

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



FACULTE DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE

Module : GEOPOLITIQUE DE L'EAU

Master I : Ressources, Environnements et Développement (R.E.D)

Hydrologie

Sujet :

**L'EAU ET LA GESTION DES ECOSYSTEMES
VULNERABLES : UN DEFI ENVIRONNEMENTAL FACE AUX
CHANGEMENTS CLIMATIQUES (LES NIAYES)**

Présenté par :

Abdoulaye MBAYE

Bintou MBATHIE

Mamadou BA

Djiby THIANDOUM

Aida KAMBY

Sous la direction de

M. Aliou KANE

Professeur titulaire

Année universitaire 2018-2019

INTRODUCTION:

Depuis une quinzaine d'années, dans un contexte d'urbanisation croissante et de politiques agricoles productivistes, les espaces naturels se sont réduits au profit du développement des activités économiques, touristiques, résidentielles, etc. Parmi ces espaces naturels, les zones humides, espaces de transition entre la terre et l'eau, garantes de la biodiversité du territoire et de l'autoépuration des milieux aquatiques, ont été à plusieurs reprises, remises en cause par des constructions, des opérations de drainage, d'assèchement ou de curage, etc. Les **zones humides** sont des écosystèmes riches et diversifiés, lieux de contact privilégiés avec les eaux souterraines. Leur préservation fait l'objet d'engagements internationaux et est reconnue essentielle pour le maintien de la fonctionnalité des hydro systèmes, pour la préservation à moyen et à long terme des paysages et de la biodiversité, pour une gestion équilibrée des ressources en eau.

Aujourd'hui, de nouveaux élans sont notés dans ce contexte très marqué par la pollution, la diminution d'espèces animales et végétales, **inondations** récurrentes, etc. **Autant de facteurs qui conduisent à replacer les questions de la protection de l'environnement et de la gestion durable de l'eau au cœur des préoccupations.** De nombreux textes et lois, dispositifs de contractualisation, incitations financières, etc. se sont multipliés, allant dans le sens d'une réhabilitation et d'une protection par exemple la **convention de Ramsar** sur les zones humides. Les «**Niayes**», zones humides côtières du Sénégal constituent des écosystèmes fragiles, riches en biodiversité tout en étant traditionnellement des zones de maraîchage dans un environnement sahélien. Sous l'influence des changements climatiques, les Niayes sont devenues de plus en plus vulnérables, donc la mise en œuvre d'une gestion efficace s'avère nécessaire.

PROBLEMATIQUE :

A l'instar des forêts et des montagnes, les zones humides constituent des espaces très importants dans la relation homme/nature, depuis le moyen âge. Les zones humides sont vitales pour la survie de l'humanité. Elles sont parmi les milieux les plus productifs de la planète (artères et veines du paysage) ; berceau de la biodiversité biologique, elles fournissent l'eau et la productivité dont des espèces innombrables de plante et d'animaux dépendent pour leur survie. Les zones humides sont indispensables pour les avantages infinis ou « services écosystémiques » qu'elles procurent à l'humanité, de l'apport d'eau douce à l'alimentation et aux matériaux de construction en passant par la biodiversité, la maîtrise des crues, la recharge des nappes souterraines et l'atténuation des changements climatiques.

Cependant, les unes après les autres les études démontrent que, dans la plupart des régions du monde les zones humides subissent un déclin continu dans leur superficie et leur qualité. En conséquence, les services écosystémiques qu'elles apportent aux populations sont compromis. En Afrique de l'Ouest, la plupart de **ses régions** sont vulnérables aux changements climatiques plus particulièrement le Sénégal. Sa vulnérabilité est traduite par :

- Sa position géographique: espace sahélien
- Son littoral de : 700km
- Ses superficies de terres dégradées estimées à 2500000ha

Au niveau national, le constat dénote une baisse de la quantité des précipitations de 300mm entre 1960 à 2000 et une augmentation de la température dans **mes mêmes** années de plus de 1,7°C. **Ce qui a fortement à la dégradation et salinisation des terres, perte de biodiversité, assèchement des mares, l'érosion côtière etc.**

Les Niayes, regroupant une grande partie des zones humides du Sénégal ne sont pas épargnés par ces phénomènes. La grande sécheresse des années 1970 qui a frappé l'ensemble des pays du sahel, s'est répercutée sur les Niayes par un afflux de populations rurales venant de l'intérieur du pays pour y trouver des moyens de subsistance. Outre la sécheresse, cette migration massive a considérablement augmenté la pression foncière et engendré à la fois une urbanisation mal maîtrisée, notamment autour des grandes agglomérations, et une mise en valeur agricole; les deux portant atteinte à la valeur environnementale de ces écosystèmes côtiers. Ainsi, assèchement et curage combinés au drainage, au remblaiement (comme à Djiddah Thiaroye Kao, à Cambérène et à Saint-Louis au Sénégal) pour une urbanisation; sont des facteurs de réduction des zones humides. Autrefois, parsemée de lacs pérennes parallèles à la côte, la région des Niayes a vu **nombre** de ses lacs s'assécher comme le lac de Mbeubeuss

qui s'est transformé en décharge d'ordures à cause de la dégradation du climat. En 50 ans, la moyenne pluviométrique dans les Niayes est tombée de 500-700mm à 200-400mm (NDAO. Marétou, 2007). La dégradation actuelle des conditions hydro-climatiques se manifeste par un assèchement progressif des zones humides. Sur l'ensemble de la région des Niayes, la superficie des zones inondées en permanence est passée de plus de 1000 ha en 1954 à moins de 170 ha en 1974 pour atteindre environ 50 ha en 1982. En 2000, aucune zone inondée en permanence n'est perceptible. Dans le secteur de Mboro (15°9 N -16°54 W) les zones inondées en permanence se sont transformées progressivement en sols à hydromorphie partielle.

Des conventions internationales ont été mises en œuvre à l'instar de celle de Ramsar relative à la sauvegarde et la protection des zones humides. Cette convention est un traité international pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides. Cette convention sur les zones humides formule trois obligations à savoir : maintenir les caractéristiques écologiques des sites inscrits; faire une utilisation rationnelle de toutes les zones humides et pour finir créer des réserves naturelles dans les zones humides.

DEFINITION DES CONCEPTS :

Biodiversité : terme général désignant la variabilité des organismes vivants de toute provenance écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les ensembles écologiques dont ils font partie. La biodiversité englobe la diversité intra-spécifique, interspécifique et écosystémique. Elle est fonction à la fois du temps (évolution) et de l'espace (distribution biogéographique).

Écosystème : c'est un système écologique et biologique spatialisé fondé sur un modèle d'interactions complexes entre les espèces elles-mêmes et entre une biocénose (communauté ou association d'êtres vivants : végétaux et animaux) et son biotope (milieu de vie de la biocénose).

Environnement: c'est un ensemble perçu comme une entité dans un espace et en un temps donné, des facteurs physiques, chimiques, biologiques et sociaux susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect immédiat ou à terme sur l'espèce humaine et ses activités ainsi que sur les espèces animales et végétales.

Niayes: au sens large, elles peuvent être considérées comme des paysages constitués de dunes et de dépressions inter dunaires qui s'échelonnent le long de la Grande Côte du Sénégal. Au sens strict, ce sont des dépressions inter dunaires accentuées avec une végétation spécifique et pouvant être inondées en permanence ou temporairement. Il s'agira donc dans ce cadre de

décrire l'évolution des espaces verts, des plans d'eau et du bâti. Les espaces verts se réfèrent aux surfaces couvertes par la végétation naturelle ou cultivée.

Vulnérabilité: C'est l'ensemble des biens et des personnes pouvant être frappées par le phénomène naturel. La vulnérabilité est aussi le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux. La vulnérabilité est tributaire du niveau socio-économique des populations frappées par une catastrophe. Ce qui explique en partie l'écart considérable entre les pertes humaines comptabilisées dans les pays développés et celles recensées dans les pays en voie de développement. La notion de vulnérabilité désigne la successibilité d'un système naturel ou humain à être affecté par les effets négatifs du changement de la variabilité et des extrêmes climatiques. **Par ailleurs, UNFCCC, 1992, elle induit toute capacité à anticiper, résister ou à se remettre de ces impacts. En 2006, Rousseau définit cette notion comme la probabilité pour un individu de voir sa situation ou ses conditions de vie se dégrader, quel que soit son niveau de richesse, face aux fluctuations de la vie. C'est ce qui est fragile face à la survenue d'un aléa et qu'on va perdre ou pourrait perdre.**

I. EAU : ECOSYSTEMES ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES :

L'eau est un facteur déterminant pour le fonctionnement des zones naturelles pour la vie animale et végétale. Elle est aussi au cœur des changements climatiques car tout changement climatique quelle que soit sa cause, implique nécessairement le cycle de l'eau, c'est-à-dire ce qui se passe dans l'atmosphère(évaporation, formation des nuages, précipitations), au sol (précipitations, infiltrations, ruissellement, évaporation),et dans les océans(précipitation, apports fluviaux, évaporation), en tenant compte de la formation et de la fonte des glaces sur les surfaces continentales et océaniques, des modifications de la salinité des océans , et de la salification des terres.

I-1) EAU ET ECOSYSTEMES :

L'eau est un milieu de vie, support d'écosystèmes riches, eux-mêmes vitaux pour la survie de l'homme. Les zones humides sont généralement désignées comme des milieux localisés en majorité à l'interface d'écosystèmes terrestres et aquatiques. Mais la grande diversité des formes et de fonctionnement explique les difficultés pour les définir. Les spécialistes reconnaissent l'existence de **trois principales des zones humides** : présence d'eau douce ou salée, de sols particuliers dit hydromorphes et d'espèces végétales aptes à se développer dans des sols éborgés ou submergés pendant des durées plus ou moins longues.

Les zones humides soutiennent des écosystèmes divers et précieux, non seulement en raison de la qualité de l'eau douce pour permettre la vie mais aussi en raison des nombreuses plantes et insectes qui entretiennent et forment la base des chaînes trophiques. L'eau des zones humides présente une variété de composition. Comme cette composition chimique dépend en premier lieu, de ce que l'eau peut dissoudre du sol par lequel elle s'écoule, c'est le sol qui détermine la composition de l'eau. Les principales adaptations des animaux et des plantes sont directement liées aux caractéristiques physiques de l'eau, avec lesquelles les organismes vivants dans cet environnement aquatique sont en contact permanent.

Déjà menacés par les pollutions anthropiques, par les barrages ou encore par la surexploitation, les écosystèmes aquatiques sont particulièrement frappés par le changement climatique. L'augmentation des températures de l'eau, l'intensité extrême ou, à l'inverse, la diminution du ruissellement, l'assèchement de zones humides sont à l'origine d'une destruction importante de la faune et de la flore, ainsi que l'extinction de nombreuses espèces aquatiques. Parallèlement, la raréfaction de la ressource en eau accentuera la désertification de certaines zones, pesant sur la faune et la flore tout autant que sur les hommes.

La disponibilité en eau est un facteur essentiel pour la restructuration des systèmes forestiers et des pâturages. L'eau est un élément essentiel de tout écosystème, tant quantitatif que qualitatif, et les réductions de sa quantité comme de sa qualité ont des effets négatifs. L'environnement a une capacité d'absorption et d'autocurage naturelle. Cependant, si celle-ci est dépassée, la biodiversité recule, les moyens de subsistance sont affectés, les ressources alimentaires naturelles (par exemple les poissons) se détériorent et les coûts de l'épuration qui en résultent sont élevés.

Ecosystèmes riches et diversifiés, lieux de contact privilégiés avec les eaux souterraines, les zones humides jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement naturel des hydrosystèmes, pour le maintien des paysages et de la biodiversité, et pour une gestion équilibrée des ressources en eau.

1-1) EAU ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES :

La plupart des effets du changement climatique **vont** se faire sentir à travers l'eau : précipitations, inondations, sécheresses et pénuries. L'eau est au cœur des changements climatiques, elle est le principal vecteur par lequel ces changements impacteront les sociétés et les écosystèmes. En effet, le cycle hydrologique se trouve affecté dans tous ses aspects par le

changement climatique : modification des régimes de précipitations, du ruissellement, augmentation du niveau de la mer, processus de désertification... Ces variations auront de fortes répercussions humaines, économiques et environnementales sur l'ensemble des domaines du développement, qu'il s'agisse d'accès à l'eau potable et à l'assainissement, d'agriculture et de sécurité alimentaire, d'énergie, de préservation des écosystèmes... A cela s'ajoutent les risques de catastrophes naturelles liées à l'eau.

Parallèlement, le secteur de l'eau a un rôle majeur à jouer dans la lutte contre le changement climatique, tant pour l'atténuation (réduction des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère) que l'adaptation (mesures visant à faire face aux bouleversements liés au changement climatique). La régulation du cycle de l'eau au niveau local est aussi essentielle pour assurer la stabilisation des microclimats, et du climat en général.

Eau et changement climatique sont donc intrinsèquement liés. Cette question de l'interdépendance entre eau et climat est fondamentale pour penser globalement les trajectoires de développement. Ainsi, pour agir sur le climat, il est indispensable d'intégrer le facteur « Eau », comme il faut prendre en considération le facteur « Climat » dans les politiques de gestion et de préservation de la ressource en eau. Pourtant, cette compréhension et cette prise en compte du couple Eau/Climat sont encore faibles : d'une part, l'eau est peu visible et peu considérée dans les négociations et politiques relatives au climat, d'autre part, les politiques de l'eau n'intègrent pas assez la planification du changement climatique.

Les différentes études menées sur les changements climatiques montrent, en règle générale, une diminution des précipitations, notamment pour la période estivale. A cela s'ajouterait une augmentation de l'évapotranspiration, ce qui diminuerait encore l'eau réellement infiltrée. La diminution du flux entrant dans le système changerait les conditions de recharge des systèmes hydrogéologiques.

Les populations les plus exposées aux impacts du changement climatique sont les populations les plus vulnérables, vivant dans les pays dotés des capacités de résilience économique et écologique les plus faibles. Il est donc urgent d'inverser la tendance afin d'enrayer le réchauffement climatique et d'assurer le développement durable des populations, en adéquation avec l'Agenda de développement post-2015 et les Objectifs de Développement Durable (ODD).

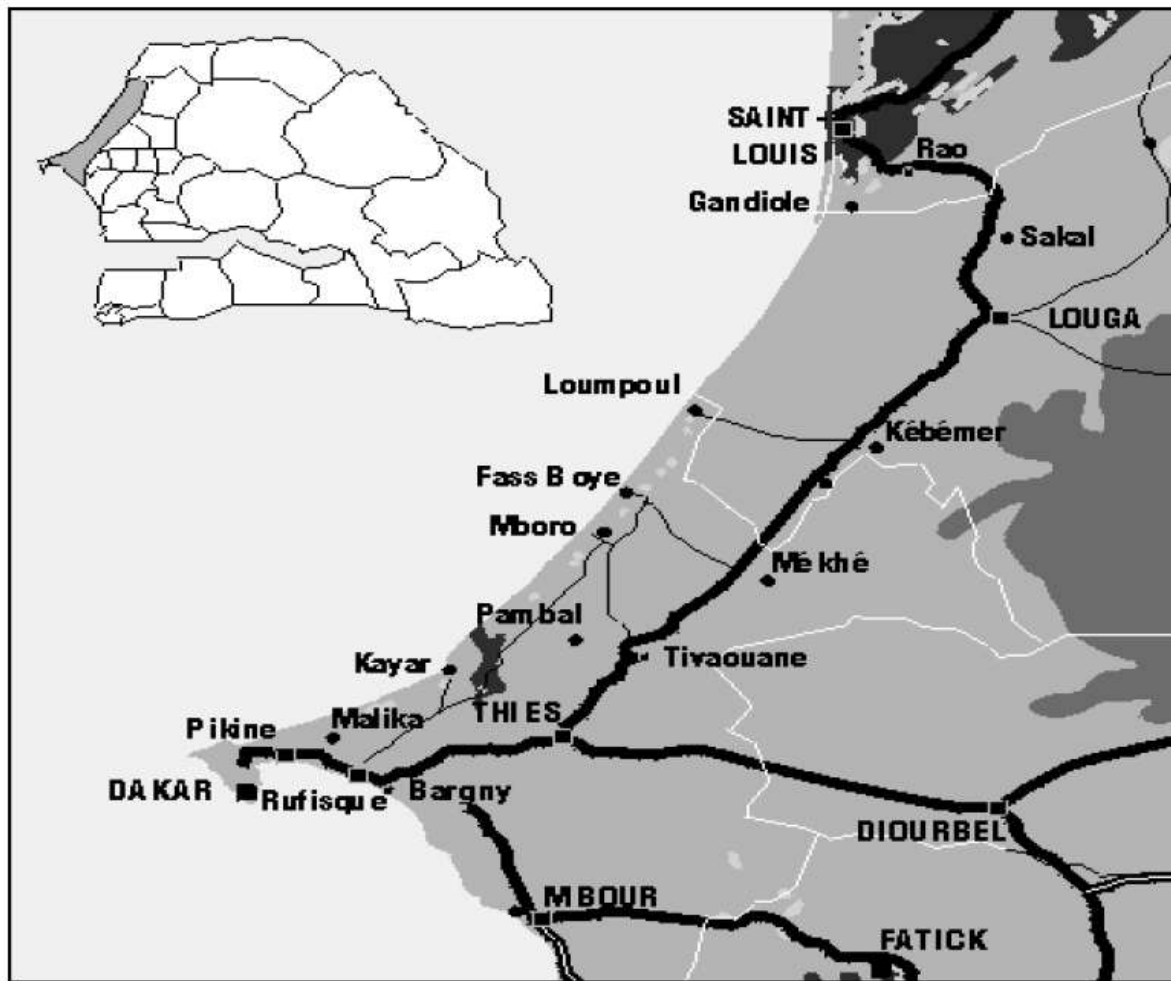
II. LA GESTION DES ECOSYSTEMES VULNERABLES : UN DEFIS ENVIRONNEMENTAL DANS LES NIAYES

1. PRESENTATION ET IMPORTANCE DES NIAYES

a) PRESENTATION DES NIAYES

Les Niayes s'égrènent comme des perles et sont limitées dans leur partie intérieure par la route nationale Dakar-Saint-Louis. Au Sénégal, de Saint-Louis à Dakar, les Niayes sont une bande de terre s'étendant sur près de **180 km** de longueur et sur une largeur de **30 à 35 km**. Les Niayes ont donné leur nom à toute la région du littoral nord sénégalais qui s'étend de Dakar jusqu'au sud du Delta du fleuve Sénégal. Cette zone s'inscrit administrativement dans les quatre régions bordant la frange maritime du nord du pays: Dakar, Thiès, Louga, Saint-Louis et couvre **3090 km²**.

Titre : Situation de la zone des Niayes



Source : Fall et al 2010

La zone des Niayes est limitée au Nord par le Delta du fleuve Sénégal et à l'Ouest par l'océan Atlantique. La limite Est correspond à l'axe Thiès-Louga qui est parallèle à la côte et qui se situe à une vingtaine de kilomètres de celle-ci. La topographie est marquée par la présence de dunes sableuses et du plateau de Thiès dont l'altitude maximale ne dépasse pas 130 m au Sud de la région. Ces milieux «naturels», dans un état de conservation précaire, produisent des ressources vitales pour environ les 15 millions de sénégalais. Aujourd'hui, cet espace est touché par une forte pression démographique entraînant sa dégradation.

a-1) Hydrogéologie: un atout non négligeable pour des activités économiques comme les cultures maraîchères :

Les nappes d'eau souterraines correspondent à des formations géologiques affleurantes constituées de sables dunaires datant du quaternaire ou du continental terminal. Ces sables

reposent sur des formations géologiques sédimentaires. On trouve successivement celles datant de l'éocène moyen et supérieur (marne et calcaire marneux, marne calcaire), celles de l'éocène inférieur (marne et calcaire marneux) celles du paléocène (argiles sableuses surmontées de calcaire) et les anciennes remontant au maestrichtien (grès, sables); ces différentes formations correspondent plus ou moins à des nappes d'eau souterraines ou aquifères. En effet, les eaux souterraines douces continentales se déversent dans l'océan, tandis que les eaux salées océaniques s'infiltrant dans le sous-sol marin et s'écoulent vers le continent. Avec l'influence de la différence de densité, un équilibre s'établit et le contact eau douce/eau salée forme une interface inclinée vers l'extérieur formant le biseau salé.

En plus des secteurs affectés par ce biseau salé, il existe des zones, généralement constituées d'anciens bras de mer transformés en dépressions ou lacs (Retba, Tanma, Notto-Mekhé, Lompoul, Kayar, etc...) où l'eau est saumâtre à très salée. Le lac Tanma constitue l'arrière-pays d'un village de pêcheurs: Kayar, dont il n'est séparé que de cinq km. Il s'allonge du Nord-Ouest au Sud-Est, en forme de S et reste sans communication avec la mer. Pendant l'hivernage, il est rempli d'eau douce puis, à la saison sèche, l'eau diminue progressivement, sous les effets d'une évaporation intense. A partir d'Avril Mai, les eaux du lac deviennent nettement saumâtres par concentration saline. Ses berges sont alors tapissées de vase blanchâtre et se couvrent d'une végétation herbacée halophile. De hautes dunes enserrant le village de toutes parts. N'ayant pas d'alimentation, à cause du tarissement des cours d'eau et de l'assèchement du climat, la lagune n'a plus les moyens d'entretenir le grau qui lui permettait de communiquer avec l'océan. Ce lac, comme toutes les dépressions, s'est asséché complètement, depuis. La régression des rives du lac est l'un des facteurs majeurs d'évolution du paysage de la région (avec le développement des formes vives éoliennes, la pression foncière, l'abaissement des nappes phréatiques, la modification du couvert végétal). Les lacs Tanma et Mbaouane sont envahis par des cultures maraîchères acidifiantes : preuve des multiples interventions humaines. Dans certaines zones comme le Gandiolais à Saint-Louis, les nappes du paléocène et du quaternaire ont des épaisseurs réduites, pouvant faciliter une rapide invasion des eaux superficielles par celles du maestrichtien. Les plus grands lacs se trouvent à l'extrémité sud et comprennent Nhiahol Pool et les lacs Mbao, Mbeubeuss, Retba, Tanma, Youyi (ou Malika) et Ourouaye. Le lac Retba plus connu sous le nom de Lac Rose est le plus grand, avec une surface d'eau de 5km par 1,7 km de large à marée basse. La Niaye Hann Mariste se trouve dans une dépression couvrant une superficie d'environ 30 ha (1,3 km par 200 m), mais s'est

complètement asséchée en 1997 en raison de l'évaporation, et aggravée par le captage de l'eau pour l'agriculture et la construction.

a-2) La géomorphologie des Niayes :

La morphologie de cette région des Niayes est complexe et laisse apparaître plusieurs formes de reliefs. Entre les dunes, culminant entre 15 et 20 m, on trouve des **couloirs interdunaires** (les gouds) et des **dépressions** où affleure la nappe phréatique. Ces dépressions et couloirs constituent les Niayes qui ont conféré leur nom à cette région naturelle de la «Grande Côte». Les dunes sont stériles et actives sur la côte (dunes vives blanches), mais se stabilisent progressivement à mesure qu'on se dirige vers l'intérieur (dunes rouges) avec l'apparition d'une couverture végétale très fragile.

Trois types de dunes prédominent et alternent avec des dépressions longitudinales. Les **dunes littorales** sont appelées dunes vives à cause de leur mobilité. Elles ne possèdent qu'une couverture végétale clairsemée essentiellement composée **d'essences** halophiles adaptées à l'atmosphère chargée d'embruns. Les **dunes jaunes**, ou dunes semi fixées, s'étendent parallèlement à l'arrière-plan des dunes vives. Par endroit, elles sont interrompues par des lacs, surtout dans la région de Dakar (Retba, Mbeubeuss, Malika ...) et de nombreuses mares temporaires, dans la région de Thiès. Semi fixées par la végétation, une partie de ces dunes a tendance à être ravivée par la déflation éolienne due aux alizés maritimes. Les **dunes rouges** ou continentales forment un important erg depuis le sud-ouest de la Mauritanie jusqu'à l'ouest du Sénégal (Erg du Cayor).

On a différents types de niayes parmi lesquelles on peut citer: Les grandes «niayes» ou «khours»: elles s'articulent autour d'une série de lacs plus ou moins salés et des vestiges d'un ancien réseau hydrographique. Ces dépressions ont été progressivement coupées de la mer par l'avancée des dunes vives puis colmatées par des apports de ruissellement. C'est le cas de Mbaouane. C'est la partie de la Niaye inondée en permanence ou constamment humide, sur laquelle la culture de décrue sans arrosage est possible lors de la saison sèche. **Les petites «niayes» ou «Ndiouki» qui correspondent à l'interface entre les différents systèmes dunaires chevauchants ou simplement juxtaposés.** Elles constituent des dépressions moins profondes et moins étendues que les précédentes et le Tiérengal est le bas fond inondé pendant l'hivernage, où l'herbe reste verte en saison sèche mais où il n'y a pas assez d'humidité pour cultiver sans irrigation. Étant une unité géomorphologique, les «Niayes» sont donc un «phénomène»

hydrographique et topographique. Le modelé de ces dépressions est solidaire du massif dunaire intérieur.

a-3) La végétation et la pédologie des Niayes :

La végétation environnante, composée de palmiers à huile (*Elaeis guineensis*), est soumise à des inondations saisonnières. D'autres éléments de la végétation typique de la savane soudano-guinéenne (par exemple *Prosopis africana* et *Ficus capensis*) y sont répertoriés.

Ceux-ci sont en mesure de s'épanouir en raison de la forte teneur en humidité des sols: conséquence de la présence de la nappe phréatique. La végétation, de type sub-guinéen, est dominée par *Eleas guinensis* en plusieurs endroits, mais a été sévèrement dégradée par les activités de l'homme. L'aspect environnemental des Niayes s'est fortement transformé en une végétation clairsemée, des espaces dénudés et des lacs asséchés. Cette végétation perçue actuellement dans les dépressions et sur les formations dunaires est loin d'être celle qu'a décrite Trochain. D'après ce dernier, «niaye» désigne une zone de peuplement de formation forestière hydrophile essentiellement **constitué** d'espèces d'affinité guinéenne qui se développe dans et autour des bas-fonds humides alimentée par la nappe phréatique.

Dans les dépressions situées entre les dunes, les sols sont riches et propices à la culture des légumes et des fruits. Quatre types de sols existent: sols minéraux bruts des dunes vives, sols peu évolués d'apports éoliens, sols hydromorphes à pseudogley et sols salés.

a-4) Climat :

Les alizés maritimes qui y soufflent, constituent des facteurs d'érosion des sols. Ces vents favorisent l'enlèvement de la couche arable et ensevelissent les cuvettes maraîchères de sable marin impropre à la culture. Avec le vent, les dunes progressent vers le continent, alimentent en sables fins les lacs et autres dépressions littorales et envahissent les routes d'accès à la mer. La vitesse des vents est plus faible pendant la saison des pluies à savoir durant les mois de juillet, août et septembre avec 3,4 et 2,8 m/seconde et très fort pendant la saison sèche **comme on peut le voir dans le tableau en dessous** avec 4,2 en décembre ; 5 en janvier et 4,9 en mai, entraînant un décapement et une érosion des sols(Ndao. M, 2012).

Cette situation de dégradation se complique avec les sécheresses successives qui ont entraîné une baisse du niveau de la nappe phréatique, une salinisation progressive et une accélération de l'avancée des dunes de sable. Cause pour laquelle, pour protéger cette zone, dès

les années 1940, une plantation d'une bande de filaos y a été érigée et en 1990, l'opération a été reconduite.

Ces Niayes ont connu une évolution complexe au cours du quaternaire. Ces espaces sont caractérisées par leur hydromorphie; leur origine remonte à la période pluvieuse du quaternaire récent. C'est une période humide marquée par une stabilité climatique et une pédogenèse très poussée. Le quaternaire est caractérisé par deux évolutions majeures et différentes: l'une ancienne et l'autre récente. L'évolution ancienne concerne le réajustement topographique des réseaux hydrographiques du Sénégal et de la Gambie ainsi que la formation de glacis suite à la poursuite des mouvements épirogéniques du **tertiaire**¹⁶. L'évolution récente est marquée par deux principaux événements que sont les variations du niveau marin et les changements. Aujourd'hui la plupart des lacs ne sont que temporairement inondés. Asséchés, ils sont exploités par les maraîchers grâce à la faible profondeur de la nappe phréatique et à la remontée des eaux capillaires. Cependant, les fortes teneurs en sel des terres et de la nappe constituent de réelles menaces pour les activités horticoles.

b) IMPORTANCE DES NIAYES :

Les zones humides sont des écosystèmes extrêmement importants pour la conservation de la biodiversité et le bien-être des sociétés humaines. Comme le rappelle, Martha ROJAS-URREGO, la secrétaire générale de la convention de Ramsar sur les zones humides lors de la journée mondiale des zones humides célébrée le 2 février 2017 : « elles fournissent tout un éventail de services importants aussi bien pour l'être humain que pour l'environnement ». En effet, elles protègent les communautés les plus menacées et les plus vulnérables aux effets dévastateurs : les inondations, les sécheresses et tempêtes. Comme une éponge, les zones humides absorbent ou retiennent l'eau des pluies. Au bord des rivières, elles atténuent les crues et soutiennent l'étiage quand l'eau manque. Et grâce à la photosynthèse de sa végétation, les zones humides piègent 30% du carbone dans les sols (Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse / Bigbang communication, Mars 2016). Au total, les zones humides sont indispensables grâce aux avantages infinis ou « services écosystémiques » qu'elles procurent à l'humanité, de l'apport d'eau douce à l'alimentation et aux matériaux de construction en passant par la biodiversité, la maîtrise des crues, la recharge des nappes souterraines, l'épanouissement des activités agro-pastorales et l'atténuation des changements climatiques (Site officiel de Ramsar). En outre, plusieurs services sont fournis par les écosystèmes et parmi lesquels on a : l'approvisionnement en eau douce, l'épuration de l'eau, la régulation de l'érosion et des risques

naturels, et les services associés aux valeurs spirituelles, religieuses et esthétiques. Ainsi, face à la régression continue de cet écosystème qui est d'une importance capitale pour la survie de l'humanité, que faut-il faire ? La réponse à cette question nous permettra de parler des défis majeurs à relever pour la sauvegarde et la promotion des zones humides.

2. LE DEFIS ENVIRONNEMENTAL DANS LES NIAYES :

La gestion de l'eau est un volet critique qui doit s'adapter en vue des contraintes climatiques et socioéconomiques des décennies à venir. Les changements de la consommation d'eau découleront des effets combinés des changements de la disponibilité en eau, des changements de la demande en eau des terres, ainsi que d'autres secteurs concurrents, notamment les zones humides et de la vulnérabilité des écosystèmes connexes. Les atteintes à l'environnement sont à l'origine d'une augmentation des catastrophes naturelles, car les inondations progressent dans les zones où la déforestation et l'érosion du sol réduisent l'infiltration naturelle qui atténue l'avancée des eaux. L'assèchement des zones humides pour l'agriculture (50 % des terrains marécageux ont disparu au cours du siècle dernier) et la diminution de l'évapotranspiration (conséquence du défrichement) entraînent d'autres perturbations des systèmes naturels et auront de lourdes répercussions sur la future disponibilité des ressources en eau. Cette fois encore, ce sont les populations pauvres qui sont le plus affectées : elles vivent dans des zones marginales, frappées par les inondations, la pollution et la raréfaction de l'approvisionnement en eau, mais aussi par la perte des ressources alimentaires naturelles.

a) DEFIS LIES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES :

Les changements ou dérèglements climatiques correspondent à des modifications durables des paramètres statistiques du climat global de la terre et ses divers climats régionaux. Ces modifications peuvent être dues à des processus intrinsèques à la terre, à des influences extérieures ou plus récemment aux activités humaines. Ce dérèglement correspond au fait des émissions de gaz à effet de serre engendrées par les activités humaines modifiant la composition de l'atmosphère de la planète. Le réchauffement climatique modifie ainsi les équilibres naturels par une augmentation de la température mais aussi par une redistribution du régime pluviométrique.

Au cours des variations climatiques, les Niayes ont été, tour à tour, noyées et asséchées. Selon Ndiaye (1998), les Niayes constituent un important réservoir de biodiversité: près de 419 espèces végétales soit 20% de la flore sénégalaise et 13 parmi les 31 espèces dites endémiques

du Sénégal se trouvent dans cette zone. Du point de vue de la diversité animale les Niayes ont une grande richesse ornithologique. Reynaud (1998) cité par UICN (2002), affirme en effet, que 133 espèces d'oiseaux sont dénombrées dans la Grande Niayes de Pikine dont 40 sont dites endémiques, 25 migratrices et 51 nidifiant dans ce périmètre. Dans l'ensemble, c'est un écosystème relativement riche sur le plan des ressources naturelles, mais d'une très grande fragilité liée aux propriétés intrinsèques du milieu physique. L'érosion côtière, résultat des facteurs naturels mais surtout anthropiques, pose au pays, un problème environnemental sérieux et urgent à résoudre. Les prélèvements sableux pour des constructions ainsi que la coupe de bois associée à un dépôt d'ordures accroissent la dégradation de la frange côtière. Lorsque les prélèvements de sable et coquillages pour les constructions sont supérieurs aux apports sédimentaires, s'en suit un déséquilibre des plages. Par ailleurs, ces prélèvements de matériaux marins sont effectués un peu partout sur les côtes sénégalaises de la langue de Barbarie à Saint-Louis; en allant aux côtes des Parcelles Assainies, de Golf, de Guédiawaye, de Yoff, de Mbao. Les chocs climatiques, les variations des saisons et les changements progressifs étant plus intenses et plus fréquents, ce qui accroît le risque global de la diminution des zones humides. De ce fait, il est maintenant de notre ressort de limiter et de s'adapter au changement climatique pour permettre aux zones humides de ne pas perdre leur influence.

Ainsi, il faut :

- ❖ Limiter les émissions de gaz à effet de serre en réduisant la production et la consommation d'énergies fossiles comme le gaz, le pétrole, le charbon etc. ;
- ❖ Continuer à développer les énergies renouvelables (le solaire, l'éolienne, l'hydraulique...).
- ❖ Et lutter contre la déforestation (accentuant de plus en plus le changement climatique) qui gagne du terrain dans les milieux humides.

En somme du point de vue climatique, la grande sécheresse des années 1970 a été l'élément perturbateur des modes de vie et le déclencheur d'une occupation anarchique des Niayes.

b) MAITRISE DE L'URBANISATION :

Cette zone des Niayes appartient à la fois au domaine forestier (code forestier) et au domaine public naturel (loi n° 76 du 02 Juillet 1976).

La croissance incontrôlée de la population a abouti à une urbanisation massive de cette zone fragile et exposée: **les Niayes. Modelé dunaire, l'air relativement frais, état hygrométrique plus élevé et une saison pluviométrique plus tardive, sont les caractéristiques de ce microclimat contrairement aux autres régions.** Grâce à son climat frais et à la présence d'une nappe d'eau à

faible profondeur, cette région connaît en plus du maraîchage, un développement important de l'arboriculture fruitière (manguier, goyavier, etc.), qui constitue la végétation la plus vivante et la plus captivante du littoral. Avec une agriculture pluviale et des activités halieutiques, cette région, aujourd'hui, densément peuplée, au paysage riche et varié, fournit près de 95% de la production horticole du Sénégal.

Le développement de l'urbanisation, ainsi que la fréquence de certains phénomènes urbains (tels que la pollution, pertes de superficies, disparition de la biodiversité, les inondations, la modification du système hydrologique, etc.) constituent un vecteur majeur de destruction des zones humides.

Cependant, pour protéger ces écosystèmes face à l'extension de l'urbanisation, il est nécessaire de prendre des mesures adéquates pour une meilleure préservation des Niayes. Il s'agit :

- ❖ Du principe d'extension limitée de l'urbanisation qui répond à la nécessité d'empêcher un développement important de celle-ci dans les secteurs sensibles que constituent les espaces proches des zones humides ;
- ❖ Améliorer l'architecture du réseau d'assainissement de façon à réduire le nombre de caniveaux débouchant dans les cours d'eau et les zones humides en général ;
- ❖ Observer toujours une zone de sécurité et «la bande environnementale » vis-à-vis des Niayes dans les processus d'occupation de l'espace au voisinage des écosystèmes humides.

Par ailleurs, pour répondre à ce défi que présente l'urbanisation pour les zones humides, on a au Sénégal, l'idée de promouvoir à la fois l'agriculture urbaine et la création d'espaces verts, qui va consister à identifier et à protéger ces zones en les érigeant en zones agricoles urbaines conformément au décret n° 66-858 du 7 Novembre 1966 portant application de l'article 5 de la loi relative au domaine national et fixant les conditions de l'administration des terres du domaine national à vocation agricole situées dans les zones urbaines.

c) LUTTER CONTRE LA SUREXPLOITATION DES NIAYES :

La surexploitation des zones humides est devenue une situation très préoccupante pour la communauté nationale et internationale vue le rythme de croissance actuelle et d'exploitation abusive des zones humides, nécessitant ainsi des stratégies de lutttes. À cet égard, cette lutte va à l'encontre des impacts négatifs tels que la déforestation, la salinisation des terres, la dégradation et l'érosion du sol par des surpâturages, l'agriculture, et la surutilisation, le gaspillage et pollution des ressources en eau etc...

Ainsi, l'élevage intensif et extensif est considéré comme un facteur de surexploitation des ressources humides. Car, en dehors du surpâturage, les ressources en eaux utilisées pour produire une calorie animale sont huit fois supérieures à celles utilisées pour produire une calorie végétale. Ainsi, c'est dans ce contexte que plusieurs initiatives ont été prises pour mettre en place un élevage durable qui prend mieux en compte l'aspect de durabilité des zones humides.

En outre, toujours dans le cadre de la durabilité, l'agriculture est l'un des domaines les plus concernés par la question de gestion durable des ressources humides en vue de leur surexploitation. De ce fait, avec l'organisation de différentes conférences internationales (Rio 1992, Cop 21 de Paris 2015...), le monde est entrain de tendre vers une agriculture durable. En guise d'exemple, on a l'agriculture bio, raisonnée, agro écologie, écologiquement intensive, l'aquaculture durable..., qui devront privilégier une diminution des consommations en eau et autres ressources naturelles afin de contribuer aussi plus fortement à sécuriser l'équilibre écologique (les écosystèmes).

Au vu de toutes ces situations, l'inversion de ces tendances en définissant des stratégies à court et à long terme pour relever ces défis profonds devient une nécessité. En effet, c'est dans ce cadre que différents organismes nationaux ou internationaux, d'idéologies, d'approches participatives et des stratégies de gestions sont prônés et développés pour une meilleure prise en charge de la question de durabilité des zones humides. Parmi lesquels on peut citer entres autres, la GIRE (Gestion Intégrée des Ressources en Eau), la GIZC (Gestion Intégrée des Zones Côtières), le PNUE (Programme des Nations Unis pour L'Environnement),etc...

d) PROMOUVOIR LA BONNE GOUVERNANCE DES ZONES HUMIDES :

Les zones humides sont des écosystèmes particuliers dont la préservation constitue un impératif pour les pays, en raison de leur importance écologique (biodiversité) et socioéconomique. L'environnement polarise une multitude d'acteurs des secteurs publics, privés, nationaux ou locaux, communautaires ou associatifs qui interfèrent. C'est pourquoi l'implantation de mécanismes de gouvernance environnementale apparaît plus que nécessaire pour le changement substantiel au niveau institutionnel, la mise en place de politiques socio-environnementale, de mesures incitatives, comportementales, technologiques et scientifiques dans la préservation de la zone des Niayes.

Pour ce faire, il faut avoir des compétences pour bien les gérer. C'est donc pour répondre à ce besoin que l'Université de Ouagadougou (Burkina Faso), l'Université Senghor et la Convention

de Ramsar ont mis en place une formation spécifique et pratique sur la « Gouvernance locale des zones humides en Afrique » depuis 2014. En effet, une “bonne gouvernance” implique qu’État, société civile et sphères économiques dans toute leur hétérogénéité jouent un rôle complémentaire afin de réconcilier les différentes facettes (environnementale, sociale, économique) du développement durable. Un environnement démocratique dans lequel mobilisation, manifestation et protestation sont rendues possibles, devient central afin que les demandes de tous soient entendues et reconnues dans la prise de décision concernant les zones humides. Pour ce faire, l’Etat se doit « d’arbitrer » entre intérêts multiples et conflictuels : ceci n’est pas automatique et requiert une vigilance de la société civile, une culture du débat démocratique, et l’absence d’inégalités trop criantes (Molle et al, 2007). Dans la même optique, le SAGE (Schéma d’Aménagement et de Gestion des Eaux) de l’estuaire de la Gironde a mis en place une enveloppe territoriale des principales zones humides (outil d’information et de vigilance pour les acteurs du territoire sur les principales zones humides) pour améliorer les connaissances sur les zones humides mais aussi de préserver et restaurer leurs fonctionnalités (physiques, écologiques, socio-économiques) et leur intérêt patrimonial, tout en garantissant un développement harmonieux du territoire.

Pour ce faire, il faudrait que les Etats et leurs établissements publics, les collectivités territoriales ou leurs groupements organisent l’amélioration de la connaissance, suscitent la sensibilisation et l’information des acteurs locaux et du public, et la communication sur les zones humides, aux échelles pertinentes.

Mais le défi est bel et bien de réunir différents acteurs et de concilier leurs intérêts, souvent incompatibles, au sein de plateformes de discussion multi-échelles faisant intervenir de nombreux acteurs (LEAD, 2006).

En résumé, au cours de ces dix dernières années, les acteurs de développement ont intégré deux concepts importants : premièrement, que les écosystèmes ont non seulement leur valeur intrinsèque mais qu’ils fournissent également à l’humanité des services essentiels ; deuxièmement, que la durabilité des ressources en eau exige une gestion participative, centrée sur les écosystèmes.

Du point de vue technique, les besoins en eau des écosystèmes humides recouvrent des notions de quantité et de qualité des eaux, mais également des notions de fréquence, de durée, de calendrier, et d’intensité des apports en eau et en matières transportées. Par leur ratification aux conventions internationales, notamment la Convention de Ramsar sur les zones humides, les Etats et les bailleurs de fonds internationaux se sont engagés à préserver les zones humides et

à maintenir les fonctionnalités des hydrosystèmes. A cet égard, les besoins de changement en matière de gestion des eaux et des espaces vis-à-vis des besoins en eau des zones humides concernent notamment :

- La pérennisation des zones humides en termes de surface et de qualité écologique ;
- L'augmentation des quantités d'eau allouées aux écosystèmes et la synchronisation des rythmes hydrologiques et écologiques, notamment par l'augmentation des débits réservés, l'intégration de variations saisonnières dans les débits réservés, et la réduction des prélèvements d'eau de surface et souterraine. ;
- La limitation des canalisations, endiguements et autres aménagements structurels défavorables au maintien des échanges latéraux et verticaux entre milieux annexes.

CONCLUSION :

A L'horizon 2025, le scenario tendanciel développé par le Plan bleu annonce des dégradations irréversibles accrues des ressources naturelles : épuisement des ressources en eau, désertification, perte de plus 1,5 millions ha de terres de qualité par l'urbanisation et les infrastructures.

L'Afrique est l'une des régions les plus vulnérables au changement et à la variabilité climatique. Les pays africains subissent déjà les pires conséquences du changement climatique, ainsi qu'en témoignent l'imprévisibilité des précipitations, la baisse des rendements agricoles et la raréfaction des ressources. À cela s'ajoute la pauvreté généralisée, notamment en milieu rural, l'accès limité aux capitaux et aux technologies, la dégradation des écosystèmes, les catastrophes naturelles et les conflits, qui accentuent encore leur vulnérabilité. Les problèmes qui découlent du changement climatique, sécheresse, désertification, appauvrissement de la biodiversité, réchauffement du climat, etc... nécessitent la prise en compte des questions environnementales dans les programmes d'aménagement d'autant que ces modifications ont enclenché d'autres, clairement anthropiques, comme un accroissement de la population et une exploitation agricole intense dans la zone côtière des Niayes. Les Niayes sont des zones humides regroupent quelques-uns des écosystèmes les plus productifs du monde et ont une grande variété de fonctions naturelles utiles à l'humanité. Ce sont des écosystèmes spécifiques en contexte sahélien. Les Niayes, en constituant jadis la grande partie des espaces non encore habités dans la région de Dakar, sont aujourd'hui exposées à des transformations profondes et multiples, telles l'occupation irrégulière et l'usage des pesticides et d'autres produits toxiques d'origine industrielle et minière. Cette zone est, aujourd'hui, le domaine par excellence des transactions foncières irrégulières. Les Niayes, focalisant les problèmes environnementaux et socio-économiques du pays, nécessitent des mesures particulières tant au niveau de l'aménagement du territoire que celui de la préservation de la biodiversité et de la qualité environnementale au sens large du terme. Aujourd'hui, une gestion concertée des Niayes s'impose en associant tous les acteurs afin d'œuvrer dans un esprit de développement durable.