en 1976, puis à 10 en 1984 et enfin à 11 en 2002. La région joue dans l'architecture administrative du Sénégal des fonctions d'impulsion, de programmation et de coordination des actions de l'Etat et des Collectivités locales. De ce fait elle a pour mission d'œuvrer à l'accélération du développement économique du pays tout en rapprochant les pouvoirs de décision de la base. Il est établi aujourd'hui que les régions de Kolda, de Kaolack et de Tambacounda, dans leur configuration actuelle, ne remplissent pas correctement ces fonctions de proximité en raison principalement de l'étendue de leur territoire. En effet, avec leur 95.995 km² elles couvrent à elles seules plus de 48 % du territoire national, soit 15.436 km² pour Kaolack, 21.089 km² pour Kolda et 59.468 km² pour Tambacounda. Cette forte dispersion territoriale a comme conséquence : l'inefficacité de l'action administrative, une insuffisante mise en valeur des ressources locales, l'effritement de la cohésion sociale, de développement d'un sentiment de non appartenance à la même communauté, etc. Aussi, pour y remédier est-il proposé de redécouper chacune des régions de Kolda, de Kaolack et de Tambacounda en deux pôles régionaux distincts en érigent les actuels départements de Sédihiou, de Kaffrine et de Kédougou en régions. Ce redécoupage permettra de réduire les déséquilibres constatés dans ces zones tout en créant des dynamismes territoriaux nouveaux pour assurer à toutes les régions un développement harmonieux et durable. La création de la Région de Sédihiou, de la Région de Kaffrine et de la région de Kédougou induit la modification de l'article premier de la loi n° 72-02 du 1er février 1972 relative à l'organisation de l'Administration territoriale afin de fixer le nombre de régions administratives du Sénégal à quatorze (14). Tel est l'objet du présent projet de loi.

LA LOI

L'Assemblée nationale a adopté, en sa séance du vendredi 1er février 2008 ; Le Sénat a adopté, en sa séance du mardi 11 mars 2008 ; Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

Article premier. - Les articles premier et 2 de la loi n° 72-02 du 1er février 1972 relative à l'organisation de

Loi portant organisation de l'Administration territoriale

L'Administration territoriale est abrogée et remplacés par les dispositions suivantes : « Article premier. - L'organisation de l'Administration territoriale de la République est fixée ainsi qu'il suit : l'ensemble du territoire de la République est divisé en quatorze régions ; chaque région est divisée en départements ; chaque département comporte une ou plusieurs communes et un ou plusieurs arrondissements ; chaque arrondissement est divisé en communautés rurales. Toutefois, dans les villes, des arrondissements regroupant des communes d'arrondissements, peuvent être créés. la ville est une commune divisée en communes d'arrondissement ; la commune d'arrondissement est un démembrement d'une ville dotée de la personnalité morale et de l'autonomie financière ; la communauté rurale comprend un certain nombre de villages appartenant au même terroir ; le village constitué par la réunion de plusieurs familles ou carrés en une seule agglomération est la cellule administrative de base.

Art. 2. - Le ressort territorial de la région, ses limites et son chef-lieu sont fixés par décret.

Tables des matières

Avant-propos	0
Sommaire	3
Abréviations et acronymes	4
Introduction générale.....	6
Présentation de l'aire d'étude	8
Synthèse bibliographique	11
Problématique.....	17
Objectifs	20
Hypothèses	20
Méthodologie de recherche	21
1. La recherche bibliographique	21
2. Les enquêtes de terrain	21
a. Les données quantitatives.....	22
b. Les données qualitatives.....	23
3. Le traitement de données.....	23
Définition des concepts	24
1. Sol.....	24
2. Dégradation des sols.....	24
3. Conservation des sols	25
4. Salinisation.....	25
PREMIERE PARTIE	26
PRESENTATION DU MILIEU	26
Chapitre I : Le milieu physique	27
I. Le relief	27
II. Le climat.....	29
II.1. Les mécanismes généraux	29
II.1.1. L'anticyclone des Açores et de l'Afrique du Nord.....	30

II.1.2. L'anticyclone de Sainte Hélène	30
II.2. Les éléments du climat	30
II.2.1. Les vents.....	31
□ Les vents d'Est	33
□ Les vents d'Ouest	33
II.2.2. La pluviométrie.....	34
II.2.3. Les températures.....	36
II.2.4. L'humidité relative	37
II.2.5. L'évaporation.....	38
II.2.6. L'insolation.....	38
III. Les ressources hydriques.....	40
III.1. les eaux souterraines.....	40
III.2. Les eaux de surface	40
IV. Les sols et la végétation.....	41
IV.1. Les sols.....	41
IV.2. La végétation.....	43
Chapitre II : Les aspects humain et économique.....	46
I. Les hommes.....	46
I.1. Historique du peuplement	46
I.2. Les données démographiques	47
I.2.1. l'évolution démographique	47
I.2.2. La répartition de la population	48
II. Les activités économiques.....	48
II.1. L'agriculture	49
II.1.1. Les cultures sous pluie.....	49
II.1.2. Le maraîchage.....	49
II.1.3. L'arboriculture.....	50
II.2. L'élevage	51

DEUXIEME PARTIE	52
DEGRADATION DES SOLS.....	52
Chapitre I : Les causes et les manifestations de la dégradation des sols	53
I. Les facteurs naturels de la dégradation des sols	53
I.1. La variabilité climatique	53
I.1.1. La variabilité interannuelle de la série 1981-2010 par rapport aux normales (1931-1960) et (1961-1990)	55
I.1.2. La variabilité interannuelle par rapport à la moyenne (1981-2010).....	56
I.2. L'érosion différentielle	57
I.2.1. L'érosion hydrique.....	57
I.2.2. l'érosion éolienne.....	62
I.3. la détérioration chimique : la salinisation	63
II. Les facteurs anthropiques de la dégradation des sols	66
II.1. la croissance démographique	66
II.2. Les pratiques culturales	67
II.3. L'appauvrissement des sols	68
II.4. le surpâturage.....	68
II.5. les feux de brousse.....	69
Chapitre II : Les impacts de la dégradation des sols	70
I. Les impacts environnementaux	70
I.1. Les impacts sur les eaux.....	71
I.2. Les impacts sur la végétation	72
II. Les impacts socio-économiques	76
II.1. Les impacts sur l'agriculture.....	76
II.2. Les impacts sur l'élevage.....	78
II.3. L'insécurité alimentaire	79
TROISIEME PARTIE.....	80
PROBLEMATIQUE DE LA CONSERVATION DES SOLS	80

Chapitre I : Les stratégies de conservation des sols	81
I. Les méthodes traditionnelles de la conservation	82
I.1. Les méthodes de lutte contre l'érosion hydrique	82
I.2. Les méthodes de lutte contre l'érosion éolienne	82
I.3. Les méthodes de lutte contre la baisse de la fertilité.....	83
I.3.1. L'épandage de fumier organique	83
I.3.2. La jachère	84
II. Les techniques modernes de conservation	85
II.1. Les stratégies mises au point par l'Etat	85
II.1.1. Le cadre plan politico-juridique.....	85
II.1.2. Sur le plan environnemental	86
II.2. Les stratégies faites par les ONG et partenaires au développement	89
Chapitre II : Les impacts positifs et négatifs des stratégies de conservation des sols	94
I. Les avantages des stratégies de conservation des sols	94
- Les diguettes.....	95
- Le reboisement	95
- Le « toss ».....	95
- La jachère	95
- Les haies vives.....	96
I.2. L'efficacité des techniques exogènes.....	96
- La construction du pont-barrage dans la vallée de Senghor	96
- L'aménagement de périmètres horticoles et le maraîchage.....	96
- La construction de forages, puits, bornes fontaine et bassin de rétention	96
II. Les limites et défaillances de techniques mises au point.....	96
II.1. Les limites liées aux pratiques traditionnelles	97
II.2. Les limites du cadre politico-juridique	97
II.3. Les problèmes liés aux techniques modernes	97
Conclusion générale	99

Bibliographie.....	101
Liste des tableaux	106
Liste des cartes	107
Liste des photos.....	107
Annexes.....	109
Annexe 1	109
Annexe 2	112
Tables des matières	114