

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un Peuple – Un But – Une Foi

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT

ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

CENTRE D'EDUCATION ET DE FORMATION ENVIRONNEMENTALES

DESERTIFICATION



DRCS/DEFCCS

Colonel Baba BA, Ingénieur des Eaux et Forêts (IEF)

Commandant Seydi Ababacar BEYE, Ingénieur des Eaux et Forêts (IEF)

Lieutenant Papa Gora DIENG, Ingénieur des Eaux et Forêts (IEF)

Novembre 2021

Table des matières

SIGLES ET ACRONYMES.....	2
INTRODUCTION.....	3
I. CARACTERISATION DE LA DESERTIFICATION.....	3
1.1. Définition de la notion de désertification et des concepts liés.....	3
1.2. Principales caractéristiques de la désertification.....	5
II. CAUSES DE LA DESERTIFICATION.....	9
2.1. Causes naturelles.....	9
2.1.1. Variations pluviométriques.....	9
2.1.2. Variations de températures.....	10
2.2. Causes anthropiques.....	10
III. CONSEQUENCES DE LA DESERTIFICATION.....	11
3.1. Répartition des conséquences par zone éco géographique.....	1312
3.2. Zones les plus vulnérables au Sahel.....	1817
IV. LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION.....	1817
4.1. Niveau international.....	1817
4.2. Niveau national.....	1918
4.2.1. Evolution du cadre institutionnel de gestion des ressources naturelles.....	2019
4.2.2. Domaines et actions de lutte contre la désertification.....	2019
CONCLUSION.....	2221
BIBLIOGRAPHIE.....	2322

SIGLES ET ACRONYMES

AFR100 : Initiative pour la restauration des paysages Africains dégradés

ANSD : Agence nationale de la statistique et de la démographie

CNIS : Cadre national d'investissement stratégique

CNUED : Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement

CSFD : Comité scientifique français de la désertification

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

DRCS : Division Reboisement et Conservation des Sols

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

GES : Gaz à effet de serre

GDT : Gestion durable des terres

IBAR : Initiative Bambou et Rotin

I3S : Initiative « Stability, Security and Sustainability »

LCD : Lutte contre la désertification

LOASP : Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale

MEDD : Ministère de l'environnement et du développement durable

ODD : Objectifs de développement durable

ONU : Organisation des Nations Unies

PAN : Plan d'actions national

PAN/LCD : Plan d'Actions National de Lutte Contre la Désertification

PNAE : Plan national d'actions pour l'environnement

PNIA : Programme National d'Investissement Agricole

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

PSE : Plan Sénégal Émergent

UNCCD : Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification

INTRODUCTION

Chaque année, à l'instar de la communauté internationale, le Sénégal célèbre la journée mondiale de la désertification. Elle se tient le 17 juin et est marquée par des activités de communication, de sensibilisation et de mobilisation des parties prenantes du développement rural sur une thématique spécifique liée à la désertification. Cette activité est l'une des principales mesures édictées par la convention internationale des Nations-Unies de lutte contre la désertification (CNULCD) adoptée par les Parties en 1994. En effet, pendant le sommet mondial sur l'environnement et le développement tenu à Rio au Brésil en 1992, tous les pays ont reconnu que la dégradation des ressources naturelles est en train d'affecter grandement les conditions de vie des populations. Après deux décennies, ce phénomène imputé particulièrement aux grandes sécheresses sahéliennes des années 1970, s'est étendu dans la plupart des continents et affecte les conditions d'existence d'environ 250 millions de personnes.

Cette menace, désignée sous le terme "désertification", constitue une problématique majeure pour l'avenir de la planète. Ainsi, la conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (CNUED), dénommée Sommet de la Terre de Rio, avec son Agenda 21, engage au plan international la lutte contre la désertification et les grandes questions environnementales vont être prises en compte dans les mécanismes mondiaux de financement.

L'objet de ce document est de présenter succinctement la nature du phénomène, ses origines et impacts, les stratégies de « containment » engagées et les résultats obtenus au Sénégal.

I. CARACTERISATION DE LA DESERTIFICATION

1.1. Définition de la notion de désertification et des concepts liés

La notion de désertification a posé des problèmes de sémantique dans le milieu des experts de développement durable. Le phénomène qui était posé comme une situation dramatique et exceptionnelle de sécheresse affectant les éleveurs sahéliens transhumants et les espaces pastoraux en bordure du désert du Sahara, a vite évolué vers une dimension plus globale dynamique avec des liens étroits de la dégradation de leur environnement au bouleversement des conditions de vie des sociétés autochtones.

L'idée dans les masses-médias selon laquelle **qu'**il s'agirait de l'avancée du désert du Sahara est rejetée. Le phénomène se présente comme un processus dynamique complexe avec de multiples dimensions (climatique, biophysique et sociale). Il conduit à la fois à la dégradation des terres et des ressources du milieu naturel (baisse de la fertilité du milieu naturel et des zones arables, dégradation des écosystèmes) et à l'extension de la pauvreté voire à l'extrême pauvreté.

Pour d'autres experts, c'est un stade particulier de dégradation des terres, voire un stade ultime aussi bien dans les zones arides, dans les espaces semi-arides et sub-humides dans toutes les régions du globe terrestre.

Selon la CNULCD, il s'agit d'une situation de "dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines".

Cette définition scientifique du concept par la CNULCD indique que la « désertification » est en lien avec divers facteurs écologiques qui le distingue des notions d'aridité et de sécheresse.

Selon la caractérisation climatique d'une zone agro-écologique, l'aridité est un critère d'indication du niveau d'insuffisance en eau dans le sol et dans l'atmosphère. Elle résulte de la mesure de l'intensité des précipitations (faiblesse ou absence) qui est associée à d'autres paramètres climatiques pour expliquer la disparition de la végétation et de l'écoulement permanent des eaux (température élevée, forte insolation, faible humidité de l'air et forte évapotranspiration).

Le classement des zones par le PNUE se fait suivant leur taux d'aridité (TA) qui est le rapport entre pluviométrie (P) et évaporation (E) : $TA = P/E$. Ainsi, on définit :

- région « hyper- aride : TA inférieur à 0,03
- région « aride » : TA compris entre 0,03 et 0,20
- région « semi- aride » : TA situé entre 0,20 et 0,50 ;
- région « subhumide sèche » : TA vaut entre 0,50 et 0,75.

La sécheresse est un phénomène qui se produit lorsque les précipitations sont inférieures aux niveaux normalement enregistrés, entraînant des déséquilibres hydrologiques préjudiciables aux systèmes de production (CNULCD). Généralement, quatre types de sécheresse sont définis :

1. **la sécheresse « météorologique »** : temps écoulé entre deux pluies efficaces capables d'apporter réellement de l'eau dans le sol ;
2. **la sécheresse « climatologique »** : déficit pluviométrique prolongé entraînant une pluviométrie annuelle de moins de 20% par rapport à la normale d'une région donnée ;
3. **la sécheresse « hydrologique »** : déficit de pluie à un stade tel qu'il y a baisse du débit des cours d'eau, du niveau de remplissage des barrages, de recharge des nappes phréatiques... ;
4. **la sécheresse « agronomique » ou « agro-écologique »** : se produit quand l'évaporation et les quantités d'eau évaporées par les plantes et les cultures dépassent les apports de la pluie.

Le stade ultime du processus de désertification d'une localité, qui est un état extrême de stabilité des paramètres majeurs (température très élevée (+de 45% à l'ombre), pluviométrie extrêmement

faible et rare à inexistante), constitue le désert où la situation est quasi-irréversible. Les déserts couvrent 5 000 millions d'ha (33,47% des terres émergées) dont les principaux sont le Kalahari, le Sahara, le Gobi...(www.caminteresse.fr). Les espèces végétales qui y sont rencontrées, sont des cactacées et de rustiques herbacés et arbustes.

1.2. Principales caractéristiques de la désertification

La désertification est caractérisée par des phénomènes appréhendés sur la base d'indicateurs qui sont observés et mesurés à la surface de la Terre. Il s'agit de mesures (magnitude, fréquence, taux et tendance de processus climatique et environnemental) qui sont sujettes à des variations significatives. Elles permettent de déterminer et comprendre les changements environnementaux à l'échelle humaine (Amraoui Laïla et al. 2011).

Les principaux indicateurs caractéristiques de la désertification sont les états :

- ✓ des isohyètes (lignes de grains ou d'égale quantité de pluie enregistrée sur période requise)
- ✓ et de la couverture végétale.

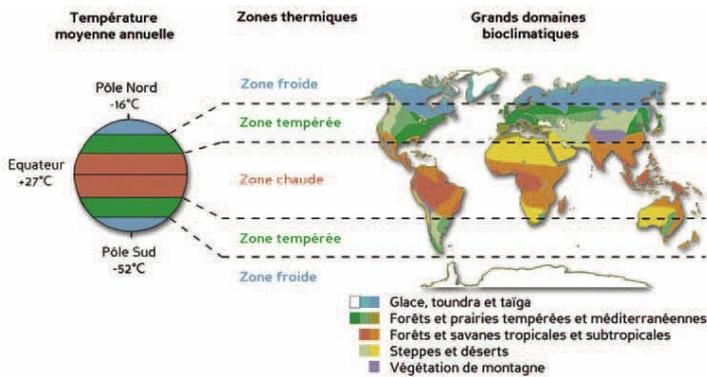
Au stade extrême comme dans les déserts, la pluviométrie et la végétation sont quasi inexistantes sauf dans les oasis qui sont de petites enclaves de terroir dotées d'arbres spécifiques (dattier, palmeraie) et d'eau de surface.

Sur la base de ces facteurs, un sous-zonage agro-écologique est fait. Une zone agro-écologique est une unité cartographique de ressources en terres, définie en termes de climat, de géomorphologie et de sols, et/ou du couvert végétal et possédant un éventail spécifique de potentiels et de contraintes pour l'utilisation des terres (FAO, 2007).

Chaque zone définie dispose d'une combinaison homogène de contraintes et de potentiels pour l'utilisation des terres et constitue le champ d'application des recommandations formulées pour améliorer les conditions de l'utilisation actuelle des terres, soit en augmentant la production ou en limitant la dégradation des terres.

a mis en forme : Couleur de police : Automatique

Ces indicateurs ont permis de classer le globe terrestre en deux parties (hémisphères Nord et Sud) séparées par une ligne imaginaire appelée équateur. Chaque hémisphère a fait l'objet d'un sous-zonage constitué de quatre grandes régions climatiques : zone polaire, zone tempérée, zone tropicale et zone équatoriale (cf figure 1 suivante).



a mis en forme : Ne pas ajouter d'espace entre les paragraphes du même style, Interligne : 1,5 ligne, Éviter veuves et orphelines, Espacement automatique entre les caractères asiatiques et latins, Espacement automatique entre les caractères asiatiques et les

Figure 1 : Différentes zones climatiques dans le monde / Températures moyennes annuelles à la surface de la Terre, grandes zones thermiques et domaines bioclimatiques. Source : CREA

a mis en forme : Gauche, Retrait : Gauche : 0 cm, Suspendu : 1,5 cm

L'Afrique de l'ouest (située en zone tropicale Sud) est subdivisée en grands domaines éco climatiques du Nord vers le Sud : saharien, sahélien, soudanien et guinéen. Le Sénégal avant l'empreinte marquante de la désertification était quasiment couvert par les domaines sahélien et soudanien ; seul l'extrême sud de la Casamance présentait les prédispositions de la zone guinéenne appelées zone sub-guinéenne (transition entre zone soudanienne et guinéenne). Ces situations sont illustrées par la carte des isohyètes d'avant les années 1960. Le glissement du domaine saharien (qui couvrait la Mauritanie) dans l'ancienne zone sahélienne du Sénégal (Régions de Saint-Louis et Louga, Ferlo septentrional) s'est réalisé à partir de 1970-1980).

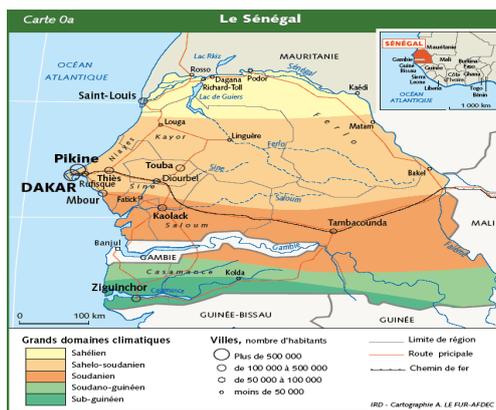


Figure 2 : des domaines climatiques au Sénégal et des Isohyètes (IRD, 1988)

Le phénomène de désertification qui était considéré dans les années 1970 comme un problème de développement local, appelant des solutions locales, est posée depuis les années 1990 comme

une question de développement durable et d'environnement mondial par la communauté scientifique et la coopération internationale. **Les mesures d'indicateurs ont permis de classer les causes en facteur naturel et d'origine humaine (anthropique).**

Contexte actuel de la lutte contre la désertification

En ce 21^{ème} siècle, il est apparu que tous les continents sont affectés par divers phénomènes environnementaux (effets du changement climatique, dégradation des sols, etc.). Ce sont tous les enjeux et défis posés en termes de développement durable, de préservation de l'environnement, de conservation de la Biodiversité, etc. Diverses études et institutions estiment que 40% des terres disponibles, soit 5,2 milliards sur 13 milliards d'hectares, sont affectés dont 37% en Afrique, 33% en Asie, 14% en Australie et 16% dans le reste du monde (Amérique, Europe, etc.).

D'autre part, il est indiqué que les zones affectées par la désertification représentent près de 70% des régions arides (3,6 milliards d'hectares) tandis que la FAO estime qu'il s'agit du tiers des terres arables de la planète qui est menacé de disparaître (FRA/FAO, 2015). Dans la classification mondiale, les zones d'usages humains sont touchées suivant les proportions suivantes-ci-après : 93% pour par les pâturages, 6% pour par les cultures pluviales et 1% pour par les cultures irriguées.

Selon le stade d'évolution du phénomène, les zones sont classées en niveau réversible, sévère ou irréversible. Si l'échelle de remise en état productif des sols dégradés dépasse une génération (25 ans), le phénomène est classé irréversible car les techniques appropriées de restauration nécessitent des investissements coûteux (D'après Bille, 1977 ; Cornet, 1998). Le tableau 1 suivant présente la situation des zones exposées à la désertification en 2000 à travers le monde.

Tableau 1 : Situation des terres affectées par la désertification en 2000 dans les zones arides selon l'usage (En Mha = millions d'hectares)

Type de terres	Zones arides (Mha)	Superficie touchée (Mha) et stade évolutif				Causes principales
		affectés (Mha)	Irréversible (%)	Sévère (%)	Réversible (en %)	
Pâturages	4 556	3 333	72	757	2 504	Dégradation végétation par surpâturage et par prélèvement de bois de chauffe
Cultures pluviales	457	216	4	29	183	Instabilité et/ou compaction des sols, liée à l'érosion et à la perte en matière organique
Cultures irriguées	145	43	2	-	41	Salinité des sols et mauvais drainage de l'eau
Total	5 158	3 592	78	786	2 728	

a mis en forme : Non Surlignage

a mis en forme : Non Surlignage

Commenté [M1]: Revoir formulation

a mis en forme : Non Surlignage

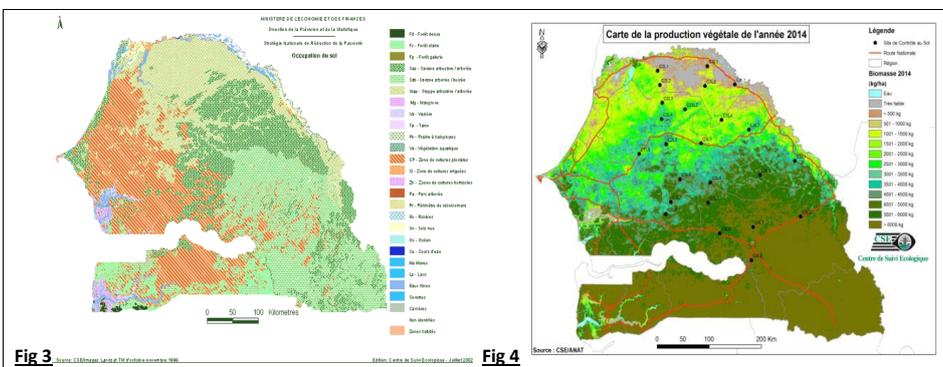
a mis en forme : Couleur de police : Automatique

Commenté [M2]: 2000 ou 2005 ? des données plus récentes ???

a mis en forme : Couleur de police : Automatique

Source : Katyal et Vlek, 2000 (Bulletin comité scientifique français de la désertification (CSFD, 2005), p6.

Au Sénégal, la désertification et les sécheresses ont sévi dans ses régions frontalières avec la Mauritanie et le Mali depuis les décennies 1970-1990. La persistance de ces phénomènes a causé la dégradation de 34% des terres arables, soit près de 6 860 900 ha (In Rapport LDN 2010, cité par LADA, 2010). Selon d'autres sources (NPS 2005, PNAE 1996, PNAT 2018, etc.), la couverture végétale naturelle a régressé de 50,1 % entre 1990 et 2005 tandis que les superficies agricoles ont augmenté de 48,4 % (MEDD, 2016).



Figures: Cartes d'occupation des sols (3) et de la production végétale (4) au Sénégal (source)

L'histogramme ci-dessous, montre que le couvert forestier a régressé en moyenne de 42.500 ha/an entre 2000 et 2005 (ANSD, 2016) tandis que la FAO fixe à 40.000 ha/an la perte annuelle pour la décennie 2000-2010 (FRA/FAO, 2010) et le PNUD définit un taux moyen de 0,5% par an.

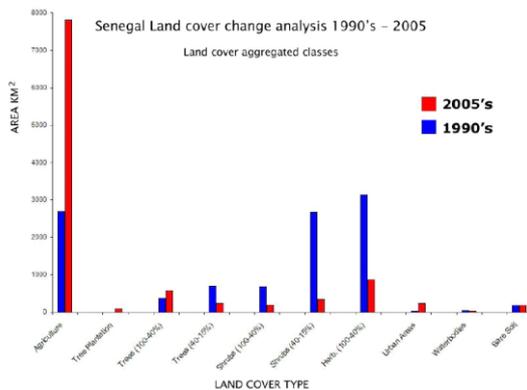


Figure 5 : Changements d'occupation du sol au Sénégal de 1990 à 2005 (Source : MEDD/CSE, 2016)

D'autre part, la désertification présente un autre enjeu lié à la séquestration du carbone. En effet, la perte de végétation ou biomasse réduit les capacités de séquestration de carbone et provoque

simultanément l'émission de carbone. Les écosystèmes sahéliens en bon état présentent un stock de carbone dans le sol et dans la biomasse d'environ 16 T/ha.

A cet effet, il convient de considérer que la désertification est fortement corrélée aux phénomènes de changement climatique et de la dégradation des terres.

II. CAUSES DE LA DESERTIFICATION

Les principales causes de la désertification sont la péjoration du climat et les activités humaines. A cela, il faut ajouter des facteurs socio-économiques et politiques spécifiques qui peuvent créer des situations incompatibles à la gestion durable de l'environnement et des ressources naturelles susceptibles de conduire à la dégradation des terres et à la désertification.

2.1. Causes naturelles

Les principales causes naturelles sont liées aux variations du climat qui provoquent des sécheresses, accroissent l'aridité et empêchent la végétation de se développer, de boucler leur cycle pour les plantes annuelles et entraînant de forte mortalité des peuplements forestiers.

Le climat d'un lieu donné est fonction de la combinaison de plusieurs critères (pluviométrie, température, humidité relative de l'air, évapotranspiration...) qui sont des facteurs d'influence de l'état d'équilibre des ressources naturelles (climax). L'excès ou le déficit de l'un de ces paramètres entraîne un déséquilibre ou de nouvelles conditions climatiques. Chaque situation favorise la destruction de la végétation originelle et l'apparition d'autres flores, la dégradation des sols, l'indisponibilité des ressources hydriques ainsi que divers effets (court et moyen termes) et impacts (moyens et longs termes). Ces états dynamiques et défavorables qui perturbent la vie biologique (flore, faune, populations) favorisent le processus de désertification.

2.1.1. Variations pluviométriques

C'est le cas des années 1970 où la récurrence de la sécheresse, marquée par la rareté des pluies, la baisse des quantités et la hausse des températures, a fait évoluer les isohyètes d'origine vers de nouvelles isohyètes (glissement des isohyètes vers le sud).

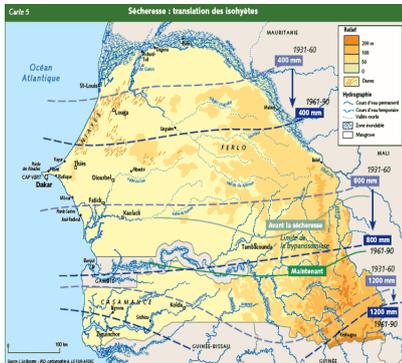


Figure 6: Cartes des Isohyètes

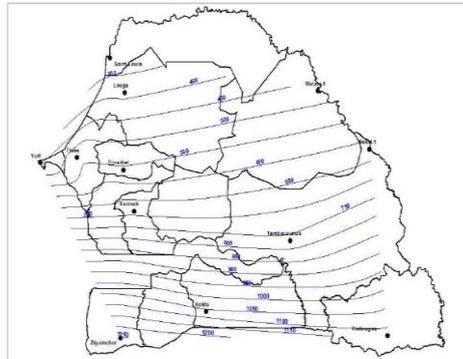


Figure 7: Carte de variation des précipitations au Sénégal
- Sources : Météo nationale, 2007

2.1.2. Variations de températures

La figure 8 confirme qu'il y'a effectivement une hausse des températures durant les années 1950 le niveau annuel se trouvait entre -1 et -0,5 alors qu'en 2020 le niveau se trouve entre 0,5 et 1.

a mis en forme : Non Surlignage

Commenté [M3]: Je n'ai rien compris ? maybe une inversion de l'écart ?

a mis en forme : Non Surlignage

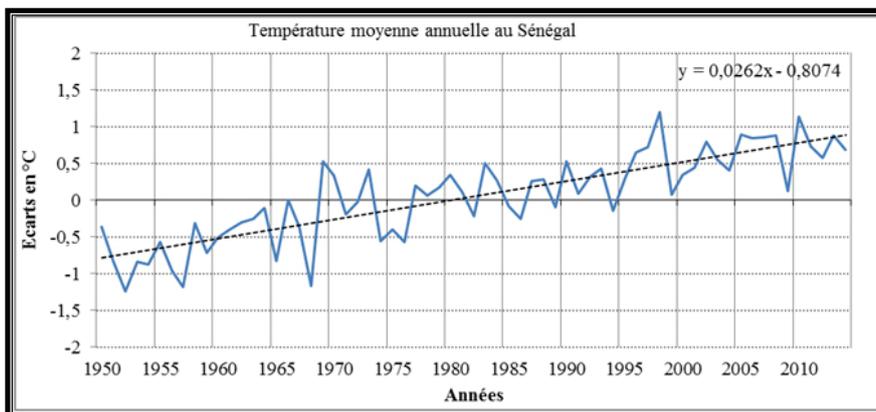


Figure 8 : Variation des températures au Sénégal (SAGNA, et al., 2015)

2.2. Causes anthropiques

Les activités humaines ont des effets sur les propriétés propres des sols et de la végétation qui jouent divers rôles dans la stabilité et le fonctionnement des ressources naturelles. Leur intensité est en liaison avec l'augmentation rapide de la population. L'accroissement de la population voire le boom démographique accroît les besoins humains, entre autres, en nourriture, combustible, eau et en habitat.

Cette situation conduit nécessairement à :

- la dégradation des espaces occupés par la surexploitation ou l'usure destructrice, le surpâturage,

la pollution...;

- la conquête de nouveaux espaces naturels pour des besoins d'urbanisation, de défrichements, pour l'acquisition accrue de terres de cultures et de pâturages, de déforestation pour divers projets structurants etc.

Ces éléments combinés favorisent les dérèglements climatiques (sécheresse en particulier), la perturbation des cycles végétatifs et la réduction du couvert végétal, la mise à nu des sols et leur dégradation physiologique et biologique.

L'absence de végétation et les troubles végétatifs influent sur le cycle de l'eau (faiblesse de l'évapotranspiration), sur l'exposition des terres au rayonnement solaire et aux érosions éoliennes et hydriques (forte élévation des températures, brûlure des sols, déséquilibre productif de biomasse, etc.).



III. CONSEQUENCES DE LA DESERTIFICATION

Ces conséquences sont perçues à deux niveaux : à savoir sur le plan physique et socio-économique.

Sur le plan physique :

- fragilisation des terres favorisant leur dégradation à travers la salinisation, la déstructuration, le compactage...;
- baisse de la nappe phréatique ;
- baisse des débits moyens des grands cours d'eau (50% au niveau des fleuves Gambie et Sénégal ; ce qui affecte sérieusement l'exploitation agricole irriguée) ;
- salinisation des eaux et des terres (tannisation dans les zones d'estuaire) ;
- tarissement précoce des points d'eau temporaires ;
- changement de la productivité et de la qualité des fourrages (ce qui conduit à la transhumance) ;
- augmentation des superficies de terres dégradées (25 à 40 milliards de tonnes de terre fertile emportées chaque année par les érosions, la perte de nutriment et de biodiversité des sols ; accroissement des pollutions et de la dégradation physico-chimiques des sols entraînant leur salinisation, leur engorgement, leur acidification...).

Sur le plan socio-économique :

- mouvements migratoires (transhumance, exode rural, migration internationale) ;
- transhumance, perturbation de la scolarité des enfants et conflits entre agriculteurs et éleveurs ;
- bétail décimé par les intempéries (chaque grande sécheresse emporte 20 à 40 % du cheptel) ;
- baisse des revenus des ménages (paupérisation) ;
- famine chez les populations ;
- problème de couverture sanitaire (certaines maladies sont d'origine nutritionnelle ou environnementale)
- baisse chaotique des productions agricoles du fait de la prédominance des cultures sous pluies ;
- exploitation forestière prend de l'ampleur et devient une activité particulièrement lucrative ;
- perturbations du tissu économique national se manifestent également à travers l'impossibilité de mener certaines activités (pêche continentale du fait de l'assèchement des cours d'eau).

3.1. Répartition des conséquences par zone éco géographique

ZONES ECOGEOGRAPHIQUES	ETAT DES RESSOURCES NATURELLES & PRINCIPAUX PROBLEMES DE DESERTIFICATION	ACTIONS DEJA MENEES	RESULTATS OBTENUS & PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS
ZONE DE LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL	<ul style="list-style-type: none"> • La pluviométrie a fortement baissé et les eaux de surface de la vallée sont menacées par les pollutions et nuisances provenant des rejets industriels et des aménagements hydro-agricoles ; • Le déchaînement des vents de sable a longtemps soumis les sols à une forte érosion. Les coupes d'arbres pour le charbon de bois, les feux de brousse et l'extension des cultures ont contribué à la dégradation des sols. La mauvaise qualité des aménagements et l'absence de systèmes de drainage pour la plupart des périmètres irrigués constituent les plus grandes menaces qui pèsent actuellement sur les sols. Au Delta, la salinisation des sols a abouti à la naissance de tannes salées constituées de bandes importantes de terres dénudées, ce qui aggrave l'érosion éolienne et hydrique. L'alcalinisation des sols induite par l'eau d'irrigation ainsi que l'utilisation d'engins lourds conduisent à la destruction de leur structure ; • Les formations forestières sont fortement dégradées et les forêts de Gonakier, caractéristiques de la zone sont en voie de disparition ainsi que les forêts galeries situées le long des cours d'eau. Cette dégradation des habitats de la faune a eu comme conséquence la disparition de certaines espèces animales. On note également la non intégration de l'arbre dans les périmètres irrigués. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reboisement, protection et régénération des forêts de Gonakier ; • Mise en défens et lutte antiérosive ; • Lutte contre les feux de brousse ; • Maîtrise de l'eau à travers des aménagements hydro agricoles ; • Recherche-développement pour une énergie de substitution notamment la valorisation de la paille de riz comme combustible domestique ; • Formation, éducation, sensibilisation environnementale des écoliers ; • Etude de l'impact des barrages sur l'environnement. 	<p>Des résultats mitigés notés pour certaines actions et encourageants pour d'autres. Des mises en défens de certaines zones dégradées ont connu un succès réel et il est judicieux d'étendre cette pratique aux zones les plus sensibles.</p> <p>Concernant la maîtrise de l'eau, le maintien en permanence d'un plan d'eau douce en amont de Diama a permis d'améliorer la recharge des nappes alluviales et le remplissage des dépressions comme le lac de Guiers. Cependant, l'absence d'un drainage correct des périmètres irrigués a favorisé l'acidification et la salinisation des sols dans certaines localités.</p> <p>L'expérience de valorisation de la paille de riz s'est heurtée à quelques problèmes techniques et financiers qui sont susceptibles de trouver une solution dans le cadre d'un partenariat entre producteurs, industriels et établissements financiers.</p>
ZONE DES NIAYES	<ul style="list-style-type: none"> • Le déficit pluviométrique et la surexploitation des eaux souterraines ont entraîné la baisse de la nappe et leur salinisation du fait de l'intrusion des eaux marines (biseau salé). La forte urbanisation a entraîné des difficultés de recharge de la nappe infrabasaltique du fait de la réduction progressive des zones d'infiltration des eaux pluviales, notamment à Dakar ; On note également une pollution des eaux due aux effluents industriels. • La zone des Niayes est marquée par une 	<ul style="list-style-type: none"> • Fixation des dunes du littoral et protection des cuvettes maraîchères ; • Reboisement d'anciennes zones d'exploitation minière ; • Régénération des plantations de filaos. 	<p>Les opérations de fixation de dunes ont connu un succès réel et ont contribué à l'accroissement de la production maraîchère et fruitière de la zone.</p> <p>Actuellement, il se pose actuellement le problème de vieillissement des plantations de filaos et de leur renouvellement par une prise en charge réelle pour une application rigoureuse du plan d'aménagement actualisé, afin d'assurer leur pérennité.</p> <p>En outre l'urbanisation continue de s'accroître dans</p>

	<p>dynamique dunaire provoquée par la remobilisation du sable sous l'effet du vent. Dans cette zone, les dunes menacent les cultures maraîchères et les routes; les sols sont salinisés au niveau de certains sites et les bas-fonds non protégés ont récemment été recouverts de sable ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le couvert végétal est fortement dégradé sous l'effet combiné de la baisse de la pluviométrie, de la disparition des réserves d'eau de surface et des activités socio-économiques (déboisement, extension des cultures, développement des mines et carrières, concentration de cheptel, pression habitat). 		<p>cette zone avec comme conséquence la destruction de certaines formations végétales et la surexploitation des nappes qui entraîne leur salinisation. Les zones d'exploitation minière sont rarement remises en état à la fin des chantiers.</p>
ZONE DU BASSIN ARACHIDIER	<ul style="list-style-type: none"> • Le tarissement des points d'eau, la salinisation des nappes phréatiques, l'insuffisance et la déficience des infrastructures hydrauliques ont aggravé les contraintes à l'exploitation des espaces agricoles et pastoraux. En plus de ces contraintes sus mentionnées l'érosion éolienne, hydrique et chimique (saline) entraîne l'épuisement, la salinisation et l'acidification des sols ; • Dans la partie littorale de la zone, l'attention est retenue par la pointe de Sangomar qui est pratiquement détruite, en même temps que d'importantes superficies de mangrove ; • La destruction du couvert végétal est très avancée. Dans certains départements, il n'y a plus aucune formation forestière (Mbacké, Diourbel). La perte de biodiversité est énorme du fait de la destruction des habitats naturels. On note également un vieillissement des parcs agro forestiers. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reboisement et développement de l'agroforesterie ; • Mise en défens et lutte antiérosive ; • Lutte contre les feux de brousse ; • Lutte contre la salinisation des sols et des nappes ; • Construction et vulgarisation des foyers améliorés. 	<p>Les actions de récupération des terres salées ont connu quelques succès qui restent à être appliquées à toutes les zones touchées.</p> <p>Les pratiques agroforestières ont permis le maintien de la fertilité des sols et l'accroissement de la production dans certaines zones et méritent d'être renforcées, de même que la mise en défens des zones sensibles.</p> <p>L'impact de l'utilisation des foyers sur l'économie de combustible ligneux, même s'il est jugé globalement positif, n'a pas encore fait l'objet d'une évaluation exhaustive.</p> <p>Les actions de CES/DRS ont contribué au niveau de beaucoup de sites à atténuer les effets de l'érosion hydrique et mériteraient d'être généralisées.</p> <p>Le remembrement de certaines zones dans le cadre d'un plan d'aménagement intégré des terroirs mérite d'être envisagé.</p>
ZONE SYLVOPASTORALE	<ul style="list-style-type: none"> • La baisse de la pluviométrie a contribué à rendre difficile l'accès à l'eau dans la zone malgré l'existence de programmes destinés à apporter un appui aux populations. L'absence d'eau de surface sur de vastes zones, l'ensablement et l'assèchement des mares et marigots, la détérioration de la qualité 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement pastoral ; • Reboisement et développement de l'agroforesterie ; • Mise en défens et lutte antiérosive ; 	<p>Les actions menées dans le cadre de programmes d'aménagement pastoral à travers la création d'unités pastorales constituent une réussite à pérenniser.</p> <p>Les mises en défens ont permis la régénération de certaines formations végétales et le retour de la faune</p>

	<p>des eaux de surface existantes, l'abaissement de la nappe phréatique et les pannes de forage constituent de réels problèmes ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • La zone est caractérisée par la pauvreté des sols dénudés soumis à l'érosion éolienne et hydrique. Cette dégradation des terres réduit les potentialités agricoles. Les vents de sable fréquents dans la zone, surtout en saison sèche constituent une source de pollution atmosphérique ; • La dégradation des ressources végétales se manifeste dans la zone par un éclaircissement du couvert végétal auquel s'associe un état végétatif médiocre des formations ligneuses. Les effets des facteurs climatiques défavorables se traduisent par une mortalité et une baisse des capacités de régénération naturelle fortement ressenties sur les peuplements de gonakier (nep nep) dans les zones de cuvettes. • Dans certaines parties, apparaît une multiplication des sujets indicateurs de dégradation, tels <i>Calotropis procera</i>. Par endroits on note une disparition des trois quarts des peuplements de gommiers (<i>Acacia senegal</i>) et d'autres ligneux avec comme conséquence la réduction du capital fourrager. La recrudescence des feux de brousse constitue également une menace réelle sur les ressources végétales et le sous secteur de l'élevage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lutte contre les feux de brousse ; • Construction et vulgarisation des foyers améliorés ; • Maîtrise de l'eau. 	<p>a été observé par endroits. Cette forme de lutte mérite d'être renforcée.</p> <p>Quant à la lutte contre les feux de brousse, malgré les nombreux efforts de l'Etat et des populations, les résultats restent mitigés vu le nombre de cas et les superficies qui continuent de brûler chaque année. L'accent doit être mis sur la lutte préventive.</p> <p>La stratégie d'implantation des forages mérite d'être revue car on assiste dans certaines zones au tarissement des nappes dû à un mauvais maillage et à une surexploitation.</p> <p>L'impact de l'utilisation des foyers sur l'économie de combustible ligneux, même s'il est jugé globalement positif, n'a pas encore fait l'objet d'une évaluation exhaustive.</p> <p>Les actions de CES/DRS ont contribué au niveau de beaucoup de sites à atténuer les effets de l'érosion hydrique et mériteraient d'être généralisées.</p>
<p>ZONE CENTRE-EST ET SUD-EST</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les ressources en eau de surface sont affectées par une baisse généralisée des quantités de pluie qui se combine avec l'évaporation pour provoquer un assèchement précoce des mares et marigots temporaires. La disparition des points d'eau constitue un facteur aggravant ; • Les ressources en sol connaissent une érosion hydrique intense (ravinement très prononcé), notamment dans le Boundou où se forment des zones impropres à l'agriculture. Dans la partie sud, 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement forestier ; • Reboisement et développement de l'agroforesterie ; • Mise en défens et lutte antiérosive ; • Lutte contre les feux de brousse ; • Création de points d'eau. 	<p>Les actions menées à travers les programmes d'aménagement forestier n'ont pas encore permis de se substituer aux activités frauduleuses d'exploitation irrationnelle des ressources forestières de la zone qui font partie des dernières réserves du pays. Les ouvrages mécaniques et biologiques réalisés dans le cadre de la lutte contre l'érosion hydrique ont donné des résultats assez satisfaisants et doivent être généralisés.</p> <p>Quant aux feux de brousse, ils contribuent à la perte</p>

	<p>l'érosion hydrique est plus nocive encore à cause de la présence d'une cuirasse latéritique affleurante ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les formations forestières régressent à cause des défrichements abusifs à des fins agricoles qui s'étendent jusqu'aux berges colonisées par la forêt galerie. Ces massifs sont exploités pour la production du charbon de bois. Les écosystèmes forestiers de la zone s'appauvrissent en termes de biodiversité à cause de l'exploitation abusive de certaines espèces tels que le karité, voire la disparition pure et simple d'autres. Les écosystèmes forestiers connaissent un processus de savanisation dans certaines parties, renforcé par l'action récurrente de feux de brousse 		<p>annuelle de milliers d'hectares de forêts et la lutte préventive est à renforcer pour contribuer à l'atténuation des émissions de CO2 gaz à effet de serre.</p> <p>L'exploitation des produits forestiers mérite d'être rationalisée et les produits valorisés à travers le développement de filière.</p> <p>Enfin, l'exploitation minière, de plus en plus importante dans cette zone, ne tient pas toujours compte de la préservation de l'environnement et des ressources ligneuses.</p>
ZONE FORESTIERE SUD	<ul style="list-style-type: none"> • Les eaux de surface sont fortement salinisées. Au niveau du fleuve Casamance, l'intrusion des eaux marines s'étend sur près de 200 km (vers Diana Malari/Sédhiou) à partir de l'embouchure, entraînant ainsi une forte salinité notamment en saison sèche ; • Les sols sont marqués par différentes formes de dégradation : salinisation, acidification, sulfatation des vasières de bas-fonds, formation de tannes (Moyenne et Basse Casamance), ensablement des rizières (basse et moyenne Casamance), érosion hydrique, éolienne et notamment pour les sols peu profonds reposant sur cuvettes latéritiques impénétrables (Moyenne et Haute Casamance). Partout la fertilité des sols a baissé. Les activités agricoles (cultures industrielles : arachide, coton, etc.) contribuent à la dégradation des ressources en sols ; • La végétation subit une dégradation poussée sous l'effet des défrichements, des coupes frauduleuses, des feux de brousse, de l'exploitation des zones de riziculture, de l'exploitation abusive et anarchique de certaines espèces comme le Vène et la mangrove. Cette situation est accentuée par l'exploitation des produits contingentés (charbon de bois, bois d'œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement forestier ; • Reboisement et développement de l'agroforesterie ; • Lutte contre l'acidification des sols ainsi que la salinisation des terres et des nappes ; • Lutte antiérosive ; • Lutte contre les feux de brousse ; • Maîtrise de l'eau ; • Valorisation des produits de cueillette. 	<p>De même que pour la zone précédente, les actions menées dans le cadre de programmes d'aménagement forestier n'ont pas permis d'inverser les tendances d'exploitation irrationnelle des ressources forestières de la zone.</p> <p>Les ouvrages de retenue et les diguettes anti-sel ont permis de récupérer beaucoup de terres jadis salinisées.</p> <p>Le développement de l'agroforesterie a permis l'accroissement de produits de cueillette qui contribuent grandement dans les revenus des producteurs.</p> <p>Quant aux feux de brousse, ils contribuent à la perte annuelle de milliers d'hectares de forêts.</p>

	<p>et d'artisanat, bois de service).</p> <ul style="list-style-type: none">La fréquence des feux de brousse dans la zone en saison sèche afectent affecte sérieusement la diversité biologique (destruction des semences et d'organes de production, tares sur les arbres d'essence noble, destruction de la biomasse herbacée, destruction d'espèces rares ce qui se traduit par une modification du faciès végétal de la zone).		
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

3.2. Zones les plus vulnérables au Sahel

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), appelle les pays africains à s'engager efficacement dans la lutte contre la désertification car d'ici 2030, selon ses prévisions, l'Afrique sera dépourvue de deux tiers de ses terres arables. Une partie importante de sa population travaillant dans le secteur agricole, les conséquences de la désertification qui vont au-delà des catastrophes naturelles sont à mesure d'impacter de manière draconienne les moyens de subsistance des populations africaines.

Des études sur l'évolution du phénomène dans la région du Sahel montrent que la situation s'est détériorée dans la région regroupant la Somalie, le Kenya et une partie de l'Éthiopie, qui a connu, durant cette dernière décennie, trois années successives de sécheresse.

IV. LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION

La lutte contre la désertification est une tâche très ardue. Les expériences ont montré qu'elle est très coûteuse et très exigeante en comportements durables. Toutefois, il s'avère que chaque cas de désertification présente des caractéristiques uniques et doit être traité de manière spécifique. Il n'existe donc pas une seule solution applicable partout, mais différentes techniques de lutte contre la désertification à employer selon les spécificités des cas.

A cet effet, il convient de préciser que la lutte contre la désertification repose essentiellement sur (i) la gestion conservatoire des ressources naturelles, notamment, la gestion durable des ressources forestières et (ii) la restauration ou régénération des zones dégradées. Ainsi, plusieurs stratégies sont développées tant au plan international que national.

4.1. Niveau international

Plusieurs mécanismes et organisations ont été mis en place par la communauté internationale parmi lesquels, nous pouvons retenir :

1. La Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD) est la dernière des trois conventions de Rio 92 à avoir été adoptée le 17 juin 1994 à Paris, deux ans après le Sommet de Rio 92 et est entrée en vigueur le 25 décembre 1996. Le Sénégal a signé cette convention le 14 octobre 1994 et l'a ratifiée le 26 juillet 1995. Les pays africains sont engagés depuis plus de 10 ans dans la mise en œuvre de cette convention et sont conscients de la nécessité de traiter la désertification comme un problème global. Le phénomène est complexe, les réponses à apporter doivent revêtir des formes adaptées aux pays tenant compte des besoins spécifiques des populations locales et des priorités de la lutte contre la pauvreté.

2. Le Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) est une organisation internationale regroupant les pays sahéliens. Il a été créé le 12 septembre 1973 à la suite des grandes sécheresses qui ont frappé le Sahel dans les années 1970. Son objectif général est de s'investir pour la sécurité alimentaire et dans la lutte contre les effets de la sécheresse et de la désertification, pour un nouvel équilibre écologique au Sahel.

3. L'Initiative Africaine pour la Lutte contre la Désertification en vue de Renforcer la Résilience aux Changements Climatiques au Sahel et dans la Corne de l'Afrique (AI-CD) a pour objectifs de i) contribuer à bâtir des nations et des communautés résilientes face au changement climatique par la promotion de mesures de lutte contre la désertification et, ii) sensibiliser la communauté internationale sur la désertification ;

4. Les autres initiatives (Initiative AFR100 et Défi de Bonn, Initiative 3S, IBAR, Initiative de la Grande Muraille Verte pour le Sahara et le Sahel, etc.) s'engagent dans : (i) ~~dans~~ la reforestation et le reboisement pour inverser les processus de désertification ; (ii) le renforcement de la résilience des communautés de base aux changements climatiques et ; (iii) la promotion de mesures d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre.

4.2. Niveau national

Plusieurs activités ont été menées depuis la période coloniale tant sur le plan politique que sur le plan des réalisations physiques. **Sur le plan politique** plusieurs réformes et mesures ont été opérées au plan législatif et réglementaire avec des stratégies et programmes élaborés et mis en œuvre. Un Plan national d'actions pour l'Environnement (PNAE, 1997) a été élaboré et adopté avec un de ses axes sous forme de Plan national d'actions de lutte contre la désertification (PAN/LCD, 1997). Aussi, plusieurs textes de loi ont été mis en place (Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale ; Code de la régionalisation et code des collectivités locales, acte 3 de la décentralisation...) ou révisés (codes forestiers de 1974, 1993, 1998, 2018 ; Nouvelles politiques forestières 2014). En outre, la journée mondiale de lutte contre la désertification est célébrée annuellement le 17 ~~juin~~ à l'instar de la communauté internationale.

Depuis 2014, le Sénégal expérimente un nouveau modèle de développement, à travers une stratégie qui vise l'émergence dans la solidarité des pôles territoriaux à l'horizon 2035, appelée « **Plan Sénégal Émergent** » (PSE).

Dans la même veine, plusieurs programmes ont été élaborés et certains mis en œuvre (~~le~~ Programme National d'Investissement Agricole (PNIA)-; Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS)-; Cadre national d'investissement stratégique pour la gestion durable des terres (CNIS/GDT)~~)).~~

Par ailleurs, l'élaboration de la contribution déterminée au niveau national (CDN option conditionnelle) traduit une ferme volonté politique de s'engager sur l'adoption de mesures propres pour une atténuation significative des émissions de gaz à effets de serre (GES).

4.2.1. Evolution du cadre institutionnel de gestion des ressources naturelles

Le processus de transformation du cadre institutionnel de développement est marqué par plusieurs étapes de la période précoloniale à nos jours :

➤ Période précoloniale :

Les sociétés précoloniales sénégalaises sont essentiellement agraires ; cependant, les actions susceptibles d'affecter plus durablement l'état des ressources (élagage, abattage, défrichements, droit d'usage des riverains, etc.) nécessitent une autorisation préalable. Elles s'effectuent sur la base de règles clairement établies visant à protéger le milieu naturel et à prévenir la désertification. Ainsi, dans l'ancienne province du Baol, abattre un *Acacia albida* représentait un délit passible de la peine de mort en raison de la relation directe entre l'état des peuplements de cette espèce et la fertilité des sols. Cet exemple montre que les préoccupations de rationalité dans l'exploitation des ressources naturelles constituent les fondements de la tenure foncière dans la plupart des sociétés traditionnelles.

Mais, les mutations politiques, économiques et sociales ont entraîné une fragilisation progressive des écosystèmes soumis à une pression sans cesse continue, ainsi qu'une remise en cause des systèmes traditionnels de gestion des ressources naturelles.

➤ Période coloniale :

Cette époque est marquée par la promulgation d'une série de textes juridiques réglementant l'utilisation des ressources naturelles, surtout forestières. Les premiers textes de loi portant classement des forêts ont été produits durant cette période (1935).

4.2.2. Domaines et actions de lutte contre la désertification

L'arsenal juridique mis en place a permis de jeter les bases de la stratégie d'intervention de l'administration coloniale en matière de lutte contre les processus de dégradation des ressources naturelles. Le secteur forestier occupe une place prépondérante dans la définition et la conduite des plans et programmes d'actions. C'est ainsi que les premiers programmes de reboisement ont été mis en œuvre.

➤ Les expériences menées dans la période post-indépendance

Au lendemain de l'indépendance, la lutte contre la désertification n'a fait l'objet d'aucune législation spécifique. Du point de vue institutionnel, il n'existait pas de structure ayant en charge la planification et la mise en œuvre des programmes de lutte contre la désertification. Mais, les épisodes de sécheresse des années 70 et leurs cortèges de drames sociaux (famines, exodes, bidonvilisation, etc.) ont attiré l'attention des pouvoirs publics sur la nécessité d'entreprendre des actions vigoureuses de lutte contre le processus de dégradation des ressources naturelles.

De nombreux programmes ont été mis en chantier avec le concours des partenaires au développement. On notera qu'au départ, les stratégies d'intervention des pouvoirs publics se sont articulées principalement autour des activités de traitement et d'entretien des forêts. Par la suite les activités de reboisement ont été intégrées dans des programmes d'agroforesterie.

Plusieurs stratégies d'intervention se sont succédées, de l'approche « régie » qui s'est généralisée au début des années 60, on est passé à l'approche communautaire visant à intégrer les actions de lutte contre la désertification dans un programme global de gestion des terroirs villageois. Dans cette perspective, les groupes bénéficiaires sont étroitement impliqués dans les activités avec le recrutement d'une main-d'œuvre rémunérée et/ou rétribuée par des dons de vivres (food for work) en dehors de toute action de sensibilisation destinée à susciter un éveil de conscience environnementale.

L'analyse critique de ces expériences conduit à adopter une nouvelle démarche à partir des années 1980, celle de l'approche participative qui va se généraliser dans les actions de gestion des ressources naturelles, au début des années 90.

CONCLUSION

Le Sénégal s'est engagé depuis plusieurs décennies dans la lutte contre la désertification ; dans ce cadre, plusieurs actions ont été menées aux plans juridique, institutionnel et opérationnel, dont les résultats n'ont pas répondu à toutes les attentes.

Cependant, la démarche novatrice préconisée par la CNULCD, à savoir une approche participative et décentralisée ~~sous-tenue~~ soutenue par un partenariat dynamique entre toutes les catégories d'acteurs, constitue un motif d'espoir et un gage de réussite de la mise en œuvre des actions retenues.

C'est la raison pour laquelle le PAN/LCD constitue un instrument à caractère juridique, opérationnel et financier qui permettra à tous les acteurs impliqués dans la lutte contre la désertification au Sénégal de conjuguer leurs efforts afin de venir à bout de ce fléau qui menace la survie de millions d'hommes dans notre pays.

Cependant, il convient d'asseoir une meilleure communication et un programme hardi de renforcement des capacités pour que toutes les franges intéressées puissent accéder à la bonne information puis maîtriser les procédures des différents mécanismes de financement.

Il convient également de mettre en contribution les différentes plateformes existantes (plateforme multi-acteurs d'innovation sur le foncier, plateforme evergreening, etc.) au niveau national pour mieux galvaniser les collectivités territoriales et mieux accrocher les partenaires au développement.

Commenté [M4]: Ecriture ???

BIBLIOGRAPHIE

- **Ismaila GUEYE (2013)** : Mémoire de fin d'études. Application de la Télédétection aérospatiale pour l'évaluation de la dégradation des ressources naturelles : cas des sols de la région de Kaolack située dans le Bassin arachidier du Sénégal. Publication de l'Institut numérique à le 01/02/2014.

- **Katyal et Vlek (2000)**,..... publié dans le bulletin N°..../2005/CSFD (Comité scientifique français de la désertification), page6.

- **Laïla Amraoui, Mamadou Adama Sarr et Didier Soto (2011)**, Analyse rétrospective de l'évolution climatique récente en Afrique du Nord-Ouest ; volume 5 /2011.

- **ROCHETTE R.M et all. (1989)**, Le Sahel en lutte contre la désertification : *leçons d'expériences*. Ouvrage Collectif, dirigé et rédigé par René Marceau Rochette. Page 407 à 408. Ed... ISBN 3-8236-1171-3.

- **Bille (1977)**

- **Cornet (1998)**.

- **MEDD/CSE (2016)**

- **Wikipédia (consulté en janvier 2020)**

- **Webographie** : <https://plantevivante.wordpress.com/etudes-thematiques-thematiques/>
Vidéo à chercher et télécharger : Le Dessous des cartes-Chaine ARTE (2006) (explique clairement le phénomène de la désertification)