

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

Un Peuple – Un But – Une Foi

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

CENTRE D'ÉDUCATION ET DE FORMATION ENVIRONNEMENTALES

DEGRADATION DES TERRES



DRCS/DEFCCS

Colonel Baba BA, Ingénieur des Eaux et Forêts

Commandant Seydi Ababacar BEYE, Ingénieur des Eaux et Forêts

Lieutenant Papa Gora DIENG, Ingénieur des Eaux et Forêts

Novembre 2021

TABLE DES MATIERES

SIGLES /ACRONYMES	3
INTRODUCTION	4
1. DEFINITION DE CONCEPT	4
1.1. Dégradation des terres	4
1.2. Sol.....	5
1.3. Erosion.....	5
1.4. Gestion durable des terres	5
2. PROBLEMATIQUE DE LA DEGRADATION DES TERRES	5
2.1. Evaluation du niveau de dégradation des terres	6
2.2. Dégradation des terres et effets collatéraux.....	7
3. CAUSES DE LA DEGRADATION DES TERRES.....	7
3.1. Facteurs biophysiques	7
3.2. Facteurs socioéconomiques.....	8
3.3. Impact des changements climatiques.....	8
4. CONSEQUENCES DE LA DEGRADATION DES TERRES	9
5. STRATEGIES DE LUTTE	9
5.1. Pratiques empiriques	9
5.2. Techniques modernes.....	11
5.2.1. <i>Nouvelles interventions et innovations</i>	12
5.2.1.1. Contexte d'adoption selon le pays.....	12
5.2.1.2. Résultats des nouvelles interventions technologiques	13
5.2.1.3. Résultat de la synergie des actions	13
6. PERSPECTIVES.....	14
CONCLUSION.....	15
BIBLIOGRAPHIES.....	16
ANNEXE 1 : GUIDE DE BONNE PRATIQUES	17
ANNEXE 2 : PHOTOS ILLUSTRATIVES	Erreur ! Signet non défini.

SIGLES /ACRONYMES

CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CNIS/GDT : Cadre National d'Investissement Stratégique pour la Gestion Durable des Terres

DEFCCS : Direction des Eaux et Forêts, des Chasses et de la Conservation des Sols

DRCS : Division Reboisement et Conservation des Sols

DRS/CES : Défense et Restauration des Sols / Conservation des Eaux et des Sols

DSRP : Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté

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

GRN : Gestion des Ressources Naturelles

GERES : Groupement Européen de Restauration des Sols

ICRISAT : Institut International de Recherche sur les Cultures Tropicales Semi arides

LOASP : Loi d'Orientation Agrosylvopastorale

ONG : Organisation Non Gouvernemental

PRACAS : Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture

PSE : Plan Sénégal Emergent

INTRODUCTION

La terre abrite une bonne partie de la biodiversité du globe et offre une gamme de biens et services éco systémiques dont l'humanité dépend pour sa survie. Elle assure la production alimentaire et constitue un réceptacle des ressources en eau. Son exploitation à des fins agricoles, sylvicoles, pastorales et aquacoles contribue à la prospérité mondiale. Le Fond Mondial pour l'Environnement estime que les terres cultivées couvrent 40% de la surface terrestre mondiale et font vivre des milliards de personnes dont un grand nombre vivant de l'Agriculture et des produits forestiers. Eu égard à l'importance vitale des sols pour l'humanité, il est impératif de les exploiter avec une productivité soutenable, économiquement viable et socialement équitable.

Les pays du sahel sont confrontés à la nécessité d'accroître leurs productions agricoles dans le but de satisfaire les besoins des populations sans cesse croissants. Cela a entraîné des modes d'utilisation peu viables des terres. Ainsi, la plupart des écosystèmes naturels et agricoles de ces pays est exposée à la dégradation des sols et à l'appauvrissement de la biodiversité. Cette situation est exacerbée par les effets néfastes du changement climatique et autres calamités naturelles. La dégradation des sols touche 33% de la surface terrestre de la planète, affectant plus de 2,6 milliards de personnes dans plus de 100 pays (www.fao.org).

Au Sénégal, les terres sont soumises à une agriculture extensive avec un défrichement massif, qui entraîne une destruction du potentiel végétal ligneux existant. La surexploitation des produits forestiers, le surpâturage et les feux de brousse n'ont pas été en reste. Les déficits pluviométriques combinés à une irrégularité spatio-temporelle ont des conséquences dramatiques dans le bassin arachidier où les sols sont fortement dégradés. Cette crise a montré les limites de ce système agricole extensif pour la protection de nos sols.

Le présent document aborde, d'une part, la problématique de la dégradation des terres avec ses causes et ses conséquences et d'autre part, les stratégies de lutte contre la dégradation des terres qui constitue une menace potentielle pour toute l'humanité.

1. DEFINITION DE CONCEPT

1.1. Dégradation des terres

La dégradation des terres est une notion plus générale que l'érosion. Elle évoque la baisse des capacités de production du sol. Celle-ci peut résulter, outre de l'érosion, de la pollution, de la salinisation, de l'intoxication, compaction par la motorisation etc. (Roose, 1977).

La dégradation des terres est perçue comme une diminution de la capacité de production (productivité) des sols. Elle se manifeste par une dégradation physique (déstructuration des agrégats), une dégradation chimique (salinisation, acidification, alcalinisation) et une dégradation biologique (baisse de l'activité des micro-organismes du sol).

1.2. Sol

Le sol est une formation de surface à propriétés essentiellement dynamiques, souvent différenciées en couches distinctes, à constituants minéraux et/ou organiques généralement meubles, résultant de la transformation d'une roche mère sous l'influence de divers processus physiques, chimiques et biologiques et diffèrent de cette roche mère par certains caractères morphologiques, physiques, chimiques et biologiques (Mbodj,2014). Selon Dupriez et De Leener (1990), le sol est la partie superficielle de l'espace souterrain qui est parcourue par les racines, occupée par des micro-organismes et soumise aux fluctuations périodiques du climat.

1.3. Erosion

Selon la FAO (1994), c'est un ensemble de processus responsable de l'évolution des reliefs engendrés par les déformations de l'écorce terrestre (par ablation, transport et accumulation). L'érosion est le phénomène naturel qui façonne le relief et dont l'intensité dépend de divers facteurs que l'Homme peut favoriser. Il est important de différencier l'érosion naturelle de celle anthropique. *L'érosion naturelle ou géologique est un processus ininterrompu.* Elle permet de compenser les pertes ou déplacements de sable d'un lieu bien distinct à un autre.

Chaque année, environ 1 à 2 tonnes de terre par hectare (Kuypers et *al.* 1997) sont enlevées. Ce transfert (perte) est souvent en équilibre avec la quantité de terre générée par an par altération de la roche mère. Contrairement à *l'érosion accélérée ou anthropique* qui, suite à une exploitation imprudente du milieu, est 10 à 1000 fois plus rapide que l'érosion normale. Il suffit d'une perte de terre de **12 à 15T/ha/an**, soit 1mm/an pour dépasser la vitesse de l'altération des roches (20 à 100 000 ans pour altérer **1m** de granit en conditions tropicales humides), selon LENEUF (1965).

On distingue deux types d'érosion :

✓ l'érosion éolienne est un processus de dégradation des sols par l'action du vent. Les particules de sol sont arrachées par le vent dans des zones dites d'abrasion et s'accumulent sur d'autres sites constituant des zones d'accumulation.

✓ l'érosion hydrique est comprise comme une perte de terre due à l'eau qui arrache et transporte la terre vers un lieu de dépôt.

1.4. Gestion durable des terres

La gestion durable des terres peut être définie comme l'ensemble des mesures mises en œuvre afin de protéger les terres agricoles et/ou réhabiliter les sols ou écosystèmes dégradés.

2. PROBLEMATIQUE DE LA DEGRADATION DES TERRES

Bien que l'exploitation des ressources en terres et en eau à travers la pratique de l'agriculture intensive à grande échelle, puisse protéger les forêts en réduisant la pression sur les terres. Elle peut aussi entraîner une profonde détérioration de l'intégrité des écosystèmes entraînant ainsi : (i)

la perte des fonctions de régulation climatique et de fixation du carbone qui étaient assurées par la biomasse forestière défrichée ; (ii) l'appauvrissement de la biodiversité et la disparition des beautés du paysage panoramique ; (iii) la compromission des activités touristiques et des valeurs du patrimoine culturel naturel. Les pratiques de gestion non durable utilisées sur les petites exploitations peuvent aussi entraîner une dégradation (exemple : baisse de la fertilité des sols avec l'exportation non compensée des éléments nutritifs du sol par les cultures et les érosions (éolienne et hydrique) et contribuer à l'émission de gaz à effet de serre. Le recours à ces pratiques s'explique par des conditions socioéconomiques défavorables (propriété foncière précaire, absence de mesures incitatives, sous équipement agricole, manque d'accès aux marchés et aux technologies appropriées, exploitation de terres marginales).

2.1. Evaluation du niveau de dégradation des terres

La figure ci-après donne une idée du niveau de dégradation des terres et les proportions respectives au plan mondial.

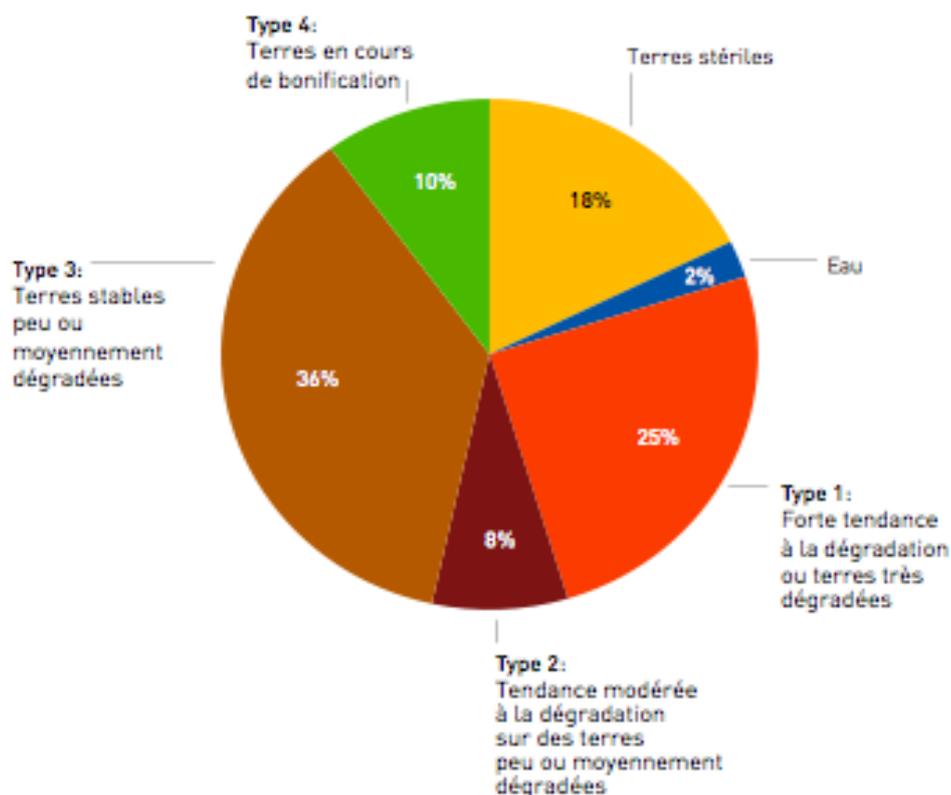


Figure 1 : Tendances de la dégradation des terres dans le monde (FAO, 2011)

La figure 1 souligne que dans les 80% de terres exploitables, 25 % ont atteint un niveau de dégradation élevé. Malgré cette situation, le tableau 1 ci-dessous montre qu'il y'a toujours une possibilité de corriger la situation, si les méthodes de gestion durable des terres y sont appliquées.

Tableau 1 : Types d'intervention possible selon le niveau de dégradation (FAO, 2011)

Type de dégradation	Options d'intervention
■ Type 1 – Forte tendance à la dégradation ou terres très dégradées	Régénérer si c'est économiquement faisable; freiner la tendance à la dégradation quand elle est forte
■ Type 2 – Tendance modérée à la dégradation sur des terres peu ou moyennement dégradées	Prendre des mesures pour freiner la dégradation
■ Type 3 – Terres stables peu ou moyennement dégradées	Interventions préventives
■ Type 4 – Terres en cours de bonification	Renforcer les conditions encourageant la gestion durable des terres

2.2. Dégradation des terres et effets collatéraux.

La dégradation des sols est la cause principale de la perte de biodiversité. Elle s'accompagne en d'une perte de capacité des sols à être l'habitat d'une diversité d'espèces, aussi bien dans les terres cultivées que dans les zones forestières. Le sol et les écosystèmes terrestres jouent un rôle central dans la fixation du carbone qu'ils captent et stockent (puits à carbone). Les sols séquestrent 2.3 Gt (giga tonnes) de carbone par an, représentant plus d'un tiers du carbone émis par la combustion des combustibles fossiles, à l'origine du changement climatique.

Le stock total de carbone contenu dans les écosystèmes terrestres avoisine 2 500 Gt de carbone, dont 2 000 Gt stockés dans les sols. Or la dégradation des sols réduit l'aptitude du sol à servir de puits de carbone et inversement augmente sa capacité à émettre le carbone dans l'atmosphère.

Par ailleurs, pour parvenir à nourrir d'ici 2050 les 9 milliards d'individus, il est impératif de disposer des sols à productivité soutenue. Enfin, le lien avec la précarité des communautés locales s'explique par le fait qu'elles disposent généralement de lopins de terre surexploité et qui deviennent à la longue moins fertile. Cette dégradation des terres constituant le principal facteur de productions agrosylvopastorales maintienne les communautés locales dans une situation sociale précaire, entraînant des migrations et conflits résultant de la compétition pour l'accès aux ressources en eau et en sol dans les pays du sahel particulièrement.

3. CAUSES DE LA DEGRADATION DES TERRES

3.1. Facteurs biophysiques

Ils proviennent essentiellement de la péjoration des conditions climatiques (sécheresse) et de la forte intensité des pluies. En milieu tropical, l'érosion hydrique est favorisée par la violence des pluies et la faible couverture végétale du sol. La nature squelettique de certains sols, entraînant une faible capacité de rétention de l'eau et une faible stabilité structurale, favorise le détachement des particules et leur transport par le vent et/ou l'eau. La rapide décomposition de la matière organique du sol en zone tropicale sèche (cinq fois plus rapide qu'en zone tempérée) et son lessivage sont aussi des facteurs importants.

3.2. Facteurs socioéconomiques

Les principaux facteurs socioéconomiques de dégradation des terres sont la quête effrénée de terres cultivables et d'habitations par une population croissante, la réduction ou disparition du temps de jachère, qui permettait de reconstituer la fertilité des terres après plusieurs années d'exploitation. La surexploitation des surfaces agricoles, le surpâturage, le déboisement causé les défrichements, les feux de brousse, l'exploitation irrationnelle des forêts et la destruction des écosystèmes fragiles en sont aussi des causes. Aussi, la politique agricole, dans plusieurs pays du sud, reste inadaptée et sujette à des mutations non maîtrisées. Les **Agriculteurs** sont insuffisamment formés, équipés encadrés et bénéficient rarement de subventions requises au besoins. Cette situation favorise de mauvaises pratiques agricoles dégradant les terres et les écosystèmes.

3.3. Impact des changements climatiques

La perturbation du cycle des saisons, la réduction du nombre de jours de pluie, la baisse des précipitations, la récurrence des événements extrêmes (variations extrêmes de températures, vagues de chaleur ou de froid, pluies orageuses, inondations...) sont des effets des changements climatiques qui affectent les cultures pluviales, les ressources forestières et pastorales. Les espèces végétales fortement éprouvées n'assurent plus la couverture et la cohésion des surfaces terrestres, ces dernières se détériorent d'elles-mêmes en sus de la pression anthropique. Cela favorise la dégradation des terres et l'augmentation des émissions GES.

La dégradation des terres est causée par des facteurs biophysiques et socioéconomiques auxquels s'ajoutent les impacts des changements climatiques. Les principaux facteurs de dégradation des sols dans les zones arides et particulièrement au sahel sont le déboisement, le surpâturage du cheptel et les cultures extensives et itinérantes. La figure 2 ci-dessous illustre les superficies des terres dégradées affectées par ses facteurs dans le monde et particulièrement en Afrique.

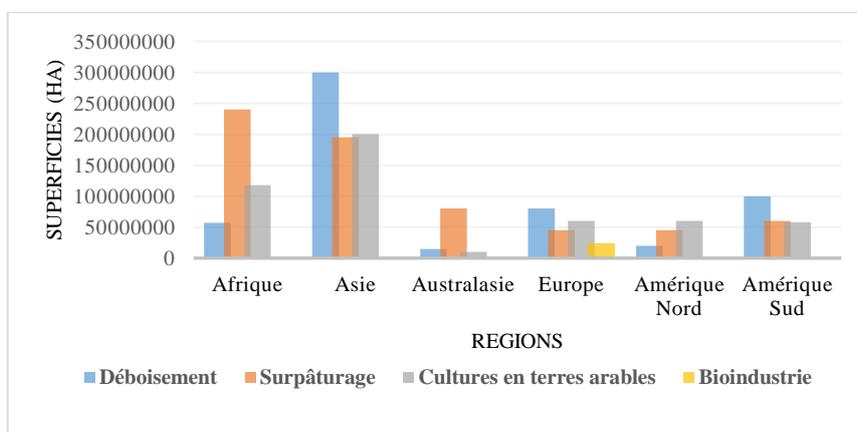


Figure 2 : Causes principales de la dégradation des sols dans les zones arides (www.fao.org)

4. CONSEQUENCES DE LA DEGRADATION DES TERRES

La dégradation des sols est un phénomène préjudiciable aux services éco-systémiques et à la productivité des écosystèmes agricoles. Elle est une menace qui pèse sur la biodiversité et sur la stabilité et la fonction des écosystèmes. Tout un éventail d'espèces végétales et animales est menacé par la disparition de leur habitat. L'appauvrissement de la biomasse dû au défrichage et à l'érosion des sols produit des gaz à effet de serre qui contribuent au réchauffement de la planète et aux changements climatiques. Avec l'inter connectivité des écosystèmes, la dégradation des sols déclenche des processus destructeurs ayant des répercussions multiples sur l'ensemble de la biosphère.

En résumé les principales conséquences de la dégradation des terres sur le plan social, économique et environnemental sont :

- la perte de productivité des sols en culture pluviale ;
- l'augmentation des coûts des cultures ;
- la réduction des potentialités pour les zones littorales ;
- la réduction de la biodiversité ;
- la précarité des communautés de base dépendant de l'exploitation de ces terres.

5. STRATEGIES DE LUTTE

5.1. Pratiques empiriques

Dans certaines régions de la zone sahélienne, les populations appliquent d'elles-mêmes des méthodes traditionnelles de restauration des sols et de conservation des eaux et des sols sur les terres agricoles. C'est le cas notamment du Plateau Central au Burkina Faso, de Pader Douchi Maggia au Niger et de la communauté Dogon au Mali. Dans ces régions, les techniques traditionnelles de DRS/CES les plus fréquemment rencontrées sont :

- **les bandes végétatives** : c'est une technique de lutte antiérosive consistant à créer et entretenir des bandes de végétation assez dense pour freiner les eaux de ruissellement en provoquant une sédimentation des éléments solides éventuels et en favorisant l'infiltration.

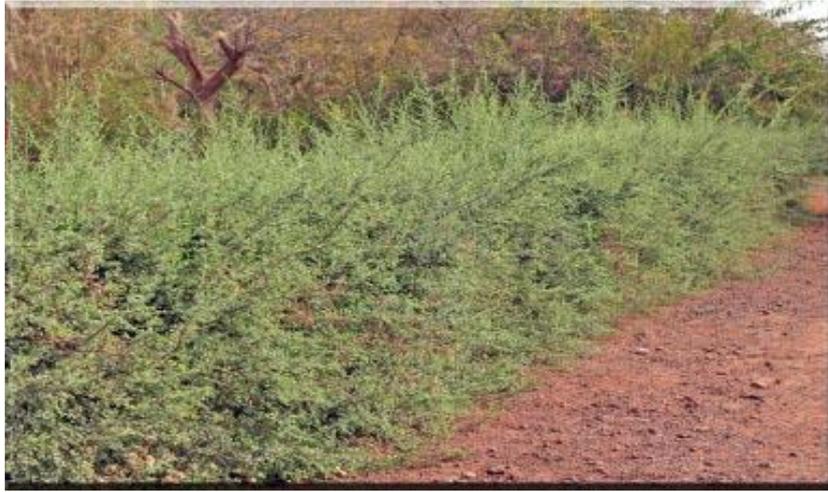


Photo 1 : Bande végétative de *Bauhinia rufescens* (CIRAD, 2008 ; cité par DIENG, 2016)

Cette bande végétative (Photo 1) est constituée d'une espèce dont la ramification se produit à la base. L'aspect touffu de la bande permet le ralentissement de l'eau et l'accumulation progressive des solides, ce qui permet la reconstitution de l'espace environnant.

- **le paillage** : il consiste à recouvrir les interlignes de culture d'une couche de matière végétale morte (paille ou mulch) de manière à atténuer l'impact des gouttes de pluie afin d'empêcher la déstructuration du sol. Les autres intérêts du paillage sont la diminution de l'évaporation, ce qui permet de conserver l'humidité du terrain, et d'assurer son enrichissement avec l'activité des micro-organismes (humification et minéralisation de la matière organique).
- **le zaï** : en zone semi-aride, sur des terrains colmatés en surface, la technique du zaï consiste à creuser des trous afin d'y recueillir les eaux de ruissellement. Ces trous sont ensuite partiellement remplis de matière organique avant que l'on y mette les semences de mil ou de sorgho.



Photo 2 : Zaï dans une surface agricole (EDWIGE, 2009 ; cité par DIENG, 2016)

La photo ci-dessus montre un zaï creusé par un paysan avant la période des semis. La matière organique y est ensuite apportée en quantité variable selon les paysans (une poignée, soit environ 600 g/trou) sous forme de fumier ou de compost. Il s'agit d'une technique traditionnelle qui de nos jours est très répandue dans la zone sahélo-soudanienne. Elle est appelée « *tassa* » au Niger ou « *towalen* » au Mali.

- **les murettes de pierres alignées** : il s'agit de pierres alignées, implantées de manière à ralentir le ruissellement et à piéger le transport solide.

Toutes ces techniques traditionnelles de restauration et conservation des sols et des eaux étaient appliquées, ici et ailleurs, sur des champs cultivés plus ou moins en permanence (champs de case) dont l'exploitation satisfaisait les besoins en céréales. La surexploitation à plus grande échelle des sols et des ressources sylvopastorales (abandon ou réduction de la jachère et de la rotation des cultures, surpâturage des terres, abattage excessif des ligneux, feux de brousse intempestifs...) et ses conséquences justifient que ces pratiques empiriques encore insuffisantes doivent être améliorées et étendues dans les espaces agraires. Il est devenu nécessaire de développer les techniques de DRS/CES à une échelle plus importante.

5.2. Techniques modernes

Les premières interventions étatiques dans le domaine de la CES ont eu lieu dans les années 1960 avec le projet Groupement Européen de Restauration des Sols (GERES) dans la région d'Ouahigouya (Plateau Central) au Burkina Faso et le Programme d'aménagement de Pader Douchi Maggia au Niger. Dans les deux cas, les gouvernements ont fait appel à des organismes étrangers pour l'étude. Ces projets de grande envergure comprenaient l'aménagement de plusieurs dizaines de milliers d'ha, la construction de centaines de km de pistes, fossés, diguettes. Dans le cas du projet GERES, les travaux ont été réalisés sans la participation de la population locale, alors qu'ils ont été pris en charge manuellement par celle-ci dans le cas du programme de Pader Douchi Maggia. Le bilan de ces projets à grande échelle s'est révélé négatif malgré les importantes ressources financières investies. L'absence d'entretien et de motivation de la part des populations, due à un manque de sensibilisation, a non seulement réduit l'efficacité des réalisations mais dans certains cas, contribué à l'accélération des processus érosifs.

A la suite de ces échecs, les techniques de CES/DRS et les modalités de mise en œuvre se sont développées dans les pays du Sahel. Actuellement, les régions bénéficiant des plus grands efforts dans la lutte antiérosive sont les zones soudano-sahéliennes du Niger et du Burkina Faso. Les problèmes de dégradation des sols sont plus importants dans ces zones et que les effets immédiats des mesures de conservation des eaux et des sols améliorent le plus les rendements en années relativement sèches. Cela explique la motivation des paysans pour ce type de travaux. Les techniques et ouvrages sont très variés : le travail du sol (grattage, scarifiage, labour aplat, sous-solage), les zaïs, les demi-lunes, les diguettes en terre, les fossés, les cordons pierreux, les digues filtrantes, le traitement des ravins etc.

5.2.1. Nouvelles interventions et innovations

5.2.1.1. Contexte d'adoption selon le pays

- Cas du Niger

Les régions étudiées au Niger sont toutes caractérisées par une forte pression foncière et en particulier dans les parties sud des régions de Maradi et de Zinder où les densités de population dépassent souvent 100 personnes/km². Dans ces régions, les forêts naturelles ont complètement disparu. L'espace est presque entièrement occupé par des champs de culture. Dans la Région de Tahoua, des plateaux dégradés et des vallées relativement fertiles s'alternent. Mais dans les années 1980, ces vallées étaient de plus en plus menacées, car les plateaux dégradés et dénudés de végétation ne retenaient plus les eaux de pluie et des courants d'eau se jetaient dans les vallées, ce qui contribuait au ravinement de ces vallées dont la fertilité est conditionnée par l'épandage naturel des eaux.

- Cas du Burkina Faso

La partie nord du Plateau Central du Burkina Faso (400 à 700 mm de pluie) était considérée en 1980 comme la zone la plus dégradée du pays. La zone se caractérise par des fortes densités de population avec plus de 100 personnes/km² dans le Yatenga. Les terres latéritiques se caractérisent par leur pauvreté et les rendements céréaliers étaient en baisse. Selon une étude de l'ICRISAT, les rendements moyens de sorgho n'étaient que de 293 kg/ha pendant les années 1981-1985 (Brons, et al. 2000). Marchal (1985) parlait même de la déroute du système vivrier. Les années de sécheresse et de disette s'enchaînaient, la végétation s'appauvissait et le niveau d'eau dans les puits chutait rapidement chaque année d'environ d'un mètre. Il n'est pas surprenant que pendant cette période une partie de la population ait décidé de quitter les villages. A titre d'exemple, dans la période de 1975 à 1985, un des villages d'étude (Ranawa) a perdu 25% de sa population. (Reij et Thiombiano, 2003).

- Cas du Sénégal

Le nord du bassin arachidier (Louga, Diourbel, Thiès) se caractérise par des sols à texture sableuse, fragiles et exposés à l'érosion éolienne et hydrique. Les années de sécheresse (1970-1980) ont entraîné une forte dégradation du couvert végétal et une aggravation des processus d'érosion éolienne et hydrique qui ont contribué à appauvrir des sols déjà fatigués par une longue monoculture arachidière. Les conséquences de ce processus sont assez dramatiques sur les milieux naturels, les rendements agricoles et l'appauvrissement des populations. C'est dans ce contexte que le Projet de Reboisement Villageois au Nord du Bassin Arachidier est intervenu à partir de 1986 avec pour objectif global de restaurer les capacités productives des systèmes de production exposés aux aléas climatiques.

5.2.1.2. Résultats des nouvelles interventions technologiques

Les pays du Sahel, appuyés par des partenaires techniques et financiers, ont initié des projets de lutte contre la dégradation des terres et de développement rural. Au Niger, l'action de différents projets a permis de **réhabiliter 250.000 ha de terres fortement dégradées**, entre 1985 et 2005, en utilisant une gamme variée de techniques de collecte des eaux de ruissellement : banquettes, tranchées, *tassa*, demi-lunes, cordons pierreux (Etude Sahel Niger, 2008).

Sur le Plateau Central du Burkina Faso, des projets et programmes de lutte contre la dégradation des sols ont été mis en œuvre dès les années 1980. Il s'agissait de la réalisation à grande échelle de mesures de conservation des eaux et des sols (Rochette, 1989) et d'agroforesterie. Les superficies aménagées sur le Plateau Central grâce à l'action conjuguée de tous ces programmes et projets sont évaluées à environ **300 000 ha de terres récupérées** (Ouedraogo et al., 2000).

5.2.1.3. Résultat de la synergie des actions

Au niveau local, les ONG et les projets bilatéraux et multilatéraux ont joué un rôle de levier pour les interventions. Leur appui à la promotion des actions de conservation de l'eau et des sols et de la réhabilitation des terres fortement dégradées a encouragé les producteurs à protéger et à gérer des arbres dans leurs terres de culture et à réhabiliter des terres dégradées. Les pratiques de défrichage et de préparation des champs et les manières de cultiver ont évolué pour incorporer des techniques de *zai* (cuvettes de plantation) améliorés, des cordons pierreux, des demi-lunes et d'autres techniques de collecte des eaux de ruissellement. Ces pratiques ont été adoptées au fil des années par des centaines de milliers de cultivateurs et d'agro-pasteurs au Sahel.

Il est important de souligner la capacité d'innovation des agriculteurs et des ONG. Par exemple, l'amélioration de la technique traditionnelle de cuvettes (*zai*) pour réhabiliter des terres fortement dégradées, a été le travail d'un paysan innovateur dans la région du Yatenga au Burkina Faso. Cette technique a permis la réhabilitation de dizaines de milliers d'ha au Sahel. Les cordons pierreux sur courbes de niveau, une technique utilisée dans les quatre pays étudiés, a été développée autour de 1980 par une ONG dans le Yatenga (Reij, 1983).

D'une façon générale, les efforts d'investissements dans la gestion des ressources naturelles (GRN) entrepris par les différents acteurs ont contribué à réduire, ou même à renverser à des échelles locales, le phénomène de dégradation des terres, et ce malgré un contexte climatique, démographique et socio-économique souvent défavorable.

6. PERSPECTIVES

La dégradation des sols est une contrainte majeure pesant sur le développement au niveau local et national. La lutte contre ce fléau et la promotion de l'utilisation durable des ressources naturelles constituent des objectifs clés dans toutes les politiques et stratégies nationales depuis le Plan national d'action pour l'environnement (PNAE, 1993). Dans la même veine, le Document de Politique Economique et Social (DPES, 2011) avait retenu la restauration des terres dégradées, la promotion de l'agriculture et la foresterie durables comme un objectif prioritaire à atteindre pour réduire la pauvreté.

S'inscrivant dans la continuité au plan politico-institutionnel, le Sénégal a adopté un Cadre National d'Investissement Stratégique pour la Gestion Durable des Terres (CNIS/GDT) dont l'objectif fondamental est : « A l'horizon 2026, l'environnement politique, juridique, institutionnel, technique et financier favorable aura permis au Sénégal d'inverser durablement la tendance à la dégradation des terres dans tous les écosystèmes pour une productivité durable et un bien-être de ses populations ».

Le CNIS-GDT, fruit d'une démarche participative et itérative, vise à harmoniser et à mettre à l'échelle les actions menées depuis fort longtemps par divers acteurs étatiques et non étatiques impliqués dans la gestion de la ressource sol. Il est en parfaite cohérence avec le Plan Sénégal Emergent (PSE), notamment en ses axes 1 « transformation structurelle de l'économie et croissance » et 2 « capital humain, protection sociale et développement durable ». IL est également en cohérence avec la Loi d'Orientation Agrosylvopastorale (LOASP) et le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture (PRACAS) en ce sens qu'il constitue un facteur de sécurité et de durabilité de la ressource sol. La gestion durable des terres y est considérée comme une condition d'atteinte de la sécurité alimentaire et nutritionnelle pour l'émergence des zones rurales vers la prospérité.

CONCLUSION

Depuis plus de trois décennies, on assiste au Sénégal par endroits à une baisse continue des performances de l'agriculture (rendements agronomiques, productivités agricoles, productions agricoles, revenus des paysans, baisse des produits de l'élevage etc..) due, en grande partie à la perte prononcée de fertilité des sols.

Plusieurs initiatives ont été développées avec l'accompagnement des projets, programmes et ONGs par la mise en place de différents dispositifs mécaniques et biologiques de défense et restauration des sols/conservation des eaux et des sols. Diverses techniques et technologies de travail du sol ont été adoptées dans une perspective de gestion durable des terres. Malgré tous les efforts consentis, certains résultats demeurent mitigés par rapport un niveau d'adoption et à la mise à l'échelle dans les exploitations familiales et communautaires.

La transition agro écologique semble donner les meilleurs résultats ; c'est d'ailleurs pourquoi, elle a été érigée en axe stratégique dans la deuxième phase du Plan d'Action Prioritaire (PAP2) du PSE. En effet, les arbres fertilisants, en association avec les végétaux cultivés (agroforesterie) peuvent durablement assurer plusieurs fonctions : la restauration et l'entretien durable de la fertilité des terres dégradées sur de grandes superficies, l'augmentation substantielle de la productivité agricole (ex : jusqu'à 30% au Togo) etc.

Le niveau de dégradation des ressources naturelles dans le monde et au Sénégal est tel que de nouvelles règles de gestion doivent être définies. En perspectives, l'état des lieux constitue une étape nécessaire et parmi les outils modernes pouvant à faire le point, figure la télédétection aérospatiale. Les utilisations potentielles de la télédétection aérospatiale, combinée aux missions de terrain de confirmation, en font aujourd'hui un moyen d'identification, de prospection et d'évaluation des ressources naturelles, indispensable tant dans les pays développés que ceux en développement.

En outre, il convient de préciser que la prise en charge de la dégradation des terres repose essentiellement sur trois piliers :

- Le réseautage à tous les niveaux pour asseoir une très bonne communication entre acteurs ;
- Le partage des bonnes pratiques rendues accessibles à toutes les franges de la société ;
- La mise en place de mécanismes susceptibles de faciliter l'accès aux financements (information, formation et accompagnement sur les procédures et l'élaboration de projets).

BIBLIOGRAPHIES

- BRONS ; ZAAL J. F., RUBEN R. et L. KERSBERGEN. 2000: Climate change environmental variability and risk coping strategies.
- DIENG, 2016 : Impacts des technologies de gestion et de conservation des eaux et des sols dans la lutte contre l'érosion hydrique dans le village de Pout Diack (Thiès – Sénégal). Mémoire de fin de cycle DUTS, IPR/IFRA de Katibougou, Mali, 53 pages.
- Dupriez H. & DE Leener Ph., 1990.- Les chemins de l'eau : ruissellement, irrigation, drainage. Terre et vie (eds). Nivelles (Belgique), 380p.
- Etudes Sahel Sénégal. 2008 : *Impacts des investissements dans la gestion des ressources naturelles au Sénégal : synthèse des études de cas*. Dakar-ISRA-BAME, 71 pages.
- FALL, 2016 : Etude de l'impact des ouvrages antiérosifs dans l'aménagement du terroir villageois de Sanghé. Mémoire de diplôme d'Ingénieur des Travaux des Eaux et Forêts, ISFAR de Bambey, Sénégal, 64 pages.
- FAO., 1994.- Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES), vol 70, 420p.
- KUYPERS H., MOLLENA A. et TOPPER E. 1985 : La protection des sols contre l'érosion dans les zones tropicales. Agrodok11, Agromisa, Wageningen, pages 1-90.
- LENEUF., 1965.- Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES). In « *Chapitre I : Les mots cachent une philosophie : La variabilité de l'érosion dans le temps* », FAO, 1994, (70) 420p.
- Mbodj I., 2014.- cours pédogénèse. Bambey, ISFAR ex ENCR.
- OUEDRAGO B., TRAORE S., KAMBOU F. et SOME L. 2000 : *Technique de conservation des eaux et des sols dans la moitié nord du Burkina Faso*. Sécheresse Vol11 (4), 74 pages.
- REIJ C. et THIOMBIANO T. 2003 : *Développement rural et environnement au Burkina Faso : la réhabilitation de la capacité productive des terroirs sur la partie nord du plateau central entre 1980-2001*. Rapport de synthèse 104, pages
- REIJ C. 1983 : L'évolution de la lutte anti-érosive en Haute Volta : vers une plus grande participation des populations.
- ROOSE E., 1977.- Erosion et ruissellement en Afrique de l'Ouest : vingt années de mesures en petites parcelles expérimentales. ORSTOM, Paris, 108p.

ANNEXES

ANNEXE 1 : GUIDE DE BONNE PRATIQUES

Activités	Localisation	Description sommaire de la méthode	Résultats attendus
Fixation des dunes vives avec <i>Casuarina equisetifolia</i>	Le long de la grande nord du Sénégal dans la zone des niayes sur 9700 ha	Plantation de filaos suivant 2,5 x 2,5 m à l'intérieur de avec un système de brise vent artificiel et des fascines	La protection des cuvettes maraîchères situées entre les dunes. Un objectif secondaire était de constituer un capital ligneux qui pouvait être à terme exploité comme bois-énergie ou comme bois de service.
Cordons pierreux avec haie vive	Gorol Kaajé (frontière entre le Sénégal et le Mali)	Une combinaison de cordons pierreux associés à des haies vives et de gabions	Ralentir la vitesse de ruissellement (en amont) et pour permettre le traitement (comblement) des ravins (en aval) dans un système de bassin versant. Cela permet également de protéger la piste latéritique qui se trouve à côté et d'éviter le surcreusement des ravins situés en aval.
Régénération Naturelle Assistée et reboisement du rônier	Kissok koul dans le bassin arachidier région de Thiès.	La technologie consiste à protéger les jeunes pousses de rônier (<i>Borassus aethiopum</i>) et à maintenir l'espèce à travers le reboisement dans des champs clôturés par des haies- (<i>Euphorbia balsamifera</i>)	Protection des sujets de régénération ; assurer l'exploitation durable de l'espèce ; bénéficier d'une source de revenu puis des biens et services.
Jachère associée à la rotation des cultures et au paillage	Mahina	Jachère annuelle, à laquelle est associée une rotation biennale mil arachide et le paillage avec les résidus du mil	Préserver un minimum de fertilité et assurer la protection du sol par le paillage avec la chaume de mil.