



RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature

Centre de Suivi Ecologique (CSE)

RAPPORT SUR L'ETAT DE L'ENVIRONNEMENT AU SENEGAL



Edition 2010

Remerciements

Cette seconde édition du Rapport sur l'Etat de l'Environnement (REE) du Sénégal a, comme la précédente, suivi une démarche participative et itérative. Plusieurs acteurs étatiques et non étatiques y ont pris part. Le Centre de Suivi Ecologique en a assuré la coordination avec l'appui d'un Comité de Pilotage inter-institutionnel, un Comité de rédaction inter-institutionnel et un Comité scientifique (voir tableau ci-dessous).

Le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature exprime sa profonde et déférente gratitude à toutes les institutions et personnes qui ont contribué à la réalisation dudit rapport. Une liste complète des personnes qui ont participé à ce projet se trouve à la fin du présent document.

Tableau de Synthèse de la Structure Organisationnelle du REE, Edition 2010

Activités	Partenaires
Coordination	Centre de Suivi Ecologique (CSE)
Comité de pilotage inter-institutionnel	<ul style="list-style-type: none"> - Centre de Suivi Ecologique - Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés - Direction des Eaux et Forêts, - Direction des Mines et de la Géologie - Institut des Sciences de l'Environnement - Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal (ANAMS) - Direction des Parcs Nationaux
Comité de rédaction inter-institutionnel	<ul style="list-style-type: none"> - Cellule des Etudes, de la Planification et du Suivi (CEPS) - Direction de l'Agriculture - Agence Natinale de l'Aménagement du Territoire - Direction des Eaux et Forêts - Direction de l'Elevage - Direction de l'Energie - Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés - Direction des Parcs Nationaux - Département de Géologie (UCAD) - Direction de l'Industrie - Direction des Mines et de la Géologie - Direction des Pêches Maritimes - Direction de la Planification et des Ressources Humaines - Institut des Sciences de l'Environnement (UCAD) - Direction de la Gestion et de Planification des Ressources en Eau - Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD) - Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques (DTGC) - Institut National de Pédologie (INP) - Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal (ANAMS) - Laboratoire de Physique de l'Atmosphère et de l'Océan-Siméon Fongang (LPAO-SF) - Direction des Parcs Nationaux (DPN) - Agence nationale des Bassins de Rétention et des Lacs Artificiels - EDEQUE (Ecole doctorale Eau, Qualité et Usages de l'Eau) - ED-SEV (Ecole doctorale Sciences de la Vie, de la Santé et de l'Environnement)
Comité scientifique	<ul style="list-style-type: none"> - Pr Bienvenu Sambou, Institut des Sciences de l'Environnement - Pr Alioune Kane, Ecole Doctorale Eau, Qualités et Usages de l'Eau (EDEQUE) - Dr Isabelle Niang, UNESCO - Dr Dogo Seck, Directeur du CERAAS, ISRA, Thiès ; - Dr Mamadou KHOUMA, Projet Inventaire des GES en Afrique Occidentale et Centrale, PNUD - Dr Oumar CISSE, IAGU - Dr Bassirou DIAW, CRODT - M. Mawade WADE, Wetlands International - M. Ndiawar DIENG, MEPN - Dr Lamine DIAGNE, MEPN - M. Cheikh Ndiaye SYLLA, Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés

Préface

L'élaboration d'un rapport périodique sur l'état de l'environnement s'inscrit parmi les activités prioritaires du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature. Réalisé tous les cinq ans, le rapport constitue un document de référence sur l'environnement du Sénégal. Ce rapport qui s'articule autour de dix (10) chapitres, fait le point sur les différentes composantes de l'environnement, leurs évolutions naturelles et les pressions qui y sont exercées par les activités humaines. Il permet également d'apprécier les effets de la gestion de la politique environnementale menée par les pouvoirs publics.

Je souhaite que ce rapport soit un support influent d'information et d'éducation mais aussi de sensibilisation sur la situation environnementale du pays face aux grands défis du développement durable. La réalisation d'un rapport sur l'état de l'environnement demeure une demande des autorités nationales en vue d'éclairer leur prise de décision sur les problèmes affectant les écosystèmes naturels et humains, mais aussi, il leur permet de mieux asseoir et orienter les politiques de développement économique et social sur des bases plus durables et équitables.

Dans un contexte marqué par une crise économique à l'échelle mondiale, les effets des changements climatiques viennent compromettre davantage les efforts de croissance de nos Pays. C'est dans ce sens que le Sénégal a élaboré son Programme d'action national d'adaptation (PANA) en 2006, pour anticiper les réponses d'adaptation appropriées sur des bases environnementales, économiques, sociales et politiques. Depuis lors, les effets des changements climatiques sont de plus en plus pris en compte dans l'élaboration des stratégies de développement. D'ailleurs, dans ce présent rapport, deux chapitres entiers reviennent largement sur les changements climatiques au Sénégal, notamment à travers différentes composantes, à savoir la vulnérabilité climatique et les scénarii dans les secteurs clés de l'environnement et de l'économie. Les questions relatives à la désertification et les menaces qui pèsent sur la biodiversité ne sont pas en reste.

A toutes les institutions qui ont contribué à ce rapport, publié sous l'égide du Centre de Suivi Ecologique (CSE) qui en a assuré la coordination, je présente mes chaleureuses félicitations. A l'endroit du Royaume des Pays-Bas ainsi qu'à celui de tous les partenaires au développement qui nous ont accompagnés, j'exprime une fois de plus mes vifs remerciements et ma profonde gratitude..

**Monsieur Djibo Leyti KA,
MINISTRE D'ETAT
Ministre de l'Environnement
et de la Protection de la Nature**



TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I :	CONTEXTE BIOPHYSIQUE ET SOCIOECONOMIQUE	7-20
CHAPITRE II :	VULNERABILITE CLIMATIQUE	21-35
CHAPITRE III :	RESSOURCES EN EAU	37-58
CHAPITRE IV :	ENVIRONNEMENT MARIN ET COTIER	59-83
CHAPITRE V :	TERRES	85-116
CHAPITRE VI :	BIODIVERSITE	117-156
CHAPITRE VII :	ETABLISSEMENTS HUMAINS ET CADRE DE VIE	157-188
CHAPITRE VIII :	ENERGIE	189-207
CHAPITRE IX :	PLANIFICATION ENVIRONNEMENTALE	209-224
CHAPITRE X :	PERSPECTIVES	225-254
	Liste des acronymes	256-259
	Liste des figures	260-261
	Liste des tableaux	262
	Liste des encadrés	263
	Liste des photos	264



Chapitre I : Contexte biophysique et socioéconomique

Chapitre I : Contexte biophysique et socioéconomique

Le Sénégal est un pays d'Afrique de l'Ouest subsaharienne, avec une superficie de 196 722 km² et une population de 12 171 265 (projection 2009 ; source ANSD). Le pays doit son nom au fleuve qui le limite à l'est et au nord et qui prend sa source dans le Fouta Djallon en Guinée (figure 1). Il est bordé par l'océan Atlantique à l'ouest, la Mauritanie au nord et à l'est, le Mali à l'est, la Guinée et la Guinée-Bissau au sud. La Gambie forme une enclave dans le Sénégal, pénétrant à plus de 300 km à l'intérieur des terres, tout autour du fleuve du même nom.

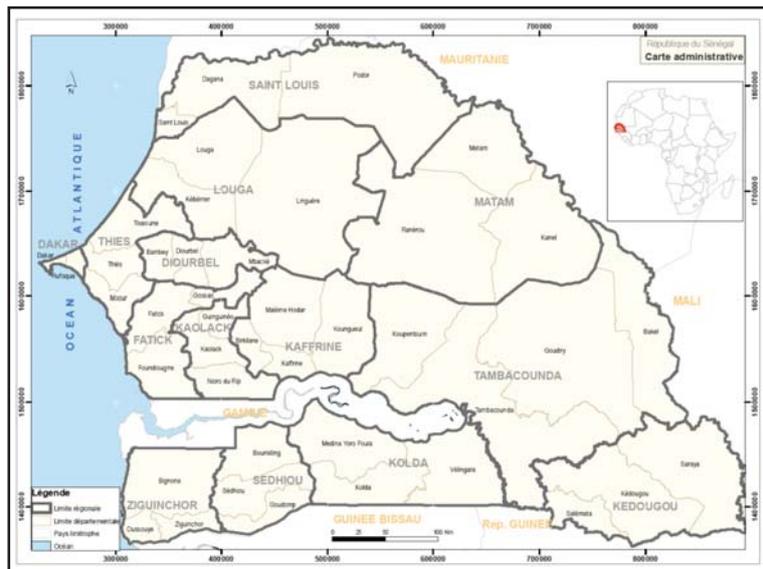


Figure 1 : Carte administrative du Sénégal

Le territoire national est divisé en 14 régions administratives depuis 2008, elles-mêmes subdivisées en départements et arrondissements. Les trois niveaux reflètent l'inscription de l'administration territoriale où siègent les représentants de l'Etat. La communauté rurale, les conseils régionaux et les communes constituent la marque de la politique de décentralisation qui s'est amplifiée dès 1972 (PNUD, 2009).

République laïque et démocratique dotée d'un régime parlementaire, le Sénégal va devenir rapidement un régime présidentiel fort avec l'avènement de la première Constitution du Sénégal indépendant d'août 1960. Après avoir connu une situation de parti unique entre 1966 et 1974, le Président L. S. Senghor opte pour un multipartisme ouvert à quatre formations dont le Parti Démocratique Sénégalais (PDS) actuellement au pouvoir. Le multipartisme devient intégral avec l'avènement au pouvoir d'Abdou Diouf en 1981. En février 2000, le pays a connu une alternance politique paisible et enthousiaste qui a conduit Abdoulaye Wade à la Présidence de la République, mettant fin à 40 ans de socialisme. Le pays est souvent vanté pour sa stabilité politique (il est un des rares pays d'Afrique à ne pas avoir connu de coup d'Etat), sa tolérance religieuse (dialogue islamo-chrétien permanent) et ethnique. Cette stabilité est toutefois ternie par l'existence d'un conflit vieux de 27 ans en Casamance.

Le Sénégal proclame dans sa Constitution l'adhésion à la Déclaration des Droits de l'homme et du Citoyen de 1789, à la Déclaration universelle des Droits de l'Homme de 1948, à la Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes de 1979, à la Convention relative aux droits des enfants de 1989 et à la Charte Africaine des Droits de l'Homme et des Peuples de 1981. Le Sénégal fait partie du groupe des pays abolitionnistes (Gaillard et Kane, 2009).

1. Contexte biophysique

Le relief du Sénégal est dans l'ensemble assez plat (altitudes inférieures à 50 m sur près de 75 % du territoire). Les plus fortes altitudes (point culminant 581 m) se retrouvent à l'extrême sud-est sur les contreforts du Fouta Djallon.

Les intenses activités géomorphologiques et pédoclimatiques qu'a connues la région ouest africaine depuis des millions d'années ont entraîné une grande diversité des sols. Au nord du pays, on retrouve des sols sablonneux secs, tandis que dans les régions centrales et sud on trouve respectivement des sols ferrugineux et latéritiques (CSE, 2005).

La végétation est intimement liée à la distribution de la pluviométrie. Trois grands domaines phytogéographiques se distinguent (figure 2) :

- le domaine sahélien à végétation ouverte dominée par *Acacia raddiana*, *Acacia senegal*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Commiphora africana*, et des graminées annuelles formant un tapis plus ou moins continu ;
- le domaine soudanien caractérisé par une végétation du type savane arborée /savane boisée à forêt sèche avec des essences telles que *Bombax costatum*, *Cassia siberiana*, *Combretum sp*, *Cordyla pinnata*, *Daniella oliveri*, *Pterocarpus erinaceus*, *Sterculia setigera* et un tapis herbacé dominé par des graminées vivaces ;
- le domaine guinéen caractérisé par une forêt semi-sèche dense à deux étages dont les espèces dominantes sont : *Azelia africana*, *Detarium microcarpum*, *Elaeis guineense*, *Erythrophleum guineense*, *Khaya senegalensis*, *Parinari curatellifolia* ; et un sous-bois dense formé d'arbrisseaux sarmenteux, de lianes et d'herbes.

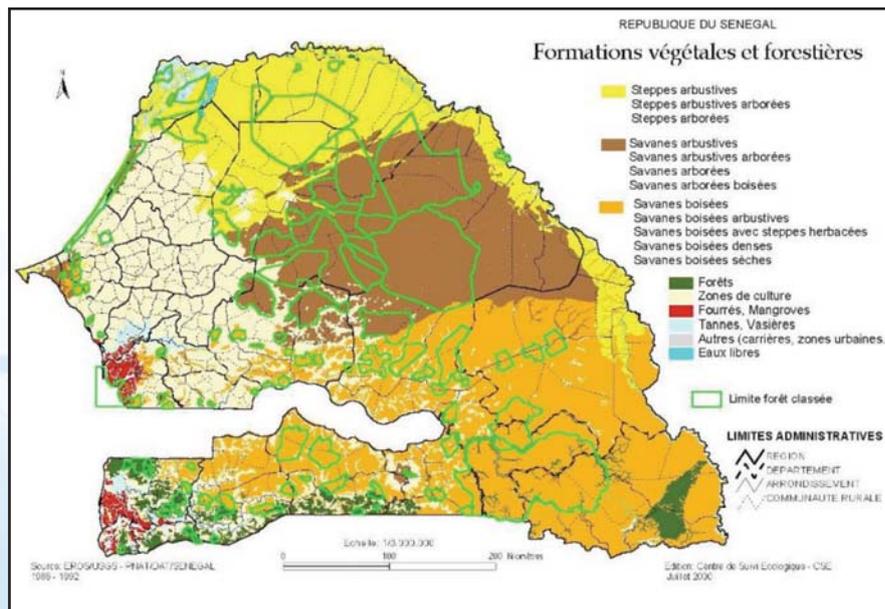


Figure 2 : Carte des formations végétales du Sénégal (CSE, 2005)

Les facteurs géographiques et aérologiques déterminent les grands traits climatiques du Sénégal. Les premiers s'expriment par la latitude qui confère au territoire des caractères tropicaux, et par la position de finistère ouest-africain qui détermine des conditions climatiques différentes dans la région littorale et dans l'intérieur. Les seconds s'expriment par l'alternance sur le pays de trois masses d'air principales dont les déplacements sont facilités par la platitude du relief (Sagna, 2000). Les facteurs géographiques sont relatifs au gradient méridien qui impose sa marque à l'intérieur du pays alors que le gradient Atlantique ajoute des nuances littorales aux divisions zonales. Les domaines climatiques sont issus d'une classification dite génétique basée sur les facteurs du climat. Les critères de cette classification sont les caractères aérologiques, thermiques, hygrométriques et pluviométriques qui régissent la dynamique du temps. Ces domaines climatiques doivent leurs caractères aux flux d'alizés ou de mousson et aux structures pluviogènes de l'équateur météorologique. Sagna (2000) donne une présentation des différents domaines climatiques du Sénégal (figure 3).

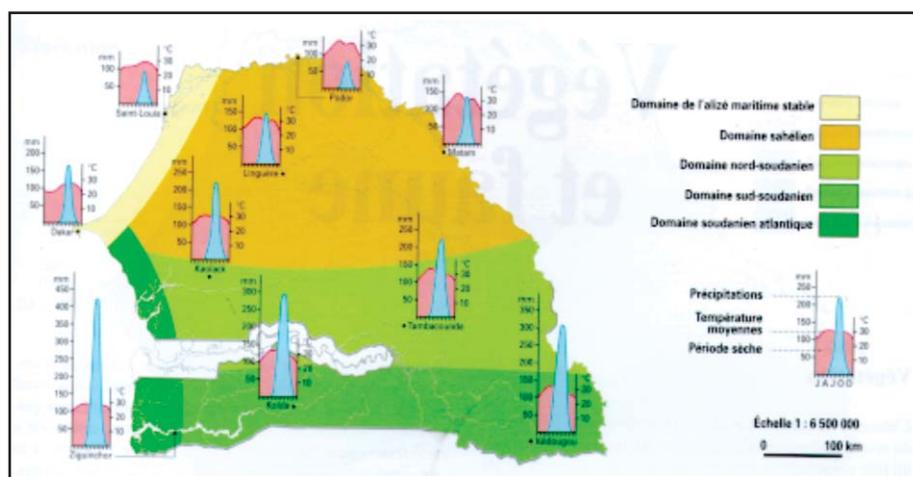


Figure 3 : Les domaines climatiques du Sénégal (Sagna, 2000)

La pluviométrie affiche une variabilité spatio-temporelle très importante, associée à un gradient croissant du nord au sud. En dépit de la faiblesse des précipitations et de leur irrégularité, le pays dispose de ressources en eaux superficielles et souterraines relativement importantes. En effet, les principales ressources en eau de surface sont constituées par les fleuves Sénégal (1800 km de long) et Gambie (1150 km de long) qui prennent leur source dans le massif du Fouta Djallon situé en République de Guinée. A côté de ces deux grands fleuves, il existe d'autres cours d'eau comme la Casamance, la Kayanga, l'Anambé, le Sine, le Saloum et des bassins côtiers dont les écoulements sont intermittents par endroits. Un certain nombre de lacs et de mares complètent ce réseau hydrographique (lac de Guiers, bolongs des zones estuariennes et mares de la région des Niayes). Par ailleurs, le pays comporte des zones humides qui sont, le plus souvent, associées au réseau hydrographique. En 1994, les réserves en eaux souterraines étaient estimées entre 450 et 600 milliards de m³ d'eau. La recharge annuelle est estimée entre 3 et 4 milliards de m³ (MH/PNUD, 1994). Cependant, ces chiffres ne rendent pas compte de la qualité des eaux qui fait qu'une partie de ces ressources est impropre à de nombreux usages à cause de la pollution par le sel, les fluorures, le fer et les nitrates (CSE, 2005).

Le Sénégal dispose d'une façade maritime longue d'environ 700 km. Son espace maritime s'étend sur 198 000 km² ; sa zone économique exclusive est de 200 milles marins et son plateau continental a une superficie de 23 800 km² qui regorge de beaucoup de ressources halieutiques. Plusieurs facteurs, à savoir la présence d'un upwelling côtier, de l'apport terrigène des cours d'eau et des conditions climatiques favorables (température et insolation) expliquent la richesse de cette importante biodiversité. Ainsi, l'essentiel des activités de pêche s'effectue dans la zone dite côtière et marine du Plateau Continental.

En ce qui concerne les ressources minières, signalons, qu'elles sont aussi bien présentes dans son bassin sédimentaire que dans les zones de socle du Sénégal oriental. Les travaux de cartographie et de recherches minières et pétrolières menés sur le territoire ont confirmé l'existence de nombreux indices, notamment de métaux précieux, de métaux de base, de pierres précieuses, d'argiles industrielles, de matériaux de construction, de pierres ornementales, de gaz et de pétrole (CSE, 2005).

2. Contexte socio-économique

Dans un contexte international marqué par un ralentissement de l'économie mondiale consécutif à une crise financière aigue, le Sénégal, à l'instar de nombreux pays subsahariens, s'est engagé à relever les grands défis liés à la réduction de la pauvreté et à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), à travers le renforcement des actions prévues dans le Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP) de seconde génération, la Stratégie de Croissance Accélérée (SCA) et la Stratégie Nationale de Protection Sociale et de Gestion des Risques et Catastrophes. Aussi, la mise en œuvre de la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA) conjuguée à une bonne pluviosité, a-t-elle permis d'atténuer les chocs extérieurs défavorables.

Ainsi, l'économie sénégalaise a connu une croissance moyenne de 4% sur la période 2002-2008, en dépit des contre-performances économiques notées en 2002, 2006 et 2008 et des chocs extérieurs défavorables liés notamment à la facture pétrolière et céréalière. Aussi, dans le souci d'atteindre le taux minimal de 7% à 8% requis pour réduire durablement la pauvreté sur une longue période (d'après les simulations), le Sénégal s'est-il fixé comme objectif d'augmenter le niveau de la croissance, à travers la mise en place de la Stratégie de Croissance Accélérée (SCA) basée sur une série de grappes prioritaires à fort potentiel en termes de croissance, de compétitivité internationale et de création d'emplois.

L'amélioration du climat des affaires, l'assainissement du cadre macroéconomique et les travaux de construction d'infrastructures routières mis en œuvre par le Gouvernement au cours des cinq (5) dernières années, ont contribué à relever substantiellement le taux d'investissement qui est passé de 21,5 % en 2003 à 26,6 % du PIB en 2008, soit une augmentation de 5 points sur la période.

En 2008, l'économie sénégalaise a enregistré un léger ralentissement, avec un taux de croissance de 2,5%¹ contre 4,7% en 2007 ; une récession qui résulte, en sus des facteurs exogènes, des difficultés du secteur secondaire liées en partie, au retard de paiement des dettes de l'Etat vis-à-vis du secteur privé et à la constance des difficultés des Industries Chimiques du Sénégal (ICS). En revanche, le secteur primaire s'est bien comporté à la faveur d'une pluviométrie précoce et normale dans la majeure partie du pays et à une situation phytosanitaire globalement calme.

L'inflation, mesurée par l'Indice Harmonisé des Prix à la Consommation, est ressortie à 5,8% en 2008 contre 5,9% en 2007. Ce léger repli résulte, d'une part, de la forte baisse en fin d'année des prix des produits pétroliers et alimentaires et, d'autre part, des subventions de l'Etat sur les produits alimentaires de base. Pour la seconde année consécutive, le Sénégal n'a pas respecté le critère de convergence de 3% retenu au sein de l'UEMOA. Cette tension inflationniste a entraîné une perte de compétitivité de l'économie sénégalaise de l'ordre de 4%, en raison notamment d'un différentiel d'inflation défavorable par rapport aux principaux pays partenaires à l'exception de ceux de la zone UEMOA et, dans une moindre mesure, d'une appréciation de la monnaie nationale relativement à celle de l'euro, sur les 10 premiers mois de l'année 2008.

¹ DPEE, Revue du cadrage macroéconomique, avril 2009

Relativement aux finances publiques, on note une nette amélioration du recouvrement des recettes budgétaires sur la période 2002-2008, avec une croissance moyenne de 10% ayant permis de contenir le déficit public à 3,4% du PIB contre 3,5% en 2007. Les recettes budgétaires se sont établies à 1 124,6 milliards en 2008, soit une augmentation de 10% par rapport à l'année précédente. Quant aux dépenses, leur progression a été maîtrisée en vue notamment de régulariser les instances de paiement vis-à-vis du secteur privé, enregistrées au cours des deux derniers exercices budgétaires. Elles ressortent à 1 550,7 milliards en 2008 contre 1 435,6 milliards en 2007, soit une hausse de 8%. En outre, le Gouvernement s'est engagé, lors de la deuxième revue de l'Instrument de Soutien à la Politique Economique (ISPE), à mieux cibler les subventions sur les denrées et à éliminer celles sur le gaz butane avant mi-2009, afin d'atténuer le déficit budgétaire. L'encours total de la dette publique est estimé en fin décembre 2008 à 1545 milliards, soit 26% du PIB contre 23,7% du PIB en 2007. Ce niveau de performance est encore nettement inférieur à la norme de 70 % retenue par l'UEMOA.

Par rapport aux échanges extérieurs de biens et services, il a été observé une stagnation du déficit du compte courant qui se situe à 11,6% du PIB sur la période 2007-2008. Le compte de capital et d'opération financière fait ressortir un solde global de la balance des paiements déficitaire de 87,6 milliards en 2008 contre un excédent de 70,8 milliards en 2007. Afin d'atténuer l'impact sur la balance des paiements du renchérissement des produits alimentaires de base et de l'énergie, les autorités ont sollicité un accès à la facilité de protection contre les chocs exogènes (FCE). A cette fin, des mesures ont été prises en vue de limiter les importations dont, entre autres, i) l'élimination des subventions coûteuses et non ciblées sur les produits alimentaires et énergétiques, ii) la diversification de la production agricole (programme GOANA) et iii) l'effectivité de la réforme du secteur énergétique relative à l'application de la vérité des prix.

La situation monétaire est caractérisée en 2008 par un repli des avoirs extérieurs nets de 176,9 milliards (contre 125,1 milliards en 2007), un accroissement de 19,0% du crédit intérieur (8,8% en 2007) et une augmentation de 3,8% de la masse monétaire (12,8% en 2007).

Bien que la situation de la plupart des agrégats macroéconomiques ait montré une certaine stabilité en 2008, il faut souligner que l'économie sénégalaise a été confrontée à des difficultés liées notamment à la flambée des prix des denrées de première nécessité et de l'énergie et aux problèmes du secteur privé consécutifs au retard de paiement de leurs créances dues par l'Etat.

A cet égard, le Gouvernement s'est résolument engagé, vis-à-vis du FMI, à améliorer les procédures d'élaboration du budget à travers la modification des principales pratiques d'exécution budgétaire qui sont à l'origine du problème. Aussi, la poursuite et la consolidation des efforts entrepris en matière d'investissements (infrastructures publiques, promotion des investissements privés) ainsi que le niveau des dépenses effectuées dans le domaine de l'éducation, devraient-ils permettre d'assurer à terme une croissance soutenue et durable.

La situation sociale du pays est déclinée, ici, à travers les principaux objectifs poursuivis dans la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement, lesquels sont guidés par la stratégie déclinée dans la deuxième génération du Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP II). A cet égard, il convient de noter que la mise en œuvre de la première version du DSRP a permis d'enregistrer des progrès en la matière et que le DSRP II, qui couvre la période 2006-2010, vise à consolider les résultats enregistrés en vue de réduire la pauvreté de moitié à l'horizon 2015 et d'atteindre ainsi les OMD.

Relativement à l'objectif de réduction de l'extrême pauvreté et de la faim, il faut noter que des progrès ont été enregistrés. L'incidence de la pauvreté (proportion d'individus vivant en dessous du seuil de pauvreté) est ressortie à 50,6% en 2005, selon la dernière Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal (ESPS 2005-2006) contre 57,1% en 2001 (selon l'ESAM1), avec toutefois des disparités assez prononcées entre les régions. Les régions les plus touchées sont celles de Louga, de Ziguinchor, de Tambacounda et de Fatick, à l'opposé de la région de Dakar qui jouit d'une situation nettement plus favorable. L'extrême pauvreté² concerne 15,9% de la population.

Il convient de souligner, par ailleurs, que les différentes stratégies adoptées dans le cadre de la nutrition, entre autres, la Prise en Charge Intégrée des Maladies de l'Enfant (PCIME), le Paquet d'Activités Intégrées de Nutrition (PAIN), le Programme de Renforcement de la Nutrition (PRN) ont contribué à améliorer de manière significative la situation nutritionnelle. La prévalence de l'insuffisance pondérale est passée de 20% en 1992 à 17% en 2005 tandis que le retard de croissance est passé de 22% à 16% entre les deux périodes (chiffres fournis par les Enquêtes Démographiques et de Santé, EDSII et EDS IV, réalisés respectivement en 1992 et 2005),

Par rapport à l'objectif lié à l'universalisation de l'éducation primaire et à la promotion de l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes, les efforts se sont traduits par :

- ✓ un relèvement du nombre de nouveaux inscrits aux cours d'initiation (CI) dans les écoles publiques et privées, qui est passé de 240 492 en 2000 à 312 545 en 2006, soit un taux d'accroissement moyen annuel de 4,5%. Durant cette période, la proportion de filles parmi les nouvelles recrues a sensiblement augmenté. En 2006, les filles ont représenté un peu plus de la moitié des effectifs enrôlés (157 539, soit 50,4%) ;
- ✓ une forte progression des effectifs de l'élémentaire durant la période 2000-2006, avec un taux d'accroissement moyen annuel de 5%, alors que le taux d'accroissement de la population scolarisable se situe à 2,7%. Entre 2005 et 2006, la proportion de filles dans les effectifs a augmenté plus vite que celle des garçons (4,3% contre 1,8%). Cette évolution est plus marquée dans les régions de Diourbel, Matam et de Tambacounda où les taux de croissance atteignent respectivement 13,9% ; 12,3% et 11,2%. Cependant, l'effectif des garçons reste supérieur à celui des filles (755317 contre 732 529, soit 51% et 49% respectivement) ;
- ✓ un accroissement de la capacité du système éducatif à accueillir les enfants en âge scolaire, avec un taux brut de scolarisation (TBS) qui est passé de 71,8% en 2000 à 81,8% en 2006, soit un gain de 10 points (taux encore inférieur à l'objectif de 85% fixé dans le cadre du Programme Décennal de l'Éducation et de la Formation). En revanche, d'importants progrès ont été réalisés dans le sens de l'objectif de la parité des sexes. En effet, l'indice de parité³ qui était en faveur des garçons a subi un changement cette année (1,01) et est désormais en faveur des filles. L'enrôlement de plus en plus important des filles au CI avec un taux brut d'admission qui, depuis 2003, dépasse celui des garçons, a fortement contribué à renverser la tendance. Cependant, le cas de la région de Matam mérite d'être souligné. L'indice de parité, qui y est noté, est nettement en faveur des filles. Il se pose à Matam, des contraintes d'ordre socio-économique qui ne favorisent pas la scolarisation des garçons à l'école.

² Le seuil de pauvreté extrême/alimentaire (par personne et par jour) est de 378 FCFA à Dakar, 352 FCFA dans les autres villes et 340 FCFA en milieu rural.

³ L'indice de parité est calculé en rapportant le TBS des filles sur le TBS des garçons.

Globalement, le système éducatif reste marqué par l'ampleur du redoublement et des abandons qui se situent en moyenne à 11% et 5% respectivement. L'examen par année d'études montre que le taux de redoublement augmente au fur et à mesure que l'on progresse dans le cycle en passant de 5,9% au CI à plus de 22,2% en classe de CM2. A ce niveau, le caractère sélectif du concours d'entrée en sixième qui conditionne l'accès au cycle moyen explique le gonflement du taux de redoublement. Cette situation fait que les performances escomptées sont encore très en deçà de l'objectif fixé dans le cadre du PDEF, à savoir un taux de redoublement de 5% en 2010.

S'agissant de l'objectif relatif à la réduction de la mortalité des enfants de moins de 5 ans, à l'amélioration de la santé maternelle et à l'éradication de certaines maladies (VIH/sida, paludisme, entre autres), la situation se présente comme suit :

- ✓ le taux de mortalité infanto-juvénile reste assez élevé malgré la baisse importante observée entre 1992-2005 : 121 pour mille en 2005 contre 157 pour mille en 1992 (selon les Enquêtes Démographiques et de Santé IV et II) tandis que les maladies diarrhéiques, la malnutrition, le paludisme et les infections respiratoires aiguës demeurent les principales causes de cette mortalité. Pour améliorer la survie des enfants, le Gouvernement a initié des programmes tels que le Plan National de Développement Sanitaire (PNDS 1998-2007) et le Programme de Développement Intégré de la Santé (PDIS 1998-2002) qui ciblent parmi leurs objectifs prioritaires la réduction de la mortalité infanto-juvénile ;
- ✓ la santé maternelle s'est sensiblement améliorée, avec un taux de mortalité maternelle (pour 100 000 naissances vivantes) de 401 en 2005 contre 510 en 2000 et une proportion d'accouchements assistés par un personnel de santé qualifié de 51,9% en 2005 contre 38% en 2000 ;
- ✓ le taux de prévalence du SIDA, dans la population générale, est de 0,7%. Cette prévalence est plus marquée chez les femmes où elle se situe à 0,9% contre 0,4% chez les hommes. Les efforts entrepris par le Gouvernement, à travers le Programme National de Lutte contre le Sida (PNLS), ont permis de contenir ce taux en deçà de 3% ;
- ✓ le paludisme constitue toujours la principale cause de mortalité au Sénégal surtout chez les femmes enceintes (973 384 cas de paludisme recensés en 2005 avec un taux de morbidité de 32,39%).
- ✓ **Par rapport aux objectifs visant à asseoir un environnement durable**, la situation est appréciée à partir des indicateurs d'accès à l'eau potable et à l'assainissement. On note dans l'ensemble une amélioration des indicateurs :
- ✓ Le taux d'accès à l'eau courante se situe à 67,0% (ESP 2005) contre 55,0% en 2002 (ESAM II), traduisant ainsi une amélioration notable dans la qualité de la principale source d'eau utilisée. Si on considère les forages auxquels ont recours 4,7% des ménages, comme source protégée, près du quart des ménages utilisent des sources non protégées (puits non protégés, service de camion d'eau, vendeur d'eau, source/cours d'eau).

L'accès à l'eau potable est loin d'être égalitaire au Sénégal. L'eau courante, qui garantit de meilleures conditions de salubrité, est la principale source d'approvisionnement pour la presque totalité des ménages de Dakar (98,4%) et pour 82,0% des ménages des autres villes. Cette proportion reste

faible en milieu rural (45,5%) où près de la moitié des ménages s'approvisionne à partir d'une source non protégée (puits non protégé, vendeur d'eau, cours d'eau, etc.). A Dakar, seulement cinq ménages sur mille utilisent une source d'eau non protégée. Cette proportion de défavorisés atteint 8,2% dans les autres villes et 41,1% des ménages ruraux, si on exclut les forages qui alimentent près de 9,0% d'entre eux.

Les niveaux d'accès à de bonnes conditions d'assainissement restent encore faibles. L'ESPS révèle que plus de 17% des ménages sénégalais ne disposent pas de toilettes dans leur logement et que seulement quatre ménages sur dix (39,9%) sont branchés à l'égout ou utilisent principalement des chasses d'eau avec fosse. Un ménage sur dix (13,0%) dispose de latrines couvertes tandis que plus de 40% utilisent des toilettes non protégées (cuvettes/seaux, latrines couvertes ou d'autres types de toilettes).

Les conditions sont plus favorables à Dakar où la plupart des ménages jouissent de conditions d'hygiène satisfaisantes, avec 86,0% qui ont une chasse d'eau et 1,6% seulement qui n'ont pas de toilettes. Dans les autres villes, ces proportions sont de 46,4% et 3,1% respectivement.

Les ménages ruraux vivent pratiquement en dehors de toute protection, avec le risque permanent associé à une évacuation inadéquate des excréments : moins de 14% seulement des ménages disposent de chasse d'eau, tandis que la grande majorité utilise des toilettes non protégées. Les 31% qui n'ont pas de toilettes, font leurs besoins dans la nature.

Les tableaux 1 et 2 résument assez bien les indicateurs des OMD pour les secteurs de la santé et l'éducation d'une part et d'autre part de l'évolution des principaux agrégats macro-économiques.

Tableau 1 : Indicateurs des OMD (santé et éducation) : données actuelles

Indicateurs du Millénaire EDS-IV Sénégal 2005			
Objectif	Indicateur	Valeur	
1. Réduction de l'extrême pauvreté et de la faim	Pourcentage d'enfants de moins de 5 ans présentant une insuffisance pondérale	Masculin : 16,3%	Ensemble : 17,3%
		Féminin : 18,3%	
2. Assurer l'éducation primaire pour tous	Taux net de scolarisation dans le primaire ¹	Masculin : 57,0%	Ensemble : 57,5%
		Féminin : 57,7%	
	Proportion d'écoliers commençant la première année d'études dans l'enseignement primaire et achevant la cinquième ¹	Masculin : 40,6%	Ensemble : 39,7%
	Féminin : 38,8%		
3. Promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes	Taux d'alphabétisation des 15 à 24 ans ²	Masculin : 50,9%	Ensemble : 34,7%
		Féminin : 30,8%	
	Rapport filles/garçons dans l'enseignement primaire et secondaire	Primaire : 1,02	
	Taux d'alphabétisation des femmes de 15 à 24 ans par rapport à celui des hommes ²	Secondaire : 0,83	0,61
	Pourcentage de salariées dans le secteur non agricole qui sont des femmes ³		31,3%
4. Réduire la mortalité des enfants de moins de 5 ans	Taux de mortalité des enfants de moins de 5 ans (pour 1 000 naissances vivantes)		121 pour 1 000
			61 pour 1 000
	Taux de mortalité infantile (pour 1 000 naissances vivantes)	Masculin : 73,2%	Ensemble : 73,5%
Proportion d'enfants de 1 an vaccinés contre la rougeole	Féminin : 73,9%		
5. Améliorer la santé maternelle	Taux de mortalité maternelle (pour 100 000 naissances vivantes)		401 pour 100 000
	Proportion d'accouchements assistés par du personnel de santé qualifié		51,9%
6. Combattre le VIH/Sida, le paludisme et d'autres maladies	Taux d'utilisation du préservatif sur le taux de prévalence des contraceptifs (une méthode moderne, femmes 15-49 en union)		14,6%
	Utilisation d'un préservatif lors du dernier rapport sexuel à risque (population âgée de 15 à 24) ⁴	Masculin : 52,4%	
		Féminin : 36,0%	
	Population âgée de 15 à 24 ans ayant une bonne connaissance générale du VIH/sida ⁵	Masculin : 23,7%	
		Féminin : 19,3%	
	Taux d'utilisation de la contraception (une méthode moderne, femmes 15-49 actuellement en union)		10,3%
7. Assurer un environnement durable	Proportion de la population utilisant des combustibles solides ⁶	Urbain : 24,4%	Ensemble : 60,7%
		Rural : 88,8%	
	Proportion de la population ayant accès de façon durable à une source d'eau meilleure ⁷ , zones urbaines et rurales	Urbain : 89,0%	Ensemble : 63,8%
	Rural : 44,2%		
	Proportion de la population ayant accès à un meilleur système d'assainissement ⁸ , zones urbaines et rurales	Urbain : 95,6%	Ensemble : 77,5%
		Rural : 63,4%	

1. Non compris les enfants dont le statut des parents est manquant.
 2. Correspond aux enquêtes qui ont, au moins, fréquenté l'école secondaire et à ceux pouvant lire une phrase entière.
 3. L'emploi salarié comprend les enquêtées qui ont été payés en argent ou en nature.
 4. On entend par rapports sexuels à hauts risques, les rapports sexuels avec un partenaire non-marital et non-cohabitant au cours des 12 mois précédant l'enquête.
 5. Sont considérés comme ayant une bonne connaissance générale, les femmes et les hommes qui déclarent qu'on peut réduire le risque de contracter le virus du sida en utilisant des condoms et en limitant les rapports sexuels à un seul partenaire fidèle et qui n'est pas infecté, qui rejettent les deux idées locales erronées les plus courantes sont la transmission par les piqûres de moustiques et le fait de partager les repas avec une personne infectée.
 6. Charbon de bois, bois à brûler, paille ou bouse.
 7. Eau de robinet, forage ou puits protégés.
 8. Chasse d'eau, fosse/latrines non couvertes, fosse/latrines couvertes ou fosse/latrines ventilée améliorées

Source: EDS IV 2005

Tableau 2 : Evolution des principaux agrégats macroéconomiques

INDICATEURS MACROECONOMIQUES	2002 déf.	2003 déf.	2004 déf.	2005 s.déf.	2006 prov.
Agrégats (milliards de FCFA)					
PIB au prix du marché	3 718	3 987	4 243	4 582	4 846
Consommation finale effective	3 466	3 595	3 861	4 137	4 419
Formation brute de capital fixe	923	857	944	1 050	1 278
Exportations de biens et services	1 061	1 061	1 151	1 241	1 231
Importations de biens et services	1 449	1 544	1 687	1 948	2 040
Revenu National Brut Disponible	4 046	4 279	4 570	4 949	5 210
Agrégats par habitant					
PIB (1000FCFA)	371	394	402	424	437
PIB (USdollar)	532	677	761	800	837
Cons. Fin. effective ménages (USdollar)	496	611	692	722	763
Indices et déflateurs (base 100 rapportée à l'année 1999)					
Indice des prix à la consommation (IHPC)	106,2	106,1	106,7	108,5	110,8
Déflateur du PIB	108,1	108,6	109,2	111,6	115,4
Indice des prix à l'importation (C. nat)	120,0	114,9	125,0	131,4	136,1
Indice des prix à l'exportation (C. nat)	115,3	109,6	112,0	117,0	126,4
Termes de l'échange (C. nat)	96,1	95,4	89,6	89,1	92,9
Taux de croissance annuel du PIB	0,7%	6,7%	5,9%	5,6%	2,3%
Indice des prix à la production	109,2	108,8	110,6	113,1	115,6
A prix constants de 1999 (milliards de FCFA)					
PIB	3 440	3 670	3 886	4 104	4 198
Consommation finale effective	3 160	3 317	3 466	3 640	3 834
Exportations de biens et services	911	970	1 036	1 061	970
Ratios (%)					
Solde de base/PIB	1,7%	0,5%	0,6%	-0,2%	-2,6%
Solde courant bdp (hors transf. Of.)/PIB	-7,7%	-8,1%	-7,9%	-9,3%	-9,5%
Taux d'investissement (FBCF, Stocks)	17,2%	21,9%	21,6%	25,2%	25,5%
Taux de FBCF	24,8%	21,5%	22,3%	22,9%	26,4%
Epargne intérieure/PIB	6,8%	9,8%	9,0%	9,7%	8,8%
Epargne nationale/PIB	15,6%	17,2%	16,7%	17,7%	16,3%
Secteur moderne/VAB	45,5%	45,1%	46,6%	45,5%	45,4%
Ressources Non marchandes/Ressources	9,7%	9,5%	9,3%	9,1%	9,4%
Valeur ajoutée par actif (1000 FCFA courants)	1 009	1 061	1 091	1 131	1 152
Taux de taxes sur les produits (taxes/ress. marchandes)	10,5%	10,3%	10,4%	10,7%	11,3%
Autres indicateurs					
Taux de change US dollar/FCFA	696	581	528	530	523
Population totale (milliers de personnes)	9 956	10 128	10 564	10 818	11 077
Population totale active occupée (milliers de personnes)	3 232	3 301	3 406	3 519	3 632
En milliards de francs CFA					
Solde budgétaire de base	65,0	20,9	27,2	-8,3	-123,7
Solde courant BDP	-220,9	-253,8	-271,0	-357,2	-394,9
Solde courant BDP (hors transferts officiels)	-286	-321	-335	-425	-459

3. Création de richesses et exploitation des ressources naturelles

La dégradation des services d'origine écosystémique constitue une barrière de taille à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). L'Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire (EM) réclamée par le Secrétaire général des Nations Unies, Kofi Annan, en l'An 2000 avait pour objectif d'évaluer les conséquences de l'évolution des écosystèmes sur le bien-être de l'Homme et d'établir la base scientifique des actions requises pour un renforcement de la conservation des écosystèmes, de leur exploitation de manière durable et de leurs contributions au bien-être de l'Homme.

Les services que procurent les écosystèmes représentent les bénéfices que les humains en tirent et sont classés en quatre catégories principales : les services d'approvisionnement (nourriture, eau, etc.), les services de régulation (qui affectent positivement le climat, la qualité de l'eau, etc.), les services culturels (récréatifs, esthétiques et spirituels), les services de soutien (formation des sols, cycle nutritif, etc.). Leur exploitation de même que celle des biens associés permet de générer des bénéfices économiques et socio-culturels qui influent sur la réduction de la pauvreté. Elle génère des ressources à la fois pour le Gouvernement et les populations locales. Or un grand nombre de services des écosystèmes sont, soit sous-évalués, soit dépourvus de toute valeur financière.

Dans l'objectif de capter la contribution des services et biens environnementaux, le CSE a pu mener, avec l'appui du Royaume des Pays Bas, diverses études. Cette activité a permis de mettre au point des méthodologies pour l'évaluation économique des PFNL, des produits issus de la chasse et de la faune sauvage y compris de la pêche continentale.

Outre le calcul de leur valeur économique, ces études ont permis à travers la mise en place d'un compte satellite sur les ressources sauvages de revoir l'attribution des valeurs ajoutées dans le PIB. Au total, la richesse créée par le secteur des Ressources Sauvages se chiffre à 81,5 milliards en 2006 dont 42,2 milliards pour les produits primaires et 37 milliards pour le compte des activités de commercialisation, soit respectivement 51,8 % et 45,3% de la valeur ajoutée totale du secteur. La contribution des activités de transformation à la richesse créée par le secteur est marginale, soit seulement 2,9 %.

L'analyse de la contribution économique des Ressources Sauvages (tableau 3) selon le secteur d'appartenance montre que la production primaire et les activités de transformation occupent une place non négligeable dans leurs secteurs respectifs. Ainsi, la part de la valeur ajoutée des produits primaires est évaluée à 6,3 % de la valeur ajoutée totale du secteur primaire contre 1,4 % de la valeur ajoutée du secteur tertiaire pour ce qui est des produits commercialisés. Globalement, le secteur des Ressources Sauvages contribue à hauteur de 1,9% à la Valeur Ajoutée de la nation et 1,7% au Produit Intérieur Brut tel que publié par l'ANSD.

Tableau 3 : Valeur ajoutée du secteur des Ressources Sauvages et poids dans le PIB (millions de FCFA)

ACTIVITES	VALEUR AJOUTEE
Produits primaires	42 197,87
Produits transformés	2 364,36
Produits commercialisés	36 974,90
- Produits primaires	36 052,64
- Produits transformés	922,26
VALEUR AJOUTEE DES RESSOURCES SAUVAGES	81 537,14
VALEUR AJOUTEE TOTALE	4 184,83
Secteur primaire	669,67
Secteur secondaire	957,03
Secteur tertiaire	2 558,14
PRODUIT INTERIEUR BRUT	4 846,39
Part des produits primaires dans le secteur primaire	6,3%
Part des produits transformés dans le secteur secondaire	0,2%
Part des produits commercialisés dans le secteur tertiaire	1,4%
Part des Ressources Sauvages dans la Valeur Ajoutée totale	1,9%
Part des Ressources Sauvages dans le Produit Intérieur Brut	1,7%

Source : comptes nationaux / ANSD et calcul des auteurs

A la lumière des résultats obtenus, il apparaît que la contribution des ressources sauvages à la valeur ajoutée (2%) est largement au-dessus de celle de la sylviculture, de l'exploitation forestière et des services annexes (0,8 %). On s'aperçoit ainsi du rôle important joué par le secteur qui mérite d'être redynamisé, à travers une allocation conséquente des ressources budgétaires.

Par ailleurs, il convient de noter que les activités liées aux ressources sauvages contribuent à la dégradation de l'environnement, déforestation imputable, d'une part, à la surexploitation et l'expansion des terres agricoles, avec comme corollaire la baisse des rendements agricoles (en moyenne 3,5% par an) et à l'exploitation forestière pour la production de bois d'énergie.

Le rôle important joué par le secteur des Ressources Sauvages ne pourra se renforcer que si les règles élémentaires de préservation et de régénération des ressources naturelles et fauniques sont respectées (limitation des quotas de charbon de bois, contrôle de l'exploitation frauduleuse d'une certaine catégorie de ressources forestières, lutte contre les feux de brousse, etc.). Cette situation recommande le renforcement des actions entreprises par le Gouvernement, notamment :

- la poursuite des campagnes de reboisement et des aménagements participatifs ;
- la gestion rationnelle des ressources forestières et fauniques ;
- la promotion d'industries forestières viables et efficaces, en particulier dans le domaine de la transformation ;
- la sensibilisation du public et la promotion de la participation des populations rurales à la conservation des forêts et de la faune sauvage ;

- la promotion d'approches de gestion, d'utilisation et de mise en valeur des forêts et de la faune sauvage fondées sur la recherche et « tirées » par la technologie ;
- la mise en place de capacités adéquates aux niveaux national, régional et départemental, pour la gestion durable des ressources forestières et fauniques.

Des initiatives sont en cours, et à cet effet, le CSE travaille avec divers partenaires à la mise en place d'un observatoire socio-éco-environnemental, plateforme de diffusion et d'échanges de données qui vont concourir régulièrement à l'amélioration de la contribution de l'environnement à l'économie nationale et au revenu des ménages. Hormis le calcul de la valeur marchande des biens environnementaux, l'observatoire permettra de fournir des données de base pour estimer la valeur intrinsèque des services écosystémiques.

Au Sénégal, les défis environnementaux sont divers et variés et ils ont pour nom : érosion côtière, élévation du niveau de la mer, gestion des inondations, sécheresse, dégradation des terres, pertes de biodiversité et dans le même temps, ils ont un impact certain sur le développement du pays. L'Etat du Sénégal apporte, certes, des réponses politiques et institutionnelles mais les effets de celles-ci sont parfois anéantis par les facteurs structurants ou les forces agissantes comme la forte croissance démographique, l'urbanisation galopante, mais surtout, la pauvreté des populations et la crise économique mondiale. Même si le DRSP III prend en compte les interrelations entre pauvreté et environnement, il n'en demeure pas moins que le défi qui se pose pour le Sénégal consiste à trouver la meilleure articulation entre les exigences internationales et les trajectoires de développement aux niveaux national et local (CSE, 2005).

Bibliographie

ANSD, 2009, Situation économique et sociale du Sénégal en 2008, 272p.

CSE, 2005, Rapport sur l'Etat de l'Environnement, 231p.

Gaillard J., Kane O., 2009, Le système national de recherche scientifique et technique au Sénégal « État des lieux & Proposition d'un cadre conceptuel pour l'élaboration d'un document cadre d'orientation des politiques nationales de recherche, de technologie et d'innovation, 96p.

MH, PNUD, 1994, Planification des ressources en eau : bilan diagnostique des ressources en eau du Sénégal, PROJE TMH /PNUD/DADSG-SEN/87/006.

PNUD, 2009, Rapport National sur le Développement Humain « Changement climatique, Sécurité alimentaire et Développement humain », 150p.

Sagna P., 2000, Le climat. In : Atlas du Sénégal, Editions Jeune-Afrique, pp. 16-19.



Chapitre II : Vulnérabilité climatique

Chapitre II : Vulnérabilité climatique

Introduction

Le dernier rapport du GIEC (2007) confirme que l'essentiel de l'accroissement observé de la température moyenne globale depuis le milieu du 20e siècle est très probablement dû à l'augmentation des concentrations de GES d'origine anthropique.

Toutes les projections futures du climat global prévoient une intensification du réchauffement moyen, plus de variabilité des précipitations et aussi une plus grande fréquence et intensification des phénomènes extrêmes.

Selon le GIEC (2001), la vulnérabilité est une conjonction de risques, d'impacts et de capacité d'adaptation. La vulnérabilité est le degré selon lequel un système est susceptible ou incapable de faire face aux effets adverses du changement climatique, y compris la variabilité climatique et les extrêmes.

1. Situation climatique et son évolution

1.1 Evolution climatique

Les séries d'observations montrent que la pluviométrie au Sénégal a connu, au cours des dernières décennies, une baisse sensible marquée par un glissement des isohyètes du nord vers le sud (figure 4), pendant que les températures ont subi un réchauffement.

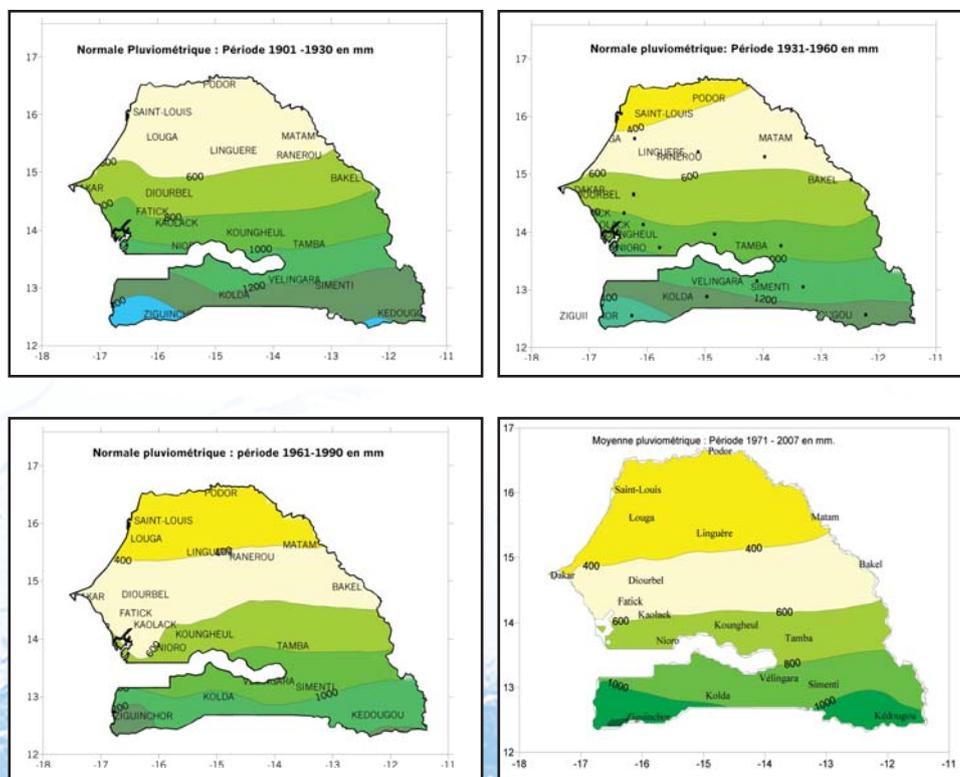


Figure 4 : Distribution spatiale de la pluviométrie pour les périodes 1901-1930, 1931-1960, 1961-1990 et 1971-2007.

Depuis les années 50, les précipitations ont subi une diminution de l'ordre de 30% (figure 5), ponctuée par une très forte variabilité d'une année à l'autre et d'une région à l'autre. On note ainsi à Dakar une baisse de 50% contre 7% à Kédougou entre 1950 et 2000.

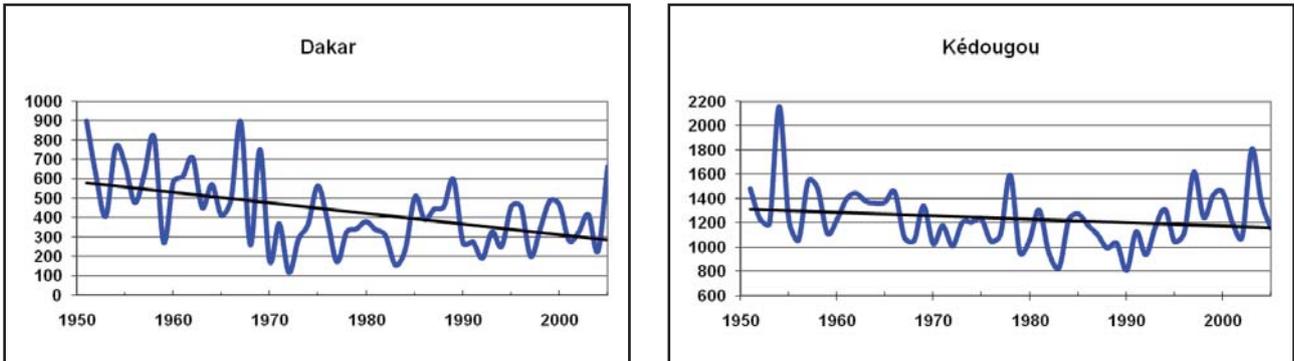


Figure 5 : La pluviométrie moyenne (mm) des stations de Dakar-Yoff et Kédougou de 1950 à 2005.

La tendance des températures est marquée par un réchauffement moyen de 1,6°C (figure 6) variant aussi d'une région à l'autre. La plus forte hausse est observée dans le nord du Sénégal avec 3,0°C à Linguère et la plus faible hausse dans le sud avec 0,7°C à Kédougou.

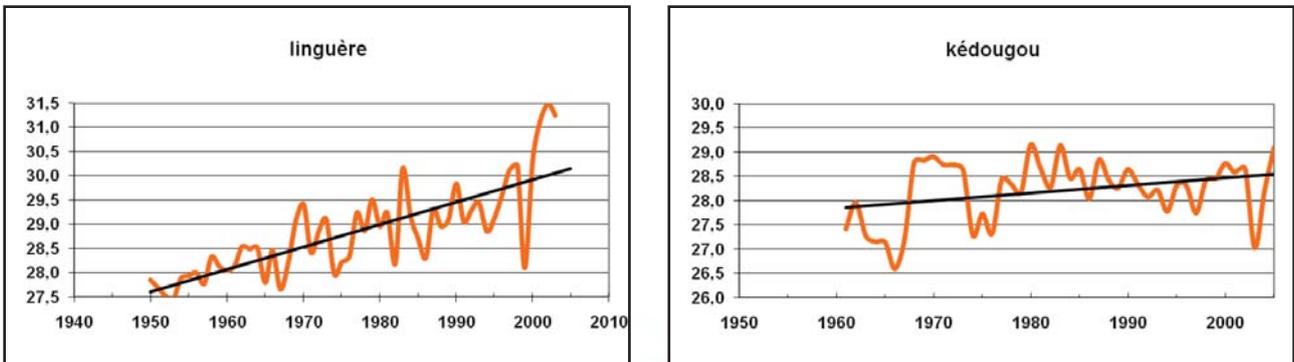


Figure 6 : La température moyenne (°C) des stations de Linguère (1950-2005) et Kédougou de 1950 à 2005.

Il convient de souligner, tout de même, que depuis le début des années 2000, la pluviométrie s'est sensiblement améliorée (figure 7) mais ceci n'est pas une indication certaine de la fin du cycle de sécheresse.

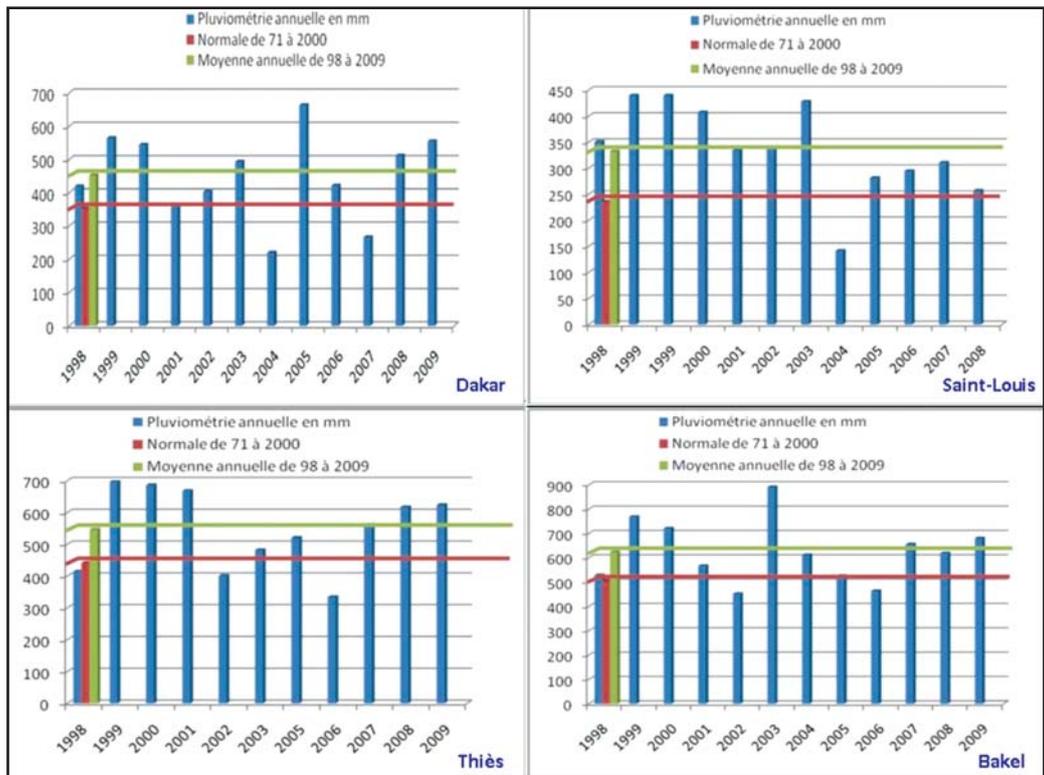


Figure 7 : Pluie annuelle de 1998 à 2009 et moyenne 1971-2000 pour les stations de Dakar, Saint-Louis, Thiès et Bakel. La même tendance est notée sur la majorité des stations du Sénégal.

1.2 Les projections : les scénarios climatiques

Selon le rapport du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), la concentration des gaz à effet de serre augmentera de 25 à 90% entre 2000 et 2030 ; le CO₂ augmentera à lui seul de 40 à 110%. Ceci entraînera une augmentation globale de la température de 0.2°C par décennie, ou 0.1°C par décennie au meilleur des cas, c'est-à-dire, si les émissions des gaz à effet de serre étaient stabilisées au taux de l'année 2000. La figure 8 montre les projections pour les différents scénarios.

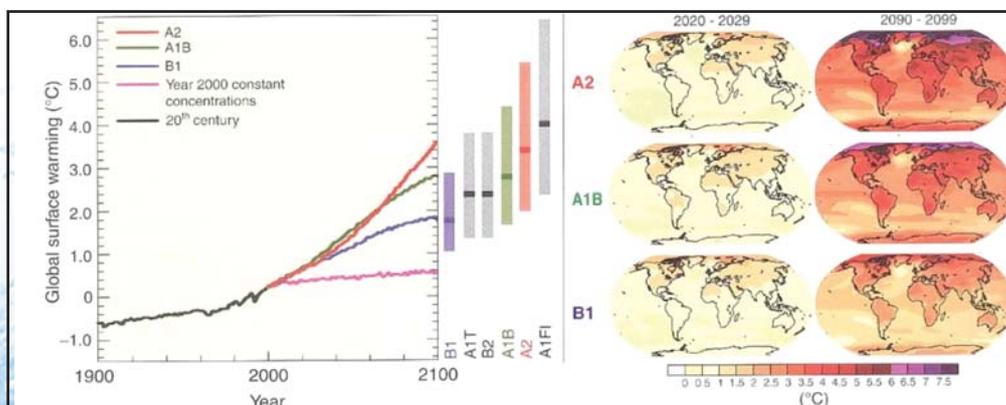


Figure 8 : Les projections du réchauffement pour la période 2090-2099 par rapport à 1980-1999 d'après les modèles globaux couplés atmosphère-océan pour différents scénarios. (Source : GIEC, 2007)

Selon Gaye et al. (2008), les températures les plus chaudes au Sénégal se trouvent au Nord et le cycle annuel des températures montre deux maxima : un premier en Mars-Avril et un deuxième en Septembre-Octobre. Entre ces deux pics de température, il existe un minimum qui survient en plein cœur de la saison des pluies.

Selon ces mêmes auteurs, la hausse des températures variera entre 3,0°C (en 2031-2050) et 8,5°C (en 2081-2100). La réponse des précipitations à ce réchauffement diffère seulement en amplitude d'un endroit à un autre. Sur tout le pays, la tendance est à la baisse des précipitations avec une importante variabilité interannuelle des pluies se caractérisant par une succession d'années sèches (baisse de pluviométrie) et d'années excédentaires (excédent de pluies). Cette variabilité temporelle des pluies va rendre davantage difficile la prévision du climat et donc aussi celle des impacts.

2. Les causes du changement climatique

En plus de la variabilité naturelle, une bonne partie de ce changement est due à la modification de la composition de l'atmosphère. En effet, l'atmosphère est composée de gaz et d'aérosols qui jouent un rôle important dans le transfert radiatif.

Cependant, les concentrations des gaz à effet de serre ont dramatiquement augmenté à cause des activités humaines. On a noté une augmentation globale de 70% entre l'ère pré-industrielle et 2004 (GIEC, 2007). Les principaux gaz à effet de serre à savoir le gaz carbonique, le méthane et l'oxyde nitreux sont produits essentiellement par la combustion des fossiles et les activités agricoles. La contribution africaine et sénégalaise est certes très faible mais les conséquences y sont lourdes. Les émissions du Sénégal sont évaluées à 16891 Gg ECO₂. Le secteur de l'énergie représente 49% de ces émissions, suivi de l'agriculture (37%), des déchets (12%) et des procédés industriels (2%). Le secteur de la foresterie constitue plutôt un puits avec une séquestration de 10 587 Gg d'ECO₂ (figure 9).

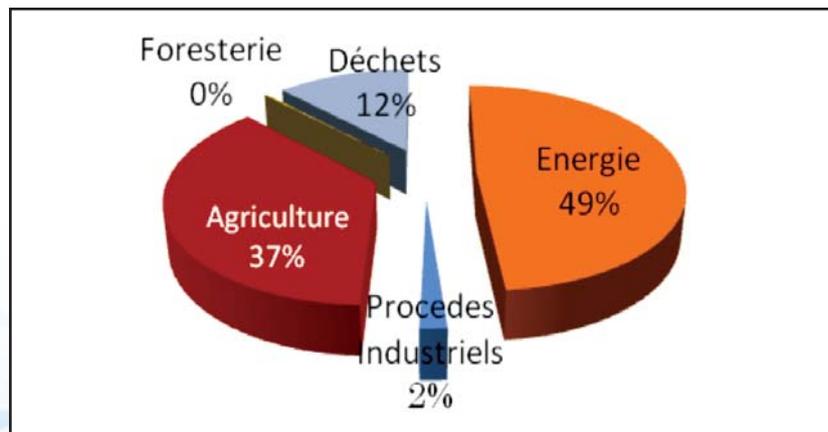


Figure 9 : Répartition des émissions de GES par par secteur en 2000 (Source : DEEC, 2009)

3. Impacts du changement climatique par secteur

Les changements climatiques ont de forts impacts sur les secteurs socio-économiques du Sénégal. Tous les secteurs clés de l'économie subissent directement ou indirectement le phénomène dont les conséquences sont graves et risquent de compromettre les efforts en matière de sécurité alimentaire, de croissance économique et de lutte contre la pauvreté.

Les ressources en eau

L'analyse des conséquences du réchauffement et des perturbations pluviométriques prévoit un déficit pluviométrique variant entre 20 et 40%. Cette baisse du volume des précipitations aura des conséquences sur la disponibilité en eau. Avant 1970 le Sénégal recevait, en moyenne, 176 milliards de m³ d'apports pluviométriques qui sont passés à 132 milliards après 1970, équivalant à une chute d'un quart des volumes des précipitations (Ndiaye, 2009).

L'impact du climat sur les ressources en eaux souterraines s'affirme à deux niveaux :

- à l'échelle saisonnière où les potentiels hydrostatiques sont affectés par des fluctuations sinusoïdales de grande ampleur ;
- à l'échelle interannuelle où l'on note une baisse continue des niveaux piézométriques de base indiquant une nette tendance à l'épuisement des stocks au cours de la période de déficit pluviométrique.

L'épuisement des stocks d'eau souterraine est plus marqué au nord où la baisse du niveau des nappes phréatiques se situe entre 5 et 10 mètres alors qu'au sud elle serait comprise entre 15 et 20 m.

La région de Dakar se caractérise par une très forte demande en eau liée d'une part, à sa population, et d'autre part, au développement des activités industrielles et au maraîchage. La demande en eau dans la région sera très forte à l'horizon 2030 où la population avoisinera les 4 millions d'habitants (avec un taux d'accroissement de 2.4 % ; tableau 4).

Tableau 4 : Prévisions d'augmentation de la population de Dakar (Ndiaye, 2009)

Année	2000	2010	2020	2030
Population (taux de croissance estimé à 2,0%)	2 132 000 habitants	2 696 000 habitants	3 220 000 habitants	3 674 000 Habitants
Estimation consommation	134 918 m ³	175 240 m ³	209 300 m ³	238 810 m ³ .

Au niveau des autres régions, les années de sécheresse après 1968 ont entraîné la baisse de la nappe phréatique et le tarissement de beaucoup de puits villageois. Dans certaines localités voisines des zones côtières, l'avancée de la langue salée a accentué la salinisation des nappes et des eaux de surface.

On note également une baisse du niveau piézométrique avec des prélèvements très élevés sur les nappes côtières. Près de 65 millions de m³ par an (175 000 m³ / jour) sont pompés dans le secteur du horst de Ndiass et ses environs.

Encadré n° 1 : Le cas particulier du lac de Guiers

L'évaluation des stocks de ce grand réservoir d'eau douce du Sénégal effectuée avec le logiciel WEAP (Water Evaluation And Planning System) laisse présager des problèmes d'approvisionnement aigus en eau de la presqu'île et des localités de la région ouest du pays. L'augmentation des prélèvements est prévue au niveau de cette pièce maîtresse du dispositif d'alimentation en eau de la région de Dakar avec notamment le dédoublement de la capacité de l'usine de Keur Momar Sarr et le renforcement de l'approvisionnement en eau de la ville de Touba. L'usine de Keur Momar Sarr qui produit actuellement près de 60 000 m³/jour, passera à 120 000 m³/jour.

L'étude du bilan hydrologique montre que l'augmentation des prélèvements, dans le contexte de l'augmentation de l'évaporation, entraînera des besoins supplémentaires de 130 000 000 m³ pour conserver l'équilibre du bilan hydrologique du lac. L'apport de ces volumes va se traduire par une augmentation du débit de la Taouey pour ainsi maintenir le stockage dans le lac à un niveau satisfaisant pour tous les usagers.

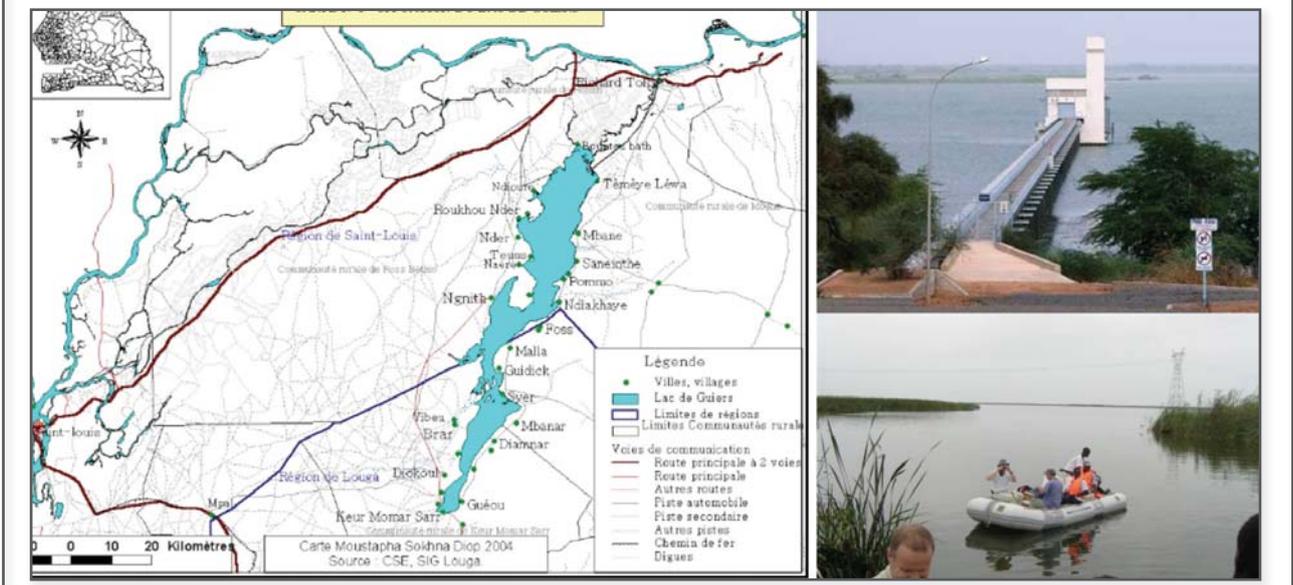


Figure 9 : Carte de situation du lac de Guiers. Les photos donnent une vue du lac (Source : Ndiaye, 2009)

Agriculture

Les facteurs climatiques jouent un rôle prépondérant dans la répartition des paysages végétaux et des types de sols. La péjoration du climat, et plus particulièrement, le déficit pluviométrique constituent la contrainte principale du secteur agricole sénégalais. S'y ajoutent la baisse de la fertilité des sols liée à la pression foncière ainsi que les mauvaises pratiques agricoles. L'insécurité climatique, qui pèse sur le nord et le centre nord du pays, n'est pas seulement le fait de la faiblesse des précipitations et de la brièveté de la saison pluvieuse, elle est surtout le résultat de l'irrégularité inter et intra annuelle des précipitations.

Les conséquences sur l'agriculture sont :

- une plus forte demande évaporative au niveau des plantes, en 2000, 1 435 millions de m³ (soient 93 % des prélèvements) ont été consommés dans ce secteur ;
- un ralentissement de la croissance se répercutant sur les rendements ;
- des effets négatifs de la submersion des zones de riziculture traditionnelle par les eaux saumâtres.

La résultante est une baisse des rendements et celle de la production de manière générale.

La riziculture traditionnelle, déjà fortement pénalisée par la salinité des sols et de l'eau qui a considérablement réduit les surfaces cultivées dans les régions de Fatick, Kaolack, Ziguinchor et Kolda, en pâtira aussi. Le maraîchage dans les cuvettes des Niayes est également exposé à ce risque d'intrusion d'eau salée.

A cela s'ajoutent les conséquences des inondations dans le secteur avec :

- des dégâts sur les cultures qui ne supportent pas l'inondation ;
- une plus forte incidence des maladies des plantes en général.

A propos des sols, l'accélération de leur dégradation est une menace dans un contexte de modifications des températures et des précipitations.

Elevage : les activités pastorales, à travers la diminution de la biomasse et de l'eau disponibles pour les troupeaux, sont aussi affectées. Les perturbations climatiques ont entraîné une moins grande fiabilité des indicateurs traditionnels qui dictaient les mouvements des éleveurs dans l'espace et le temps. Une détérioration de l'état sanitaire du bétail n'est pas à exclure avec la recrudescence possible de certaines zoonoses (Caminade et al, 2010).

Forêts : la vulnérabilité des ressources forestières est surtout liée à l'extrême sensibilité des formations végétales dues aux feux de brousse. Les feux concernent chaque année 150 à 200 000 hectares, du fait de la longue saison sèche rendant l'herbe très combustible. On note un net recul des formations forestières qui peuvent perdre chaque année entre 45 000 et 80 000 ha. Dans un contexte d'élévation de la température et de diminution de l'humidité de l'air, les risques potentiels des feux de brousse vont augmenter.

La vulnérabilité se situe aussi dans la faible capacité de régénération de nos essences forestières sous l'effet conjugué de la péjoration des conditions climatiques et de la pression anthropique. Ceci a pour conséquence une intense érosion de la diversité biologique. Gonzalez (1997) et Gonzales (2001) ont noté une réduction de la richesse spécifique des plantes de 30 %.

Dans une étude plus globale de la végétation, Tappan et al. (2000) cités par Tieszen et al. (2004) ont comparé des conditions de la végétation ligneuse sur 300 sites entre 1982-1984 et 1994-1997. Ils ont enregistré des taux de mortalité modérés à élevés parmi les espèces les moins lignifiées et des taux de mortalité extrêmement élevés parmi les espèces les plus lignifiées, dans le Ferlo ferrugineux cuirassé au nord-est.

Zone côtière

Les prévisions globales (GIEC, 2007) et nationales (Gaye et al. 2008) présagent d'un renforcement de dégradation des conditions climatiques dont les conséquences pourraient être une augmentation du taux d'élévation du niveau de la mer (tableau 5) avec des impacts pas négligeables car affectant plusieurs ressources et domaines économiques :

- le **tourisme** avec la destruction des infrastructures et la disparition des plages ;
- l'**agriculture** à travers la salinisation des sols et des nappes qui accélérera les processus de formation des tannes et réduiront les superficies cultivables ;

- les **pêches** avec des modifications dans les communautés de poissons ;
- la **santé** ;
- la disponibilité des **ressources en eau douce**, par la salinisation qui provoque une diminution de ces ressources ;
- les **infrastructures**, notamment les **infrastructures portuaires** (quais de pêche trop bas), **routières** (qui pourraient être inondées de manière plus fréquente).

Tableau 5 : Synthèse de l'état de l'érosion côtière au Sénégal

Secteurs	remontée de la mer	houles et dérive littorale	Instabilité falaises	Ruissellement et Inondabilité	Extraction de Sédiments	Totale naturelle	Coefficient pondération	Urgence
Ziguinchor	16	9	1	16	4	46	6	276
Mamelles	2	2	16	12	2	34	8	272
Popounguin	4	12	5	5	6	31	8	248
Yoff	16	9	1	4	9	39	6	234
Saly/Nianing	16	6	1	3	6	32	7	224
Bargny	16	12	1	5	9	43	5	213
Joal	16	12	1	3	9	41	5	205
Gorée	3	6	5	9	2	25	8	196
Mbao	8	12	1	5	12	38	5	188
Corn Dakar	4	6	9	5	3	27	7	186
Saloum	18	9	1	4	4	36	5	180
Saint-Louis	3	9	1	5	3	21	7	144
Rufisque	8	5	1	6	6	26	5	132
Lompoul	16	4	1	1	9	31,0	4,0	124
Hann	16	6	1	5	6	33,5	3,0	101

(Source : Programme intégré de gestion du littoral ; DEEC, 2008)

Santé

Le rapport du GIEC (2007) prévoit des impacts négatifs sur la santé des populations d'Afrique. Les éléments climatiques tels que température, humidité, pluviométrie et vent agissent d'une part sur les biotopes où vivent les vecteurs mais également sur la dynamique biologique des agents pathogènes et sur leur concentration dans certains facteurs de l'environnement tels que l'eau, l'air et le sol. L'évolution des maladies comme le paludisme et la méningite semble assez ambiguë, s'y ajoute qu'elles ne présentent pas un profil homogène au niveau des différentes régions d'Afrique.

La deuxième communication nationale du Sénégal pour la CCNUCC a consacré une analyse sur la prévalence du paludisme (première cause de mortalité) au Sénégal (DEEC, 2010). Maladie climato-dépendante (Mouchet et al, 1996 ; Ndiaye et al, 2001), le paludisme demeure une préoccupation majeure des autorités politiques et médicales du pays.

Sur la base des éléments climatiques (température, pluviométrie et humidité) et des taux de morbidité spécifique recueillis par région entre 2001 et 2006 au niveau des 11 régions du pays (situation administrative antérieure au découpage de 2008 qui consacre 14 régions) et l'analyse des scénarios climatiques établis par Gaye et al. (2008), un modèle mathématique qui permet d'avoir des données épidémiologiques projetées a été défini (Fall, 2008 ; figure 10).

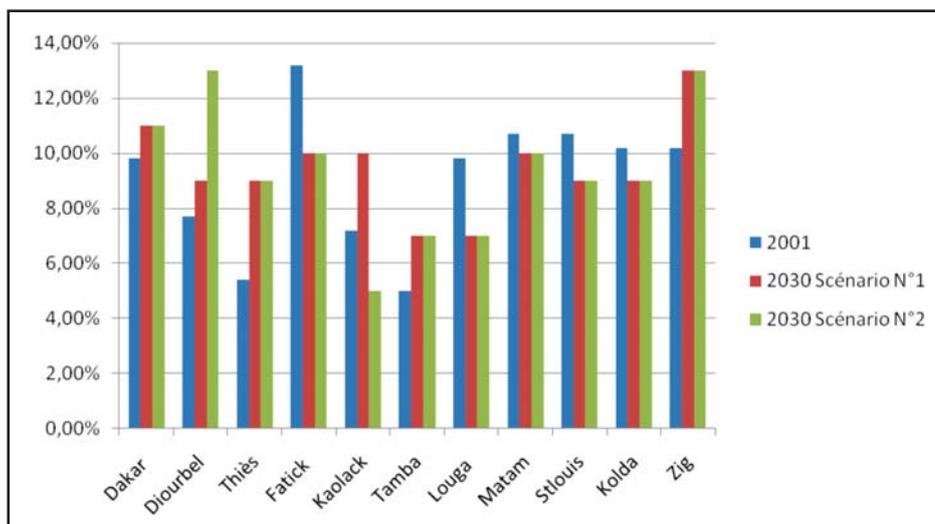


Figure 10 : Comparaison de la morbidité spécifique du paludisme des années 2001 et 2030.

L'analyse de la figure 10 montre que, quelque soit le scénario climatique, il pourrait survenir une hausse du taux de morbidité spécifique du paludisme.

Pêche

Les éléments climatiques, comme la température de l'eau et de l'air, le régime du vent et les précipitations exercent une forte influence sur la productivité et la répartition des poissons. Les changements climatiques vont, entre autres, modifier la répartition ainsi que la structure de la composition des espèces et altérer la fonction des écosystèmes. La situation actuelle des pêches projetée dans les décennies à venir en tenant compte des prévisions des scénarios de changements climatiques et socio-économiques laisse apparaître, à partir de 2030, une baisse globale du niveau des captures et de leur valeur commerciale estimée. Cette tendance des captures provoque sur le plan économique et social (Diop, 2007) :

- une perte cumulée entre 2020 et 2050 de 68 milliards de FCFA soit 3,23 % du PIB moyen de la période 1981-2005 ;
- une baisse de la consommation en produits halieutiques et de l'apport en protéines animales ;
- une baisse de la rentabilité des Unités de Pêche Artisanale (UPA).

4. Perception des changements climatiques par les populations

D'après Diop et al. (2005), les paysans ont une assez bonne perception de l'état actuel du climat. Sur un échantillon de 1080 ménages, 69% ont perçu une augmentation de la température et 2% une diminution de celle-ci. Par rapport à la pluie, 84 % ont noté un changement dans le début de la saison et 84% ont noté un changement dans la fréquence des périodes sèches durant la saison des pluies (DEEC, 2010). Les paysans confirment que la situation des pluies s'est détériorée sous forme de déficit, d'irrégularité et de mauvaise distribution dans l'espace et le temps. Le retard dans le début de la saison des pluies contribue à la détérioration de la qualité de la saison des pluies et impacte sur les revenus des agriculteurs qui continuent à baisser. Les revenus tirés de l'arachide dans les régions productrices ont chuté de 73% à 48% durant ces quinze dernières années (IPAR, 2007). L'insertion des jeunes ruraux est de plus en plus difficile ; chaque année 100 000 jeunes ruraux arrivent sur le marché du travail.

La dégradation des écosystèmes marins, côtiers et continentaux liée à la fois aux changements climatiques, à la destruction d'habitats critiques, à la pollution et à la forte pression sur les ressources halieutiques sans oublier l'état de sécheresse endémique que connaissent nos régions de pêche, plonge les communautés de pêcheurs notamment sa frange la plus jeune dans un désarroi total, compromettant ainsi ses chances de survie et de réussite dans le secteur. Ceci a eu pour effets d'augmenter davantage les conflits entre pêcheurs et de pousser les jeunes à l'émigration clandestine massive vers l'Espagne dans des pirogues de pêche.

5. Les réponses

La prise en compte des changements climatiques et de leurs impacts dans les politiques nationales se reflète à travers : la ratification par le Sénégal du Protocole de Montréal et ses amendements, la signature et la ratification de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, l'élaboration de politiques sectorielles, la réalisation de deux (2) communications nationales à la CCNUCC, du PANA et le développement de la recherche dans ce domaine (CSE, 2005). Il y a de nouveaux programmes financés par des partenaires au développement. Il n'en demeure pas moins que des efforts sont encore à faire dans pas mal de secteurs. Mais, l'accréditation du CSE comme Entité Nationale auprès du Fonds d'Adaptation devrait être mise à profit pour mieux asseoir les priorités d'adaptation à travers des projets et/ou programmes en vue de leur financement. Le Sénégal dispose aussi d'une stratégie d'adaptation au Changement climatique du Sénégal (DEEC, 2009).

Encadré n° 2 : Programme ACCA (Adaptation aux changements climatiques en Afrique : combler le déficit de connaissance et de capacités par la recherche-action)

On peut encore s'interroger sur la configuration des modifications du climat selon les régions ou les milieux (rural ou urbain) concernés, mais il ne fait plus aucun doute que les changements climatiques sont devenus une réalité dans de nombreux pays africains.

Les impacts attendus n'épargneront aucun secteur du développement, qu'il s'agisse de l'agriculture et de la sécurité alimentaire, de la santé, des infrastructures ou du commerce.

De nombreuses initiatives sont aujourd'hui prises au niveau international pour réduire la quantité de gaz responsables de ce réchauffement. Mais quoi qu'il en soit, le niveau d'émissions déjà atteint produira inéluctablement des conséquences dont l'Afrique risque de payer le plus lourd tribut. Ces conséquences incluent l'augmentation de la variabilité climatique causant à son tour la recrudescence des sécheresses et inondations, l'érosion côtière, la salinisation des sols et la perte de terres agricoles, l'explosion de maladies déjà endémiques et fortement en cause dans l'aggravation de la pauvreté (paludisme, maladies diarrhéiques, méningite, dengue, etc.)

La vitesse et l'intensité avec lesquelles les changements pourraient se manifester et les impacts qui sont susceptibles de se produire à la fois sur les écosystèmes et les sociétés humaines appellent de la part des pays africains des initiatives hardies pour réduire la vulnérabilité des écosystèmes et des populations et accroître les capacités d'adaptation.

C'est ce renforcement des capacités à s'adapter aux changements climatiques au profit des plus vulnérables notamment, que le programme Adaptation aux Changements Climatiques en Afrique (ACCA), fruit de la coopération entre Department for International Development (DfID) du Royaume Uni et le Centre canadien de Recherches pour le Développement International (CRDI), s'est fixé comme but au terme de ses cinq (5) années de mise en œuvre.

Avec une quarantaine de projets en cours ou sur le point de démarrer sur l'ensemble du continent africain, le programme vise à :

- *renforcer la capacité des scientifiques, des organisations, des décideurs et d'autres intervenants à contribuer à l'adaptation aux changements climatiques ;*
- *favoriser l'adaptation au sein des collectivités rurales et urbaines, en particulier parmi les plus vulnérables, en appuyant la recherche-action-participative ;*
- *favoriser une meilleure compréhension des conclusions des scientifiques et des organismes de recherche sur la variabilité et les changements climatiques ;*
- *éclairer la prise de décision politique par des connaissances scientifiques de qualité.*

Au Sénégal, pays très vulnérable en raison de l'exposition de nombreux pans de son économie aux conséquences immédiates de ces changements climatiques (agriculture, pêche, tourisme), le programme ACCA compte plusieurs partenaires qui sont : les ONG ENDA-Tiers Monde, Innovation Environnement, Développement (IED-Afrique) et Union mondiale pour la nature (UICN), le Centre de Suivi-Écologique (CSE), la Fédération des ONGs du Sénégal (FONGS), l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), le Secrétariat Intérimaire du volet Environnement du NEPAD (SINEPAD/Env) dont le siège est au Sénégal mais qui a un mandat continental. D'autres institutions comme la Fondation Rurale pour l'Afrique de l'Ouest (FRAO) apportent un appui technique aux projets soutenus par le programme.

L'appui d'ACCA à ces institutions concerne :

- i) la recherche-action-participative sur des thèmes aussi variés que l'amélioration des pratiques de pêche (avec ENDA et son Réseau d'études sur les Politiques de Pêche en Afrique de l'Ouest), l'adaptation des communautés à la salinisation des sols (avec ISRA), l'expérimentation de Fonds de soutien aux stratégies locales d'adaptation (avec IED-Afrique et FONGS), le fonctionnement de mécanismes participatifs d'information (avec CSE et FONGS). Ces projets ont pour finalité de générer des connaissances nouvelles susceptibles d'informer la prise de décision politique et les pratiques d'adaptation des populations locales ;*
- ii) le renforcement des capacités des décideurs à intégrer la question de l'adaptation aux changements climatiques dans les processus politiques par le soutien à la participation ou à l'organisation de conférences; cet appui concerne particulièrement UICN qui cherche à faire jouer un rôle plus significatif aux parlementaires et aux élus locaux dans la gouvernance des changements climatiques ;*
- iii) le partage de connaissances entre différentes catégories d'acteurs (chercheurs, acteurs du développement, groupes à risque).*

5.1 Le programme « Adaptation aux changements climatiques dans les zones côtières en Afrique de l'Ouest : répondre par une gestion intégrée de la zone côtière à la transformation du littoral et à ses dimensions humaines en Afrique de l'Ouest (Projet ACCC) »

L'objectif principal du projet est de maintenir ou de renforcer la résistance des écosystèmes côtiers aux changements climatiques le long de la côte du courant des Canaries. Ce projet cherche à réduire la vulnérabilité des communautés côtières des pays participants aux différents effets des changements climatiques sur les régions côtières. Une approche intégrée sera adoptée pour l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies d'adaptation efficaces.

Il s'agit ainsi de : « développer et piloter un éventail de mécanismes de résistance efficaces pour la réduction de l'effet de l'érosion côtière due aux changements climatiques dans les régions vulnérables » des cinq pays de l'Afrique de l'Ouest à savoir, la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie, la Guinée Bissau et le Cap-Vert. En ce qui concerne le Sénégal, le projet intervient à Palmarin.

5.2 Programme National d'Adaptation au changement climatique (PANA)

Le Sénégal a élaboré et validé son Plan d'Action National d'Adaptation au changement climatique. Ce document a proposé des options d'adaptation prioritaires dans les secteurs de l'Agriculture, de l'Eau, et de la zone Côtière. C'est un exercice auquel tous les pays les moins avancés ont été soumis afin de répondre à l'urgence d'adaptation dans les secteurs les plus vulnérables. A la suite d'un processus participatif, l'identification et la proposition de solutions d'adaptations appropriées (technologiques ou politiques), tenant en compte des expériences nationales menées en terme d'options d'adaptations, leurs acquis et limites ainsi que des bonnes expériences menées, ont été faites. Ces options sont regroupées dans quatre programmes :

- Programme 1 : Développement de l'agroforesterie
- Programme 2 : Utilisation rationnelle de l'Eau
- Programme 3 : Protection du littoral
- Programme 4 : Sensibilisation et Education du Public

6. Evolution des statistiques sur les Etudes d'Impact Environnemental (EIE)

Entre 2003 et 2009, au total 230 rapports d'EIE ont été instruits. Dans ce total, 42 projets (soit 18,2% des projets) ont été suivis dont 22 dans la région de Dakar et 20 dans les autres régions.

Encadré n° 3 : Programme BIOCARBURANT

Le Sénégal, à l'instar des autres pays Africains se trouve face à un double défi : celui d'assurer à la fois la sécurité alimentaire et la sécurité énergétique. A cet égard, les biocarburants offrent une possibilité de mettre à profit les vastes ressources du pays sous forme de biomasse. Cependant la culture d'agro-carburants peut aussi avoir d'importantes répercussions sociales en termes de moyens de subsistance. Il est nécessaire de s'assurer que les terres et les eaux d'irrigations déjà affectées à des productions vivrières ne soient pas détournées pour produire des biocarburants. Aux endroits où la situation foncière est incertaine ou contestée, une augmentation de la production d'agro carburants pourrait causer pour les groupes les plus pauvres la perte cruciale de l'accès à la terre. Donc la spécificité de chaque zone agro-écologique devrait être prise en compte dans les choix de ces cultures. La production de biocarburants au Sénégal devrait permettre d'améliorer la situation énergétique des zones rurales. Les petits paysans producteurs de biodiesel ou de l'huile végétale à usage local devraient obtenir des avantages de conservation, notamment de la diversité des cultures et de la restauration des terres dégradées. Cette stratégie basée sur une démarche d'éco-agriculture a le potentiel d'améliorer la sécurité énergétique locale, d'augmenter les revenus des ménages, et de générer de nouvelles possibilités économiques qui dépendent d'un approvisionnement restreint mais constant de l'énergie. Le biodiesel produit à partir de l'huile végétale pourrait être substitué au carburant classique pour le fonctionnement des machines agricoles (moto pompe, tracteurs etc.) et des équipements électroménagers (réchauds à biocarburant, lampe à biocarburant). L'utilisation de réchauds à biocarburant permettrait de réduire la pression sur les ressources végétales, notamment par une réduction de l'usage du bois de chauffe. Cependant des études de faisabilité devraient être faites pour orienter la stratégie de production de biocarburant au Sénégal. Ces études d'impact environnemental et de faisabilité socio-économique permettront d'orienter les décideurs politiques et les investisseurs étrangers sur quels types de biocarburant et dans quelles conditions devront-ils être produits. Il faudra pour ce faire pousser plus en avant la recherche en vue de diversifier la production, d'améliorer le rendement des cultures, les méthodes de production et l'utilisation des terres. Une centralisation des prises de décisions est également nécessaire et la distribution des terres aux privés ne devrait pas se faire au détriment de la gestion des ressources naturelles (terres arables, ressources en eaux, zones protégées, biodiversité).

Encadré n° 4 : Prévention des risques biotechnologiques

Le Sénégal, conscient du rôle important des ressources naturelles, et de la diversité biologique en particulier dans l'économie nationale, a ratifié le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques le 08 octobre 2003. Ce Protocole issu de la Convention sur la diversité biologique et adopté le 29 janvier 2000 à Montréal, au Canada, a pour objectif de « contribuer à assurer un degré adéquat de protection pour le transfert, la manipulation et l'utilisation sans danger des Organismes Vivants Modifiés (communément appelés Organismes Génétiquement Modifiés ou OGM) résultant de la biotechnologie moderne qui peuvent avoir des effets défavorables sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique et la santé humaine, en mettant l'accent particulièrement sur les mouvements transfrontières de ces organismes ».

L'article 2.1 de ce protocole stipule que « chaque Partie prend les mesures juridiques, administratives et autres nécessaires et appropriées pour s'acquitter de ses obligations au titre du Protocole ». Ainsi, le Sénégal s'est lancé au lendemain de la ratification de cet instrument juridiquement contraignant dans le processus d'élaboration de son cadre législatif et réglementaire national de biosécurité. Ce dernier qui a impliqué la majeure partie des acteurs concernés par la problématique de la prévention des risques biotechnologiques a abouti récemment à l'adoption de la loi 2009-27 portant sur la biosécurité promulguée par le Président de la République le 13 juillet 2009. Cette loi consacre, sous la tutelle du Ministère en charge de l'environnement, la création d'une Autorité Nationale de Biosécurité (ANB) et d'un Comité National de Biosécurité (CNB).

L'ANB composée de représentants des différents ministères concernés par la problématique de la biosécurité, a pour missions de recevoir et d'examiner les demandes d'autorisation adressées au Ministre en charge de l'environnement aux fins d'importation, d'exportation, de transit, de manutention, d'utilisation en milieu confiné, de dissémination volontaire dans l'environnement ou de mise sur le marché d'organismes génétiquement modifiés ou de produits dérivés d'Organismes Génétiquement Modifiés.

A ce propos, elle informe d'abord le Ministre en charge de l'environnement puis les autres ministres concernés ainsi que le public de toute notification reçue dont elle saisit également le Comité National de Biosécurité pour requérir son avis scientifique. Elle est également chargée, après consultation sur la base de l'avis scientifique du CNB, de soumettre au Ministre en charge de l'environnement une proposition en vue de la prise de décision.

Quant au Comité National de Biosécurité, il s'agit d'un organe consultatif composé essentiellement de personnalités scientifiques désignées en raison de leurs compétences se référant au domaine du génie génétique, de la génétique des populations, à la protection de la santé humaine et animale, à l'agronomie et à la phytologie, à l'environnement, aux aspects juridiques et commerciaux etc. Il a principalement pour mission d'évaluer les risques ou d'examiner et d'apprécier, pour le compte de l'ANB, les résultats de l'évaluation des risques que présentent les organismes génétiquement modifiés ou produits dérivés faisant l'objet d'une demande d'autorisation et de lui donner son avis en vue d'une prise de décision par le Ministre en charge de l'environnement.

Cette prise de décision intervient en principe dans les deux cent soixante dix (270) jours qui suivent la réception de toute demande d'autorisation. Elle tient compte des informations fournies par le notifiant, du rapport scientifique sur l'évaluation des risques environnementaux et sanitaires liés à l'organisme, ainsi que des conséquences économiques, sociales, éthiques, religieuses et culturelles pouvant découler de son utilisation.

Par ailleurs, la loi consacre également l'étiquetage obligatoire des OGM et ce, pour permettre le libre choix aux consommateurs, la réalisation d'une évaluation des risques préalable à toute prise de décision, l'information, la sensibilisation et la participation du public à la prise de décision, la constatation et la répression des infractions à ses dispositions.

Il convient enfin de signaler que si l'adoption de la loi constitue un pas important vers la mise en place d'un système efficace de prévention des risques biotechnologiques, son application effective reste cependant subordonnée à l'élaboration et la signature de ses textes d'application (décrets et arrêtés), une autre étape déjà amorcée avec l'adoption par le Conseil des ministres des deux projets de décrets portant missions, organisation et fonctionnement respectifs de l'ANB et du CNB.

Bibliographie

Caminade C., Ndione J.A., Jones A., Kebe C.M.F., Danuor S., Tay S., Tourre Y.M., Lacaux J.P., Duchemin J.B., Jeanne I., Morse A.P., 2010, Mapping Rift Valley Fever and Malaria Risk over West Africa using Climatic Indicators. *Atmospheric Sciences Letter*, 11: 000-000 (2010).

CSE, 2005, Rapport sur l'Etat de l'Environnement, 231p.

DEEC, 2010, Deuxième communication nationale à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, 177p.

DEEC, 2009, Stratégie nationale d'adaptation aux changements climatiques, 58p.

DEEC, 2008, Plan d'action pour la gestion intégrée du littorale.

DIOP (M.), 1996, A propos de la durée de la saison des pluies au Sénégal, in *Sécheresse*, n° 1, vol 7, pp. 7-15.

Fall, 2008, Etude sur la vulnérabilité du secteur de la santé au changement climatique. Rapport de la deuxième communication nationale 2010.

Gaye, A. T., Sylla, M. B, 2008, Scenarios climatiques au Sénégal. Laboratoire de Physique de L'Atmosphère et de l'Océan S. F. (LPAO-SF), Ecole Supérieure Polytechnique Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal.

GIEC, 2007, Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, GIEC, Genève, Suisse, 103p.

GIEC, 2001, Bilan 2001 des changements climatiques : Conséquences, adaptation et vulnérabilité. Rapport du Groupe de travail II du GIEC, Genève, Suisse, 101p.

IPAR, 2007, Le Sénégal à l'horizon 2030 d'une société paysanne à une société urbaine ? Document d'orientation de l'IPAR 2007-2009. 27 p. www.prospectiveagricole.org.

Ministère de l'intérieur, 2010, Programme d'Action prioritaire de Prévention des Inondations.

Mouchet J, Faye O, Julvez J, Manguin S. Drought and malaria retreat in the Sahel, West Africa. *Lancet* 1996 ; 348 : 1735-1736.

Ndiaye O., Le Hesran J-Y, Etard J-F, Diallo A., Simondon F., Ward M. N., Robert V., 2001, Variations climatiques et mortalité attribuée au paludisme dans la zone de Niakhar, Sénégal, de 1984 à 1996 *Cahiers d'études et de recherches francophones / Santé*. Vol. 11, n° 1, 25-33.

Tieszen L., Tappan G.G., Touré A., 2004, Sequestration of carbon in soil organic matter in Senegal : an overview 2004. *Journal of Arid Environments*, 59, 409-425.

Ndiaye G., 2009, Impacts du changement climatique sur les ressources en eau du Sénégal, Rapport préliminaire - Deuxième communication nationale à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, 46p.



Chapitre III : Ressources en eau

Chapitre III : Ressources en eau

Introduction

Le Sénégal est un pays sahélien disposant de ressources en eau fortement tributaires des conditions pluviométriques, donc fragiles. La question de l'eau est un enjeu national compte tenu de son impact sur différents secteurs de développement du pays : industrie, agriculture, tourisme, pêche, etc.

Les ressources en eau sont mal réparties : soit elles sont trop éloignées des grands centres de consommation et des pôles de développement, soit elles sont difficilement mobilisables pour satisfaire la demande en eau potable des populations ou des autres usages (industrie, agriculture, mines, etc.).

A ces défis majeurs, il faut ajouter la préservation des écosystèmes naturels (forêts, pâturages et zones humides), la protection des populations contre les risques liés aux inondations et aux maladies d'origine hydrique.

Au Sénégal, les phénomènes environnementaux, qui affectent l'exploitation des ressources naturelles, le développement économique et social et la santé humaine, font l'objet d'une prise de conscience relativement récente.

Le présent rapport fait un tour d'horizon sur l'état de la ressource en eau, les pressions sur celle-ci, les impacts, les enjeux, enfin les réponses.

1. Etat des ressources en eau

Le suivi de l'état des ressources en eau du Sénégal est basé sur un réseau de stations pluviométriques, synoptiques, piézométriques et hydrologiques. Des mesures ponctuelles viennent compléter ce dispositif.

1.1 Les eaux de surface

Le Sénégal présente deux systèmes hydrographiques majeurs (figure 11) :

- **le fleuve Sénégal** d'une superficie totale de 289 000 km² (<http://www.omvs.org/fr/fleuve/physique.php>) dont une faible partie (60 000 km² soit) se situe au Sénégal. Le fleuve entre au Sénégal au niveau de sa confluence avec la Falémé, à 30 km en amont de Bakel. Au delà de Bakel, le fleuve coule dans la "vallée" où il ne bénéficie plus d'apports importants ;
- **le cours supérieur de la Gambie** : la partie sénégalaise du fleuve Gambie (54 631 km² sur un total de 77 054 km²) concerne l'aval de son bassin continental, le bief amont étant situé en Guinée et la partie maritime de la Gambie dans le pays de même nom.

A ces deux principaux systèmes, il faut ajouter le fleuve Casamance et le cours supérieur de la Kayanga avant son entrée en Guinée Bissau (2.870 km² au Sénégal). La Casamance est un petit fleuve côtier avec un bassin d'une superficie de 20.150 km² presque entièrement situé en territoire sénégalais. Sa vallée inférieure est envahie par les eaux marines qui remontent en période de basses eaux jusqu'à Diana Malari, à 152 km de l'embouchure. La

Kayanga, qui porte le nom de Rio Gêba en Guinée Bissau, est située à l'extrême sud du Sénégal. Tous ces fleuves sont pérennes et ont un régime de type tropical selon la classification hydrologique de Rodier (1964).

Les autres cours d'eau ont uniquement des écoulements non pérennes, temporaires. Il s'agit essentiellement de (figure 13) :

- **le Saloum, le Sine et le Car Car** formés d'un ensemble de petits bassins débouchant dans un estuaire complexe aux eaux très salées ;
- une série de petites rivières côtières coulant d'ouest en est et débouchant sur la côte entre Dakar et Joal Fadiouth : Bargny, Yene Tode, Toubab Djalao, Guéréo, Somone, Baling, Nianing, Mbodiène, Joal-Fadiouth.

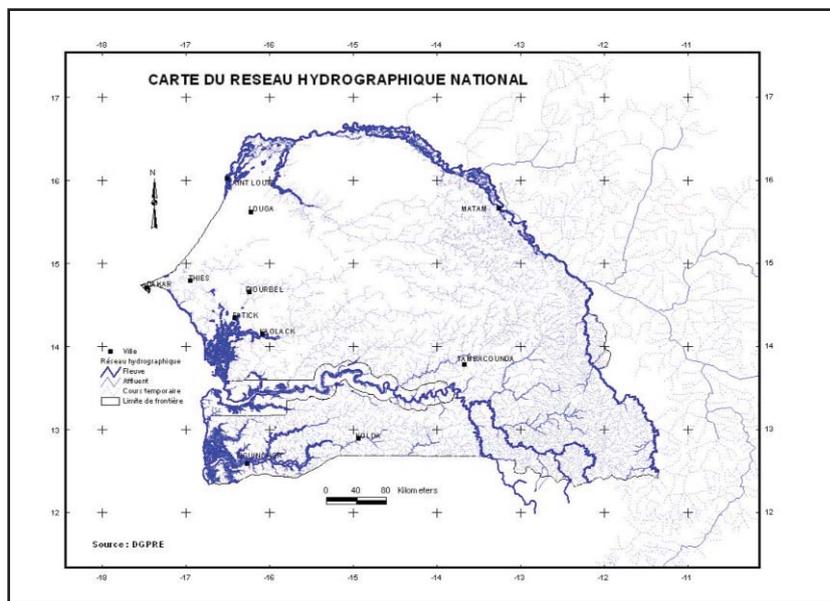


Figure 11 : Réseau hydrographique national

1.1.1 Bassin du fleuve Sénégal

Le fleuve Sénégal est formé par la réunion du Bafing et du Bakoye à Bafoulabé au Mali, à 1 000 km environ de l'océan Atlantique. Son bassin versant d'une superficie de 289 000 km² dont les 20% sont situés en territoire sénégalais.

La station hydrométrique de Bakel contrôle l'ensemble des débits transitant dans la vallée du fleuve Sénégal. En effet, après Bakel, le fleuve ne reçoit sur sa rive droite que quelques affluents sahéliens d'apports négligeables dont le plus important est le Gorgol. En aval de Bakel, la pente très faible du fleuve (2.5 cm/km) donne lieu à des phénomènes caractéristiques de dégradation hydrographique : défluent, plaines d'inondation, lacs. Le Doué, principal défluent, se sépare du fleuve à une quarantaine de kilomètres en aval de Kaédi et reste parallèle au cours principal sur près de 200 km, isolant une large bande de terre : l'île à Morphil.

Le barrage de Manantali (bassin versant de 27 800 km²) qui régule les apports du Bafing et contrôle environ la moitié des écoulements transitant dans le fleuve Sénégal, a été mis en service en 1987. Avec une retenue d'un volume de 12,8 milliards de m³, il a été réalisé dans le but de satisfaire à moyen ou long terme les besoins suivants :

- irrigation de 375 000 ha de cultures réparties le long de la vallée ;
- production de 800 GWh d'électricité par an (puissance à installer : 200 Mw) ;
- navigation depuis l'embouchure du fleuve jusqu'à Kayes ;
- laminage des fortes crues (protection contre les crues dévastatrices) ;
- soutien de la crue du fleuve afin d'optimiser les cultures traditionnelles.

Le régime hydrologique du fleuve Sénégal se caractérise sur l'ensemble de son cours par une saison de hautes eaux de juillet à début octobre et par une saison de basses eaux de début décembre à début juin. Les débits moyens mensuels en régime naturel à Bakel qui est une station référence pour le Sénégal sont donnés dans le tableau ci-dessous pour la période 2004-2008 (tableau 6 et figure 12).

Tableau 6 : Débits moyens du fleuve Sénégal à Bakel (en m³/s)

Station	Période	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Bakel	2004 - 2008	156	162	188	221	269	614	1125	1515	695	329	200	156

Source DGPPE

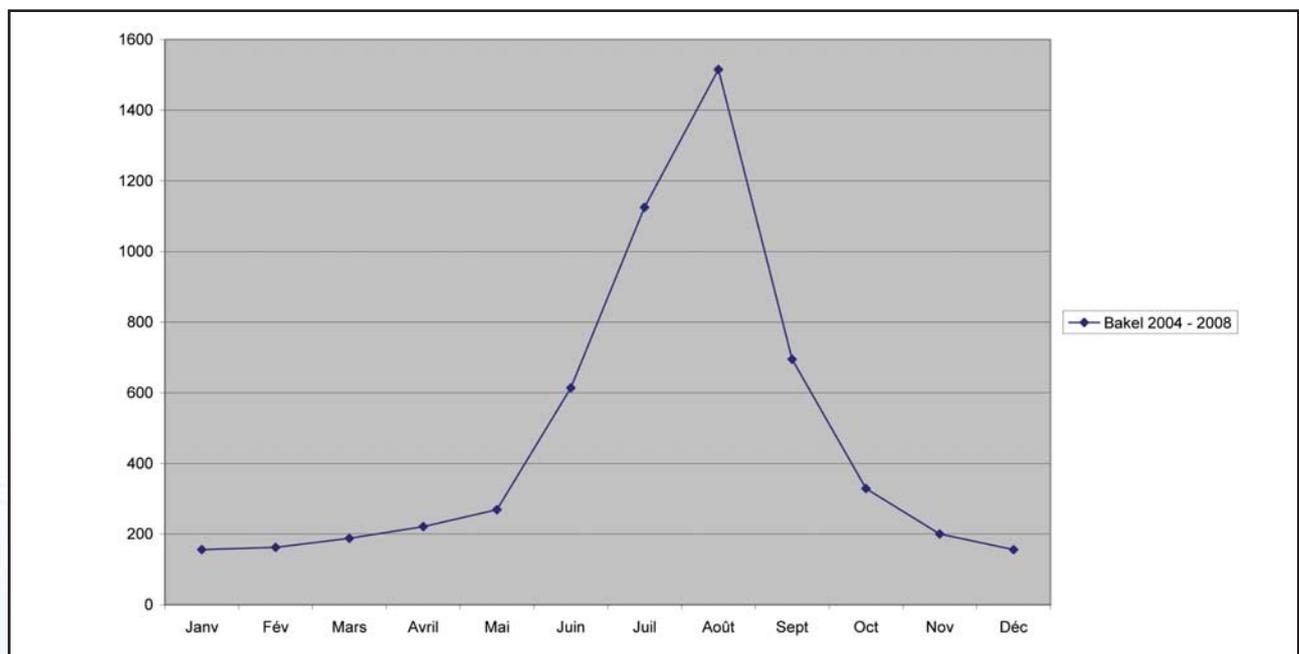


Figure 12 : Evolution des débits du fleuve Sénégal à Bakel dans la période 2004-2008

Le régime hydrologique du fleuve Sénégal à Bakel est influencé par la retenue de Manantali depuis 1987.

Les crues faibles à moyennes restent pratiquement dans le lit mineur du fleuve et ne subissent aucun amortissement. Les débits peuvent dépasser 1500 m³/s avant de tomber vers 150 m³/s pendant la période d'étiage.

En aval de Dagana, le Sénégal alimente deux dépressions: le lac de Rkiz en rive droite, le lac de Guiers et la vallée du Ferlo en rive gauche. Il se jette dans l'Atlantique à Saint-Louis par un delta, après un parcours de 1.800 km depuis la source du Bafing. A une trentaine de km au nord de Saint Louis, le barrage anti-sel de Diama (1985), complété par des endiguements en rive droite et en rive gauche, permet de réguler les niveaux d'eau jusqu'à 350 km en amont. Le fleuve Sénégal bénéficie d'apports importants estimés à près de 20 milliards de m³ par an (Bilan Diagnostic 1996).

1.1.2 Lac de Guiers

Le lac de Guiers fait partie du système du fleuve Sénégal auquel il est relié via le canal de la Taoué. Il s'agit d'une dépression naturelle de 50 km de long avec une largeur maximale de 7 km. Situé en rive gauche du fleuve Sénégal, dans la zone du delta du fleuve Sénégal, le lac de Guiers couvre une superficie d'environ 250 km² à la cote 1,25 m IGN pour un volume de 400 millions de m³. Il constitue la plus vaste réserve d'eau douce de surface du Sénégal, exploitée principalement à des fins agricoles et de production d'eau potable pour la ville de Dakar. A titre indicatif, le lac de Guiers fournit environ 30% de l'eau consommée à Dakar. L'eau est pompée et traitée sur place (usine de Gnith et usine de Keur Momar Sarr) puis envoyée dans la capitale par conduite forcée via les deux conduites ALG1 et ALG2.

1.1.2 Bassin du fleuve Gambie

Le fleuve Gambie prend sa source à 1150 km de l'embouchure et à quelques kilomètres au nord-est de Labé en Guinée, à 1125 m d'altitude. La Gambie franchit la frontière sénégalaise à quelques kilomètres en amont de Kédougou où elle est contrôlée par une station installée depuis plus de 15 ans (km 907). En aval de Kédougou, la Gambie reçoit à droite le Diagueri (bassin versant de 1010 km²), contrôlé par la station de Diagueri-Pont et qui draine le sud de la région de Saraya. Le fleuve commence alors sa traversée des contreforts nord du Fouta Djallon par une grande boucle au milieu de laquelle se trouve la station de Mako (km 820) ; il reçoit sur sa gauche le Tiokoye (en mandingue "l'eau blanche") au km 790, abondant malgré un petit bassin versant de 1 264 km² contrôlé par la station de Tiokoye-Pont. Entamant la traversée des collines Bassaris, la Gambie reçoit encore sur sa gauche le Diarha (km 770) également abondant (bassin versant de 846 km²) et contrôlé par la station de Diarha-Pont.

Le fleuve Gambie creuse ensuite son lit dans les plateaux gréseux du Continental Terminal jusqu'à son embouchure. Il coule vers le nord-nord-ouest jusqu'à Gouloumbou, recevant sur sa droite le Niokolokoba (km 650) et le Nieri-Ko (km 590), puis à sa gauche la Koulountou (km 542), son principal affluent par le débit, venu également du Fouta Djallon. La Gambie reçoit enfin le Niaoulé (km 530), petit affluent de droite (bassin versant de 1 356 km²) contrôlé par la station de Gouloumbou (km 492) à une altitude très proche de 0. A partir de Gouloumbou, le fleuve est influencé par la marée. Il prend une direction générale ouest malgré de nombreux méandres et reçoit encore quelques affluents dont les apports sont négligeables : la Sandougou et le Bao Bolon à droite, le Bitang Bolon à gauche.

Le régime hydrologique du fleuve Gambie se caractérise sur l'ensemble de son cours par une saison de hautes eaux de juillet à début octobre et par une saison de basses eaux de début décembre à début juin (tableau 7 ; figures 13 et 14). Un tarissement régulier succède au passage de la crue et se prolonge pendant toute la période de basses eaux, assurant un très faible écoulement à partir de Kédougou, excepté pour les années les plus déficitaires.

Tableau 7 : Débits moyens mensuels à Mako pour la période de 2004-2007.

Station	Période	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Mako	2004 -2007	11	6	3	1	0	10	81	264	395	165	49	20

Source DGPPE

Pendant la saison des pluies, les débits peuvent atteindre jusqu'à environ 400 m³/s et devenir nuls pendant les périodes d'étiage.

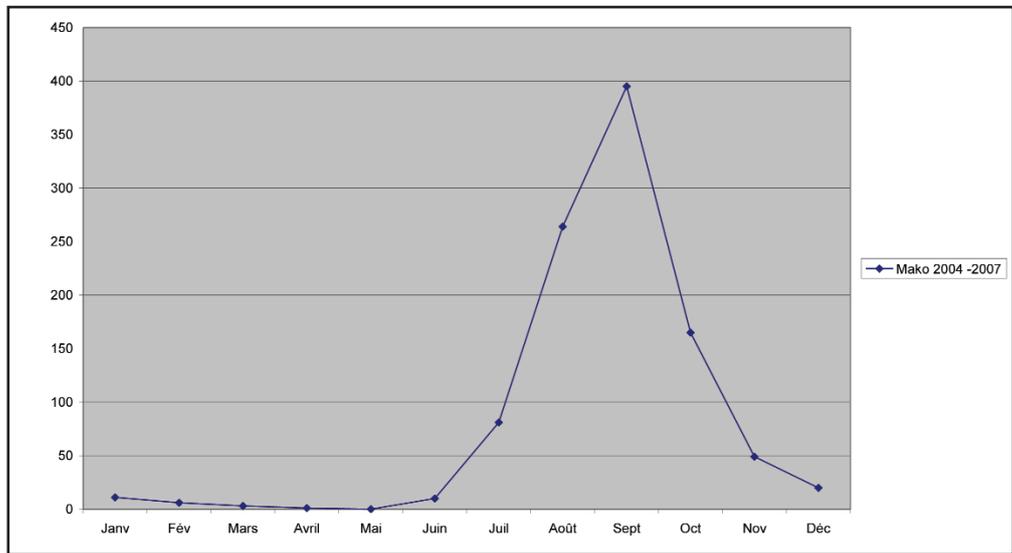


Figure 13 : Module de la Gambie à Mako pour la période 2004-2007

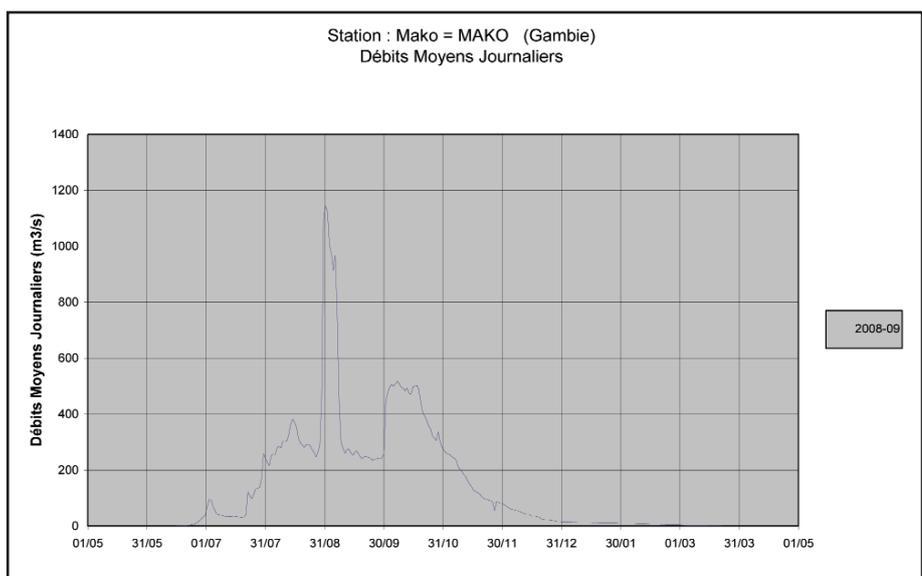


Figure 14 : Module de la Gambie à Mako en 2008

1.1.3 Bassin du fleuve Casamance

Le bassin versant de la Casamance a une superficie de 20 150 km² et se trouve presque totalement en territoire sénégalais. La Casamance est formée par la réunion de plusieurs petits marigots près de Saré Baïdo Mali, à une altitude de 50 m et à mi-chemin entre Fafacourou et Vélingara. Leur lit est à peine marqué au milieu de vallons évasés à fond plat. Malgré le bas niveau des vallons, il n'y a pas d'érosion régressive et les limites des bassins versants sur le plateau sont indéfinies. Ces petits affluents tarissent souvent en saison sèche, l'écoulement ne devenant pérenne qu'en aval de Fafacourou (Bassin Versant de 700 km² à Fafacourou) grâce à des résurgences. Au km 66, la Casamance reçoit son affluent le plus important en amont de Kolda, le Tiangol Dianguina (Bassin Versant de 815 km² à Saré Sara) qui a déjà conflué avec la Khorine (Bassin Versant de 385 km² à Médina Omar).

Les caractéristiques de la Casamance restent inchangées en aval de la confluence avec le Soungrourou. Le lit d'une largeur de 4 km se resserre entre Niaguiss et la jonction avec le marigot de Bignona avant de s'élargir progressivement jusqu'à atteindre 8 km en amont de Karabane.

Le principal affluent de la Casamance, le Soungroungou a un bassin versant de 4 700 km². La Casamance reçoit de nombreux affluents (Tiangol, Dianguina, Dioulacolon, Khorine, Niampampo) et une multitude de bolongs vers l'embouchure.

1.1.4 Kayanga

La rivière Kayanga prend sa source en Guinée dans des marécages à une altitude d'environ 60 m. Après un parcours de quelques dizaines de kilomètres, elle pénètre au Sénégal avant de descendre vers le sud-ouest et de rejoindre la Guinée Bissau où elle prend le nom de Rio Geba. Au Sénégal, l'Anambé représente son seul affluent notable. A la station de Wassadou, le débit moyen interannuel s'élève à 1,00 m³/s, soit un volume de 31,66 millions de mètres cube d'eau (1976-1988). Les débits annuels des trois dernières années sont respectivement de 0,341, 2,83 et 0,278 m³/s.

1.2 Les eaux souterraines

Les eaux souterraines constituent traditionnellement la première ressource, particulièrement pour l'eau de boisson. Des études sur cette ressource sont menées au Sénégal depuis plusieurs décennies, bien avant les indépendances. Depuis quelques années, on note la conjonction entre d'une part, la forte poussée démographique et donc l'accroissement de la demande en eau, d'autre part, le déficit pluviométrique observé depuis le début des années 70 qui a provoqué l'abaissement du niveau des aquifères superficiels, un tarissement précoce des points d'eau traditionnels tant de surface (mares et rivières) que souterrains (puits et céanes).

On distingue 4 grands systèmes aquifères correspondant aux principales formations géologiques.

1.2.1. Le système aquifère superficiel

Le système aquifère superficiel regroupe les formations gréseuses, sableuses et sablo-argileuses et quelquefois graveleuses du Quaternaire, du Continental Terminal et de l'Oligo-miocène. Ses réserves globales sont estimées entre 50 à 75 milliards de m³ d'eau.

- les nappes des sables du Quaternaire

La nappe des sables du quaternaire se retrouve en plusieurs endroits du pays : dans les alluvions du fleuve Sénégal, les sables du littoral Nord de Saint-Louis à Dakar, les sables infra basaltiques de la presqu'île du Cap-Vert, les lentilles d'eau douce des îles de l'embouchure du Saloum et de la Basse Casamance. Leur potentiel est estimé à 273 000 m³/j. Les eaux sont de faciès variés dans les sables : bicarbonatés calciques ou sodiques, parfois chlorurés sodiques. La teneur en fer dans les sables est très élevée, atteignant par endroits, plus de 22 mg/l.

- la nappe du Continental Terminal

Cette nappe occupe les parties Est et Sud du bassin sédimentaire sénégal-mauritanien. Sa profondeur varie de quelques décimètres au bord des marigots à plus de 100 m environ sous les plateaux les plus élevés (altitude supérieure à 40 m). Elle a un potentiel estimé à 450 000 m³/j. Cette nappe est primordiale car elle permet de satisfaire les besoins en eau en milieu rural et de maintenir la végétation au Sud et à l'Est du pays. Le résidu sec varie entre 40 et 300 mg/l.

- les nappes de l'Oligo-Miocène

Celles-ci se situent sur la bordure méridionale du Ferlo entre Kaffrine et Tambacounda et sur la partie Sud du pays avec un potentiel d'environ 105 000 m³/j. La qualité des eaux de la nappe de l'Oligo-miocène se dégrade de l'est vers l'ouest du bassin sédimentaire. Au sud, cette dégradation s'accroît à partir de Ziguinchor où le résidu sec est supérieur à 100 mg/l et le fluor à 1 mg/l. En bordure du littoral, les eaux sursalées hyperchlorurées sodiques envahissent cet aquifère. Le résidu sec est estimé à plus de 35 g/l dans l'eau captée à Kafountine.

1.2.2. Le système aquifère intermédiaire

Le système aquifère intermédiaire est constitué de deux formations à dominante calcaire : l'Eocène (EO) présent sur tout le bassin et le Paléocène (PA) présent dans le horst de Ndiass et la région de Mbour.

Les réserves en eau, seraient de l'ordre de 10 milliards de m³ dans les zones de bonne transmissivité et 50 à 100 milliards dans les zones très étendues où les calcaires sont moins perméables. Les débits unitaires des forages dépendent de la fracturation des calcaires et peuvent atteindre plus de 250 m³/h.

- les nappes des calcaires du Paléocène

Les nappes du Paléocène se localisent à l'est du horst de Ndiass, à l'ouest du lac Tamna et dans les régions de Thiès et Fatick avec une potentialité de 68 000 m³/j. La nappe du compartiment de Sébikotane est sursalée (avec de très fortes teneurs en chlorures 1740,5 mg/l à Damboussane et progressant vers le nord). On note l'avancée du biseau salé vers le sud du compartiment. Cela s'est traduit par l'arrêt en 1996 du Forage F4 de Sébikotane contaminé par les eaux salées. Les eaux sont chlorurées sodiques.

- les nappes des calcaires lutétiens

Ces nappes sont localisées entre Bambey et Louga. D'un potentiel de 115 000 m³/j, elles sont captées par des forages d'une profondeur moyenne de 100 m. L'aquifère est caractérisé par des eaux peu minéralisées (370 mg/l en moyenne) à pH légèrement basique (7,6). La potabilité est de première ou deuxième qualité, essentiellement influencée par la dureté de l'eau (degré hydrotimétrique proche de 25). Cependant la zone de Ndangalma, appartenant à ce secteur, correspond à un faciès chloruré sodique à chloruré calcique lié à une minéralisation très élevée (supérieure à 2 000 mg/l), ce qui rend ainsi l'eau impropre à toute utilisation.

1.2.3. Le système aquifère profond

Le système aquifère profond est constitué des épaisses séries sableuses à gréseuses et sablo-argileuses à argileuses du Maestrichtien (Crétacé supérieur) en contact direct des formations sus-jacentes de l'Eocène ou du Paléocène, généralement peu perméables (sauf dans la zone du Cap Vert) qui mettent en charge l'aquifère maestrichtien. Il couvre les 4/5 du territoire et est essentiellement constitué de sables et de grès. Ses réserves sont estimées entre 300 et 400 milliards de m³ d'eau et la recharge entre 300 et 800 000 m³/an. Il s'agit de l'aquifère le plus exploité par des forages atteignant à certains endroits plus de 400 m avec des débits variant entre 50 et 200 m³/h.

La minéralisation est faible sur une bonne partie du réservoir (résidu sec inférieur à 0,5 g/l) tandis que sur le littoral, les eaux sont salées (près de 35 g/l de résidu sec à Léona et Toundou Besset, 19,6 g/l à Richard Toll). Malgré les conditions climatiques déficitaires, l'alimentation de la nappe est assurée par la zone sud-est tandis que son écoulement se fait globalement dans le sens sud-est/nord-ouest. D'autres zones probables d'alimentation se

situeraient sur les bordures sud (Casamance), sud-est (proximité du socle), est (infiltration possible le long de la vallée du fleuve entre Bakel et Matam).

1.2.4. Le système aquifère du socle

Les formations du socle occupent l'extrémité SE du Sénégal sur une superficie de 32 750 km² (figure 15 ; tableau 8), soit 17% du territoire national et font partie de la bordure occidentale du bouclier africain.

Sur le plan hydrogéologique, la complexité de ces formations et la compacité des roches du substratum font qu'il n'existe pas d'aquifère généralisé, mais un éventail d'aquifères juxtaposés, souvent en contact et ayant cependant bon nombre de caractéristiques communes. Il s'agit généralement d'aquifères discontinus à semi-continus circulant dans les franges supérieures altérées des roches saines et/ou dans les réseaux de fractures et de fissures qui traversent la partie supérieure de la roche-mère. Leur perméabilité est donc étroitement liée, d'une part, à la nature des produits altérés eux-mêmes dépendant de la nature de la roche-mère, d'autre part, à la densité et à l'extension des réseaux de fissures qui affectent ces roches-mères ainsi qu'aux grands accidents régionaux qui les traversent.

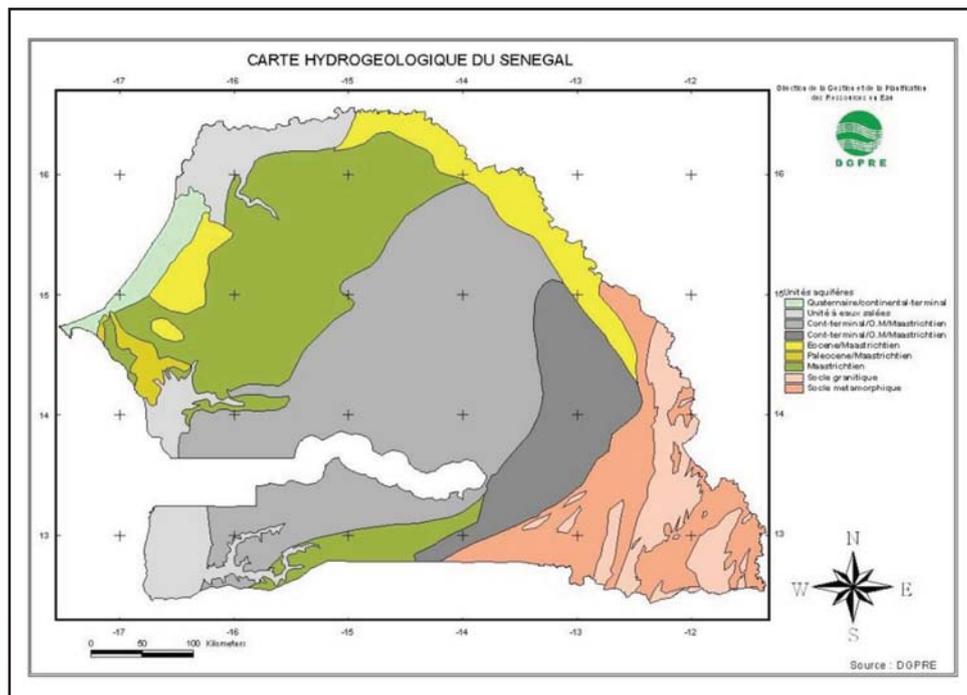


Figure 15 : Carte hydrogéologique du Sénégal.

Tableau 8 : Récapitulatif des caractéristiques des systèmes aquifères

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES		SYSTEMES A QUIFERES			
		Superficiel	Intermédiaire	Profond	Socle
Lithostratigraphie		Sables, sables argileux, argiles du QT, CT et OM.	Calcaires, karsts, marnocalcaires et sables EO et PA	Sables, sables argileux et argiles du Maestrichtien	Granites, schistes, quartzites, pélites,... du Paléozoïque
Unités aquifères et localisation		Aquifères infrabasaltique lac Thiaroye Littoral Nord Basse Casa-Sine-Saloum	Aquifères Sebikotane, Pout Vallée Tambacounda	Aquifère libre du horst de Ndiass et captif dans le reste du bassin sédimentaire	Sénégal oriental Superficie de 32.750 km ²
Type d'aquifère		Système généralisé intergranulaire libre sauf Infrabasaltique captif	Système généralisé de type karst ou de perméabilité en grand libre à captif	Système généralisé intergranulaire libre (horst de Ndiass) à captif	Système discontinu de fissure et/ou d'altération libre
Profondeurs eau (m)		1 à 80	1 à 70	+5 à 50	5 à 40
Fluct. interannuel. (m/an)		± 0.1 à 0.2	-0.5 à -1	-0.3 à -0.8	± 0
Fluct. saisonnières (m)		± 0.1 à 0.4	± 0.1 à 1.5	± 0.5 à 1	± 2 à 3
Salinité (g/l)		< 1 sauf deltas	< 1 sauf 1/3 occid.	< 1 sauf 1/3 occid.	< 1
Fluorures (mg/l)		< 1	> 1 en zone côtière	> 1 en zone côtière	< 1
Débits unit. (m3/h)		5 à 100	25 à 250	10 à 250	1 à 45
Débits Exploités	m3/j	150.000	110.000	165.000	11.000
	m3/an	55 millions	40 millions	60 millions	4 millions
Potentiel	Réserves (m3)	50 à 75 milliards	50 à 110 milliards	300 à 400 milliards	
	Recharge (m3/an)	1.5 à 2 milliards	1 à 1.5 milliards	0.5 milliards	
Bilan		Bon potentiel aquifère mais sensible à la sécheresse, à la salinisation et à la pollution. Exploité par des milliers de puits et céanes dans les nappes alluviales.	Bon potentiel dans les zones de calcaires karstifiés, plus faible ou nul dans les zones de marnocalcaires. Contraintes de surexploitation et de salinisation dans la région du Cap Vert.	Excellent potentiel sur tout le bassin sédimentaire, mais sérieux problèmes de surexploitation et de salinisation dans les régions côtières. Forages coûteux mais économie d'échelle car débits élevés.	Potentiel relativement faible mais bonne recharge annuelle grâce à la pluviométrie élevée. Contrainte de coût des prospections nécessaires pour éviter les échecs et trouver les meilleurs débits.
Diagnostic					

Le problème lié à l'excès de fluor dans les aquifères du Sénégal est connu par ses effets spectaculaires sur la dentition, mais aussi, à long terme, sur le système nerveux. D'après les normes OMS, la concentration maximum en fluorures admissible pour la potabilité de l'eau est de 1 mg/l. Or, sur 1593 mesures des fluorures dans l'eau des forages, on compte 1004 forages dont la teneur en fluorures est inférieure à 1 mg/l, 262 où la teneur est comprise entre 1 et 2 mg/l et 327 forages dont la teneur est supérieure à 2 mg/l (tableau 9).

Tableau 9 : Répartition des ouvrages suivant la teneur en fluorures

Fluor	0 à 1mg/l	1 à 2 mg/l	Plus de 2mg/l
Valeur	1004	262	327
Pourcentage	63%	16.5%	20.5%

2. Disponibilité et rejets des eaux

2.1. Utilisation de l'eau

2.1.1 Accès à l'eau par la population

Les statistiques sur l'accès à l'eau réalisées, lors de la revue annuelle 2009 du Programme d'eau potable et d'assainissement du Millénaire (PEPAM), montrent :

- o pour l'hydraulique urbaine, le taux d'accès global s'est stabilisé à 98% en fin 2007 (branchements particuliers et bornes fontaines). Ce résultat place le sous-secteur en phase avec les projections du PEPAM pour 2015 ;
- o pour l'hydraulique rurale, le taux d'accès est passé de 75,5% en fin décembre 2008 contre 72% en fin 2007. Ce résultat, qui permet de maintenir le sous-secteur sur le chemin des OMD, est dû à l'addition des efforts de la DHR, de la DEM, des autres projets gouvernementaux, des ONG et de la coopération décentralisée.

Les volumes d'eau potable prélevés pour la population et le cheptel s'élèvent à 225 935 000 m³ par an. Il faut remarquer cependant que les besoins en eau potable sont constamment en augmentation.

2.1.2 Eau agricole

Les ressources en eau potentiellement mobilisables au Sénégal sont évaluées à quelques 6 milliards de m³/an dont les ¾ sont assurés par les aménagements du fleuve Sénégal et le reste par les eaux souterraines. En 2005, il était fait mention de 1 251 000 000 de m³ pour le secteur de l'agriculture, ce qui représentait à l'époque, 18 fois les quantités prélevées pour l'eau potable (CSE, 2005). En l'espace de quelques années, ce chiffre a connu une hausse très importante qui invite à beaucoup de réflexions, notamment avec le contexte actuel du changement climatique.

Au niveau des eaux de surface on peut citer :

- la construction des barrages de Manantali au Mali et de Diama dans le Delta du fleuve Sénégal permet de mobiliser plus de 4 milliards de m³ par an ;
- le lac de Guiers, réservoir naturel relié au fleuve Sénégal, permet la mobilisation annuelle de quelques 600 millions de m³ ;
- le fleuve Gambie permet la mobilisation de 3,44 (Milliards) m³ par an ;
- la Casamance apporte quelques 46,4 millions de m³ par an au niveau de Kolda. Cependant les intrusions d'eau marine dans l'estuaire jusque vers la confluence avec le Soungrougrou rendent ses eaux impropres à l'irrigation ;
- l'Anambé et la Kayanga, qui concernent aussi la Guinée Bissau, couvrent une superficie d'environ 5.170km² dans le territoire sénégalais.

Les eaux de surface comprennent également les dépressions lacustres situées dans la zone des Niayes. Leur potentiel en eau dépend étroitement de la pluviométrie enregistrée annuellement mais aussi du potentiel des nappes sous jacentes. Faute d'instrumentation et de suivi, la quantification des volumes d'eau mobilisables pour les différentes activités est difficile à réaliser (tableau 10).

Tableau 10 : Potentialités agricoles des eaux souterraines

Ressources en eau	Potentiel mobilisable (moyennes m3/j)	Quantité utilisée (m3/j)	Remarques
Continental Terminal	628 000	200 000	Théoriquement, potentiel de 8 000ha, à répartir sur tout le territoire
Système intermédiaire	183 000	60 000	Débits faibles, déjà largement exploités
Maestrichtien	500 000	230 000	Zone ouest surexploitée, mauvaise qualité de l'eau à l'est, zone centre du pays à prospecter
Socle	500 000	50 000	Exploitation difficile

Source APIX, 2008

2.1.3 Eau pour l'industrie et le tourisme

Les unités industrielles (à l'exception des extractives) sont localisées, pour la plupart, dans les centres urbains et essentiellement dans l'agglomération dakaroise (83 %).

Les besoins en eau pour l'industrie en 2005 étaient estimés à 64 millions de m3/an. En 2020, ces besoins annuels prévisibles pourraient dépasser le double. Les exploitations minières sont situées en zone rurale et s'alimentent par des systèmes autonomes mais gérés par la SDE. Les grandes consommatrices d'eau sont les exploitations de phosphates :

- les phosphates de Lam Lam : 200 m3/j fournis par la SDE ;
- les phosphates de Taïba en moyenne 20 000 m3/j fournis par 6 forages exploitant la nappe du Maestrichtien. Les besoins réels de cette unité sont de l'ordre de 25 000 m3/j ;
- les attapulgites d'Allou Kagne : 10 m3/j pompés dans le Maestrichtien.

Les besoins du secteur touristique sont évalués en moyenne à 10 240 m3/j. L'essentiel du dispositif hôtelier est concentré à Dakar (38%), sur la Petite côte (25%) et en Casamance (25%).

2.2 Rejets

Le Sénégal dispose d'importants réseaux collectifs et semi-collectifs ainsi que de stations de lagunage et des stations d'épuration à boues activées (avec traitement tertiaire et début de réutilisation à Cambérène). Toutefois, le taux de collecte des eaux usées est de 26% et le taux de traitement avoisine 24%. Cela signifie qu'une grande partie des eaux usées est rejetée en mer (pour Dakar), s'infiltre dans le sol (Louga), rejetée dans un cours d'eau (Saly et Kaolack), ou réutilisée par les maraîchers (Saint-Louis).

Encadré n° 5 : Les systèmes d'épuration des eaux usées du Sénégal

Dakar peut être découpée en deux zones. Au nord, le réseau collecte les eaux usées et les draine vers la station d'épuration de Cambérène. Au sud, les eaux usées sont rejetées directement en mer. Le principal rejet se fait en baie de Hann. A l'ouest, le principal rejet se fait dans la baie de la Madeleine à 250 m de la côte.

Le réseau d'eaux usées de la ville de Dakar est composé de 576 km de conduites, 37 stations de pompage (qui permettent de pomper les eaux usées pour les amener jusqu'à leur exutoire), et de la station d'épuration. Environ 270 km sont dans un piteux état et près de 350 casses sont enregistrées par an. Un programme de remplacement de 20 km par an a été lancé.



Photo 1 : Vue sur la Baie de Hann

La station de Cambérène ne traite que 15 000 m³ par jour, les autres 85 000 m³ d'eaux usées générés à Dakar sont rejetées directement dans l'océan.

La baie de Hann, qui est située à l'est de la capitale sénégalaise, est considérée comme un véritable désastre écologique. En effet, elle reçoit les effluents d'une partie importante du centre ville, de la banlieue Est ainsi que de toute la zone industrielle, où les usines ne disposent pas de moyens de traitement de leurs effluents très polluants. La pollution de la baie pose des problèmes d'insalubrité importants, du point de vue de la fréquentation de la plage, mais aussi de la consommation des produits de la mer.

Le réseau d'assainissement des eaux pluviales est principalement constitué de canaux à ciel ouvert. Mais ceux-ci charrient également les ordures ménagères ainsi que les eaux usées provenant de branchements clandestins.

3 Impacts

Les impacts de ces pressions se font sentir à plusieurs niveaux.

3.1 Rareté de la ressource

Le déficit pluviométrique a entraîné un abaissement progressif du niveau des nappes, notamment celles superficielles dont la recharge est fortement tributaire de la pluviométrie. Par ailleurs, l'effet conjugué de l'élévation du niveau marin et de l'évapotranspiration expose les eaux douces à la salinisation dans la partie ouest du pays, rendant ainsi une partie des eaux superficielles et souterraines impropres pour de nombreux usages. Les ressources en eau sont soumises à différentes pressions et on peut citer entre autres : l'accroissement de la population, celui de l'activité économique et l'intensification de la compétition entre les différents usages.

3.2 Conflits d'usages

La rivalité entre les secteurs utilisateurs de l'eau (agriculture, communautés urbaines, industrie et environnement) est très forte et largement répandue ; elle connaît une augmentation progressive. Cette rivalité provoque ainsi souvent des conflits entre les usagers, aggravés par des approches politiques différentes considérant l'eau comme une ressource stratégique.

Les conflits d'usages observés au Sénégal se manifestent au niveau de :

- de l'utilisation des points d'eau (usage domestique, agriculture et alimentation en eau du cheptel) ;
- des aménagements hydro-agricoles (agriculture/élevage) ;
- des aménagements hydrauliques (amont/aval des barrages) ;
- de la gestion des infrastructures hydrauliques (agriculture et production d'énergie).

3.3 Risques de maladies liées à l'eau

Les maladies peuvent être classées en quatre catégories : les maladies hydriques, les maladies d'origine hydrique, les maladies dues aux vecteurs liés à l'eau et celles dues à la pénurie d'eau. Parmi les maladies hydriques, on peut citer entre autres : les diarrhées aiguës et les dysenteries, la fièvre typhoïde, la méningite, l'hépatite A et E.

Les diarrhées aiguës représentent la première cause de mortalité infantile. La fièvre typhoïde est également endémique dans notre pays. Des cas sont notifiés régulièrement en milieu urbain. Les hépatites virales A et E peuvent donner de grandes épidémies observables dans les régions à niveau d'hygiène insuffisant. Elles se caractérisent par un taux de létalité élevé notamment chez les femmes enceintes.

Parmi les maladies d'origine hydrique, on peut citer les bilharzioses (encore appelées schistosomiasés) qui sont des maladies parasitaires dues à des vers plats appelés bilharzies. Deux formes existent au Sénégal (ANSTS, 2007) :

- la bilharziose urinaire répandue dans presque toutes les régions du pays ;
- la bilharziose intestinale, qui se localise surtout dans le delta du fleuve Sénégal et le long du lac de Guiers (régions de Saint-Louis et Louga).

Parmi les maladies dues aux vecteurs liés à l'eau, on peut citer le paludisme, l'onchocercose, et la filariose lymphatique. Au Sénégal, la morbidité proportionnelle du paludisme est de 32,5% et sa mortalité de 20%.

Pour l'ensemble de ces maladies, des programmes nationaux de lutte sont mis en place (PNLO, PNL...).

La consommation d'eau à forte concentration de sels tels que le fluor, les nitrates, ou le fer a entraîné dans certaines régions du pays l'apparition de maladies hydriques telles que la fluorose (bassin arachidier), la bilharziose (bassin du fleuve Sénégal), ou d'autres maladies comme le ver de Guinée ou l'onchocercose.

Parmi les maladies dues à la pénurie d'eau on peut citer le trachome (ANSTS, 2007).

3.4 Dégradation des écosystèmes

Dans toute société, le degré de protection de l'environnement à atteindre est une question de choix et d'engagement politique. Les pays en développement sont en général les moins capables, ou les moins désireux, de prendre en considération la question de l'eau nécessaire à la protection de l'environnement, car leur priorité essentielle est de veiller à la satisfaction des besoins fondamentaux immédiats de leurs populations. Il conviendrait donc de faire des efforts de sensibilisation afin que ces deux objectifs ne soient pas contradictoires.

Au Sénégal, les impacts de la dégradation de l'écosystème peuvent être observés à plusieurs niveaux :

- sur la flore et la faune ;
- les plans d'eau ;
- les phénomènes d'inondation ;
- la pollution chimique ou bactériologique.

Les écosystèmes aquatiques des bassins fluviaux sont façonnés par le régime de la crue naturelle. Toute modification de ce régime (en termes de date d'arrivée, durée, intensité, périodicité) les affecte de façon plus ou moins profonde. Ces changements peuvent créer des impacts d'une grande complexité sur la flore et la faune aquatique de même que sur les modes d'exploitation des écosystèmes fluviaux par les populations riveraines.

L'envahissement des plans d'eau par la végétation aquatique constitue un problème environnemental majeur. Dans le delta du fleuve Sénégal, la prolifération des plantes aquatiques est signalée dans la plupart des zones humides.

Les inondations observées résultent le plus souvent des pluies extraordinaires. Ces pluies peuvent résulter, soit de perturbations atmosphériques caractéristiques des zones tropicales comme les orages tropicaux (violents et de courtes durées), soit de cumuls de pluies. Il faut noter également que, suite aux occupations anarchiques ou à des aménagements inadéquats, des inondations peuvent survenir même avec des pluies normales. Le cas de la région de Dakar qui depuis 2005 peut être cité comme exemple avec des inondations sévères et fréquentes.

Les inondations résultant du dysfonctionnement des ouvrages de retenue d'eau sont plutôt rares au Sénégal vu les faibles débits des cours d'eau et la rareté de véritables ouvrages de retenue. Comme ouvrages importants, on ne compte que les barrages de Diama (dans le Delta du fleuve Sénégal, région de Saint Louis), de l'Anambé (région de Kolda), de Guidel et d'Afignam (région de Ziguinchor). Les rares cas de problèmes avec ces ouvrages concernent les « lâchers » d'eau au niveau du barrage de Diama, avec comme conséquence l'aggravation de la situation en aval et notamment au niveau de Saint-Louis.

La pollution d'origine anthropique des nappes est essentiellement due aux activités agricoles, industrielles et à l'occupation anarchique de l'espace. Les paramètres révélateurs de cette pollution sont la présence de nitrates et de micropolluants organiques et la contamination bactériologique. La pollution des nappes par les nitrates dans la zone du Cap-Vert est importante, notamment au niveau de la décharge de Mbeubeuss, mais aussi, au niveau des nappes affleurantes situées dans les bidonvilles de la proche banlieue de Dakar (Dalfort, Médina Gounass, Thiaroye, etc.).

La qualité des eaux superficielles connaît, elle-aussi, une forte altération due à la pollution chimique résultante notamment des pesticides et engrais utilisés dans l'agriculture. Ces problèmes sont signalés dans des régions comme le Delta du fleuve Sénégal, la presqu'île du Cap-Vert, les zones de Mbour et de Fatick, la zone comprise entre Vélingara et Tambacounda.

4 Réponses et limites

4.1 Réponses

4.1.1 Mesures institutionnelles et réglementaires

Afin de gérer les ressources en eau et leurs usages, le Sénégal dispose d'instruments politiques et juridiques très diversifiés avec les Lettres de Politique Sectorielle (hydraulique urbaine, agriculture, élevage etc.) notamment et d'innombrables textes de Lois, Décrets, Arrêtés et Circulaires. Le statut juridique des ressources en eau est régi par le Code du Domaine de l'État. Le Code de l'eau détermine les régimes d'utilisation des eaux et organise la préservation et la protection qualitative de la ressource en eau. En ce qui concerne les cours d'eaux partagés, ils disposent de statuts juridiques spécifiques (Convention relative au statut du fleuve Sénégal du 11 Mars 1972 ; Convention relative au statut du Fleuve Gambie du 10 Juin 1978).

L'Etat assure l'administration des ressources en eau en faisant recours à plusieurs modes d'organisation : gestion centralisée (ministères, directions opérationnelles et services centraux), gestion déconcentrée (services déconcentrés en relation avec les organisations de la société civile), gestion décentralisée (transfert de compétence aux collectivités locales) et gestion conventionnelle (coopération internationale).

Encadré n° 6 : Politique de gestion des ressources en eau

Le cadre institutionnel de la gestion des ressources en eau repose sur les textes et actes suivants :

- code du domaine de l'Etat (1976) établissant la propriété de l'État sur les ressources en eau ;
- loi n° 81-13 du 04 mars 1981 portant code de l'eau définissant le cadre réglementaire régissant les prélèvements et les rejets ;
- décrets d'application des dispositions du code de l'eau relatives aux autorisations de construction et d'utilisation d'ouvrages de captage et de rejet et à la police des eaux ;
- le conseil supérieur de l'eau créé par décret présidentiel n° 98-557 en juin 1998 décide des grandes options d'aménagement et de gestion des ressources en eau du Sénégal, arbitre les différends nés de l'utilisation de l'eau, veille au respect de la réglementation relative à la gestion des eaux internationales et statue sur toute autre question liée à la gestion et à la maîtrise des ressources en eau ;
- création en octobre 1998 du comité technique de l'eau dont le secrétariat permanent est assuré par le service de gestion et de planification des ressources en eau. Ce comité est chargé d'étudier et d'analyser pour le compte du conseil supérieur de l'eau, toute question relative à la gestion et à la maîtrise des ressources en eau ;
- 1995 : privatisation de la Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal (SONEES) avec 3 entités : d'abord, la Société Nationale des Eaux du Sénégal (SONES) chargée de la gestion du patrimoine de l'hydraulique urbaine, de la programmation et de la maîtrise d'ouvrage des investissements, du contrôle de la qualité de l'exploitation et de la sensibilisation du public ; ensuite, la Sénégalaise des Eaux (SDE) chargée de l'exploitation, de l'entretien de l'infrastructure et du matériel, du renouvellement du matériel, une partie du réseau de distribution et du recouvrement des factures et enfin l'ONAS.

L'Office Nationale de l'Assainissement (ONAS) chargée de la maîtrise d'ouvrage des travaux d'assainissement, de l'exploitation et de la maintenance des ouvrages d'assainissement :

- Octobre 2000 : création de l'agence de promotion du réseau hydrographique national par décret 2000-804 du 12 octobre 2000 ;
- Programme d'atténuation et de suivi des impacts sur l'environnement : crée par l'OMVS : il intègre l'ensemble des mesures d'atténuation et de suivi qui seront mises en œuvre lors de la réalisation et de l'exploitation du projet énergie sur Manantali, en définit les modalités d'application ainsi que les coûts sans distinction de ceux qui sont imputables ou non au projet Energie.

Encadré n° 7 : OMVS et OMVG

L'OMVS a pour mission de promouvoir l'aménagement et le développement agricole du bassin du fleuve Sénégal dans un cadre de coopération regroupant les Etats riverains : Sénégal, Mali, Mauritanie et Guinée Conakry.

Ses objectifs sont :

- la sécurisation et l'accroissement des revenus des habitants du bassin et des zones avoisinantes ;
- la sauvegarde du milieu naturel et l'établissement d'un équilibre écologique ;
- la réalisation d'une agriculture moins vulnérable aux aléas climatiques et aux facteurs externes ;
- l'accélération du développement économique par la promotion de la coopération.

L'OMVG regroupe quatre pays : Sénégal, Gambie, Guinée Bissau, Guinée Conakry. Ses objectifs sont :

- la mise en place d'un réseau d'observation des systèmes de production ;
- l'installation des techniques de conservation du milieu ;
- la recherche de compatibilité entre production agro-sylvo-pastorale et conservation de l'environnement ;
- le renforcement scientifique, technique et méthodologique des structures locales des Etats partenaires.

4.1.2 Projets Programmes

L'État sénégalais a mené depuis plusieurs décennies, une politique de maîtrise de l'eau visant à mettre à la disposition des divers utilisateurs une eau en quantité suffisante et de qualité appropriée selon les usages. Cette volonté politique s'est traduite par la réalisation de plusieurs infrastructures hydrauliques (forages, puits, barrages, retenues, etc.). Par ailleurs, le Sénégal s'est engagé à se conformer aux directives et recommandations des différentes rencontres internationales sur l'eau comme celles de la Conférence Mondiale sur l'Eau.

Par ailleurs, le secteur de l'eau a été défini comme un axe de développement prioritaire dans la Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté (SCRIP 2006-2009). Il a été retenu entre autres actions :

- la préservation et l'amélioration des acquis de l'hydraulique urbaine ;
- l'intensification du développement de l'hydraulique rurale ;
- la responsabilisation et la participation accrue des acteurs directs (collectivités locales, usagers, secteur privé) ;
- une meilleure synergie intersectorielle (hydraulique, décentralisation, assainissement, énergie, santé), optimisation technique et maîtrise des coûts des infrastructures ;
- la gestion rigoureuse des ressources en eau ;
- la mise en place de mécanismes pour assurer les équilibres financiers durables du service public de l'eau.

Le portefeuille global des opérations en cours dans le secteur de l'eau potable et de l'assainissement en milieu urbain et rural porte actuellement sur 92 projets dont 62 portés par l'Etat et ses démembrements et 26 par les ONG. Le montant cumulé de ce portefeuille est évalué à 412 milliards de FCFA. Il faut rappeler cependant que le financement prévu pour le PEPAM pour la période 2005-2015 était évalué initialement à 515 milliards FCFA pour atteindre les OMD en milieu urbain et rural.

Encadré n° 8 : Plan d'Action de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PAGIRE)

Le PAGIRE repose sur trois axes stratégiques :

Axe stratégique 1 : Améliorer les connaissances et les moyens de gestion des ressources en eau :

- o Mesure 1.1 : Amélioration et diffusion des connaissances sur l'état des ressources en eau, leurs disponibilités et les besoins ;*
- o Mesure 1.2 : Renforcement des moyens humains et techniques pour rendre efficiente la gestion ;*
- o Mesure 1.3 : Garantie de financements durables pour la mobilisation, l'exploitation et la protection des ressources en eau ;*
- o Mesure 1.4 : Amélioration de la performance des systèmes de protection et de gestion des risques liés à l'eau ;*

Axe stratégique 2 : Créer un environnement favorable à l'application de la GIRE par des réformes légales, organisationnelles et politiques :

- o Mesure 2.1 : Révision à la faveur de la GIRE et opérationnalisation des textes législatifs et réglementaires ;*
- o Mesure 2.2 : Développement et application de mécanismes efficaces de coordination pour accroître l'efficacité de la gestion des ressources en eau et la participation effective de tous les acteurs aux processus de prise de décision et de gestion ;*
- o Mesure 2.3 : Application de la GIRE dans les politiques sectorielles et de développement ;*

Axe stratégique 3 : Améliorer la communication, l'information, l'éducation et la sensibilisation sur l'eau ;

- o Mesure 3.1 : Communication et sensibilisation des acteurs sur les réformes et défis liés à l'eau ;*
- o Mesure 3.2 : Renforcement de la conscience des jeunes sur l'eau à travers des programmes d'éducation améliorés.*



Encadré n° 9 : Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire (PEPAM)

Le PEPAM est le cadre programmatique national adopté par le Gouvernement pour atteindre les OMD dans les secteurs de l'eau potable et de l'assainissement, secteurs prioritaires pour les OMD.

Les objectifs du PEPAM sont, d'ici 2015 :

- **en milieu rural :**

- faire passer le taux d'accès à l'eau potable de 64% en 2004 à 82% en 2015, et le taux d'accès à l'assainissement de 17% en 2004 à 59% en 2015.

- **en milieu urbain :**

- faire passer le taux d'accès à l'eau potable par branchement domiciliaire dans la région de Dakar de 75,7% en 2004 à 88% en 2015, et dans les autres centres de 57,1% en 2004 à 79% en 2015 ;
- faire passer le taux d'accès à l'assainissement de 56,7% en 2004 à 78% en 2015.

Le rapport d'avancement 2007 montre que des progrès significatifs sont menés depuis le démarrage du programme.

Le programme d'investissement du PEPAM comprend, pour chacun des volets urbain et rural, trois composantes :

1. Infrastructures d'eau potable ;
2. Infrastructures d'assainissement ;
3. Cadre unifié des interventions.

En milieu rural, les principales caractéristiques du programme sont :

- *Infrastructures d'eau potable:* 300 nouveaux réseaux d'adduction d'eau, 756 extensions de réseaux et 242 châteaux d'eau, 80 000 branchement sociaux, un programme de remise à niveau des 1000 installations existantes ;
- *Infrastructures d'assainissement:* 355000 latrines améliorées avec bac à laver puisard, 3360 édicules publics ;
- *Cadre unifié d'investissement:* application de la réforme de la gestion des forages à l'échelle nationale avec notamment la création de 1000 ASUFOR et le transfert intégral des activités de maintenance au secteur privé national, conduite d'un programme IEC dans les écoles pour l'éducation à l'hygiène.

En milieu urbain les principales caractéristiques du programme sont :

- *Infrastructures d'eau potable:* 181000 nouveaux branchements domiciliaires dont 82400 branchements sociaux, travaux d'extension de production, de réseaux et de stockage ;
- *Infrastructures d'assainissement:* 92 400 nouveaux branchements à l'égout dont 28 800 branchements sociaux et 135 000 systèmes d'assainissement autonomes, travaux d'extensions de capacité de traitement et de réseaux eaux usées ;
- *Cadre unifié d'intervention:* renforcement de capacités, intermédiation sociale et accompagnement pour favoriser l'accès des pauvres aux services de base.

En matière de stockage des eaux de ruissellement, plusieurs projets sont en cours :

- projet de 4 barrages dans les Niayes (région de Dakar : capacité de stockage 215 millions de m³, surface aménageable 310 ha) ;
- programme d'aménagement de bassins de rétention : capacité de stockage 500 000 m³ ;
- réhabilitation de retenues collinaires à Panthior et à Bargny : volume d'eau de 350 000 m³ par an.

Encadré n° 10 : L'École Doctorale « Eau, Qualité et Usages de l'Eau (EDEQUE)

L'École Doctorale « Eau, Qualité et Usages de l'Eau » est la première des écoles doctorales mises en place par l'UCAD dans le cadre de la réforme LMD.

Ses objectifs sont :

- de former des spécialistes de haut niveau capables de traiter les différents problèmes relatifs à l'eau ;
- de concevoir et de piloter des projets dans le domaine ;
- et de promouvoir l'éducation relative à l'eau à des fins de sauvegarde et d'optimisation, pour un développement durable.

Quatorze (14) formations doctorales réparties en quatre mentions permettent de prendre en compte la pluridisciplinarité autour de la question de l'eau ainsi que de la multiplicité des approches en vue d'une gestion rationnelle, équitable et durable de la ressource.

Mention I : Ressources en Eau	Mention II : Usages et Demande en Eau	Mention III : Eau, Environnement et Sociétés	Mention IV : Gestion du Littoral
<ul style="list-style-type: none"> • Hydrologie continentale • Hydrogéologie • Hydraulique • Chimie, Microbiologie et Traitement de l'Eau • Climat et Impacts Climatiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Eau et stratégies spatiales traditionnelles et modernes • Économie de l'Eau 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion Intégrée des Ressources en Eau • Eau, Environnement et Santé • Gestion Durable des Ressources en Eau • Politique de l'Eau 	<ul style="list-style-type: none"> • Environnement Littoral • Gouvernance du Littoral • Génie du Littoral

L'EDEQUE est une école doctorale thématique qui s'intéresse aux interactions entre l'eau, l'homme et son milieu. La première promotion d'EDEQUE compte environ soixante quinze doctorants qui mènent des recherches dans différents domaines de la thématique Eau.

Annuellement, l'EDEQUE et l'Université Cheikh Anta Diop, en partenariat avec la Coopération Française et divers autres bailleurs du secteur public et privé national comme international, organisent des Journées Scientifiques centrées sur un thème choisi en fonction des urgences du moment et des besoins exprimés en terme de recherches à mener dans les différents laboratoires. La première édition de ces journées scientifiques a réfléchi sur le thème de « l'eau dans l'enseignement et la recherche universitaire ; la 2e édition a permis de réunir divers acteurs pour une réflexion sur le thème de « l'eau dans le développement local ».

4.2 Limites

Malgré les efforts importants de l'Etat dans le secteur de l'eau, beaucoup reste à faire dans les domaines de :

- la sensibilisation et de la communication ;
- l'implication des acteurs ;
- la maîtrise de l'eau ;
- et l'entretien et la maintenance des ouvrages réalisés.

Beaucoup d'ouvrages ont été réalisés notamment par le PEPAM pour l'atteinte des OMD, mais le problème de la gestion des ouvrages se pose toujours avec acuité. La réforme entreprise par la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance (DEM), consistant à céder la gestion des points d'eau au secteur privé est une bonne dynamique pour rendre efficient le fonctionnement des ouvrages. Cependant, cette réforme doit être bien menée sur le plan socio-économique et même culturel pour éviter les conflits d'usage.

Du point de vue environnemental, la construction des barrages de Diama et Manantali pour une bonne maîtrise de l'eau, a contribué à la prolifération des plantes aquatiques et au développement de maladies hydriques.

5 Recommandations

Compte tenu des différentes pressions agissant sur la ressource et engendrant des impacts néfastes sur l'environnement, il convient de trouver des solutions appropriées pour une viabilité des réponses et leur durabilité.

Les recommandations ci-après sont une synthèse des différentes propositions émises au niveau des différents plans d'actions élaborés. Elles se résument ainsi :

- le respect des engagements des États signataires de la Convention de Ramsar pourrait constituer une bonne base pour la prise en compte des besoins des écosystèmes aquatiques dans les politiques de gestion de l'eau aux échelles nationales et des bassins fluviaux ;
- une plus grande prise de conscience des risques auxquels les écosystèmes aquatiques peuvent être exposés s'ils ne sont pas pris en compte dans les politiques de gestion et d'allocation des ressources en eau ;
- l'amélioration et la mise en oeuvre de la stratégie de gestion des ressources en eau ;
- la poursuite du développement des cadres de concertation sur la gestion intégrée des ressources en eau ;
- l'intégration nécessaire d'un projet d'assainissement rural dans tout projet d'alimentation en eau en milieu rural ;
- la réalisation d'ouvrages de restauration et de protection des eaux et des sols contre la salinisation ;
- le développement d'une politique de traitement et de réutilisation des eaux usées ;
- la promotion de bonnes pratiques d'hygiène ;
- la mise sur pied d'un cadre institutionnel clair pour la gestion des eaux pluviales ;
- l'accélération de la mise en place de l'Office de Gestion du Lac de Guiers ;
- l'implication davantage des populations et des collectivités locales dans la gestion des ressources naturelles, en particulier les zones humides ;
- l'extension des superficies protégées de manière à atteindre un niveau de conservation de la biodiversité acceptable vis-à-vis de la norme internationale de 12% du territoire national ;
- la création d'un cadre unique d'intervention pour la gestion des inondations qui regroupe tous les acteurs concernés par la question et rédaction d'un plan de gestion.

Bibliographie

ANSTS, 2007, Actes de l'Atelier Préparatoire de la Conférence sur l'initiative de Développement des Académies des Sciences d'Afrique 02-04 mai 2007, 93p.

Coly A., 2006, Rapport de l'Etude sur les usages et les besoins en eau.

DGPRE, 2007, Plan d'Action pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau.

DGPRE, 1996, Rapport Bilan Diagnostic Ed. 1996.

CSE, 2005, Rapport sur l'Etat de l'Environnement, 231p.

PEPAM, 2009, Rapport de présentation Revue Annuelle PEPAM Ed. 2009.

Rapport vers un Plan d'Action National Décennal sur les Modes de Production et de Consommation Durables au Sénégal Ed. 2006 p30 – p36.

Rapport sur l'Etude sur l'Evolution du Secteur Agricole, des Conditions de vie des Ménages et de la vie chère au Sénégal Ed. 2009, DAPS, p11- p13.

Rapport état des lieux des ressources en eau du Sénégal et de leur cadre de gestion Ed. 2005, CEDEAO, p94.

http://www.eaudela.org/pages/print-menu-Eau-s_menu--test-1-lien-etudedakassonas.html.

<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/senegal/indexfra.stm>.

<http://www.omvs.org/fr/fleuve/physique.php>.





Chapitre IV : Environnement marin et côtier

Chapitre IV : Environnement marin et côtier

Introduction

Avec un plus de 700 km de rivage ainsi que ses 275.000 km² d'eaux sous juridiction nationale (mer territoriale et zone contiguë), le Sénégal est fortement tributaire de ses ressources marines et côtières, lesquelles englobent des écosystèmes côtiers spécifiques. Ces écosystèmes se sont développés dans une frange côtière dont la profondeur moyenne est d'une cinquantaine de kilomètres.

Les régions côtières constituent l'une des principales potentialités du Sénégal dont les enjeux se perçoivent à travers l'importance des effectifs humains (plus de 75% des populations vivent à moins de 60 km du rivage) et de la dynamique économique de cette population.

Cet environnement marin et côtier est aujourd'hui menacé et il connaît des dégradations diverses qui ont, pour conséquences, l'érosion côtière, la pollution marine, la destruction des habitats, la perte de biodiversité, etc. D'où la nécessité de faire le point sur la gestion et la gouvernance de cet écosystème et de faire des recommandations allant dans le sens de définir des orientations pour une gestion durable du milieu marin et côtier.

1. Etat des lieux du milieu marin et côtier

Au Sénégal, les côtes sénégalaises se subdivisent en trois (03) types : côtes sableuses (environ 300 km), côtes rocheuses (174 km), estuaires à mangroves (environ 234 km ; figure 16).

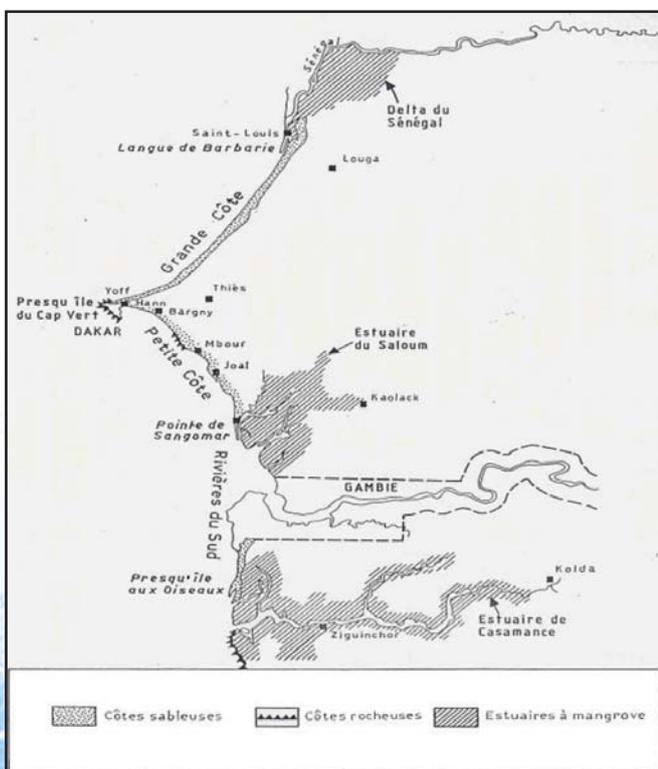


Figure 16 : Les principaux types de côtes au Sénégal (adapté de Sall, 1982)

Sur les côtes sénégalaises, la marée est semi-diurne. Le marnage, faible, varie entre 1,2 et 1,6 m en marée de vives eaux et entre 0,5 et 0,6 m en marée de mortes eaux. Les courants de marée sont faibles avec des vitesses maxima inférieures à 0,15 m.s-1. La houle prédominante sur le littoral du Sénégal est de direction Nord-Ouest. Elle prend naissance dans l'Atlantique Nord. Ses caractéristiques se présentent comme suit :

- longueur d'onde en eau profonde : 302 m ;
- hauteur moyenne : 1 m ;
- période entre 12 et 15 secondes en moyenne.

Avant d'aborder la côte au sud de la presqu'île du Cap-Vert (Petite Côte), cette houle subit des diffractions, de telle manière que la houle qui franchit la baie de Gorée a une direction Nord-Sud. Elle aborde ainsi la côte au sud de la presqu'île du Cap-Vert avec une forte diminution de son énergie et avec un angle d'incidence oblique par rapport au rivage. Ceci engendre un courant de dérive littorale de direction nord-nord-ouest.

On observe également sur les côtes sénégalaises un autre type de houle de direction Sud-Ouest qui prend naissance dans l'Atlantique Sud et aborde la Petite Côte vers août-septembre.

Enfin, on observe « des mers de vent » dues aux vents locaux dont l'action peut s'ajouter quelquefois à celle de la houle « longue ».

Le littoral du Sénégal est sous l'influence de deux (02) courants :

- le courant Nord équatorial, courant provenant d'une branche du courant des Canaries, se déplace vers le Sud tout le long de la côte sénégalaise ;
- le contre-courant équatorial, courant chaud, vient de l'Ouest et s'écoule vers l'Est ; il aborde les côtes sénégalaises au moment du retrait des alizés (juin-août).

Sur la frange côtière, l'écosystème de mangrove a une importance particulière ; il occupe une superficie de plus de 300 000 hectares, essentiellement dans les estuaires du Saloum (environ 80 000 ha) et de la Casamance (environ 250 000 ha).

La zone littorale concerne 7 régions administratives. Il s'agit des régions de Saint-Louis (départements de Saint-Louis et de Dagana), de Louga (départements de Louga et de Kébémér), de Thiès (départements de Tivaouane, de Thiès et de Mbour), de Dakar (Dakar, Pikine, Guédiawaye et Rufisque), de Kaolack (département de Kaolack), de Fatick (départements de Fatick et de Foundiougne) et de Ziguinchor (départements de Bignona, d'Oussouye et de Ziguinchor).

En décembre 2002, la population sénégalaise s'élevait à 9 855 388 habitants. Les données démographiques de 1976, 1988 et 2002 confirment la concentration de cette population le long du littoral. En 2002, sept sénégalais sur dix habitaient la zone côtière. Près de 50% de la population sénégalaise résident dans les trois régions du centre ouest, à savoir : Dakar, Kaolack et Thiès.

D'une manière générale, les données relatives à l'accès aux services sociaux de base (eau, électricité et santé) montrent une situation privilégiée de la zone côtière. Pour l'eau potable, 41% des ménages de Dakar, 15% à Saint-Louis ; pour l'électricité, 63,5% pour Dakar, 19,7% pour Thiès, 14,2% pour Saint-Louis, 11,3% à Kaolack contre

des taux très faibles pour l'intérieur du pays (Kolda 3% ; CSE, 2005). Ces populations appartiennent à différentes communautés en fonction de l'activité exercée :

• La pêche

Elle constitue l'activité principale de 65 000 pêcheurs (soit environ 5,5% des actifs) et génère plus de 220 000 emplois indirects : elle concerne donc environ 15% de la population active. Mais il faut dire que la pêche est essentiellement artisanale et assure 87% des débarquements.

La pêche est localisée au niveau de la Grande côte, la zone du Cap-Vert, la petite côte, la zone du Saloum et en Casamance.

• L'agriculture et l'élevage

Deux activités agricoles sont caractéristiques de la zone côtière : le maraîchage et la riziculture. Le maraîchage est essentiellement effectué dans les Niayes et dans le Delta du fleuve Sénégal. Quant à la riziculture, elle est pratiquée dans une partie des Niayes, dans les zones estuariennes surtout en Casamance, et dans la vallée du fleuve Sénégal, en particulier dans le Delta (culture irriguée).

Dans la zone côtière, l'activité agricole est plus orientée vers les productions horticoles et rizicoles que pastorales. Néanmoins, l'élevage reste quand même représenté, il mobilise en majorité les peuls en zone sèche et à proximité des fleuves.

• L'industrie et les mines

Une forte concentration industrielle entre le Port de Dakar et la zone franche industrielle et l'exploitation minière le long du littoral sénégalais sont à l'origine de la présence d'une importante population ouvrière localisée dans les grands centres industriels (Dakar) et miniers (Thiès). L'exploitation minière peut se trouver dans la zone littorale mais aussi dans la zone économique exclusive avec un certain nombre de ressources minières dont certaines ont un intérêt stratégique. Il s'agit essentiellement : du sel, de matériaux de construction, de placers de minéraux lourds, de phosphates et de roches combustibles.

• Le tourisme

Il est très développé surtout le long de la Petite Côte et en Casamance (Sène-Diouf, 1993). Ce tourisme est d'abord un tourisme balnéaire bien que se développent un tourisme d'affaires (essentiellement à Dakar) et un tourisme de découverte basé sur les réserves et parcs nationaux.

• Les infrastructures

Les principales infrastructures qui sont caractéristiques de la zone côtière sont les ports. Il en existe deux types : les ports maritimes et les ports fluviaux. Au Sénégal, le seul port maritime est celui de Dakar qui accueille un trafic de l'ordre de 7 367 milliers de tonnes par an. Les grands fleuves sénégalais sont en général munis de ports fluviaux qui servaient au commerce. Il s'agit notamment des ports de Saint-Louis sur le fleuve Sénégal, de Kaolack sur le Saloum et de Ziguinchor sur la Casamance. A ces infrastructures s'ajoutent les aéroports (Dakar, Cap Skirring, Saint-Louis) et les routes dont certaines sont très proches du littoral.

2. Les enjeux actuels du milieu marin et côtier

Le littoral est le siège d'instabilités qui entraînent un certain nombre de désordres menaçant aussi bien les investissements envisagés, que la sécurité collective et individuelle des citoyens. Il faut y ajouter les multiples conflits de tous ordres entre différents décideurs et acteurs, entre utilisateurs et riverains, entre investisseurs et collectivités.

Il s'y ajoute que la zone côtière du Sénégal est particulièrement vulnérable aux changements climatiques, en raison de sa morphologie, des activités socio-économiques et de la gestion littorale en cours. Cette vulnérabilité aux changements climatiques fait planer de lourdes menaces sur les secteurs socio-économiques et écologiques du pays.

En plus de l'impact des changements climatiques sur l'Environnement marin et côtier, les activités anthropiques ont des impacts plus ou moins négatifs sur les zones marines et côtières (déclin de la ressource, pollution industrielle et domestique, érosion côtière entre autres).

2.1 Erosion côtière

L'érosion côtière, définie comme étant un processus d'enlèvement et de transport de sédiments marins en raison des effets du climat, de la dégradation de masse et de l'action des cours d'eau, glaciers, vagues, vents et eaux souterraines, est un phénomène environnemental qui ne cesse de prendre de l'ampleur au Sénégal.

L'érosion côtière est due à des facteurs d'origine naturelle et/ou anthropique.

2.1.1 Les causes naturelles

En ce qui concerne les côtes sénégalaises, plusieurs causes peuvent être invoquées, notamment, l'élévation du niveau marin, le déficit sédimentaire, l'instabilité naturelle des pentes, le ruissellement superficiel.

L'élévation du niveau marin

Au Sénégal, l'évolution à long terme du niveau marin a pu être mise en évidence par Elouard et al. (1977) grâce aux enregistrements de l'ancien marégraphe de Dakar entre 1943 et 1965. Bien que la durée des enregistrements soit relativement courte par rapport à ce qu'il est généralement conseillé pour établir les tendances à long terme (50 ans au moins), Emery et Aubrey (1991) leur attribuent un degré de confiance de 0,99. On considère ainsi que le littoral connaît une élévation moyenne du niveau marin de 1,4 mm par an, ce qui est cohérent avec les données admises pour l'ensemble du globe : entre 1 et 2 mm par an d'élévation (Gornitz et al., 1982 ; Gornitz et Lebedeff, 1987 ; Barnett, 1990 ; Douglas, 1991).

Depuis l'établissement de la loi de Bruun (1962), complétée par la suite (Bruun, 1983 ; 1988 ; Bruun et Schwartz, 1985), l'on sait qu'une élévation verticale du niveau marin se traduit par un recul horizontal du trait de côte. En effet, Bruun a établi une relation simple de la forme : **$R = G \times s$**

R étant le recul horizontal du trait de côte, s l'élévation verticale du niveau marin et G un facteur multiplicateur fonction des dimensions du profil actif.

L'application de la loi de Bruun à l'évolution du littoral de Rufisque a montré que l'élévation du niveau marin n'expliquait en général pas plus de 20% du recul observé (Niang-Diop, 1995). Ces études indiquent que les risques d'érosion côtière vont certainement s'accroître dans les années à venir suite au réchauffement climatique. De plus, les zones côtières basses seront très sujettes aux phénomènes d'inondation sans compter les autres effets, notamment la salinisation accrue des aquifères, des eaux de surface et des sols.

Le déficit sédimentaire

Certaines zones se caractérisent par un déficit sédimentaire chronique, lié à leur position le long du littoral. D'une manière générale, le littoral sénégalais est caractérisé, dans sa partie nord, par une intense dérive littorale de direction globale Nord-Sud qui charrie d'importantes quantités de sables parallèlement au littoral. Ces transits sédimentaires ont été évalués, le long de la côte nord, entre 200 000 et 1 500 000 m³ par an selon les auteurs (Barusseau, 1980 ; Sall, 1982). A partir de Kayar et jusqu'après Rufisque, ces quantités ont été estimées comme étant nettement moindres (10 000 à 25 000 m³ par an) (Barusseau, 1980). Cette diminution des apports sédimentaires serait due d'abord au rôle de piège à sédiments du canyon de Kayar (Dietz et al., 1968) dont la tête se situe très près du rivage (Guilcher et Nicolas, 1954) et ensuite à l'obstacle constitué par la tête de la presqu'île du Cap Vert avec sa succession de caps et de baies qui ne favorisent pas le cheminement des sables.

Des houles exceptionnelles : les raz de marée

Dans la littérature traitant des coupures réalisées dans les flèches littorales, en particulier la Langue de Barbarie, des « raz de marée » ont été évoqués pour expliquer ces phénomènes (Louise, 1918 ; Debaud, 1950). Nardari (1993) dans son analyse des houles arrivant sur les côtes sénégalaises signale l'occurrence, très limitée, de houles d'Ouest (N260° à 270°E), prenant naissance lors de cyclones qui se développent dans la mer des Caraïbes entre octobre et décembre et qui seraient très énergétiques.



Encadré n° 11 : Etude de cas sur l'ouverture de la brèche à Saint-Louis ou « canal de délestage »

La Langue de Barbarie, qui s'étend au nord de la Grande Côte du Sénégal, au contact entre l'Océan Atlantique et le fleuve Sénégal, a récemment fait l'objet d'un aménagement suite aux aléas des inondations par le fleuve. Ce dernier a été caractérisé par la situation d'urgence de sa réalisation. Il était modeste. Ses conséquences sont considérables car étant dans un milieu estuarien fragile et très exposé aux fluctuations de la marée et de l'érosion côtière.

En effet, au mois d'octobre 2003, une partie de Saint-Louis était sous les eaux et l'île était menacée. L'île de Saint-Louis, une partie du quartier de Goxumbacc, le pont de la Geôle, les îles Baba Guèye sur le Gandiolais étaient menacés. La crue avait atteint son maximum. De plus, la pression des eaux du fleuve faisait craindre qu'une brèche naturelle ne se crée au niveau de Saint-Louis, risquant d'entraîner une catastrophe pour toute la ville. C'est dans ce contexte que la brèche, appelée aussi « canal de délestage », a été ouverte dans la nuit du 3 au 4 octobre 2003, dans le but d'améliorer la protection contre les inondations en facilitant l'évacuation plus rapide des eaux du fleuve vers la mer. Elle devait permettre de réduire les surfaces inondées de 40 % environ notamment les zones situées autour de Saint-Louis. Concernant les motivations de l'ouverture de la brèche, les avis sont unanimes : protéger Saint-Louis des inondations. Le « canal de délestage » est un canal de soulagement d'une situation. Mais était-il vraiment un « canal de délestage » ?

Depuis l'ouverture de la brèche, on note un regain d'intérêt pour l'activité de pêche à Saint-Louis. La brèche présente des avantages pour les pêcheurs de Guet Ndar car ils passent désormais par le canal de délestage, ce qui rend la navigation plus aisée et plus sûre et évite aux petites pirogues de devoir traverser la barre.

*L'ouverture de la brèche menace les infrastructures touristiques qui se trouvent dans la zone si l'on sait que le tourisme constitue un des secteurs privilégiés dans les projets de développement de Saint-Louis. Ainsi, la brèche a donc coupé la Langue de Barbarie en deux parties. Par ailleurs, depuis l'ouverture, les touristes se plaignent de l'insalubrité sur les plages mais également de la difficulté d'accéder à l'hydrobase en passant par le quartier des pêcheurs.
(Guet Ndar ; Rigod-Reymond, 2004).*

L'ouverture du canal de délestage a eu également des incidences considérables sur la circulation des eaux et les échanges entre la mer et le fleuve. Depuis l'ouverture de la brèche, l'amplification des effets de la marée a effrayé les populations de Saint-Louis. Un mois après l'ouverture, un phénomène rare s'est produit sur le grand bras du fleuve. Il s'agit du quasi-tarissement du fleuve, pendant plusieurs heures, sur des dizaines de kilomètres. Pour les populations, cette situation est une conséquence du canal de délestage. Mais les techniciens de la ville lient ce phénomène à une simple baisse du volume d'eau au niveau des barrages de Diama et de Manantali.

Depuis l'ouverture, la brèche s'est sensiblement élargie. Ce phénomène peut être expliqué par l'effet des courants littoraux. En effet, ces courants deviennent de plus en plus forts à cause de l'intensité de la houle mais aussi à cause de la force de la crue du fleuve. Ils entraînent ainsi des modifications dans les processus hydrosédimentaires, à savoir une érosion des fonds au niveau des parties terminales du « canal de délestage ».

De 4 mètres de large au moment de l'ouverture, le canal a atteint 250 mètres de large, 3 à 4 jours après le creusement, la largeur du canal est ensuite passée à 800 mètres au mois d'avril 2004. Au mois de juin, la largeur du canal était de 731 mètres (Camara, 2004). Actuellement, l'érosion semble très importante dans la partie sud, entraînant la disparition des filaos et des dunes. Il s'y ajoute la salinisation inquiétante de la nappe phréatique qui a entraîné le déclin de bon nombre de cultures.

L'ouverture de la brèche a complètement modifié ou bouleversé le milieu estuarien. Même si les pêcheurs en amont de Saint-Louis se réjouissent de cette ouverture, ils commencent quand même à s'inquiéter du devenir de ce canal à cause des problèmes d'ensablement et d'érosion. Pourront-ils continuer à passer sans difficultés par cette embouchure ? La brèche, qui avait seulement pour but de protéger Saint-Louis des inondations, a entraîné de nombreux changements sur l'espace de la Langue de Barbarie, bouleversant le milieu estuarien, modifiant l'activité de pêche qui procure des revenus élevés et qui participe significativement à l'économie de la ville de Saint-Louis.



Planche 1 : Evolution du canal quelques jours après sa réalisation (Kane, 2005 ; les photos proviennent du Service Régional de l'Hydraulique).

2.1.1.2 Les causes anthropiques

L'influence de l'homme sur les phénomènes d'érosion côtière est bien connue. Parmi les activités les plus à même de déclencher ou d'aggraver les phénomènes d'érosion côtière, on note :

- les prélèvements de sables et autres sédiments sur les plages ;
- les constructions de bâtiments sur les plages ;
- l'urbanisation et les aménagements mal conçus ;
- la construction d'ouvrages perpendiculaires à la côte qui entravent les transits sédimentaires.

Les prélèvements de sable et autres sédiments sur les plages

La demande croissante en sable de construction a accru la demande en sable de mer, considéré comme un matériau indispensable par la plupart des entrepreneurs. Par ailleurs, existent également des exploitations de coquillages utilisés également pour la construction. Ces matériaux sont avant tout prélevés sur les plages. Or, quand ces prélèvements deviennent trop importants (supérieurs aux apports sédimentaires), ils induisent un déséquilibre des plages conduisant à leur érosion. Ceci est particulièrement sensible dans les zones où existe une dérive littorale, ce qui est le cas le long des côtes sénégalaises.

Les données disponibles au niveau de la carrière de Mbeubeuss indiquent des chiffres de prélèvements annuels de 231 380 m³ pour l'année 2000 représentant 92,5% des prélèvements autorisés de sable dans la région de Dakar.

Des informations sur la carrière de Pointe Sarène révèlent une situation quasi similaire qui impose souvent un arrêt, pendant un jour ou deux, des prélèvements pour un repos nécessaire de la plage. Il faut y ajouter tous les prélèvements illégaux de sable signalés, un peu partout, le long des côtes sénégalaises, tant sur la Langue de Barbarie que sur toutes les plages (ou presque) de la presqu'île du Cap Vert (Parcelles Assainies, Golf, Guédiawaye, Mbao, Cap des Biches, etc.) ainsi qu'au long de la côte sud (Popenguine, Ngaparou, Mbour, Joal, etc.).

Ces prélèvements se poursuivent essentiellement du fait de la difficulté à faire appliquer les sanctions et de la formidable pression de la demande qui fait de l'exploitation du sable de mer une activité très rentable. C'est ainsi qu'un conseil interministériel a été convoqué et à l'issue duquel il a été retenu de rechercher, en dehors de la frange côtière, des gisements de sable aptes à la construction. La première phase de ce programme concerne les régions de Thiès et Dakar.

Les constructions de bâtiments sur les plages

Le fait de construire sur la plage a pour effet de diminuer le stock sédimentaire qui est utilisé et remodelé par les houles de manière régulière. Tout déficit sédimentaire, ainsi créé, se traduit par une érosion des côtes. Les bâtiments, sapés par les houles, se retrouvent en surplomb et finissent par tomber. Dans la plupart de ces zones, les populations ont été contraintes d'abandonner leurs habitations ou de construire des ouvrages de fortune pour se protéger de l'assaut des houles.

Les exemples peuvent être observés autour de la plage Pasteur, à Ouakam, à Fann Résidence, à Fenêtre Mermoz... Il faut dire que ce phénomène affecte également l'ensemble des infrastructures touristiques accueillant le balnéaire de même que les quais de pêche.

L'urbanisation et les aménagements mal conçus

Le constat qui se dégage est, qu'en maints endroits de la côte de Dakar, le domaine public maritime⁴ est, de plus en plus, agressé par de nouvelles constructions. Le cas est patent dans la corniche ouest et dans les environs de l'hôtel Terrou-bi. Et il est d'autant plus évident, à partir de l'ex-collège Issac Foster, où des immeubles jouxtent le rebord du front de côte, à la merci d'éventuels éboulements ou de possibles raz de marée.

Aujourd'hui, le domaine public maritime n'existe, à l'évidence, qu'en théorie. Les hôtels, restaurants et habitations s'y implantent parfois à moins de 10 m au lieu des 100 m minimum requis. Dans le même registre, le littoral sénégalais, long de plus de 700 km environ fait aussi l'objet d'une agression permanente.

Un facteur, non moins important et qui peut avoir un impact indirect sur l'érosion, et par conséquent sur la stabilité côtière, est le mode d'aménagement dans les quartiers environnants. A Dakar, le phénomène prend chaque jour de l'ampleur, avec les grands hôtels et restaurants qui empiètent sur les plages. Les menaces de voir le littoral dakarois « s'artificialiser » sont réelles. La fragilité de l'espace littoral, l'inadaptabilité des constructions qui prolifèrent en allant en hauteur amenuisent davantage le domaine public maritime.

2.1.3 Les conséquences de l'érosion côtière

L'érosion côtière est la cause de l'abandon de plusieurs villages et zones touristiques dont les occupants doivent être recasés ailleurs, ou alors indemnisés selon la réglementation nationale.

Lors de conditions météorologiques particulières, qui se manifestent selon des rythmes saisonniers ou journaliers, le littoral peut évoluer comme suit :

- les plages disparaissent ;
- les routes littorales, les chemins de fer et les autres infrastructures jouxtant la côte subissent des dégâts importants ;
- les habitations, trop souvent construites en bord de mer, sont sujettes à une dégradation intense ;
- la base des falaises est soumise à l'érosion, avec la possibilité d'éboulements et de chutes.

Impacts des changements climatiques sur la zone côtière

Il est considéré que, suite au réchauffement de l'atmosphère induit par les rejets des gaz à effet de serre, les taux d'élévation du niveau marin devraient s'accélérer et devenir 2 à 5 fois plus importants que les taux actuels (Warrick et al., 1996). Des études réalisées sur les impacts des changements climatiques sur les zones côtières sénégalaises (Dennis et al., 1995 ; Niang-Diop, 2007) ont montré que ces taux d'élévation du niveau marin pourraient conduire à une accélération de l'érosion côtière, à des inondations des zones côtières basses (estuaires à mangrove en particulier) et à une salinisation accrue des sols et des eaux de surface et souterraines.

Dans son dernier rapport, le groupe II du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) a fait le point sur les impacts des changements climatiques sur les zones côtières et marines (Mc Lean et al., 2001). De manière plus spécifique, pour le cas du Sénégal, la DEEC (2010) passe en revue les divers impacts attendus.

⁴ La zone littorale faisant partie du domaine public naturel de l'Etat est ainsi décrite (Loi 76-66 portant code du domaine de l'Etat, Livre II/Titre Premier/Art. 5a) : « ..., les rivages de la mer couverts et découverts lors des plus fortes marées, ainsi qu'une zone de cent mètres de large à partir de la limite atteinte par les plus fortes marées. »

2.2 Pollution Marine

Selon la Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer signée à Montego Bay le 10 décembre 1982, la « pollution du milieu marin » est l'introduction directe ou indirecte, par l'homme, de substances ou d'énergie dans le milieu marin, y compris les estuaires, lorsqu'elle a ou peut avoir des effets nuisibles tels que dommages aux ressources biologiques et à la faune et la flore marines, risques pour la santé de l'homme, entrave aux activités maritimes, y compris la pêche et les autres utilisations légitimes de la mer, altération de la qualité de l'eau de mer du point de vue de son utilisation et dégradation des valeurs d'agrément.

L'Environnement marin et côtier est aujourd'hui menacé par la pollution industrielle et domestique qui se manifeste avec acuité sur l'état des différents écosystèmes. Les ressources maritimes sont également menacées par ces divers types de pollution. Les sources de pollution du milieu marin sont diverses. On peut citer : les hydrocarbures, les rejets industriels et les ordures ménagères.

Ce problème de pollution marine concerne principalement la région de Dakar qui concentre la quasi-totalité des entreprises industrielles du pays (87%).

2.2.1 Pollution par les rejets d'eaux usées

En ce qui concerne la pollution marine par les rejets d'eaux usées, la ville de Dakar et sa banlieue, malgré le déficit en approvisionnement en eau potable, rejettent 180 000 mètres cubes d'eaux usées par jour dont la plus grande partie est directement déversée en mer, sans aucun traitement préalable. Ces eaux usées, dont une partie est rejetée à l'état chaud, contiennent des matières minérales et organiques, des produits chimiques toxiques pour la faune et la flore marines, des métaux lourds (plomb, mercure, etc.).

La plupart des établissements industriels utilisent, soit les collecteurs d'eaux pluviales, soit les collecteurs d'eaux usées urbaines pour évacuer leurs eaux résiduaires. L'utilisation de ces collecteurs entraîne des difficultés d'exploitation en raison de l'obstruction régulière des conduites par des matières solides de gros calibre et une pollution du milieu marin et côtier.

Encadré n° 12 : « Pollution par les rejets d'eaux usées : l'exemple de la Baie de Hann »

La baie de Hann, du fait de sa forme qui fait ramener une partie des eaux contaminées vers la côte et de la faiblesse des courants qui ne permet pas une dispersion suffisante des polluants, est fortement affectée.

En effet, la baie de Hann, qui fut jadis la deuxième baie au monde après celle de Rio de Janeiro, est aujourd'hui dans une situation de dégradation avancée. Cette situation serait liée à plusieurs facteurs, notamment :

- *le développement des activités industrielles dans le domaine portuaire et la presqu'île du Cap - Vert, sans une réelle prise en compte de la dimension environnementale qui est à l'origine de l'importance des volumes d'eaux résiduaires industrielles et de déchets solides rejetés dans la baie et de la présence de risques industriels majeurs ;*
- *le développement d'un poumon urbain à proximité voire à l'intérieur de la zone industrielle et une croissance rapide des villages traditionnels de pêcheurs (Hann, Petit et Grand Mbao et Thiaroye), dans la spontanéité, sans aucun respect des schémas d'aménagement ; il en résulte l'absence de systèmes d'évacuation des eaux usées domestiques et de collecte des déchets ménagers ;*
- *le non respect de la fonction initiale du Canal VI à savoir l'évacuation des eaux pluviales. Ce canal est aujourd'hui le réceptacle d'eaux usées domestiques et industrielles (branchements clandestins) et d'importantes quantités de déchets ménagers et industriels (Ex. huiles usées) qui, en saison des pluies, se retrouvent dans la baie de Hann par le biais des chasses d'eau ;*
- *le caractère confiné de la baie et le phénomène de l'upwelling qui favorisent un enrichissement du milieu, en particulier dans la partie ouest de la baie de Hann où est localisée la Commune d'Arrondissement de Hann - Bel Air (ces conditions naturelles sont aggravées par la digue des Forces Françaises du Cap-Vert).*

Tous ces facteurs, qui sont à l'origine de la forte pollution du milieu marin et du littoral, ont pour principales conséquences :

- o la perte de l'usage d'un milieu favorable aux loisirs et au développement du tourisme (amas de déchets solides sur la plage, contamination de la plage, contamination des eaux de baignade, etc.) ;*
- o les pertes de revenus pour les populations locales du fait de l'abandon des zones de loisirs et de la pêche sur la côte ;*
- o le développement de maladies infectieuses chez les populations locales (une étude en 1999, réalisée par l'IRD, avait révélé que chaque habitant du village de Hann portait 2 à 3 pathogènes en moyenne dans son organisme).*



**Photo 2 : rejets de déchets industriels
au niveau de la baie de Hann**

**Photo 3 : rejets d'eaux usées
domestiques et industrielles
au niveau du Canal VI**



**Photo 4 : rejets d'eaux usées
domestiques sur la baie
de Hann**

Les prélèvements effectués par l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) montrent également des rejets industriels. S'y ajoutent également des rejets d'usine textile ou d'abattoirs, ainsi que les fuites de pipeline d'ammoniaque.

La pollution de cette baie nuit aux activités de tourisme, de pêche, ainsi qu'à la vie des habitants qui vivent autour de la baie. Elle pose des problèmes d'insalubrité importants, du point de vue de la fréquentation de la plage, mais aussi de la consommation des produits de la mer.

Pour faire face à la pollution alarmante au niveau de la baie de Hann, un important projet de dépollution industrielle a été initié, sur financement de la Banque Mondiale. De même, le Projet de l'Agence Française de Développement (AFD) de Mise à Niveau Environnementale des Entreprises a été initié. Ce projet vise le traitement des rejets liquides, en particulier, l'accent étant mis sur les entreprises industrielles de la baie de Hann à Dakar.

2.2.2 Pollution par les hydrocarbures

Par ailleurs, notons que diverses sources et différents degrés de risques existent tout au long du littoral sénégalais ainsi que dans les eaux continentales. Pas moins de 2 millions de tonnes de produits hydrocarbonés sont débarqués au Sénégal chaque année. S'y ajoutent des substances chimiques dangereuses (1,5 millions de tonnes) pour l'homme et le milieu naturel.

Les sources de pollution les plus importantes sont :

- le Port de Dakar avec le quai d'hydrocarbures ;
- le transport des hydrocarbures par navire naviguant près des côtes et dans les fleuves ;
- le transit au large de nos côtes de pétroliers géants (90 millions de tonnes environ par an) et autres navires de transport de produits dangereux en plus des quantités importées par la SAR ;
- les quantités indéterminées de produits de ballast rejetés au large sont ramenés à nos côtes par les courants ;
- les huiles mortes déversées par les chalutiers de pêche.

Exemple du Port Autonome de Dakar

Le port Autonome de Dakar forme le point d'arrivée des réseaux d'égouts et de drainage des zones urbaines et industrielles situées aux alentours. Il s'y ajoute la présence de nappes flottantes d'hydrocarbures, d'eau fortement colorée et de nombreux déchets flottants à la surface. Aussi, les rejets d'eau de ballast par les navires au large du port polluent-ils l'eau de mer.



Photo 5 : Pollution du plan d'eau du PAD

Dans le cadre de la gestion de la pollution marine au niveau du Port Autonome de Dakar, un Programme de Gestion Durable du Port Autonome de Dakar a été initié, sur financement des Pays-Bas.

Par ailleurs, la Haute Autorité chargée de la coordination de la Sécurité maritime, la Sûreté maritime et la Protection de l'environnement marin (HASSMAR) a été créée au Sénégal et a, entre autres objectifs, de définir un état des lieux exhaustif. Cet état des lieux devra définir les risques de pollution marine et les déterminants majeurs afin d'asseoir une politique de prévention et d'intervention en cas de pollution accidentelle.

2.3 Les impacts de quelques activités économiques sur le milieu marin et côtier

2.3.1 Le tourisme

Le tourisme constitue l'une des principales sources de devises du pays dont il représente la deuxième activité économique après la pêche (96,8 milliards de FCFA de recettes en 2000). Il contribue pour environ 4,6% à la formation du PIB. Il emploie environ 26 000 (75 000 personnes de manière directe et 25 000 de manière indirecte en 2000) personnes dont 15 000 saisonniers. En 2000, le nombre de touristes enregistrés a été de 442 731. Dakar occupe la première place du point de vue des capacités d'accueil (35%), suivi de Thiès (26%), de Ziguinchor (21%), puis de Fatick et Saint-Louis disposant chacune de 6% des capacités d'accueil.

Aujourd'hui l'extension du bâti, surtout en ce qui concerne le secteur du tourisme, constitue l'une des principales sources d'altération des écosystèmes littoraux. Cette extension est aujourd'hui très rapide dans certaines régions littorales comme la Petite Côte sénégalaise (Diagne & Yamamura 2000 ; Baldé 2003 ; Ackermann et al. 2003). Au niveau du littoral, ce développement immobilier ne provoque pas seulement une artificialisation des terres mais aussi une accentuation de l'érosion côtière, soit par des constructions et aménagements inadaptés, soit par la multiplication des prélèvements de sable destiné à la construction.

Ce littoral, déjà fragile morphologiquement, subit les effets de l'urbanisation et d'une exploitation touristique exigeant plus d'espace, induisant une compétition et une cohabitation qui dégradent l'environnement. Sa capacité de charge est dépassée et son écosystème est perturbé avec des pressions au niveau des zones humides, d'où la perte de biodiversité. En effet, le tourisme balnéaire s'installe sur les sites attractifs. Depuis 1980, des aménagements touristiques sont développés par l'Etat et des promoteurs privés autour de la Petite Côte (Saly), au niveau de Ziguinchor (Cap Skirring), et sur la presqu'île du Cap-Vert, mais ces aménagements sont confrontés à un certain nombre de contraintes qui sont, entre autres : conflit foncier, pression foncière et humaine, occupation irrégulière du Domaine Public maritime, privatisation des plages et fragilisation des écosystèmes.

Actuellement, la dégradation de la mangrove est constatée malgré différentes opérations, de même que la croissance des zones de tannes. En outre, la cohabitation entre populations pauvres et zones touristiques est difficile à gérer, car il s'y développe des actes de délinquance et une dépravation des mœurs. Aussi, certains sites à haute potentialité touristique sont-ils également menacés par des aménagements, c'est le cas de la Région de Saint-Louis où l'ouverture de la brèche a causé la disparition de nichoirs d'oiseaux au niveau de la langue de barbarie, des menaces pèsent aussi sur le parc de Djoudj qui est un parc ornithologique. Il faut aussi signaler que la salinisation des terres, autour de la langue de barbarie, entraîne une baisse de la productivité pour les maraîchers, ce qui se répercute sur l'approvisionnement des hôtels. Ainsi, le tourisme a déboisé, construit en dur et favorisé le processus d'érosion au niveau du littoral.

Dans le cadre de l'Organisation de la Conférence Islamique qui s'est tenue à Dakar en 2008, l'ANOCI avait prévu la réalisation de plusieurs infrastructures à vocation touristique. Ce programme de réalisation d'infrastructures est principalement implanté sur la Corniche quand on sait que cette dernière représente un élément stratégique dans la structuration économique, culturelle et environnementale du pays. Il faut dire que l'urbanisation inconsidérée de cet espace est un facteur aggravant de risques tels que les séismes, les glissements de terrains, l'avancée de la mer. L'occupation massive du littoral dans la presqu'île du Cap-Vert, n'est pas une affaire nouvelle, mais elle a pris une tournure alarmante ces dernières années... La décision prise par les autorités d'embellir la corniche de Dakar et de construire de nouvelles infrastructures hôtelières sur cette façade maritime, a la particularité d'avoir densifié, avec la nouvelle infrastructure routière et ses ouvrages lourds, le mur de béton entre l'océan et la ville, privant ainsi Dakar, une presqu'île étroite, des vents marins qui l'empêchaient d'étouffer de chaleur.

Ainsi, il apparaît clairement que l'utilisation des richesses littorales et côtières constitue l'un des principaux moteurs du développement économique et social. L'intensité croissante des usages de ces ressources n'est évidemment pas sans poser de nombreux problèmes environnementaux. Cette extension aussi forte que rapide des activités humaines sur cette frange étroite et fragile pose, dès à présent, de nombreux problèmes de durabilité.

2.3.2 Pêche

A l'instar des eaux des côtes africaines, les eaux sénégalaises renferment une biodiversité riche qui comprend, entre autres, les requins, les lamantins, les dauphins, les otaries, les phoques, les baleines ; les tortues marines ; les oiseaux côtiers...

Ces espèces, méconnues il y a quelques années, font aujourd'hui l'objet d'une surexploitation qui menace même leur survie. Par ailleurs, l'érosion côtière pourrait contribuer à la dégradation de leurs habitats ; cela a pour conséquence, la réduction de la biodiversité et le raccourcissement des chaînes alimentaires. A cela s'ajoutent, certaines mauvaises pratiques comme la pêche à explosif, qui atteint présentement des proportions inquiétantes, car, aboutissant à la désertification des fonds rocheux littoraux, dans des fonds dépassant, en général 35 mètres.

3. La gouvernance des côtes

Bien que ne faisant pas l'objet d'une politique globale et intégrée d'aménagement et de gestion, les zones côtières sont organisées par des lois et décrets qui définissent leurs limites et fixent, au moins théoriquement, les modalités d'utilisation des ressources côtières. Par ailleurs, des outils de planification, des mesures de conservation (parcs et réserves nationaux) mais aussi des activités d'aménagement (stabilisation des dunes littorales, récupération des terres salées) ainsi que des ouvrages de protection côtière ont été réalisés en divers points du littoral. Enfin, certains projets et programmes relatifs aux zones côtières sont en cours.

3.1. Les outils de gouvernance

Dans une perspective plus large et en rapport avec les recommandations du Sommet de Rio de 1992 sur l'Environnement et le Développement, l'Etat sénégalais a adopté, en septembre 1997, un Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE). Celui-ci préconise notamment l'actualisation et l'harmonisation du corpus juridique régissant la gestion des ressources naturelles et l'environnement. Il constitue un cadre dans lequel la gestion des zones marines et côtières peut être appréhendée.

Les outils de planification côtière

- Le Plan National d'Aménagement du Territoire (PNAT) ;
- Le Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE) ;
- La stratégie de mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) ;
- La Stratégie et le Plan d'Action pour la Conservation de la Biodiversité ;
- Les Etudes d'Impact Environnemental.

Cadre juridique national

La zone côtière est soumise à la législation foncière qui a évolué au cours du temps et peut se caractériser par la superposition de différents régimes fonciers. On peut ainsi distinguer :

- le droit coutumier à la terre ;
- la loi 64-46 du 17 juin 1964 relative au Domaine National.

Récemment, la tendance est à la révision de la loi sur le Domaine National dans le sens d'une privatisation des terres. D'un autre côté, on note un développement de plus en plus important des lotissements communaux dans la zone littorale.

En outre, le Code du domaine de l'Etat (loi n°76-66 du 02 juillet 1976), complété par le Code de la Marine Marchande (loi n°2002-22 du 16 août 2002) définissent tous deux le domaine public maritime. Néanmoins, ce texte souffre d'ambiguïtés quant à la détermination des limites physiques de ce domaine (imprécision dans la définition du niveau des plus fortes marées), aux modalités d'occupation et d'exploitation de cette zone (qui sont définies par l'Etat mais avec des possibilités de déclassement de portions du domaine public maritime). Parmi les autres textes législatifs et réglementaires nationaux en vigueur en rapport avec la gestion de la zone côtière, on peut citer :

- la loi n° 65-32 du 19 mai 1965 relative à la police des ports maritimes ;
- la loi n° 81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'eau ;
- la loi n° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'Environnement ;
- la loi n° 85-14 du 25 février 1985 portant délimitation de la mer territoriale, de la zone contiguë et du plateau continental ;
- la loi n° 88-05 du 20 juin 1988 portant Code de l'Urbanisme ;
- la loi n° 98-03 du 8 janvier 1998 portant Code Forestier ;
- la loi n° 98-05 du 8 janvier 1998 portant Code pétrolier ;
- la loi n° 98-32 du 14 avril 1998 portant Code de la Pêche maritime.

Cadre institutionnel national

Sur le plan administratif, la zone côtière regroupe plusieurs entités régies par des institutions décentralisées. Mais elle reste soumise, en certains de ses aspects, aux orientations des structures centralisées de l'Etat. Sur le plan foncier, différents régimes s'appliquent en plus de celui régissant le domaine public maritime. Enfin, sur le plan juridique, différents textes de lois d'envergure internationale à nationale sont pertinents quant à l'utilisation des sols et des ressources en zone côtière.

De nombreuses institutions sont concernées par la gestion des ressources côtières. En dehors des collectivités locales qui sont situées le long du littoral et peuvent désormais intervenir selon leurs compétences, on peut citer un certain nombre d'institutions étatiques à compétences générales ou spéciales :

- parmi les institutions à compétences générales : la Direction de l'Aménagement du Territoire, la Commission nationale d'Aménagement du Territoire, la Commission du Développement durable, la Direction de l'Environnement et des Etablissements classés, la Direction des Eaux, Forêts et Chasses ;
- parmi les institutions à compétences spéciales : la Direction des Pêches Maritimes, la Direction de la Protection civile, la Direction de la Marine Marchande, la Direction de la Protection et de la Surveillance des Pêches, les Ports autonomes.

A ces structures nationales, il convient d'ajouter les ONG telles que UICN, WWF, OCEANIUM, WAMEE, etc. qui contribuent dans la mesure de leurs moyens à des actions salvatrices parmi lesquelles la lutte contre l'érosion côtière ainsi que l'adaptation au changement occupent une place de choix au niveau de la côte sénégalaise.

Par ailleurs, il faut signaler l'importance pour la gestion des ressources de certaines structures sous-régionales telles que l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS), l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Gambie (OMVG), la Commission sous-régionale des pêches (CSR), etc.

3.2. Les mesures de protection du milieu marin et côtier

Des déséquilibres majeurs - conséquences de la péjoration climatique et des pressions anthropiques - ont conduit à une dégradation et une transformation accélérées des paysages avec une extension accrue des formes vives éoliennes, l'abaissement des nappes phréatiques, la salinisation de certaines terres, etc. Un autre problème majeur est le recul du littoral sous l'action de l'érosion. Ces différents problèmes ont justifié des interventions de grande envergure. Il s'agit :

- des opérations de protection des « Niayes » et de stabilisation des dunes ;
- des essais de récupération des terrains salés ;
- des ouvrages de protection du littoral.

a) Initiatives nationales dans le cadre de la gestion et de la protection de l'environnement marin et côtier

- Un Plan National d'Intervention d'Urgence en cas de pollution marine par les hydrocarbures a été élaboré ;
- Un Projet de réhabilitation de la baie de Hann en collaboration avec la Banque Mondiale et les Pays-Bas a été réalisé ;
- Un projet de dépollution industrielle de la baie de Hann financé par l'Agence Française de Développement ;
- Des Projets de consolidation du littoral dakarois dans le cadre de la lutte contre l'érosion côtière sont en cours d'exécution au niveau de Rufisque, Mbao, la Porte du Millénaire et autour de la Résidence Présidentielle de Popenguine ;
- Le GIRMaC : Le Programme GIRMaC (Gestion Intégrée des Ressources Marines et Côtières) vise à asseoir les bases d'une gestion durable des ressources marines et côtières ;

- Le PANA (NAPA en anglais) : le Plan d'Actions National d'Adaptation aux vulnérabilités des changements climatiques est un programme financé par le FEM ;
- Le Programme de Petites Subventions du Fonds pour l'Environnement Mondial (PPS/FEM) au Sénégal ;
- Dans le cadre des efforts de conservation des ressources marines et côtières, le Sénégal a mis en place une stratégie d'élaboration et de gestion d'aires marines protégées, conformément aux recommandations de la Conférence mondiale de Durban, tenue en 2003. Dix (10) Aires Marines Protégées sont en cours d'installation en collaboration étroite avec les partenaires de la Société Civile, du Secteur Privé et des Institutions et Organismes Internationaux.

b) Société civile, secteur privé, institutions de recherche

Plusieurs ONG, internationales et nationales, s'activent dans la gestion de l'Environnement marin et côtier au Sénégal. Parmi les ONG internationales, on peut citer, entre autres : UICN, WWF, WETLANDS INTERNATIONAL. Parmi les ONG nationales, on peut noter : CONGAD, WAMEE, APIL, OCEANIUM, ENDA, SOS ENVIRONNEMENT, etc. Ces ONG ont initié différents projets et programmes relatifs à la gestion et la préservation de l'Environnement marin et côtier, notamment :

- Vastes programmes de sensibilisation sur des thèmes divers et variés tels que :
 - o lutte contre l'extraction de sable marin et de coquillages (Organisation Communautaire de Base (OCB), Association pour la Promotion des Initiatives Locales (APIL) et UICN dans le delta du Saloum, SOS ENV à Ngaparou) ;
 - o conservation de la biodiversité marine (OCEANIM à Bargny) ;
 - o promotion de l'écotourisme (WAMEE, APIL, UICN, CRESP) ;
- Restauration de la mangrove (APIL, WAMEE, IUCN, WWF et WETLANDS INTERNATIONAL) ;
- Lutte contre les pratiques illicites de pêche (maillage des filets et pêche à l'explosif) avec l'Association des Volontaires de l'Environnement (AVE) ;
- Lutte contre l'érosion côtière (ENDA à Rufisque) ;
- Renforcement des capacités et diffusion des conventions sur les eaux internationales et les changements climatiques ainsi que les opportunités de financement associées avec le consortium des ONG : le Conseil des Organisations Non Gouvernementales d'Appui au Développement (CONGAD) ;
- Mise en place de conventions locales en matière de gestion des ressources marines (repos biologique, code de conduite) (OCB/ONG).

Au niveau du secteur privé, les institutions qui participent à la gouvernance des côtes sont les acteurs de la pêche artisanale et industrielle (Fédération des GIE (FENAGIE) de pêche, Groupement des Armateurs Industriels de Pêche au Sénégal (GAIPES), etc.

Parmi les institutions de recherche/d'éducation, on peut citer :

- le Centre de Recherche Océanographique de Dakar-Thiaroye (CRODT/ISRA) qui fait des recherches sur la biodiversité marine entre autres ;
- l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar qui renferme, au niveau de son Département de Géographie, une formation en troisième cycle, dénommée Chaire UNESCO sur la « Gestion Intégrée et le Développement Durable des Régions Côtières et des Petites Îles » sanctionnée par un Diplôme d'Etudes Approfondies.

c) Cadre juridique et institutionnel pour la coopération internationale et transfrontalière

Les textes juridiques internationaux applicables aux zones côtières et à la pêche maritime sont très divers. On peut noter :

- la Convention de Ramsar du 2 février 1971 relative aux zones humides d'importance internationale : elle s'applique entre autres à tous les rivages marins ;
- la Convention d'Abidjan du 23 mars 1981 relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre : c'est le texte de base en matière de protection des zones côtières ;
- la Convention des Nations Unies sur le Droit de la mer signée à Montego Bay le 10 décembre 1982 ; elle définit les compétences de l'Etat notamment dans sa mer territoriale, son plateau continental et sa zone contiguë ;
- la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques de juin 1992 ;
- la Convention sur la diversité biologique de juin 1992.

Parmi les programmes internationaux en cours ou en perspective dans le cadre de la gestion et de la protection de l'environnement marin et côtier, on peut noter :

- Projet PNUD/FEM/UNESCO-COI (ACCC) ;
- Projet Tourisme Côtier Durable ;
- Programme Sous-régional de Lutte contre l'Erosion Côtière de l'UEMOA ;
- Projet Grand Ecosystème Marin du Courant des Canaries ;
- Programme Régional de Conservation de la zone Côtière et Marine en Afrique de l'Ouest (PRCM).

Au Sénégal, la gestion de l'environnement marin et côtier relève, comme cela est dit plus haut, de la compétence de plusieurs institutions (départements ministériels, collectivités locales, etc.). Ces institutions, le plus souvent, interviennent de manière sectorielle sans coordination.

Conclusion et recommandations

Le domaine marin et le littoral sénégalais regorgent de potentialités socio-économiques. En effet, ces milieux constituent un capital naturel jouant un triple rôle de développement : ils peuvent i) servir de subsistance (c'est le cas des ressources halieutiques riches en protéines), ii) financer des investissements lorsque son exploitation commerciale est source de taxes et de redevances versées à l'Etat et/ou aux Collectivités Locales, notamment avec les infrastructures hôtelières et les quais de pêche iii) constituer de supports de « services environnementaux » car leurs écosystèmes permettent la survie d'espèces exploitables économiquement. Cependant, force est de souligner que cet environnement marin et côtier est aujourd'hui menacé et il connaît des dégradations diverses qui ont pour conséquences, l'érosion côtière, la pollution marine, la destruction des habitats et perte de zones touristiques, la surpêche, la perte de biodiversité, etc.

Même si beaucoup d'efforts sont réalisés, au titre des contraintes observées dans la gestion de l'environnement marin et côtier, on peut citer, entre autres :

- l'absence d'un cadre de gestion intégrée du littoral ;
- l'absence d'un cadre institutionnel cohérent de gestion du littoral ;

- le non respect de certaines dispositions réglementaires (la loi sur le domaine maritime par exemple) ;
- la non prise en compte d'évaluation stratégique et d'EIE de certains programmes sectoriels ;
- l'insuffisance d'un cadre permanent de suivi et de surveillance du processus ;
- l'insuffisance d'une synergie entre certaines Conventions comme celles sur les Changements Climatiques, sur la Biodiversité et celle d'Abidjan ;
- la faiblesse de l'articulation entre programmes sous-régionaux et régionaux ;
- la difficulté de financement de mesures structurantes.

Certaines mesures légales et institutionnelles s'avèrent indispensables pour une gestion durable des zones côtières et parmi elles :

- la redéfinition de la notion de domaine public maritime, de son extension et des activités pouvant y être autorisées. La définition de zones de retrait et/ou d'un zonage dans l'occupation de la zone côtière ;
- l'application des réglementations en vigueur et leur renforcement ;
- l'adoption d'une loi du littoral qui pourrait y apporter un plus ;
- la réalisation de plans directeurs des villes côtières qui prennent en compte les modalités d'évolution des zones côtières afin de définir les plans d'occupation des sols ;
- une structure institutionnelle chargée du suivi des zones côtières ;
- le développement d'un plan de communication adapté en direction des différents acteurs du littoral.

Encadré n° 13 : Stratégie nationale de lutte contre l'érosion côtière

La zone côtière joue un rôle extrêmement important dans l'économie sénégalaise, ce qui se traduit par une forte concentration de la population en relation avec le développement de certaines activités économiques particulières et de nombreuses infrastructures.

Cependant, ces ressources marines et côtières font l'objet d'une surexploitation et elles sont soumises à des menaces de dégradation dues aux activités de développement et aux impacts négatifs des changements climatiques. L'une des dégradations de cet environnement marin et côtier qui préoccupe plus le Gouvernement du Sénégal est l'érosion côtière dont les causes sont très variables et différentes d'une zone à une autre.

C'est ainsi que, pour faire face à ce phénomène, le Sénégal a entrepris des actions de consolidation et de protection côtière dans les sites de Popenguine, de la Porte du Millénaire, de Mbao et de Rufisque,

Toutefois, pour inscrire ces actions ponctuelles dans une durabilité et pour leur mise en cohérence, il est nécessaire d'élaborer et de mettre en œuvre une Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Littoral. C'est dans le cadre de cet exercice que le Gouvernement du Sénégal a initié une étude de formulation d'un Programme National de Lutte contre l'Erosion Côtière, qui constitue un volet important de cette stratégie.

Cette étude a abouti à l'élaboration d'un plan d'actions à court, moyen et long termes, avec un budget de base d'environ 30 milliards de francs CFA et l'identification des Partenaires potentiels pour le financement.

Compte tenu de la dimension transfrontalière de ce phénomène d'érosion côtière et de la nécessité de sa prise en charge à un niveau régional, le Président de la République du Sénégal a convoqué à Dakar, les 18 et 19 mai 2009, une Conférence Ministérielle Africaine sur la Lutte contre l'Erosion Côtière, afin de définir les bases d'une Stratégie Africaine de Lutte contre ce phénomène. C'est lors de cette conférence que les axes d'orientation stratégiques de lutte contre l'érosion côtière ainsi que les recommandations de la Conférence et la Déclaration de Dakar ont été adoptés.

Encadré n° 14 : La Convention d'Abidjan

Le Sénégal a signé la Convention relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre le 23 mars 1981 et a ratifié cette convention le 05 août 1984.

Notre pays a également signé le protocole relatif à la coopération en matière de lutte contre la pollution en cas de situation critique le 23 mars 1981 et a ratifié ce protocole le 05 août 1984.

Les objectifs visés par la convention et son protocole demeurent essentiellement :

- la protection et la mise en œuvre du milieu marin, des zones côtières et des eaux intérieures connexes des Etats de l'Afrique de l'Ouest et du Centre ;*
- la protection du milieu marin, les zones côtières et les eaux intérieures connexes contre la pollution en cas de situations critiques.*

Encadré n° 15 : Le Projet Tourisme durable

En vue d'assurer la conservation de l'écosystème côtier et marin en Afrique sub-saharienne, et afin de réduire l'impact environnemental négatif du tourisme à travers l'introduction des politiques et stratégies de développement du tourisme, engageant le secteur privé et renforçant le partenariat public-privé, il a été mis en place le projet de Réduction des impacts environnementaux du tourisme côtier par l'introduction d'une politique d'échanges et de renforcement du partenariat Public-Privé ».

Les Pays concernés sont le Cameroun, la Gambie, le Ghana, le Kenya, le Mozambique, le Nigéria, le Sénégal, les Seychelles et la Tanzanie. La Zone d'intervention au Sénégal est la Petite côte où un système de management environnemental, d'éco-certification volontaire et de labellisation va être développé, de même que le tourisme intégré.

Bibliographie

Adjoussi P., 2001, Impacts du prélèvement de sable marin sur l'évolution du trait de côte à Yoff : Essai d'étude de vulnérabilité, Mémoire de DEA, Dept. de Géographie, FLSH-UCAD.

Ba A., Diallo A., Diakhaté M.A., Diarra I., Sow M. Profil de développement durable de la commune de BARGNY.

Barusseau J-P, 1980, Essai d'évaluation des transports littoraux sableux sous l'action des Houles entre Saint Louis et Joal, pp. 31-39.

Camara M.M.B., 2004, L'évaluation d'un aménagement littoral : la pêche et l'ouverture de la brèche sur la langue de barbarie (grande côte sénégalaise) impact économique et écologique », Mémoire de DEA CHAIRE UNESCO, Dept. de Géographie, FLSH-UCAD.

Camara M.M.B., 2008, Impacts des aménagements sur les zones littorales : l'exemple de l'ouverture de la brèche sur la Langue de Barbarie (Grande Côte du Sénégal).

Ciss et Diallo, ENEA 2005 « Problématique de l'extraction du sable marin sur le littoral de Bargny », Mémoire de fin d'études.

Diatta I., 2004, L'ouverture d'une brèche à travers la Langue de Barbarie (Saint-Louis du Sénégal). Les autorités publiques et les conséquences de la rupture ». Mémoire de maîtrise, Université Gaston Berger (Sénégal), Section de Géographie, 116p.

Diop I., 2004, Canal de délestage de la crue de 2003: Impacts et perspectives», Communication devant l'Académie des Sciences du Sénégal en Séance Spéciale: Inondations et aménagements, le cas de Saint-Louis, Hôtel Le Méridien Président Dakar, 12 p.
DEEC, Plan national d'intervention d'urgence en cas de Pollution Marine.

DEEC, 2007, Rapport National sur l'Etat de l'Environnement marin et côtier.

DEEC, 2007, Programme d'assistance des Pays Bas sur le climat Phase 2 « Rapport de la réunion de validation de l'étude sur l'impact des Changements Climatiques sur le secteur du Tourisme : Delta du fleuve Sénégal-Petite Côte-Delta du Saloum ».

Direction de la Protection Civile, 2009, Plan de contingence pour la République du Sénégal.

Direction de la Pêche Maritime, 2008, Résultats Généraux de la pêche maritime, 1990 à 2007.

Direction de la Pêche Maritime, 2008, Document sur le Conseil présidentiel de la pêche en 2008.

Entente CADAK CAR, ONU-HABITAT, Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire, IAGU, ENDA. « Stratégie de Développement Urbain de Grand- Dakar ».

- Guérin K., 2004, Dynamique du littoral sableux de Thiaroye à Bargny » mémoire de maîtrise, (baie de Gorée-Sénégal).
- Guilcher A., 1954, Rapport sur une mission d'étude de la langue de Barbarie et l'embouchure du Sénégal, M.A.S. », 56 p. + cartes hors textes.
- IAGU, 2007, Diagnostic territorial rapport consolidé.
- Lo P. G., 2006, Rapport d'étude d'impact environnemental du projet de construction et d'exploitation d'un hôtel dans la zone des Mamelles à Dakar.
- MEPN, 2006, Plan d'Action National pour l'Adaptation aux changements climatiques, 84p.
- MEPN, 2004, Projet de plan stratégique pour la stabilisation et l'aménagement de la corniche.
- Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature, des Bassins de Rétention et des Lacs Artificiels, 2008, Formulation d'un Programme National Intégré de lutte contre l'érosion côtière.
- Ministère de la Pêche et des Transports Maritimes, 2008, Lettre de politique sectorielle des pêches maritimes.
- Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire, 2007, Schéma Directeur d'Aménagement de la Grande Côte.
- Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire, 2006, Vision Stratégique de Développement/ perspectives d'aménagement.
- Ndiaye A., 2008, La gestion intégrée des zones côtières au Sénégal, analyse critique, Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de droit international de l'environnement.
- Ndoye A., 2004, Inondations et impacts environnementaux, Communication devant l'Académie des Sciences du Sénégal en Séance Spéciale: Inondations et aménagements, le cas de Saint-Louis, Hôtel Le Méridien Président, 04 p.
- Niang Diop I., 2007, Vulnérabilité des côtes sénégalaises aux changements climatiques. Plan National d'Actions pour l'Adaptation, MEPN/DEEC.
- Olivier D., Diagne A.K., 2008, Tourisme, développement et enjeux politiques : l'exemple de la Petite Côte (Sénégal), In : Le tourisme dans les îles et littoraux tropicaux et subtropicaux.
- Sall M. M., 1982, Dynamique et morphogenèse actuelles au Sénégal occidental, Thèse d'Etat, Université de Strasbourg, 604 p.
- Soumaré A., 1996, Etude comparative de l'évolution géomorphologique des Bas estuaires du Sénégal et du Saloum (approche par les données de terrain et la télédétection) », Thèse de 3ème cycle, UCAD, Département de Géographie, 265 p.

Sy B.A., 1982, Dynamique éolienne actuelle dans le Delta du fleuve Sénégal (contribution à l'étude géomorphologique du Sénégal septentrional), Thèse 3ème cycle, UCAD, Département de Géographie, 251 p. + Carte hors texte.

SY B.A., 2006, L'ouverture de la brèche de la Langue de Barbarie et ses conséquences, Approche géomorphologique ». Recherches Africaines [en ligne], Numéro 05 - 2006, Disponible sur Internet : <http://www.recherches-africaines.net/document.php>.

TECSULT INTERNATIONAL, 2005, Etude sur la gestion de la pollution industrielle de la baie de HANN ». Partie III – Étude des stratégies de contrôle de la pollution.

TRICART J., 1957, Delta du fleuve Sénégal, type zonal de delta, In : Bull. Sect. Géogr. du Com.des Trav.Hit.et Sc. Paris, pp.289-314.

Tropica Environmental Consultants, 2005, Rapport d'étude d'impact environnemental et social du projet zircon de la Grande Côte.

Tropica Environmental Consultants, 2007, Rapport d'étude d'impact environnemental du projet de construction et d'exploitation d'un hôtel résidence sur la Corniche Ouest de Dakar.



Chapitre V : Terres

Chapitre V : Terres

Introduction

Au Sénégal, la vie économique d'une bonne partie de la population repose sur l'exploitation continue des terres du fait des diverses fonctions (la plupart vitales) qu'elles assurent pour les populations : fonctions de production (agricole, de bois, d'eau), de régulation (protection contre l'érosion, recharge des nappes, épuration), de support (habitat, transport fluvial et maritime), culturelle et récréative (lieux sacrés, sites touristiques). Ainsi, près de 70% de la population du Sénégal tirent leurs moyens d'existence des ressources naturelles, principalement des terres (CSE et al., 1996). Dans ce chapitre, il sera traité essentiellement des sols et de la dégradation des terres.

L'appellation « Terres » se réfère globalement aux ressources (hydriques, végétales et animales) et au sol qui les supporte. La terre est un élément d'un système comportant, entre autres, la population qui l'exploite, ses techniques, ses richesses, etc. Elle évolue sous l'interdépendance des différents éléments du système dont la viabilité (Aubin, 1991) est sous-tendue par le maintien, voire l'amélioration des différentes fonctions qu'elle assure.

Vue sous cet angle, la terre peut être considérée comme une ressource non renouvelable. Ses nombreuses fonctions doivent être protégées, en raison de leur importance socio-économique et environnementale (Olazabal, 2007). A l'instar des autres pays sahéliens, la dégradation des terres est devenue un phénomène récurrent qui représente, pour le Sénégal, une contrainte essentielle au développement durable. D'importants changements (préjudiciables) sont observés sur leurs potentialités agronomiques et forestières que d'aucuns mettent en rapport avec la dynamique démographique (English et al., 1994), les pratiques culturelles (Dancette et al., 1994), les systèmes pastoraux (Valentin, 1985), les activités industrielles, le gradient pluviométrique (Planchon et al., [soumis], la sécheresse (Leisinger et al., 1995), la disparition du couvert végétal (Mariko, 1996), etc.

Le présent chapitre passe d'abord en revue l'état des terres, à travers les caractéristiques des sols, l'utilisation des terres et les types de dégradation qui les affectent. Les facteurs de dégradation des terres, leurs impacts biophysiques et socio-économiques, ainsi que les réponses apportées par les pouvoirs publics et la société civile pour corriger ou atténuer ces impacts néfastes ont été ensuite analysés. Enfin, des recommandations ont été formulées pour une gestion plus durable des terres.

1. Etat des terres

1.1 Caractéristiques des sols

Les sols sénégalais se sont formés à partir de formations géologiques datées du primaire au quaternaire. Ils sont relativement bien connus en raison des nombreuses études réalisées par l'Université de Dakar, l'Institut de Recherches Agronomiques Tropicales (IRAT), l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD, ex ORSTOM), United States Agency for International Development (USAID), l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), le Bureau Pédologie du Sénégal (BPS), l'Institut National de Pédologie (INP) et tant d'autres chercheurs et ONG.

Ces travaux, menés à différentes échelles de reconnaissance (semi-détaillée ou même détaillée, du niveau local au niveau national en passant par l'échelle du bassin versant) étaient orientés vers des applications pratiques ou des problèmes spécifiques (cartographie des sols, productivité agricole, aménagement du territoire, etc.).

Comme dans le monde entier, les caractéristiques des sols sénégalais sont déterminées par des facteurs bioclimatiques d'une part, et par la diversité du substratum géologique, d'autre part.

Les formations pédologiques du Sénégal peuvent être regroupées en trois grands ensembles (figure 17) :

- les sols issus des formations sur terrains quaternaires ;
- les sols provenant des formations sur terrains secondaires et tertiaires ;
- les sols formés sur socle primaire ou sur roche volcano-sédimentaire.

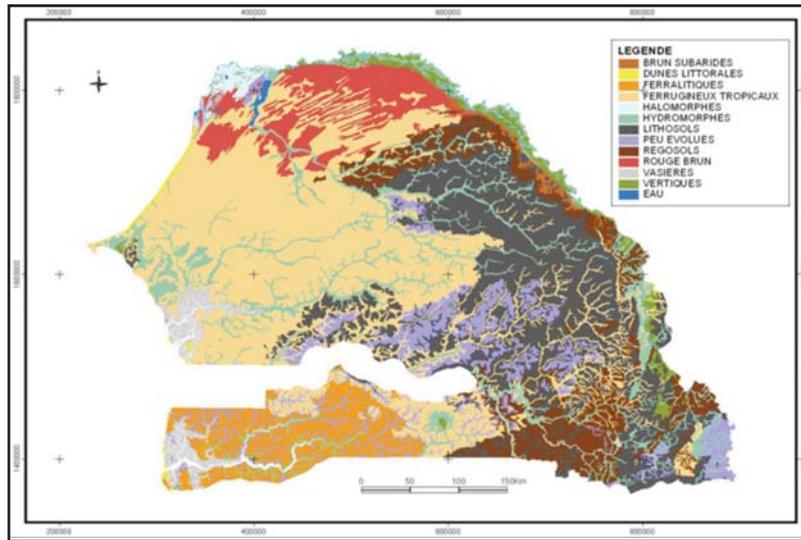


Figure 17 : Carte des sols du Sénégal (Sources : Eros data Center, SOTER 2008)

1.1.1 Les sols des formations sur terrains quaternaires

Dans ces formations, les sols les plus importants en termes de représentativité spatiale sont les suivants :

- les sols isohumiques subarides : on les rencontre au nord du Sénégal dans la région du fleuve ; la teneur en matière organique est très faible ($< 0,5\%$). Ce sont des sols de formation éolienne qui ont une sensibilité très élevée à l'érosion éolienne ;
- les sols ferrugineux tropicaux peu ou pas lessivés (sols Dior) qu'on rencontre sur les dunes mais aussi au Ferlo et au nord du Bassin Arachidier. Leur teneur en matière organique est également faible ;
- les sols hydromorphes dont l'évolution est dominée par un excès d'eau. On les retrouve dans les vallées, terrasses, levées deltaïques, cuvettes, vasières, vallées inter dunaires, etc. Ils sont également présents dans toutes les zones éco-géographiques du pays et se distinguent par une texture sablo-argileuse à argileuse et une teneur en matière organique variant entre 2 à 15% (Stancioff et al, 1986).

1.1.2 Les sols issus des formations sur terrains secondaires et tertiaires

Les principaux sols issus des formations sur les terrains secondaires et tertiaires sont localisés sur les plateaux, les versants, les glacis d'épandage et les pentes de ces plateaux, les basses plaines et les plateaux formés sur roches marno-calcaires. Les plus représentatifs sont les suivants :

- les sols ferrugineux tropicaux lessivés sont rencontrés sur les plateaux, les buttes et les basses plaines ;
- les sols ferrallitiques qui constituent le résultat d'une pédogenèse caractérisée par une altération complète des minéraux primaires et la présence d'une importante quantité de produits de synthèse issus des oxydes de fer et d'aluminium. Ils se développent toujours sur des matériaux du continental terminal. Leur grande profondeur, leur bonne structure et leur perméabilité en font des sols aptes à plusieurs cultures sous pluie ;
- les vertisols et les sols bruns eutrophes qui sont formés sur du matériau argileux marno-calcaire (Bargny, Mbodiène), se retrouvent au Sénégal Oriental et dans les cuvettes (Anambé). Ils sont de couleur noire avec une teneur très élevée en argile (>25%).

1.1.3 Les sols formés sur socle primaire ou roche volcano-sédimentaire

Les sols peu évolués d'érosion lithique sont identifiés sur les collines, les glacis, les vallons et les basses pentes du Sénégal Oriental (Kédougou). La surface du sol est très caillouteuse et les sols peu profonds. Très sensibles à l'érosion hydrique, ils sont utilisés comme aires de pâturage et peuvent recevoir, par endroits, des cultures de mil, de coton et de maïs.

Les sols vertiques sont rencontrés au sud de Bakel. Ils sont formés à partir d'un matériau argileux gonflant provenant de l'altération des roches schisteuses. La teneur en matière organique est moyenne et la fertilité chimique élevée. Ils reçoivent des cultures de sorgho, du coton et du maïs.

Les sols hydromorphes sont plus fréquents sur les versants et sur le lit mineur des vallées du Sénégal et de la Falémé. Ils ont une texture assez fine et une fertilité chimique satisfaisante. La teneur en matière organique est faible. Ils sont relativement aptes à la culture et le pâturage y est également bon.

Les sols halomorphes à alcalis, qui sont localisés dans les plaines le long de la Falémé, ont une origine pétrographique. La teneur en matière organique est moyenne et le pH neutre à alcalin. La mauvaise structure liée à la présence de sodium les rend inaptes à la mise en culture.

1.2 Aptitude et utilisation des terres

L'évaluation de l'aptitude et des types d'utilisation des terres du Sénégal ont fait l'objet de plusieurs études. Ainsi, selon le PNAT (1989), de par leur valeur intrinsèque, les sols du Sénégal sont, dans leur majorité, pauvres (tableau 11).

Tableau 11 : Aptitudes des sols à l'agriculture (Source : PNAT, 1989)

Classes	Caractéristiques	Superficie concernée (%)
1	Sols bons sans facteur pédologique limitant significatif	7
2	Sols moyens à bons avec des contraintes faibles à moyennes pouvant en réduire l'utilisation	8
3	Sols pauvres à moyens connaissant un ou plusieurs facteurs limitants	36
4	Sols pauvres	31
5	Sols inaptes aux cultures	16

Pour une superficie de 196 722 km² que couvre le territoire national, les terres arables ne représentent que 19%, soit 3,8 millions d'hectares (UPA, 1996). 57% de ces terres sont concentrées dans le bassin arachidier, 20% en Casamance, 10% au Sénégal oriental et 8% dans la zone du fleuve. Les forêts, savanes et parcours classés couvrent environ 32% du territoire national tandis que les zones non classées et les terres non cultivables concernent 49% du territoire.

Annuellement, les mises en valeur agricole ne portent que sur 65% des terres arables, soit 2,5 millions d'hectares environ (Plan d'Actions Foncier, 1996). En outre, la plupart des terres sont cultivées seulement pendant l'hivernage. Les taux d'exploitation les plus élevés se rencontrent dans le bassin arachidier (81%) et la zone des Niayes (65%). Seuls 2% des terres sont mises en valeur grâce à l'irrigation (PAN/LCD, 1998).

En revanche, l'étude réalisée par Fall et Diagne (2010) au niveau de l'INP en utilisant la carte morphopédologique à l'échelle du 1/500 000e, la plus précise actuellement disponible, couvrant le territoire national, révèle que le potentiel de terres arables au Sénégal est beaucoup plus élevé que les 3,8 millions d'hectares fournis par les travaux antérieurs.

En effet, ces auteurs estiment que 9 404 475 ha de terres, représentant 47, 81% de la superficie du territoire national, sont aptes et disponibles pour l'agriculture (figure 18). Ces terres, estimées après déduction des aires protégées et de l'habitat, ont été catégorisées, compte tenu des caractéristiques pédologiques, des paramètres climatiques, en particulier la pluviométrie, et des eaux de surface pérennes ou temporaires. Cet exercice a abouti à quatre catégories de terres aptes (figure 19) que sont :

- Catégorie A : terres très aptes et irrigables (2 146 175 ha) ;
- Catégorie B : terres aptes sans contraintes pluviométriques (3 910 696 ha) ;
- Catégorie C : terres aptes à possibilités de stress hydriques (4 516 752 ha) ;
- Catégorie D : terres marginalement aptes (1 839 751 ha).

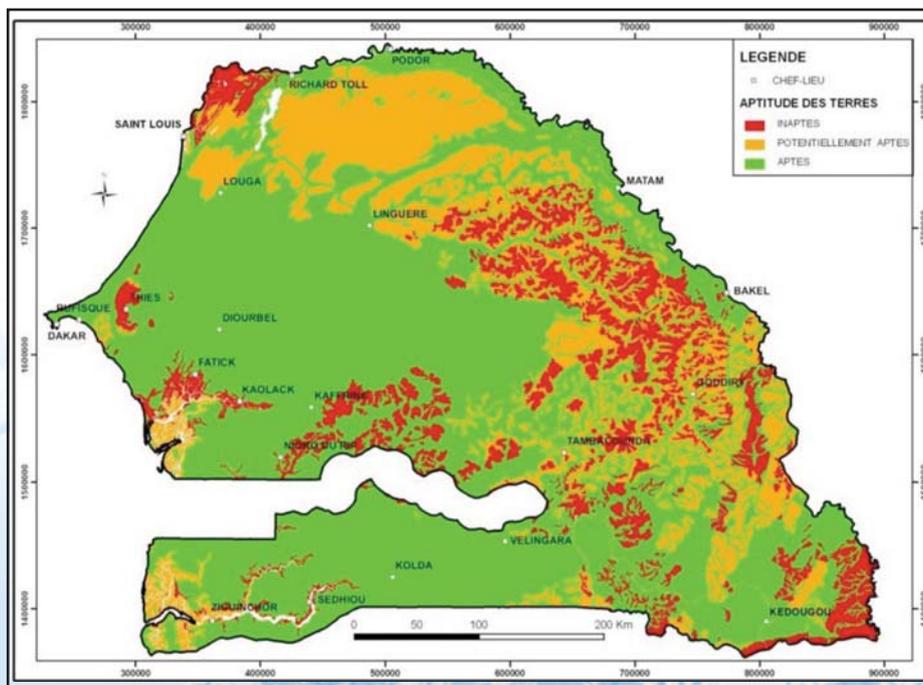


Figure 18 : Répartition spatiale des terres selon leur aptitude (INP, 2008 ; Fall et Diagne, 2010)

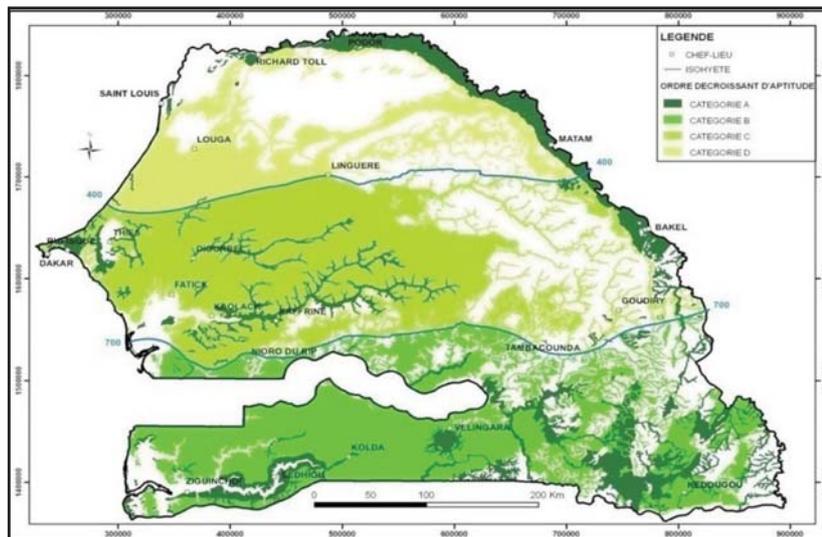


Figure 19 : Catégories de terres aptes (Source : Fall et Diagne, 2010)

Au delà des divergences dans les approches utilisées pour déterminer le potentiel de terres cultivables au Sénégal, la grande différence dans les résultats obtenus traduit la nécessité absolue d'une actualisation des bases de données sur les ressources en terres.

Cela est d'autant plus urgent que l'on s'accorde sur le fait que, suite à une pression accrue sur les terres par les différentes utilisations, le Sénégal fait face à une situation critique qui résulte de la dégradation des terres qui affecte, à des degrés variables, une bonne partie des ressources terrestres (65% de la superficie du pays selon certaines sources).

2 La dégradation des sols

La dégradation d'un sol définie comme une baisse temporaire ou permanente de la productivité des terres, est un processus complexe dont les manifestations se confondent facilement aux causes (Ndour, 2001).

La reconstitution de l'histoire agitée des grandes dynamiques pédologiques (Maignien, 1954) et des oscillations climatiques quaternaires (Michel, 1974) concourent à la compréhension des types de dégradation qui affectent les sols du Sénégal tels que représentés dans la figure 20. Les pertes de sols, entraînées par le vent et le ruissellement des eaux, affectent considérablement la fertilité des sols, la disponibilité des terres agricoles, les zones d'habitation et les infrastructures, et la perturbation de l'équilibre des écosystèmes.

2.1 L'érosion éolienne

La manifestation du phénomène d'érosion éolienne est favorisée par certaines caractéristiques écologiques qui sont d'ordre climatique, pédologique et des modes inappropriées d'utilisation des terres (Fall, 1995). Les sols à texture sableuse en sont les plus sensibles (figures 20). Les zones les plus touchées sont celles en bordure de la vallée du fleuve Sénégal, la zone littorale des «Niayes» de Dakar à Saint-Louis, le Ferlo sableux et le centre-nord (Nord du Bassin arachidier) qui sont soumises, pendant toute la durée de la saison sèche (7 à 9 mois), à l'action du vent.

L'érosion éolienne a pour effet la fragilisation de la couche arable, contribuant ainsi à la dégradation de la structure du sol et à la diminution de sa fertilité (Fall, 2002). En outre, les actions éoliennes provoquent l'ensevelissement des cuvettes maraîchères, des mares et des axes routiers ainsi que le déchaussement des racines de certains arbres. Les poussières éoliennes sont à l'origine de nombreux problèmes sanitaires.

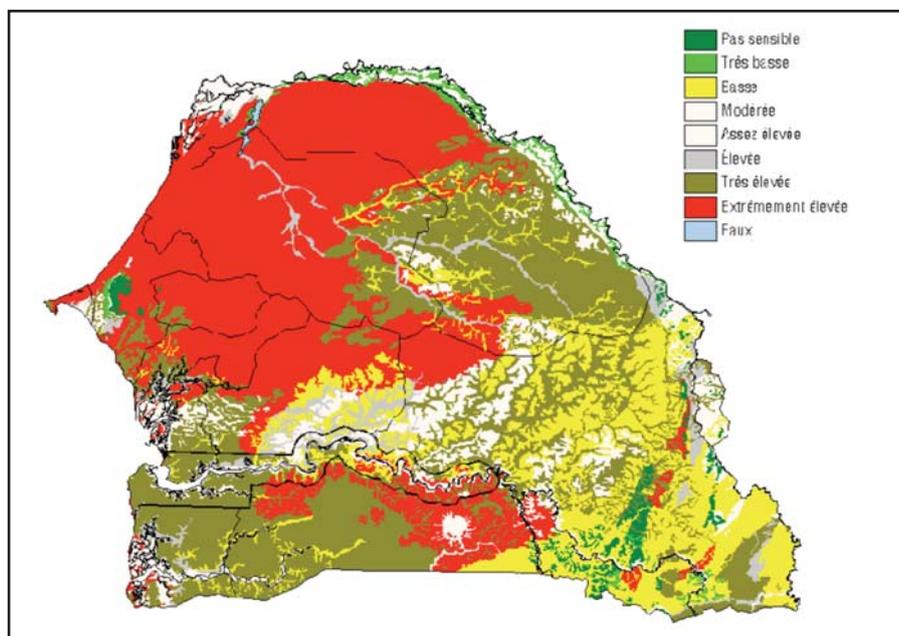


Figure 20 : Sensibilité des sols du Sénégal à l'érosion éolienne

2.2 L'érosion hydrique

L'érosion hydrique sévit de manière importante dans plusieurs régions du Sénégal, en raison de la forte sensibilité des sols à ce phénomène (figure 21) et concerne 77% des terres dégradées du pays (Sadio, 1985). Les zones les plus affectées par l'érosion hydrique sont localisées :

- le long du fleuve Sénégal où la végétation naturelle a totalement disparu : les sols sont ravinés, voire tronqués ;
- dans toute la moitié du territoire Est dominée par des formations cuirassées et gravillonnaires ;
- dans le Ferlo cuirassé caractérisé par un relief plus accusé que celui du Ferlo sableux et par des sols très érodibles qui présentent des marques de façonnement hydrique superficiel ;
- sur le plateau cuirassé de Ndiass (Thiès), caractérisé par des pentes très fortes et une végétation très dégradée. Ils ne subsistent, dans ce milieu, que des sols squelettiques entre les blocs et les pierres ;
- au sud-est du Sine Saloum, dans les formations ferrugineuses sur pentes et reposant sur des cuirasses ou gravillons ;
- dans toute la partie Est de la Casamance, caractérisée par les sols ferrugineux sur pentes et des sols à cuirasse.

Par ailleurs, l'érosion hydrique détruit les infrastructures (routes et ponts), menace de nombreux terroirs et aboutit, lorsque le couvert végétal est complètement détruit, à la création des badlands que l'on peut observer le long des vallées fossiles du nord, du centre et de l'est du Sénégal (planche n°2).

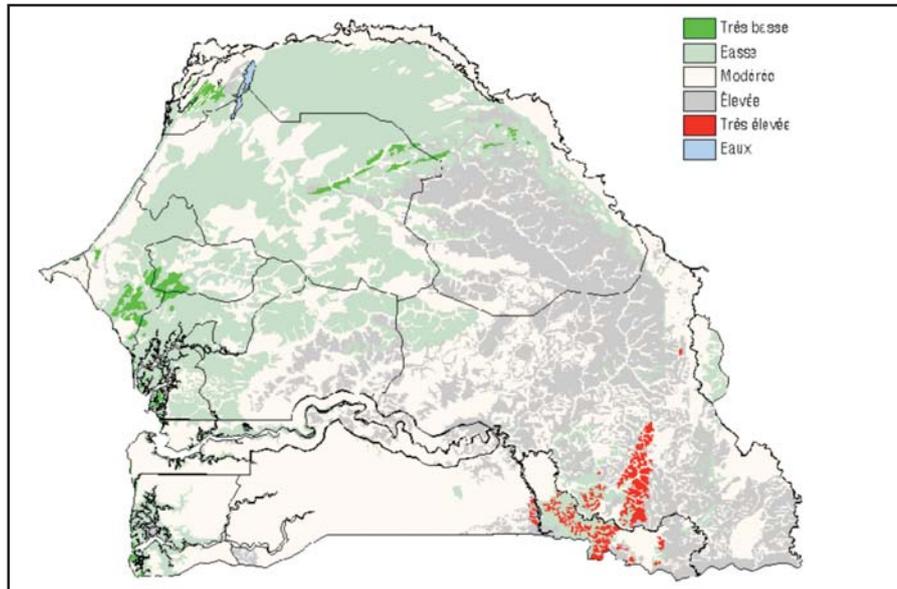


Figure 21 : Sensibilité des sols du Sénégal à l'érosion hydrique



Menaces sur les parcelles agricoles



Menaces sur l'habitat



Formation de badlands



Menace sur les infrastructures

Planche 2 : Quelques illustrations des menaces de l'érosion hydrique

2.3 La dégradation chimique

La salinisation et l'acidification constituent les principaux processus qui conduisent à la dégradation chimique.

La salinisation des sols est connue sous deux formes : une salinisation primaire issue de la roche mère et une salinisation secondaire qui dépend de tout un ensemble de processus et facteurs environnementaux. Parmi les processus et manifestations que l'on retrouve au Sénégal, on distingue :

- les intrusions marines causées par l'avancée des eaux de mer tout au long de la côte sénégalaise qui, à un certain niveau, se positionne en dessous du niveau de la mer et/ou par la baisse sensible du niveau des nappes souterraines qui permet une intrusion des eaux de mer à travers des biseaux salés ;
- les remontées capillaires qui se produisent dans les zones à nappes phréatiques saumâtres ou salées, sous l'effet de l'augmentation de l'évapotranspiration suite à des hausses de températures liées aux variations ou « changements » climatiques. La manifestation du phénomène se lit à travers des plaques de sel en surface ou une structure poudreuse de la partie superficielle du sol ;
- les transferts érosifs qui se font des zones salées vers les zones non salées et les transformations in situ qui s'opèrent sur place par des processus pédogénétiques.

Les mauvaises pratiques agricoles qui favorisent la salinisation des sols sont l'utilisation irrationnelle d'intrants chimiques, la mauvaise qualité des aménagements et l'absence de système de drainage, l'utilisation inappropriée des eaux saumâtres pour l'irrigation.

L'estimation des superficies des terres sous l'emprise du processus de salinisation donne plusieurs résultats suivant les auteurs. Elle varie de 925 000 ha dont 625 000 sévèrement affectés (Fall, 2006) à 1 700 000 ha (LADA, 2003). Toutefois, les différentes investigations sur le processus de salinisation s'accordent sur le fait que les zones les plus affectées sont : le delta du Fleuve Sénégal, les cours inférieurs de la Casamance, de la Gambie du Sine et du Saloum et les Niayes. Son ampleur est consécutive aux importants déficits pluviométriques observés ces dernières décennies. Dans la vallée du fleuve Sénégal, la salinisation constitue une menace particulièrement grave dans les sols irrigués dont l'extension a été forte à la suite de la construction des grands barrages sur le fleuve. Selon Poitevin (1993), la salinité globale des périmètres, notamment ceux mal drainés, est 7 à 10 fois plus élevée que celle des sols non aménagés. Les travaux menés à l'Institut National de Pédologie en 2008 cernent 996 950 ha répartis suivant les zones présentées sur la (figure 22).

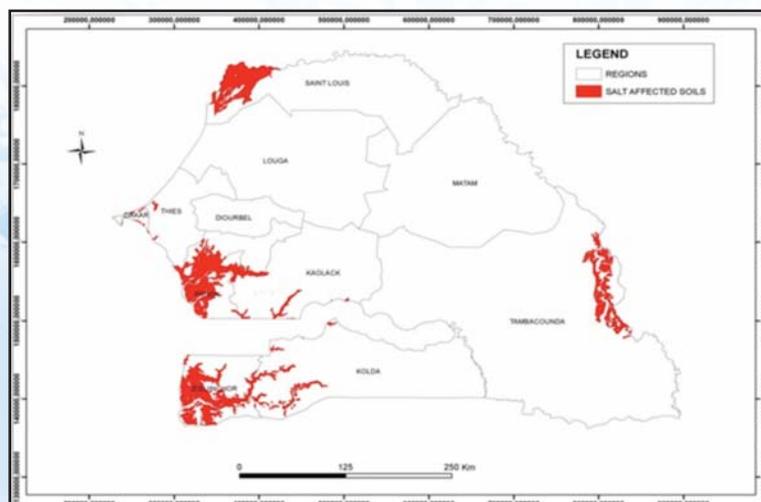


Figure 22 : Principales zones affectées par les sels à l'échelle du 1/500 000 (Source : INP, 2008)

La salinisation des terres affecte aujourd'hui une bonne partie du territoire. Cinq des six zones agro écologiques sont touchées : Fleuve Sénégal, Niayes, sud du Bassin arachidier, Casamance et Sénégal oriental.

Quant à l'acidification, elle touche les sols du domaine fluvio-marin de la vallée du fleuve Sénégal, de la Casamance, du Sine-Saloum et se manifeste aussi dans les Niayes. Ces sols acides ont fait l'objet de diverses études. Sadio (1989) les a estimés à 400 000 ha dans la vallée du fleuve Sénégal (dont 370 000 ha dans la Basse et Moyenne vallée), entre 5 et 8 000 ha dans les Niayes, 230 000 ha dans le bassin du Sine Saloum, et 400 000 ha dans le Bassin du Fleuve Casamance.

Le résultat des processus produisant l'acidité des sols est très dommageable pour la biodiversité du sol. Selon Cissé (1981), l'acidification a provoqué la perturbation de la vie microbienne fixatrice de l'azote atmosphérique dans les sols du bassin arachidier. Cette acidification revêt une forme très poussée de dégradation des sols lorsque les pH baissent en dessous de 5. A ce niveau, la toxicité de l'aluminium échangeable accentue le phénomène et compromet le développement de la végétation. L'apparition des plages nues connues dans la zone nord du Bassin arachidier est très caractéristique de ce phénomène.

2.4 La dégradation physico-biologique

L'intensité de la dégradation physico-biologique est moins apparente que les autres cas de dégradation ci-dessus présentés. Cette forme de dégradation se manifeste par une détérioration des capacités physiques du sol (baisse de porosité, de perméabilité, augmentation de la densité apparente et baisse de la stabilité structurale des sols), un accroissement du taux de minéralisation et une réduction de la teneur en matière organique des sols. Cependant, ce phénomène essentiellement anthropique, existe partout où se pratique l'agriculture minière à base d'arachide.

3. La dégradation des paysages

Le domaine forestier comprend un domaine classé et un domaine protégé. Du fait des feux de brousse, du surpâturage, de l'exploitation abusive des forêts, des défrichements, le domaine protégé est fortement agressé. Par endroits, il subit un niveau de dégradation très avancé. Les parcs nationaux, les réserves intégrales et spéciales qui couvrent environ 8 % du territoire, sont les milieux où la biodiversité est la mieux conservée en raison de leur statut d'aires intégralement protégées.

Les dernières estimations font état d'une superficie de 6,3 millions d'hectares de forêts naturelles disponibles en 2007, contre 11 millions d'hectares de forêts à l'indépendance du Sénégal, soit une réduction de près de la moitié en l'espace de quatre décennies, montrant ainsi l'état de dégradation avancée du potentiel forestier. La déforestation résulte notamment des sécheresses consécutives à la baisse des précipitations de 20 à 25% (avec des pointes de plus de 45% pendant les années de fort déficit), ainsi que de la pression humaine exercée sur les ressources forestières notamment pour la satisfaction des besoins des populations.

3.1 Les facteurs de la dégradation de la terre

La dégradation des terres intervient lorsque le sol est dépourvu de son couvert végétal et quand du fait de sa sensibilité intrinsèque, il fait l'objet d'une surexploitation ou d'une exploitation inappropriée. La dégradation physique et chimique du sol résulte, à des degrés divers, de processus naturels, de pratiques mal adaptées sur les plans d'irrigation et de gestion des sols, du défrichage, d'une utilisation excessive d'intrants chimiques, et d'une mauvaise utilisation de matériel agricole lourd (OCDE, 1999).

Parmi les facteurs de dégradations des sols du Sénégal, on peut citer la fragilité des sols sénégalais (Maignien, 1965), les effets dévastateurs de la sécheresse (Boivin et al., 1986 ; Sène et Perez, 1994 ; Ndione, 1998) ou tout simplement les activités de l'Homme considérant ainsi les facteurs naturels comme de simples catalyseurs (Dancette et al., 1985 ; Diop et al., 1986).

3.1.1 La poussée démographique

De 3 millions d'habitants en 1960, la population du Sénégal est passée à plus de 12 millions en 2009 (ANSD, 2010). Elle a donc quadruplé en 50 ans. La population est en transition d'un fort taux de croissance à un taux modéré dû à la baisse de la fécondité et de la mortalité (IPAR, 2007). Avec 53,3% de sa population ayant moins de 20 ans, la population sénégalaise est composée majoritairement de jeunes. La forte augmentation de la population urbaine est due à l'accroissement de la population de Dakar qui abrite 24% de la population totale avec seulement 0,3% de la superficie totale du pays. Malgré cela, la population rurale continue à être la partie la plus importante de la population. A cela s'ajoute que la plupart de ceux qui vivent dans les villes secondaires dépendent de l'agriculture, au sens large, dans leurs activités quotidiennes.

Cette poussée démographique a entraîné une extension des terres de culture et une pression accrue sur les ressources forestières avec la forte demande en charbon de bois des villes. La pression humaine se traduit principalement par des pratiques culturales ou pastorales inadaptées et par une forte concentration de la population dans l'ancien bassin arachidier et sur un axe nord-sud longeant la côte.

Des changements sont apparus dans l'utilisation des terres et de la couverture du sol entre 1975 et 2000 (Tappan, 2009).

La superficie totale cultivée (pluviale et irriguée) qui était de 3 286 800 ha en 1975, est passée à 3 335 600 ha en 2000, soit une légère augmentation de 1,5%. Une analyse détaillée révèle une expansion dans plusieurs régions et l'abandon de terres agricoles dans le bassin arachidier. Beaucoup de paysans ont abandonné leur terre en faveur d'autres activités économiques incluant la migration vers Dakar, Touba et d'autres centres urbains. En dehors du bassin arachidier, l'expansion significative de l'agriculture s'est produite dans les savanes et terres boisées du centre et du sud, principalement en Casamance. Lorsque l'on considère toutes les régions en dehors du bassin arachidier, on voit que la superficie s'est étendue de 19% au détriment des savanes et zones boisées ; dans la région sud de Casamance, on note une fragmentation de la savane boisée.

La perte observée au niveau des forêts denses est estimée à près de 60,6%, passant de 264 km² à 104 km², au cours de la période 1975-2000. Cette perte inclut la forêt riveraine unique (gonakiés) le long du fleuve Sénégal et les forêts humides de la Basse Casamance. Les galeries forestières d'une grande importance biologique ont disparu à hauteur de 1,6%. Les zones humides ont augmenté de 10,3%. Ceci peut être attribué au fait que durant la période 1972-1975, le Sénégal a connu une grande sécheresse, alors qu'à partir de la fin des années 90, les niveaux de pluviométrie sont plus proches des normales de la période humide.

Une autre tendance notable est l'indication de conditions plus sèches et la dégradation des terres, en particulier l'augmentation des steppes au détriment des savanes (4,9% d'augmentation, principalement dans les régions pastorales du nord-est), et aussi l'augmentation des sols nus (20,1%, principalement dans les régions pastorales).

3.1.2. Les pratiques culturales

Au Sénégal, le secteur agricole considéré comme le moteur de l'économie nationale constitue la principale source d'emplois et de revenus pour plus de 60 % de la population. L'agriculture occupe, en effet, 65 à 70% de la population active, participe à hauteur de 9,6% au PIB et de son essor dépend la sécurité alimentaire des populations (CSE et al., 1996).

Cependant, d'après les données statistiques de la FAO (2009), l'évolution des superficies cultivées au Sénégal ne reflètent pas sa vocation agricole et sa forte population rurale. Les cultures céréalières pluviales occupent l'essentiel des terres emblavées durant la campagne agricole. Elles sont destinées principalement à l'autoconsommation et sont très sensibles aux aléas climatiques. Les principales cultures de rente sont l'arachide et le coton.

La rotation mil-arachide a dominé le système de production avec une prépondérance de l'arachide depuis les temps coloniaux. L'évolution des superficies par culture montre que la baisse est plus marquée pour l'arachide et que le mil est maintenant la plus importante culture du pays en termes de superficie mais pas en termes de production, à cause de ses faibles rendements. Le niébé et le sorgho viennent ensuite suivis par le maïs et le riz (Khouma et al, 2010). Les rendements du mil sont particulièrement bas partout au Sénégal. Pour la période 1998 à 2008, le rendement moyen du mil est de 624 kg/ha au niveau national. La majeure partie de la production provient du bassin arachidier et de la Casamance. Les rendements de l'arachide sont dans le même ordre de grandeur que ceux du mil et atteignent rarement 1 T/ha. Cette baisse des rendements est liée à la dégradation de la fertilité des sols consécutive à la faiblesse des apports de fumure minérale et organique ainsi qu'à la disparition des jachères qui résultent de la pression foncière.

L'évolution des performances des cultures céréalières et arachidières de 1990 à 2007 (superficies et production) est représentée dans les figures 23 et 24 (DAPS, 2009).

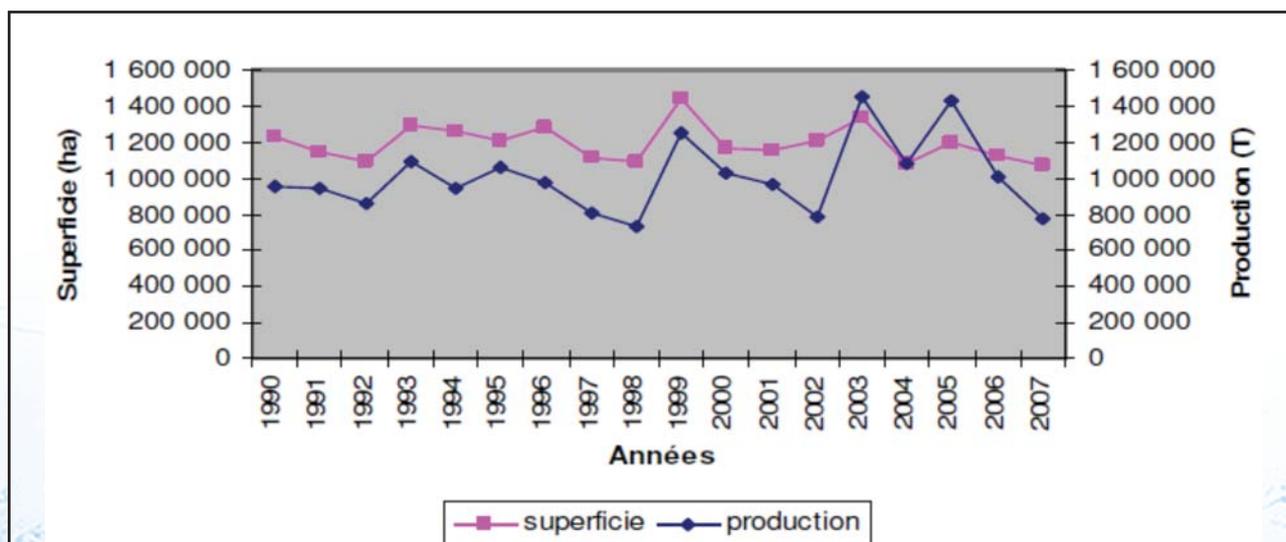


Figure 23 : Evolution comparée des superficies et des productions de céréales (Source : DAPS, 2009)

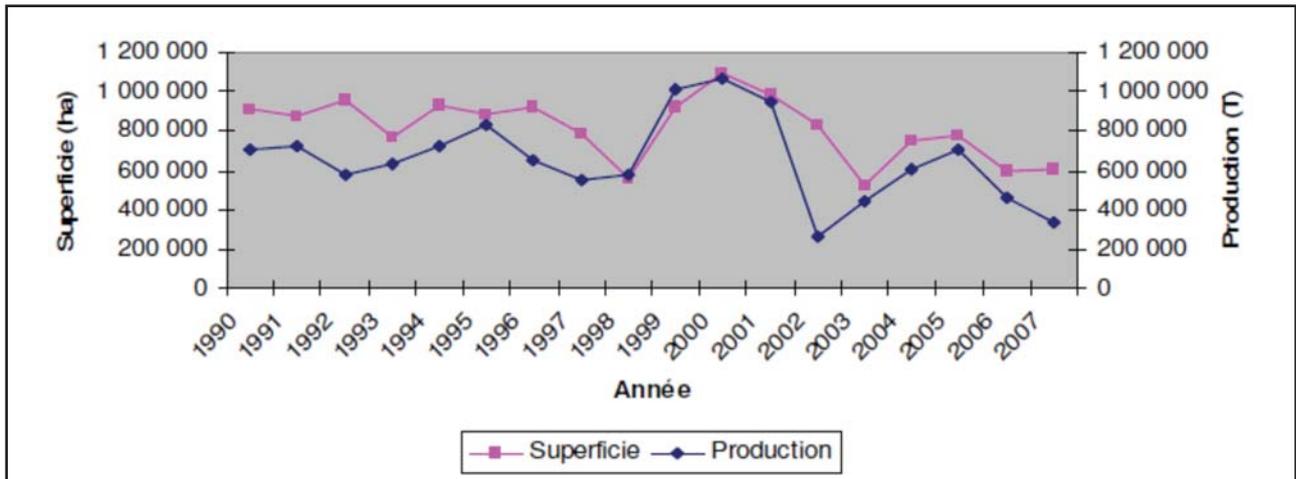


Figure 24 : Evolution des superficies et des productions arachidières (Source : DAPS, 2009)

L'essor de l'agriculture est largement tributaire non seulement de l'état des sols et de la pluviométrie, mais aussi des techniques culturales appliquées.

Certaines pratiques paysannes en cours ont des effets néfastes sur le sol. C'est le cas du brûlis, une pratique très courante des paysans sénégalais au moment de la préparation des champs. Par ailleurs, l'appauvrissement des sols n'est pas compensé par des pratiques de conservation. En effet, le ramassage des pailles dans les champs pour constituer des réserves fourragères réduit fortement la compensation des exportations de substances nutritives par les plantes et accentue le transfert d'éléments fertilisants hors des aires de production. Cet appauvrissement était autrefois compensé par la jachère et la fumure animale qui permettaient de reconstituer en partie la fertilité des sols. Mais la jachère a pratiquement disparu dans les terroirs du fait de la pression foncière due à l'explosion démographique, mettant encore plus de pressions sur les terres déjà appauvries.

En outre, les dispositions de la loi sur le domaine national qui ne reconnaissent pas la jachère comme un mode de mise en valeur, ont plus ou moins indirectement concouru à l'abandon de cette pratique.

3.1.3 L'insécurité foncière

Traditionnellement, la gestion foncière était régie par des règles coutumières qui assuraient la sécurité de l'exploitation des membres de la communauté tout en déterminant les modalités de cette exploitation. Ce mode de gestion a été supplanté par la nationalisation des terres par l'Etat sénégalais. D'après la loi sur le domaine national, ce sont les zones de terroir qui sont des zones de culture et d'élevage exploitées sous le contrôle de l'Etat. Avec la décentralisation, la responsabilité de la gestion de ces terres (affectation et désaffectation) est désormais confiée au Conseil Rural.

La principale ambiguïté de cette loi repose sur la notion de mise en valeur. Du fait que la jachère et le pastoralisme ne sont pas considérés comme des formes de mise en valeur, on observe d'une part, une extension des zones de culture au détriment des parcours et d'autre part, une limitation de la jachère chez les paysans, de peur de perdre leurs terres. Beaucoup d'auteurs considèrent ainsi que les incertitudes de cette loi contribuent à la dégradation des terres au Sénégal.

3.1.4 L'utilisation d'engrais et de pesticides

La pollution des sols et des eaux par les produits chimiques est devenue un problème environnemental préoccupant d'autant plus que l'emploi d'engrais et de produits phytosanitaires synthétiques dans les pays en développement s'est considérablement accru ces quarante dernières années (Fleischer, 2006).

En effet, l'avènement de la crise alimentaire mondiale consécutive à la croissance démographique et aux aléas du climat a entraîné une intensification de l'agriculture qui s'accompagne d'une utilisation excessive d'engrais chimiques et de pesticides susceptibles d'entraîner la pollution des sols et des eaux.

Au Sénégal, la fertilisation constitue un élément-clé pour accroître les rendements et la production agricole. L'accès des producteurs agricoles aux moyens de fertilisation constitue donc un élément essentiel de la politique alimentaire. Les consommations moyennes d'engrais sur l'arachide et les céréales sont respectivement 27 kg/ha et 8 kg/ha avec des taux de croissance moyens de 6,1 % et 8,6% sur la période de 1995 à 2007 (DAPS, 2009). La figure 25 montre l'évolution de la consommation d'engrais sur la même période.

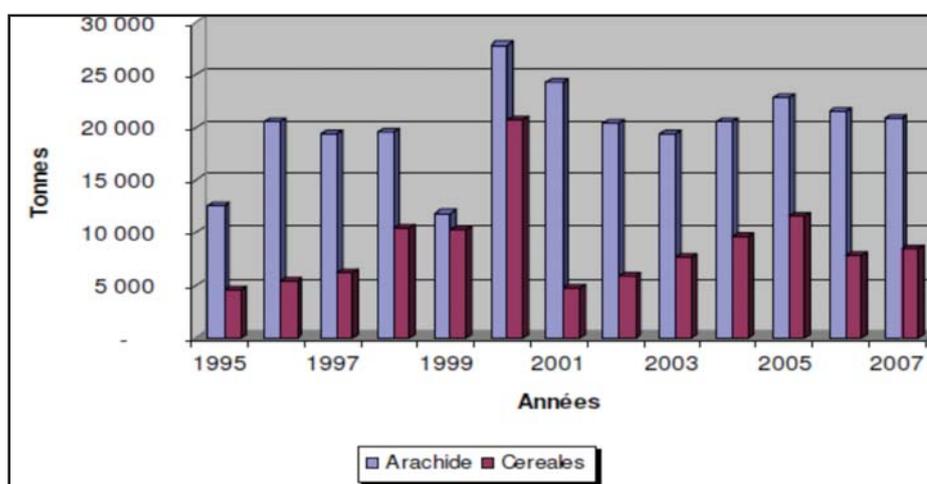


Figure 25 : Consommation d'engrais de 1995 à 2007 (Source : DAPS, 2009)

La consommation d'engrais reste instable avec un minimum de 12 000 tonnes en 1995 et un maximum de 28 000 tonnes en 2000⁵, mais on note une nouvelle régression de 2000 à 2007. La zone des Niayes à vocation horticole, située le long du littoral de Dakar à Saint-Louis, est particulièrement affectée par une pollution chimique du fait des forts taux d'utilisation d'engrais et de pesticides et de la texture sableuse des sols dominants. Dans cette zone, la nappe est menacée par la pollution liée à l'usage de fortes quantités d'intrants chimiques dans la production maraîchère (engrais minéraux et organiques, pesticides), pouvant compromettre davantage la qualité de l'eau et ses diverses utilisations. La majeure partie des usagers ignorent le danger des produits phytosanitaires, surtout des produits persistants (organochlorés), ce qui constitue une menace réelle pour les ressources en eau (Fall et Fall, 2001).

Néanmoins, la nouvelle dynamique que suscitent une combinaison de technologies améliorées, de législations environnementales et la promotion de l'agriculture biologique, présage d'une possible réduction de l'emploi excessif de pesticides et d'engrais ainsi que des dommages environnementaux qui en résultent.

⁵ Ces valeurs sont loin de celles des années 1980 où avec une intensification, les quantités avoisinaient 100 000 tonnes.

3.1.5 Les systèmes pastoraux

Le rapport sur la situation économique et sociale du Sénégal (ANSD, 2009) estimait l'effectif du bétail à 14 235 175 de têtes dont 68% de petits ruminants (ovins, caprins ; figure 26).

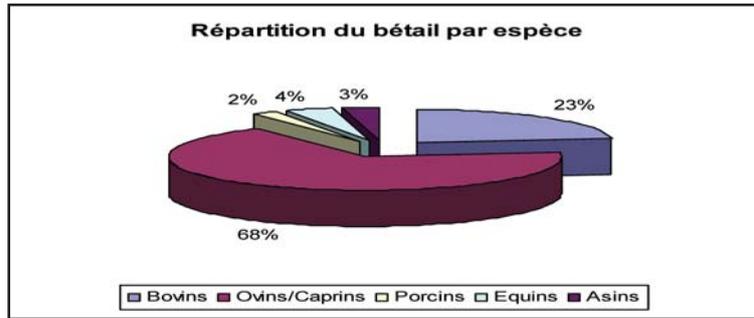


Figure 26 : Répartition du bétail par espèce

Les effectifs du bétail ont régulièrement augmenté de 1990 à 2007 (figure 27). Cet accroissement a été surtout favorisé par les acquis considérables du sous-secteur de l'élevage en matière de lutte contre les maladies qui affectent le cheptel. En effet, le Sénégal dispose d'un système national de sérosurveillance épidémiologique mis en place depuis l'arrêt de la vaccination contre la peste bovine. Les maladies prioritaires surveillées sont : la peste bovine, la péripneumonie contagieuse bovine, la fièvre aphteuse, la dermatose nodulaire contagieuse bovine, la peste équine, la maladie de la vallée du Rift, la peste des petits ruminants, la peste porcine africaine et les maladies aviaires (la maladie de Newcastle et la Grippe aviaire).

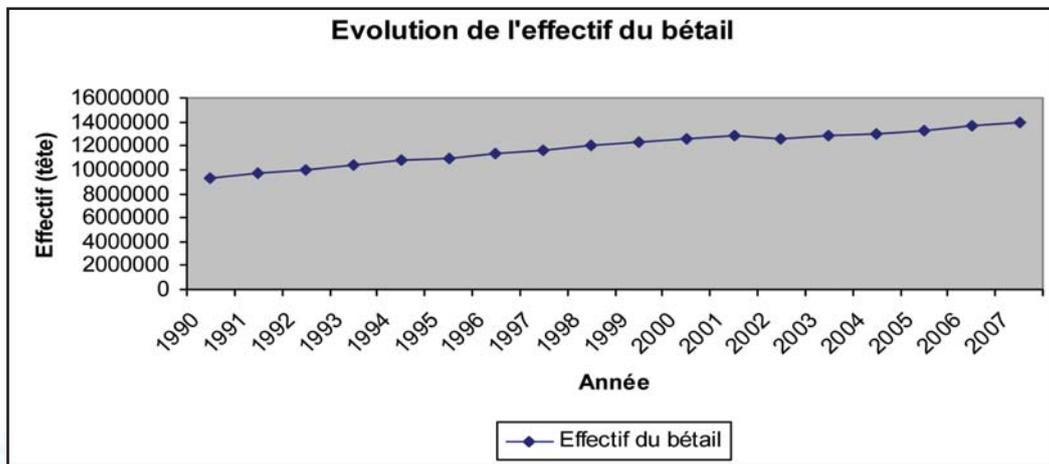


Figure 27 : Evolution de l'effectif du bétail (en tête)

Les systèmes de productions animales sont basés, pour l'essentiel, sur un élevage extensif où l'alimentation du cheptel est assurée par le pâturage naturel essentiellement fourni par les forêts classées, les réserves sylvo-pastorales et les jachères. Face à des ressources pastorales instables et impossibles à prévoir d'avance, la mobilité des troupeaux et la flexibilité des stratégies d'adaptation restent une condition essentielle pour une meilleure exécution des activités pastorales. Les déplacements d'animaux répondent à une logique d'optimisation de l'exploitation des parcours. Cependant, la transhumance est souvent source de conflits liés à l'utilisation des ressources.

La qualité ainsi que la quantité des pâturages, qui sont tributaires des précipitations et des modes d'utilisation du sol, sont souvent affectées par les déficits pluviométriques récurrents. En effet, dès la fin de la saison des pluies, les animaux doivent faire face à un pâturage de plus en plus réduit et dont la valeur alimentaire du fourrage baisse. Avec la réduction des zones de parcours naturels engendrée par l'avancée du front agricole, la pression animale, devenue de plus en plus forte, entraîne une surcharge dont la persistance aboutit à une dégradation des parcours naturels. En effet, la raréfaction du tapis herbacé en saison sèche et la réduction du couvert ligneux par des émondages sauvages entraînent une augmentation et une accélération de l'érosion par le vent, le ruissellement et la réactivation des dunes.

Dans la zone sylvo-pastorale qui abrite l'essentiel du cheptel sénégalais, cette situation est favorisée par un excédent de cheptel par rapport aux capacités de charge des zones situées dans le ferlo sableux, où la production primaire est souvent évaluée à moins de 500 kg ms/ha (CSE, 1995). La dégradation du sol par érosion éolienne s'observe particulièrement autour des points d'eau et généralement dans les zones à forte concentration animale où le piétinement répété met le sol dans un état de moindre résistance aux actions du vent (Valentin, 1985).

3.2 Les impacts de la dégradation des terres

La baisse de la productivité des terres engendrée par leur dégradation a comme conséquences la baisse des revenus et l'insécurité alimentaire des populations.

3.2.1 L'insécurité alimentaire

Le Sénégal a recours à des importations massives de produits alimentaires, notamment de riz (environ 700 000 tonnes par an durant les cinq dernières années), de produits laitiers (environ 140 millions de litres soit 55% de la consommation), de viande (16 600 tonnes dominées par les volailles avec 13 700 tonnes), ainsi que des produits horticoles, principalement des oignons et des pommes de terre pour assurer l'approvisionnement alimentaire (PNIA, 2009).

En effet, malgré les efforts importants déployés pour assurer la diversification et l'intensification de la production agricole, notamment à travers les programmes spéciaux de relance des cultures vivrières et industrielles (manioc, maïs, bissap, sésame...), entre 2000 et 2002, le plan REVA (Retour Vers l'Agriculture) en 2006 et la GOANA (Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance) en 2008, des efforts considérables restent à faire.

Si les tendances actuelles se maintiennent, la décroissance de l'agriculture se poursuivrait, ce qui se traduirait par la dégradation des revenus agricoles et la paupérisation progressive du monde paysan, la dégradation des terres et la baisse des rendements agricoles. Ceci pourrait induire un exode rural croissant des populations vers les centres urbains. L'exode rural et l'accroissement de la population dans les agglomérations urbaines aggraveraient alors la pauvreté et auraient des effets négatifs considérables sur l'environnement et le cadre de vie, avec des risques de tensions sociales, de révolte, d'exclusion et d'insécurité.

3.2.2 Baisse de revenus agricoles

La baisse de la productivité des terres se traduit par une chute de la contribution du secteur agricole dans le PIB du pays. Le secteur agricole a enregistré un taux de croissance moyen de 0,5 % sur la période 1990-2007 avec une contribution moyenne de 0,1 point à la croissance du PIB. Ce taux de croissance moyen du PIB cache de fortes disparités d'une année à l'autre. Après un recul de 15,6% en 2006, le sous-secteur des productions

végétales a enregistré une nouvelle contre-performance en 2007 (-15,8%). Ce repli serait lié à la baisse de la pluviosité⁶ ainsi qu'à sa mauvaise répartition spatiale et temporelle (survenance de pauses pluviométriques) durant la saison hivernale 2007. D'autres contraintes liées à la qualité des semences, le manque de fertilité des sols ainsi que le déficit des structures de commercialisation, en particulier pour l'arachide, sont également évoquées. En conséquence, le secteur agricole a reculé de 5,5% en 2007 en dépit de la progression de l'élevage (5,9%) et de la foresterie (5,8%) ainsi que de la reprise amorcée au niveau de la pêche (6,7%). La valeur ajoutée agricole aux prix courants, assimilée au revenu agricole, est en moyenne de 485 milliards de FCFA tandis que la valeur ajoutée moyenne par actif est de 287 360 FCFA (figure 28). Pour les cinq dernières années, la valeur ajoutée moyenne par actif est de 300 978 FCFA (DAPS, 2009).

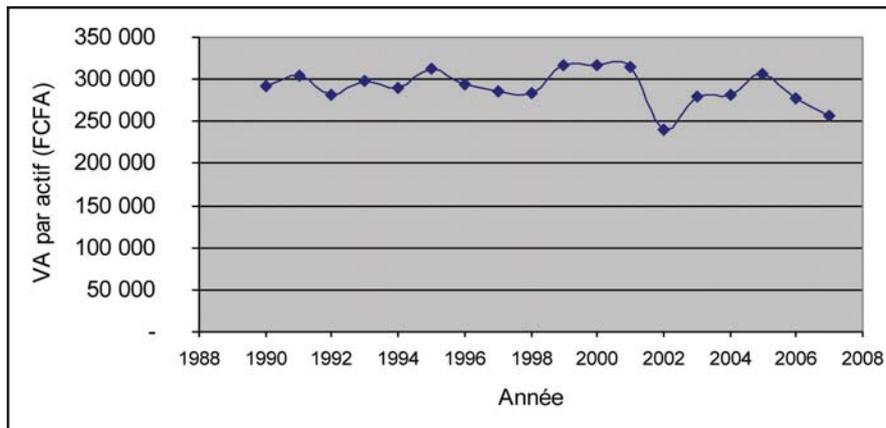


Figure 28 : Evolution de la Valeur Ajoutée agricole par actif (à prix constants) Source : DAPS (2009)

Par ailleurs, le sous-secteur de l'élevage constitue une composante importante de l'économie sénégalaise. Il occupe environ le tiers de la population, soit environ 3 000 000 d'habitants issus pour la plupart des couches les plus vulnérables du monde rural. Il participe pour environ 35% du PIB du secteur agricole. En dépit de ce potentiel et du rôle important qu'il joue sur le plan socio-économique, le sous-secteur n'atteint pas encore les niveaux de performances attendus et est encore très vulnérable aux aléas climatiques et aux crises sanitaires liées notamment aux maladies animales émergentes.

Le charbon de bois est le seul produit de ce sous secteur qui contribue significativement à la croissance de la valeur ajoutée agricole et sa production en valeur représente 60% par an de la production du sous secteur (figure 29).

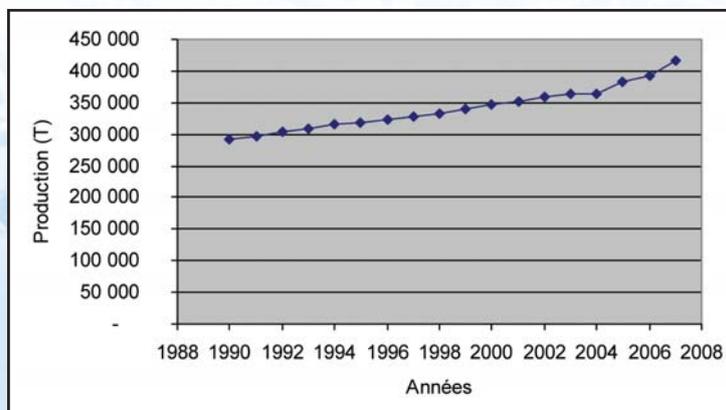


Figure 29 : Evolution de la production de charbon de bois

⁶ Quantité de pluie tombée en un lieu pendant un temps déterminé.

La production de charbon de bois est passée de 291 144 tonnes en 1990 à 416 865 tonnes en 2007 soit un taux de croissance moyen annuel de 2,1%. A la lumière de l'évolution du secteur, il apparaît que la contribution de l'agroforesterie à la valeur ajoutée reste en deçà des attentes. Son rôle ne pourra se renforcer que si les règles élémentaires de préservation et de régénération des ressources naturelles et fauniques sont respectées (limitation des quotas de charbon de bois, contrôle de l'exploitation frauduleuse d'une certaine catégorie de ressources forestières, lutte contre les feux de brousse, etc.).

4 Réponses apportées à la dégradation des terres

Devant la dégradation continue des ressources naturelles entraînant de faibles performances du secteur agricole, la paupérisation des masses rurales et l'insécurité alimentaire, les populations ont déployé un certain nombre de stratégies de survie et les pouvoirs publics ont instauré des politiques visant à améliorer la gestion des terres et à lutter contre la dégradation.

4.1. Les réponses des pouvoirs publics

Dans le cadre de la promotion de la gestion et de l'utilisation durable des terres, les pouvoirs publics ont ratifié la Convention internationale sur la lutte contre la désertification, adopté des mesures juridiques, institutionnelles et mis en œuvre de nouvelles politiques sectorielles.

4.1.1. La Convention des Nations Unies pour la Lutte contre la Désertification (CNULCD)

Dans le cadre de la mise en œuvre de cette Convention, le Sénégal a mené plusieurs activités ayant conduit à l'élaboration d'un programme d'action national de lutte contre la désertification (PAN/LCD). Basé sur une approche participative et décentralisée, ce programme prend en compte les problèmes spécifiques aux différentes zones agro-écologiques du pays (CONSERE, 1997).

Malgré les acquis de ce processus en termes de participation, d'information et de sensibilisation, l'opérationnalisation de la Convention n'est pas encore effective en raison d'une faible intégration entre les actions prioritaires du PAN et les programmes/politiques de développement économique et social, et de la faible mobilisation des ressources financières nécessaires.

En 2007, la Conférence des Parties (CdP) de la CNULCD a adopté un Plan cadre stratégique décennal couvrant la période 2008-2018 avec 5 objectifs opérationnels : (1) Plaidoyer, sensibilisation et éducation ; (2) Cadre politique ; (3) Science, technologie et connaissances ; (4) Renforcement des capacités ; (5) Financement et transfert de technologie. Afin de mesurer la mise en œuvre de ce Plan cadre, des indicateurs ont été définis et adoptés lors de la 9ème CdP à Buenos Aires. De fait, ces indicateurs doivent être renseignés et constituent l'essentiel du IVème rapport national que chaque pays partie doit élaborer et soumettre au Secrétariat de la Convention en octobre 2010.

Ainsi, dans le domaine de la préservation des ressources naturelles, les actions menées au Sénégal ont permis de relever le niveau des superficies reboisées à 49 174 hectares en 2007 contre 37 637 hectares en 2006.

4.1.2. Les mesures juridiques

En matière de législation et de réglementation, plusieurs mesures ont été prises par les pouvoirs publics ; toutefois pour la plupart du temps leur application effective reste encore à parfaire. Parmi ces mesures juridiques, celle qui retient le plus l'attention, du fait de ses interrelations avec le développement agricole et l'état des terres est la politique de réforme foncière (CSE, 2005).

En ce qui concerne la gestion et le mode d'administration du foncier au Sénégal, Kane (2009) note la coexistence de deux régimes auxquels sont soumises toutes les terres du territoire national. Il s'agit du régime de l'immatriculation et celui du domaine national qui sont régis par des textes législatifs et réglementaires en vigueur.

Encadré n° 16 : La Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale (LOASP)

En 2004, le Sénégal a choisi de mettre en œuvre une vision agricole à long terme (20 ans) en proposant de faire voter à l'Assemblée nationale une loi d'orientation agro-sylvo-pastorale. Cette loi fonde la politique de développement agro-sylvo-pastoral et constitue la base de l'élaboration et de la mise en œuvre de programmes opérationnels tels que le Programme National de Développement Agricole (PNDA), le Plan d'Action Forestier du Sénégal (PAFS) et le Plan National de Développement de l'Élevage (PNDE). Elle repose sur les principes directeurs suivants : efficacité économique, équité sociale, durabilité, libéralisation économique, décentralisation, solidarité et subsidiarité, compétition sous régionale, marché commun agricole au sein de l'UEMOA et de la CEDEAO. Ces principes découlent des objectifs politiques, économiques et sociaux du Gouvernement, contenus dans le Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP).

La réforme foncière introduite par la loi sur le domaine national de 1964 a consisté à garantir aux masses rurales l'accès à la terre, constituant ainsi une étape importante pour la réduction des conflits en milieu rural. Elle supprime définitivement le droit coutumier traditionnel en consacrant le « droit d'usage » au profit des personnes disposant de la capacité de mise en valeur. La terre devient ainsi un patrimoine commun que personne ne peut s'approprier.

Mais au fil des ans, l'on s'est rendu compte qu'elle ne répond réellement pas aux attentes des populations. C'est dire que le problème foncier se pose avec acuité dans la mise en œuvre de la stratégie de développement rural. La question fondamentale est de trouver les moyens de sécuriser les droits fonciers tout en garantissant un minimum d'équité dans l'accès à la terre.

A cet effet, la loi n° 2004-16 du 4 juin 2004 portant loi d'orientation agro-sylvo-pastorale a annoncé la définition d'une nouvelle politique foncière et d'une réforme foncière d'envergure. Cette politique repose sur les principes suivants :

- la protection des droits d'exploitation des acteurs ruraux et des droits fonciers des communautés rurales qui permet à l'exploitant d'investir avec plus de sécurité ;
- la cessibilité encadrée de la terre (vente, location, prêt, etc.) donnant ainsi à l'exploitant la possibilité de céder sa terre ;
- la transmissibilité successorale des terres pour encourager l'investissement durable dans l'exploitation familiale ;
- l'utilisation de la terre comme garantie pour l'obtention du crédit.

La réforme foncière a pour objectifs : la sécurité foncière des exploitations agricoles, des personnes et des communautés rurales, l'incitation à l'investissement privé dans l'agriculture, la dotation à l'Etat et aux collectivités locales de ressources financières suffisantes ainsi que la mise à disposition de personnels compétents, pour une gestion efficace, équitable et durable des ressources naturelles et l'allègement des contraintes foncières au développement agricole, rural, urbain et industriel.

Sur les pesticides, le Sénégal a adopté la loi sur l'enregistrement et le contrôle des produits phytosanitaires et a défini les instruments de ratification concernant leur application. Cette réglementation a toutefois du mal à être appliquée sur le terrain. Les problèmes de surveillance des produits phytosanitaires, de l'efficacité des produits disponibles pour les agriculteurs, de leur utilisation et des circuits de distribution se posent avec beaucoup d'acuité.

4.1.3. Les mesures institutionnelles

Les mesures institutionnelles mises en place dans le cadre de la gestion des terres sont les organes de concertation, les institutions de recherche (ISRA) et de conseil agricole et rural (ANCAR), l'Institut National de Pédologie (INP) et les services techniques (DPV). Les cadres de concertation en place sont ceux que l'on trouve dans les différents segments de la gestion des ressources naturelles : Conseil Supérieur de la Chasse et de la protection de la faune, Conseil National de l'Urbanisme, etc.

Les institutions de recherche et d'appui/conseil ont pour objet de promouvoir l'amélioration de la productivité des sols et des systèmes paysans de production. L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), implanté dans les différentes zones agro-écologiques du pays, dispose d'une importante expertise en matière de recherches agricoles. (Badiane et al. 2000). Des connaissances scientifiques sur les mécanismes de l'érosion des sols, l'amélioration des pratiques culturales, les espèces adaptées à la sécheresse et à la salinité ont été acquises. Sous l'impulsion de l'ISRA, des rideaux de brise-vent et des techniques de défense et de restauration des sols ont été développés dans le bassin arachidier notamment.

Bien que les techniques utilisées permettent de lutter contre les effets de la dégradation des terres, leur adoption par les producteurs est restée faible. Plusieurs facteurs expliquent cela : le manque d'efficacité à court terme des paquets technologiques proposés, la faible mise en application des connaissances théoriques accumulées, la faible diffusion des progrès ou initiatives en matière de lutte contre la dégradation des terres du fait qu'elles sont essentiellement publiées dans des revues à caractère scientifique dont le contenu et la langue utilisée sont inaccessibles aux producteurs.

Pour corriger ces lacunes, les nouvelles orientations de la politique agricole ont été à l'origine de l'élaboration des Plans Stratégiques quinquennaux de l'ISRA sous-tendus par une approche participative de la recherche scientifique et un renforcement des liens entre l'ISRA et ses différents partenaires et utilisateurs des résultats de la recherche.

L'Agence Nationale de Conseil Agricole Rural (ANCAR) a pour mission de faire accéder les paysans à un plus large éventail d'innovations techniques, de diffuser en milieu rural des solutions endogènes avérées provenant des expériences paysannes, de renforcer les capacités organisationnelles et de communication des paysans et développer l'appui-conseil en milieu rural. L'Agence s'est déployée dans les six zones agro-écologiques du pays et dispose d'un conseiller agricole et rural (CAR) dans chaque communauté rurale.

La Direction de la Protection des Végétaux (DPV) a été créée pour prévenir l'introduction d'organismes nuisibles dans le pays et combattre ceux présents sur le territoire, afin de contribuer à augmenter la production agricole tout en préservant l'environnement et la santé des producteurs et des consommateurs.

Dans le cadre des réformes institutionnelles du Ministère de l'Agriculture introduites par le Programme des Services Agricoles et Appui aux Organisations de Producteurs (PSAOP), la Direction de l'Analyse de la Prévision et des Statistiques (DAPS) a été créée en 2001 pour poursuivre les missions de l'Unité Politique Agricole (UPA) et de la Division des Statistiques Agricoles (DISA).

Les Centres d'Expansion Rurale Polyvalents (CERP) créés avant l'indépendance ont eu pour mission d'encadrer la production arachidière puis agricole. Depuis le désengagement de l'Etat, ils sont les principaux interlocuteurs des populations rurales dans les domaines de la planification et de la gestion des terroirs. La faiblesse de leurs moyens d'action constitue cependant une limite à l'efficacité de leurs interventions. Les CERP ont été remplacés par les Centres d'Appui au Développement Local (CADL) créés dans chaque arrondissement.

Encadré n° 17 : L'Institut National de Pédologie (INP)

L'Institut National de Pédologie, créé dans un contexte de récurrence des processus de dégradation des terres, s'est vu assigner depuis le 28 juin 2004 la mission principale de restaurer la base productive par l'identification et la maîtrise des caractéristiques des ressources en sols et la diffusion des bonnes pratiques de Gestion Durables des Terres.

L'INP poursuit et élargit les activités du BPS notamment dans les domaines suivants : (1) la maîtrise des caractéristiques édaphiques (caractérisation, cartographie et modélisation) ; (2) l'occupation et l'aménagement du terroir (assister les décideurs dans le choix de l'occupation des terres) ; (3) l'amélioration de la productivité des sols (phosphatage de fond) ; (4) le conseil et la démonstration pour l'adoption de bonnes pratiques culturales).

Encadré n° 18 : Le Programme des Services Agricoles et Appui aux Organisations de Producteurs (PSAOP)

La première phase (PSAOP1) qui s'est déroulée de 2000 à 2005 a mis l'accent sur le développement institutionnel du secteur agricole avec la mise en place d'une part, d'un dispositif de conseil agricole et rural (création de l'Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural - ANCAR) et du Fonds National de Recherche Agricole et Agro-alimentaire (FNRAA), et d'autre part, d'un dispositif d'appui institutionnel aux Organisations de Producteurs (promotion de Cadres régionaux de Concertation des Ruraux - CRCR et de Cadres Locaux de Concertation des Organisations de Producteurs - CLCOP) et la déconcentration des services publics chargés de l'agriculture et de l'élevage (création des Directions Régionales de Développement Rural - DRDR et des Inspections Régionales des Services Régionaux - IRSV).

La deuxième phase du Projet (PSAOP2) prévue pour la période 2007-2011, vise à renforcer l'accès des petits producteurs aux services et innovations agricoles en vue d'accroître la productivité agricole, la sécurité alimentaire et les revenus des petits producteurs. Il est mis en œuvre à travers les quatre (04) composantes :

- la composante appui au Système national de Recherche agro-Sylvo-pastoral (SNRASP) vise à consolider l'efficacité et la durabilité du SNRASP à travers le FNRAA et le renforcement des capacités de recherche scientifique de l'ISRA et l'ITA ;*
- la composante services de conseil agricole et rural vise à promouvoir un service de conseil agricole et rural décentralisé à la demande, permettant aux petits producteurs d'améliorer durablement la productivité, les productions, la sécurité alimentaire et les revenus. Elle est mise en œuvre par l'ANCAR ;*
- la composante appui aux organisations de producteurs vise à renforcer la capacité des OP à défendre les intérêts des petits producteurs et à faciliter leur accès aux services techniques et économiques afin d'augmenter leur production, la sécurité alimentaire et les revenus. Elle est exécutée par l'Association Sénégalaise pour le Développement à la Base (ASPRODEB) ;*
- la composante coordination sectorielle et suivi/évaluation coordonnée par la Direction de l'Analyse de la Prévision et des Statistiques (DAPS) et la Direction de l'Elevage (DIREL). Elle vise à renforcer la capacité des ministères sectoriels dans les domaines de la formulation, de la gestion et du suivi-évaluation des politiques ainsi que de la gestion et du contrôle de l'utilisation des ressources financières. Une Unité de Coordination Technique et Fiduciaire (UCTF) a été mise en place pour piloter la mise en œuvre et le suivi global des activités de l'ensemble des composantes du projet.*

4.1.4. La politique sectorielle agricole

La politique agricole du Sénégal a été jalonnée par quatre grandes périodes :

- a)** De 1960 à 1984 : pendant cette phase, l'accent est mis sur la monoculture arachidière, l'organisation des producteurs et la création de structures d'encadrement et de vulgarisation. Les objectifs visés étaient : la modernisation agricole, l'accroissement des revenus des populations, la réorganisation de l'encadrement rural et des circuits de commercialisation ;
- b)** De 1984 à 1994 : le Sénégal souscrit au programme d'ajustement à moyen et long termes et met en œuvre la nouvelle politique agricole caractérisée par un moindre interventionnisme de l'Etat. Son objectif est de réaliser une couverture des besoins céréaliers à hauteur de 80% et de dégager des surplus exportables en fruits et légumes. Les leviers d'action de cette nouvelle politique sont la responsabilisation des producteurs ruraux et la sécurisation agricole et vivrière. Le crédit est confié au privé, la subvention des engrais est supprimée et les effectifs de l'encadrement rural réduits de même que leur champs d'intervention. Il s'y ajoute l'intervention de la dévaluation du F CFA dont les effets se mesurent à travers la diminution de la capacité d'investissement des ruraux ;
- c)** De 1994 à 2000 : le Sénégal adopte un Plan d'Ajustement Sectoriel Agricole (PASA) dont les objectifs sont, entre autres, la sécurité alimentaire et foncière, et la promotion de l'investissement privé. Les options stratégiques sont définies dans la Lettre de Politique agricole de 1995, complétée par la Lettre de politique institutionnelle du secteur agricole de 1998, à savoir : libéralisation des prix agricoles, désengagement de l'Etat et suppression des monopoles, financement des programmes et dépenses publiques dans le secteur agricole, établissement d'un partenariat entre l'Etat et les organisations socioprofessionnelles, sécurisation foncière et gestion des ressources naturelles, sécurité alimentaire, crédit agricole et redéfinition des missions de services publics du Ministère de l'Agriculture. (Badiane et al. 2000).

La recherche agronomique et les différents projets et programmes ont développé un nombre important de technologies adaptées aux différents contextes agro-écologiques. Un programme national de phosphatage de fond, dont l'objectif global était le relèvement de la teneur en phosphore des sols, a été lancé à partir de la campagne agricole 1997/1998. Il avait, pour objectif spécifique, l'amendement de 400 000 ha par an pendant quatre ans. Il a été arrêté à sa troisième année d'exécution avec un taux de réalisation de seulement 23%.

Plusieurs études agro-pédologiques ont été menées par le Bureau Pédologie du Sénégal (BPS) avec l'appui du PNUD et de la FAO, notamment dans le bassin arachidier, dans le but d'améliorer la connaissance de la ressource. Ces études ont permis d'établir des cartes des sols et des cartes d'aptitudes culturales à l'échelle du 1/50000 sur une superficie d'environ 500 000 ha dans les départements de Louga, Kébémér, Niour du Rip, Kaolack et Kaffrine. L'ISRA a aussi beaucoup travaillé sur la cartographie, l'amélioration des techniques de lutte contre l'érosion hydrique et éolienne à travers le pays.

Pour le sous-secteur de l'élevage, la réduction de la pression du cheptel sur les pâturages naturels a nécessité l'adoption de différentes approches de gestion pastorale, parmi lesquelles, on peut citer le Programme de Gestion Holistique des Pâturages et l'Approche Unité Pastorale.

L'application de plans de gestion des parcours, selon le modèle des unités pastorales dont la mise en place a été suscitée par les projets PAPEL et PRODAM, dans leurs zones d'intervention respectives permettrait de mieux réguler l'accès aux ressources de façon à garantir à la fois l'accroissement de la productivité des troupeaux et la préservation de l'environnement.

d) De 2000 à nos jours : plusieurs programmes et initiatives sont développés (DAPS, 2009), entre autres :

- les Programmes Spéciaux qui découlent d'un effort financier interne de l'Etat pour la mise en œuvre adéquate du Programme Agricole (PA) et visent à augmenter et à diversifier la production agricole nationale. Ils favorisent également l'accès des petits producteurs aux intrants agricoles subventionnés (semences, engrais, produits phytosanitaires, matériel agricole) et à l'équipement agricole. Ces programmes ont été mis en œuvre entre 2003 et 2007 dont notamment le Programme de relance de la filière maïs au Sénégal et le Programme manioc ;
- le Programme National d'Autosuffisance en Riz (PNAR) a été initié pour faire face aux menaces sur le commerce international du riz, le fardeau des importations et compte tenu des avantages comparatifs du Sénégal pour la production de riz. L'objectif global est de porter la production nationale de riz blanc à 1 million de tonnes équivalant à 1,5 million de tonnes de paddy à l'horizon 2015, pour les besoins d'une population de 14 millions d'habitants. La contribution attendue de la riziculture irriguée pour atteindre cet objectif est de 800 000 tonnes et celle de la riziculture pluviale de 200 000 tonnes de riz blanc ;
- la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA) lancée en 2008 par le Président de la République du Sénégal intervient dans un contexte nouveau de hausse des prix des produits agricoles liée, entre autres, à la hausse des prix du pétrole et pour prévenir une pénurie alimentaire. Les objectifs assignés à la GOANA est de contribuer à l'autosuffisance alimentaire du pays. A cet effet, le Gouvernement a dégagé des ressources pour l'appui direct à la production agricole à travers notamment la subvention des semences, des engrais et produits phytosanitaires, la bonification des crédits de campagne à court terme, la fertilisation des sols, la réfection des aménagements hydro-agricoles et l'acquisition d'aliments de bétail. Sur les cinq ans à venir, le taux de fertilisation des terres cultivées au Sénégal devrait passer de son niveau actuel de 20 kg d'engrais chimique par ha à 40 kg/ha en moyenne.

En 2007, la récupération et la protection de 1000 ha de terres agricoles ont été rendues possibles grâce la réhabilitation, en 2006, de 10 ouvrages anti-sel sur les 21 réalisés à partir de 1995. Pour la mise en œuvre du Plan d'Action Forestier du Sénégal (PAFS), en plus des efforts déployés par l'Etat, le Sénégal compte sur l'appui direct ou indirect de différentes sources de financement et/ou d'assistance technique de pays comme les Pays-Bas, la Finlande, le Japon, le Canada, l'Union Européenne et d'organismes comme l'USAID, la GTZ, la Banque Mondiale, la FAO, le PNUD, le FIDA, la BOAD, la BID, la BAD, le FME et le PNUE.

Encadré n° 19 : Le Projet d'Appui à la Petite Irrigation Locale (PAPIL)

Le PAPIL financé par l'Etat du Sénégal et la Banque Africaine de Développement (BAD) intervient dans les régions de Fatick, Kolda, Tambacounda et Kédougou. Le projet vise à contribuer à la sécurité alimentaire par le développement de la petite irrigation au niveau local. L'objectif spécifique du projet est l'augmentation de la production sur une base durable en s'appuyant sur le développement local et la décentralisation.

La communauté rurale est la porte d'entrée de l'intervention qui se fait selon une approche « vallée » avec la mise en place d'ouvrages de maîtrise de l'eau et de conservation des sols (micro-barrages, digues anti-sels, etc.) et un renforcement des capacités des acteurs par des actions de formation, d'appui à la structuration et d'accompagnement en vue de la professionnalisation.

Le canal d'accès aux ressources du PAPIL est l'instance locale de concertation (ILC) qui regroupe les acteurs de la communauté rurale. Le cadre régional de concertation (CRC) examine et valide les demandes provenant des ILC.

Les principales activités prévues dans le cadre de l'exécution du projet sont les suivantes : (i) amélioration et extension des petits systèmes d'irrigation existants dans 3 vallées (280 ha) ; (ii) récupération de terres salées à des fins rizicoles (2 000 ha) ; (iii) aménagement de 21 mares pastorales ; (iv) construction d'environ 30 petits ouvrages diversifiés de rétention et de valorisation des eaux de surface (480 ha) ; (v) aménagement de 400 ha de bas-fonds rizicoles ; (vi) aménagement de 10 micro-périmètres irrigués par pompage (50 ha) ; (vii) réhabilitation de 105 km de chemins et pistes de desserte ; (viii) plantation de 300 ha de reboisement ; (ix) protection par CES/DRS de 450 ha de terres ; (x) appui organisationnel et accompagnement de 35 CR ; (xi) actions d'appui-conseil et de vulgarisation en direction de 7 000 exploitations ; (xii) réalisation d'infrastructures sociales et économiques par le biais d'un fonds de développement local (FDL) autogéré (cases de santé, pistes, écoles, magasins de stockage, équipement post-récolte, etc.)

Ainsi entre 2003 et 2009, le PAPIL a contribué à une augmentation notable du potentiel de terres cultivables (241 ha en 2003 contre 2 614 ha en 2009) tandis que les rendements du riz sont passés de 1T/ha à 3T/ha dans la même période. On observe aussi une recharge des nappes avec remontée d'eau douce (puits, forages). Enfin, les actions de lutte anti-sel ont permis la récupération de plus de 2 000 ha de terres salinisées et la sécurisation de plus de 6 000 ha terres menacées.

Il convient également de souligner que les politiques agricoles initiées et le contexte macro-économique ont souvent été des contraintes lourdes pour un développement agricole durable. Cependant depuis 2000, des changements considérables ont été notés dans les visions politiques portées dans le secteur agricole. L'Etat accorde une attention toute particulière au secteur. Cette attention s'est manifestée à travers les lois des Finances 2005, 2006 et 2007 par un accroissement net des volumes des investissements dans les budgets alloués. Sur la période, la part du secteur agricole représente 25% du Programme Triennal des Investissements 2009-2011 (PTIP) soit 501 398 milliards FCFA dont 457 245 acquis. Le financement extérieur s'élève à 286 871 milliards (58,7%) dont 28,6% sont composés de subventions et 71,4% d'emprunts. La contribution des autres acteurs (institutions de financement, collectivités locales, populations) est évaluée à 3,6 % et celle des ONG à 4% (DAPS, 2009). Le taux de croissance du budget alloué à l'agriculture a connu une hausse très significative entre 2004 et 2005 avant de baisser en 2007 comme le montre le tableau 12.

**Tableau 12 : Evolution du budget (hors dette) de l'agriculture de 2004 à 2007
(milliards de FCFA)**

Années	2004	2005	2006	2007
Budget secteur agricole	136,3	136,3	168,1	176,5
Fonctionnement	34,7	41,2	37,7	43,8
en %	25,5	23,1	22,4	24,8
Investissement	101,6	137,1	130,4	125,7
en %	74,5	76,9	77,6	71,2
Budget total	1 117,0	1 288,8	1 398,0	1 465,0
% du secteur agricole	12,2	13,83	12,02	12,05

(Source : DAPS, 2009)

De manière globale, on observe que dans les années 2000, la part du budget du secteur agricole est supérieure à 10% du budget aussi bien au niveau de la Loi de Finances qu'au niveau de l'exécution.

4.1.5. La séquestration de carbone

Du fait des efforts en cours, pour réduire les émissions de carbone et promouvoir des activités qui contribuent à son stockage ou à son élimination, le carbone est devenu un bien économique de grande valeur.

Avec l'entrée en vigueur du protocole de Kyoto, le cadre institutionnel pour la mise en œuvre des projets du Mécanisme de Développement Propre (MDP) a été mis en place avec la désignation de l'Autorité Nationale du MPD, la mise en place d'un Bureau MDP au sein de l'AND et la définition des critères de développement durable ainsi que des procédures de validation des projets MDP. Les activités de renforcement des capacités déroulées par l'AND ont permis de former environ 25 experts sur la conception des documents de projet MDP. Un portefeuille de 18 projets MDP a pu être établi dans des secteurs divers (efficacité énergétique, énergie renouvelable, récupération du biogaz, etc.).

Il existe deux marchés du carbone, celui de la compensation obligatoire et celui de la compensation volontaire. Le premier marché est utilisé par les entreprises et les gouvernements qui, conformément à la loi, doivent respecter des quotas d'émission de GES. Le marché du carbone est donc un mécanisme qui permet d'échanger des droits d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et qui vise à donner une valeur économique à la quantité de carbone séquestré à travers l'application du Protocole de Kyoto et du MDP.

Pour les pays en développement, le MDP représente le mécanisme le plus intéressant du marché obligatoire de la compensation. Lorsqu'un pays industrialisé exécute un projet de réduction des émissions dans un pays en développement (qu'il s'agisse d'un projet de boisement, d'efficacité énergétique ou d'énergie renouvelable), des crédits carbone dénommés « Unités de réduction certifiée des émissions (URCE) », sont générés grâce à l'absorption ou à la réduction des GES réalisées dans le cadre du projet. Ces crédits appartiennent au pays industrialisé, qui les utilisera pour couvrir une partie de ses émissions et atteindre ainsi ses objectifs de réduction.

Les projets MDP contribuent donc au développement durable des pays hôtes tout en participant également à un nouveau projet complémentaire pour le ralentissement du réchauffement climatique. De cette façon, les projets MDP favorisent le transfert de technologies nouvelles aux pays hôtes, l'afflux d'investissements, la création de nouveaux emplois et la réduction des impacts sur l'environnement. La répartition des émissions de gaz à effet de serre du Sénégal est donnée par la figure 30.

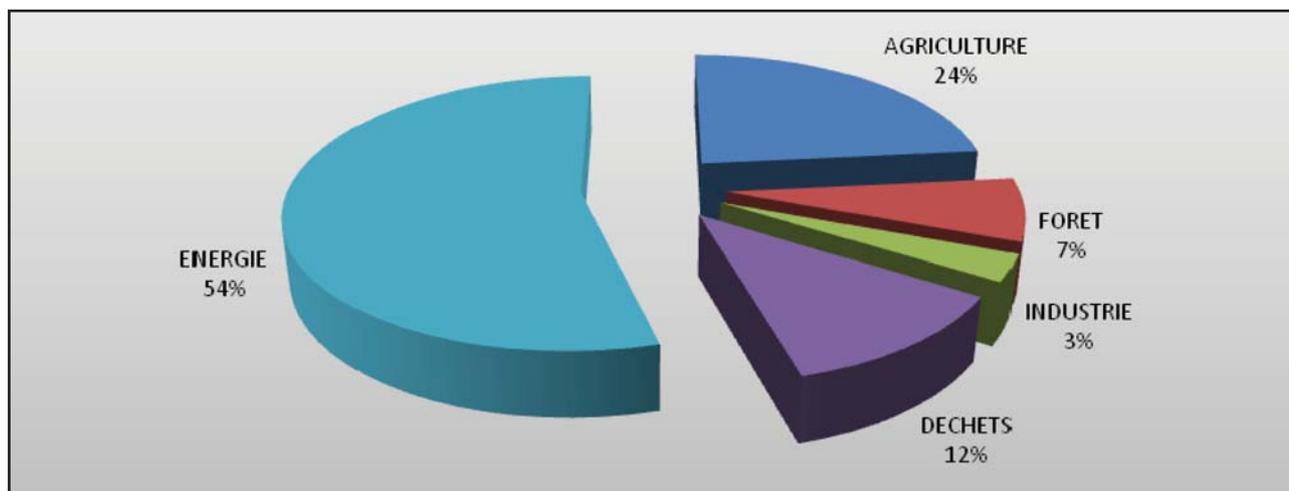


Figure 30 : Formation des émissions de gaz à effet de serre par secteur

Parmi les actions entreprises par le Sénégal, on peut citer :

- l'élaboration d'une Stratégie de mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies pour les Changements climatiques, SNMO ;
- l'intégration des préoccupations liées aux changements climatiques dans les politiques de développement, à l'image du projet PROGEDE (PHASE II), du projet Biodiversité terrestre (gestion intégrée des écosystèmes) et des activités de l'Agence sénégalaise de l'électrification rurale ;
- le renforcement des capacités nationales et la formation des cadres nationaux dans les changements climatiques (formation sur le transfert de technologie, formation pour les entités opérationnelles, formation sur l'utilisation de logiciels d'évaluation du carbone séquestré : les modèles Century, Comap et Leap ; formation du secteur privé sur le MDP) ;
- l'identification des différents projets de mitigation au Sénégal.

Plusieurs projets ont été identifiés dans le secteur du Transport, le secteur de l'Énergie, le secteur de l'Industrie et le secteur du bâtiment.

- Dans les secteurs de la foresterie et de l'agriculture, il est prévu un projet d'intensification agricole visant, entre autres, l'amélioration de la fertilité organique dans les terres dégradées, notamment dans le département de Bambey, région de Diourbel, par la promotion de certaines légumineuses (*Sesbania rostrata*) et le développement de pratiques de l'agroforesterie. La séquestration estimée est de l'ordre de 441 837 tonnes CO₂ équivalant à 15 ans d'activité sur les parcelles de Bambey. Il existe également d'autres projets comme :
- l'étude sur l'évaluation des potentialités de séquestration de carbone dans certaines zones éco-géographiques du Sénégal (USAID), notamment les régions de Diourbel, de Kaffrine ;

- le Programme de Réhabilitation des Forêts (PREFER ; financement canadien) : amélioration des connaissances de base des forêts dégradées pour développer des idées de projets MDP, applicables à la foresterie au Sénégal ;
- le Sénégal Agricole : projet d'agroforesterie sur 5000 ha géré par Enda Syspro.

En outre, le FEM a financé au Sénégal des projets, en collaboration, soit avec le PNUD ou avec la Banque Mondiale, à savoir : le Projet de Gestion et de Restauration des Terres Dégradées du Bassin Arachidier (PROGERT) et le Projet Gestion Durable des Terres (GDT ; voir encadrés n°20 et 21).

Encadré n° 20 : Le projet de Gestion et de Restauration des Terres dégradées du Bassin Arachidier (PROGERT)

Le PROGERT, démarré depuis 2007, complète les initiatives en cours et s'attaque aux principales causes climatique et anthropique de la dégradation des terres du Bassin Arachidier. L'objectif du projet est de catalyser la gestion durable des terres au niveau du paysage pour combattre leur dégradation et contribuer ainsi à la réduction de la pauvreté. A long terme, le projet doit permettre de capitaliser des avantages substantiels pour l'environnement mondial, en particulier : (i) en freinant la tendance à la dégradation des terres dans les sites du projet, (ii) en sauvegardant l'intégrité des écosystèmes agro-sylvo-pastoraux ainsi que leurs fonctions.

Au plan local et national, des bénéfices sont attendus en ce qui concerne l'amélioration du niveau de vie des populations et l'atténuation de la pauvreté des producteurs ruraux considérée comme étant le principal facteur qui favorise la dégradation des terres. Le projet contribuera également à la diminution des phénomènes d'exode massif des populations et d'émigration à partir des zones rurales.

Source : Fiche du projet PROGERT

Encadré n° 21 : Projet Gestion Durable des Terres (GDT)

Le Projet GDT financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) pour une durée de 3 ans (2009-2011) a pour objectifs de contribuer à la lutte contre la dégradation des sols, à l'accroissement et au soutien de la productivité agricole, ainsi qu'à la protection et remise en état des fonctions/services écosystémiques en promouvant la gestion durable des terres dans les zones agro-écologiques prioritaires (Bassin arachidier).

Les leçons tirées des opérations pilotes qui seront menées dans huit (8) communautés rurales du Bassin arachidier seront utilisées par le gouvernement pour préparer un cadre intersectoriel cohérent (Cadre National d'Investissement Stratégique) qui permet d'intégrer pleinement la GDT dans le secteur rural et de mobiliser des fonds au niveau de l'Etat, des collectivités locales et des partenaires financiers dans le moyen et le long terme.

Source : Document du projet GDT

4.2. Les réponses des populations

4.2.1 La prise de conscience environnementale

Les populations n'ont pris réellement conscience de l'ampleur de la dégradation des terres qu'après les années 80, suite au désengagement de l'Etat, à la dévaluation du franc CFA et à l'effondrement des cours de l'arachide.

Pour faire face à cette situation, les populations rurales se sont regroupées à travers des organisations paysannes et bénéficient de l'appui des ONGs pour la mise en œuvre de projets de gestion des ressources naturelles. A

travers ces projets, ils allient l'intervention directe sur la fertilité des sols et d'autres solutions agro-économiques pour lutter contre la dégradation des terres (lutte contre les feux de brousse et le déboisement, reboisement, haies anti-érosives, amendements organiques, diguettes filtrantes et de retenues, digues anti-sel). Mais la portée de telles actions est limitée car elles ne touchent qu'un nombre limité de villages et les moyens mis en œuvre sont faibles. Leur niveau de suivi et de diffusion est assez faible. Les populations directement concernées se sont rarement appropriées les ouvrages à la fin des projets. Par ailleurs, beaucoup de ces projets n'ont pas été adaptés à l'environnement socio-économique. Ils ont exigé des moyens ou un savoir-faire qui, souvent, dépassaient largement les capacités des populations bénéficiaires.

4.2.2 Les conventions locales

Dans le contexte de la décentralisation, où la gestion des ressources naturelles est une compétence transférée, les conventions locales offrent à l'Etat et aux collectivités locales des opportunités pour renforcer la participation des populations dans la gouvernance des ressources naturelles.

Un réseau national pour la promotion des conventions locales (RNCL) a été mis en place au Sénégal en 2003. Ce réseau, dont le secrétariat est assuré par IED Afrique réunit plusieurs organisations comprenant des projets GRN, des ONG, des structures techniques étatiques, des collectivités locales et des organisations communautaires de base. Il vise à promouvoir les conventions locales comme un outil de co-gouvernance des ressources naturelles, à travers la mise en place d'un cadre d'échange et d'apprentissage mutuel pour réfléchir sur les mécanismes à développer pour une meilleure articulation entre les bonnes pratiques locales et les politiques.

Conclusions et recommandations

Au Sénégal, la dégradation des terres constitue une préoccupation environnementale majeure car, la recherche d'un développement durable dépend largement de l'état des terres. Ces dernières sont fortement affectées par les aléas climatiques et les pratiques inappropriées dans un contexte de forte croissance démographique et de paupérisation du monde rural.

Or, l'amélioration des sols au même titre que la maîtrise de l'eau contribue à l'augmentation durable de la productivité de l'agriculture et celle du revenu des producteurs. C'est dans ce sens que plusieurs initiatives sont prises pour leur apporter des solutions. L'objectif est de restaurer et protéger le milieu physique, en vue d'une amélioration durable de la fertilité des sols et de la sécurisation de la production agricole.

Les défis les plus importants à relever, aujourd'hui, concernent les différentes formes de dégradation des terres (érosion éolienne, érosion hydrique, salinisation, acidification, pollutions, etc.) et leurs impacts sur l'environnement. Ces contraintes conjuguées à des politiques macro-économiques quelquefois inadéquates et à un contexte international marqué par la mondialisation du marché fragilisent les systèmes de production et amenuisent les pouvoirs d'achat des producteurs.

Dans ce contexte de crise financière, la régénération des terres dégradées qui nécessite beaucoup de temps, de main-d'œuvre et de moyens financiers, n'est pas à la portée des populations. La main d'œuvre nécessaire pour les travaux de réhabilitation des terres dégradées est absorbée par un exode rural massif.

Face à cette situation, l'Etat du Sénégal a consenti de nombreux efforts à travers la mise en œuvre de projets et programmes d'intensification et de diversification agricoles, visant une amélioration des conditions de vie des populations rurales. Il s'engage de plus en plus dans la subvention des intrants agricoles et prône davantage la mobilisation de moyens financiers pour la promotion de projets de développement intégrés et participatifs, de fertilisation et de gestion durable des terres.

Pour réduire les risques d'insécurité alimentaire et de vulnérabilité des populations, le Sénégal devrait miser sur ses atouts et entreprendre, dans le court et moyen terme, des efforts centrés sur une meilleure connaissance de l'état des ressources naturelles, une évaluation de la dynamique d'occupation et d'utilisation des terres. L'acquisition de données fiables et actuelles est de ce point de vue urgente, eu égard à l'ampleur et à la rapidité des changements qui affectent les terres.

Par ailleurs, face aux risques de pollution des sols et des nappes, suite à l'utilisation inadéquate d'engrais et de pesticides dans l'agriculture, il est nécessaire d'appliquer une réglementation et de rendre opérationnel des instances de décisions en charge du contrôle de la qualité et de la conformité des intrants. Aussi, des impositions fiscales s'avèrent-ils nécessaires pour contraindre les pollueurs et responsables de dégradation à une plus grande prise en compte de leurs effets sur l'environnement.

L'efficacité des actions de l'Etat passerait par une approche globale et des interventions qui s'inscrivent dans la durée, desquelles résulteraient :

- une amélioration de l'accès aux intrants par une politique plus volontariste de crédit agricole (étalement et réduction des dettes, bonification des prêts) ;
- un élargissement de la base des ressources des ruraux pauvres par le développement des activités non agricoles susceptibles de jouer un rôle croissant dans leurs revenus et de favoriser une moindre pression sur les ressources naturelles ;
- une capitalisation des connaissances et pratiques endogènes de gestion de la fertilité des sols ;
- une amélioration des instruments d'aménagement du territoire en intégrant les plans d'occupation des sols et les limites des communautés rurales ;
- une amélioration du système foncier en clarifiant la notion de mise en valeur et en tenant compte des secteurs sensibles comme le pastoralisme et des groupes vulnérables afin de sécuriser les investissements et d'éviter l'atomisation des exploitations agricoles ;
- une approche intégrée du développement rural à travers la gestion des terroirs.

Bibliographie

ANSD, 2009, Situation économique et sociale du Sénégal en 2008. Rapport. 272p.

ANSD, 2010, Situation économique et sociale du Sénégal en 2009. Rapport. 304p.

Badiane N. A., Khouma M. et Sène M., 2000, Gestion et Transformation de la matière organique. Synthèse des travaux de recherches menés au Sénégal depuis 1945. ISRA, Institut du Sahel, CTA. Unival ISRA, 131p.

Badjes N. H., 2008, Soils parameters estimates for Senegal derived from Soter and Wise. ISRIC.

Boivin et al., 1986, Sécheresse et évolution des sédiments fluviomarins au Sénégal: cas de la Basse Casamance. ORSTOM, Dakar, Sénégal, 5p.

CONSERE, 1997, Expérience sénégalaise en matière de lutte contre la désertification. MEPN, 70p.

CSE, 1995, Audit environnemental au Sénégal. Document interne. CSE, Dakar, Sénégal.

CSE et CERPOD, 1996, Etudes des interrelations Population-Environnement-Développement au Sénégal. MEFP, DPRH, projet SEN 94 - P02 / FNUAP, 109p.

CSE, 2005, Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal. Edition 2005, MEPN, 231p.

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

DAPS, 2009, Rapport de l'étude sur l'évolution du secteur agricole, des conditions de vie des ménages et de la vie chère au Sénégal, 120p.

Diagne S., 1996, Plan d'action foncier du Sénégal. Cabinet PANAUDIT – SENEGAL. Rapport, 121p.

Diop M., Matty F. (eds), 1996, La dégradation des sols au Sénégal. Dakar, 115p.

English J. et al. 1994, Land resource management in Machakos district, Kenya. 1930 – 1990. World Bank Environment Paper n°5, Washington.

Fall O., 2002, L'érosion éolienne dans le Bassin arachidier du Sénégal : Déclenchement, mécanismes et réactions. Thèse de Doctorat, Université de Reims Champagne-Ardenne, UFR Lettres et Sciences humaines, Géographie et Environnement, 305p.

Fall R. D., Diagne P. N., 2010, Les ressources en terres pour l'agriculture au Sénégal, éd. INP, 64 p.

Fall R. D., 1990, Les processus de dégradation des terres au Sénégal, Dakar, Rapport, 42p.

Fall R. D., 1995, L'érosion par les vents au nord du Sénégal. Etat de surface d'érosion. Cartographie et évaluation des risques. 12ème journée du Réseau Erosion, septembre 1995 pp 294 – 307.

Fall R. D., 2006, Les processus de dégradation des terres au Sénégal, rapport, 12p.

Fall S. T., Fall A. S., 2001, Cités horticoles en sursis? L'agriculture urbaine dans les grandes Niayes au Sénégal. CRDI, 120p.

FAO, 2009, Données des statistiques agricoles du Sénégal.

Fleischer G., 2006, Les produits chimiques utilisés en agriculture – sont-ils nécessaires ou superflus? Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH Agriculture, pêche et alimentation Eschborn, Allemagne Gerd.Fleischer@gtz.de Agriculture et développement rural, pp 51-54.

IPAR, 2007, Impacts des réformes structurelles dans le secteur agricole au Sénégal.

INP, 2008, Estimation des superficies affectées par le sel à partir de la carte morpho-pédologique au 1/500 000.

Kane A., 2009, Etat des lieux législatif et réglementaire régissant le foncier au Sénégal, rapport, Dakar, 9p.

Khouma Mamadou et al., 2010, Impacts des changements climatiques sur l'Agriculture au Sénégal, novembre 2010, 25p.

LADA, 2003, Evaluation de la dégradation des terres au Sénégal, rapport préliminaire, avril 2003, CSE, 59p.

Leisinger K.M.et Schmitt K.M., 1995, Survival in the Sahel. An ecological and developmental challenge. International Service for National Agricultural research (ISNAR), The Hague 1995 (Eds. ISBN 92-9118-020-3.202 Seiten).

Maignien R., 1954, Différents processus de cuirassement en A.O.F. II. Conf. Inter africaine des sols. Léopoldville, dot. 116 : pp 1469-1486.

Maignien R., 1965, Notice explicative de la carte pédologique du Sénégal au 1 / 1000000^e, ORSTOM, Dakar, + cart., 63p.

Mariko Kélétiogui A., 1996. La mort de la brousse : dégradation de l'environnement au Sahel. Karthala, 124p.

Michel P., 1973, Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie (étude géomorphologique). Mém. ORSTOM. 63, 2 vol., 752p.

Ndione J. A., 1998, Contraintes et Evolution climatique récente au Sénégal Oriental: Impact sur le milieu physique. Thèse de Doctorat de 3ième de Cycle, UCAD, Départ. Géogr., 417p.

Ndour T., 2001, La dégradation des sols au Sénégal : l'exemple de deux communautés rurales (Kaymor et Montrouland). Thèse de Doctorat de 3ème Cycle, Dép. Géogr. UCAD, 399p.

OCDE, 1999, Indicateurs environnementaux pour l'Agriculture. Volume 1. Concepts et cadre d'analyse, 50p.

PAN/LCD, 1998, Ministère de l'Environnement et de la protection de la Nature, République du Sénégal, 166p.

Sene M. et Perez P., 1994, Contraintes et possibilités de valorisation des ressources naturelles dans le sud du bassin arachidier (Sine Saloum, Sénégal) in Reyniers et Neloyo (Eds), Bilan hydrique agricole et sécheresse en Afrique tropicale. AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, Montrouge, 217-234p.

Planchon O., Rémy D. Valentin C., 1994, Un système d'information géographique sur l'Afrique de l'ouest appliqué à l'étude des facteurs de l'érosion. 15ème congrès mondial de la science du sol ; Acapulco : ISSS 1994, VI. 7a, pp 255-256 + poster.

PNIA, 2009, Programme National d'Investissement Agricole, Document officiel du Sénégal.

PNAT, 1989, Esquisse du Plan National d'Aménagement du Territoire. DAT, PNUD-DTCD. Ministère de l'Intérieur, République du Sénégal, 229p + annexes.

Poitevin F., 1993, Etude d'impact des techniques culturales sur les aménagements hydro-agricoles dans la région de Podor (Sénégal), mémoire de quatrième année de l'ESAP, multigr. ORSTOM, Dakar, 53 p. et annexes).

Sadio S., 1989, Pédogenèse et potentialités forestières des sols sulfatés acides salés des tannes du Sine Saloum, Sénégal. Thèse de doctorat, Université Wageningen, 269p.

Sadio S., 1985, Dégradation physique des sols et lutte contre l'érosion : séminaire national sur la lutte contre la désertification, Saint-Louis du 20 au 29 avril 1985.

Stancioff A., Staljansens M., Tappan G., 1986, Cartographie et télédétection des Ressources Naturelles de la République du Sénégal. Dakar : Direction de l'Aménagement du Territoire (DAT), Remote Sensing Institute (RSI), USAID. Projet USAID / RSI n°685 - 0233, 653p.

UPA 1996, Plan d'Action Foncier du Sénégal. Ministère l'Agriculture, République du Sénégal. Cabinet Panaudit, 92p.

USAID, 2004, Fiche d'informations du bureau Afrique de l'USAID sur l'engrais, 5p.

Valentin C., 1985, Système de production d'élevage au Sénégal : effets du surpâturage et du piétinement sur la dégradation des sols autour des points d'eau artificiels en région sahélienne (Ferlo : nord du Sénégal). ACC - Lutte contre l'aridité en milieu tropical ORSTOM - Abidjan, 38p.



Chapitre VI : Biodiversité

Chapitre VI : Biodiversité

INTRODUCTION

Le Sénégal présente une importante diversité biologique répartie dans les domaines phytogéographiques sahélien, soudanien et subguinéen. Le gradient sud-nord que présente la richesse spécifique est lié à ces domaines phytogéographiques. La diversité biologique est marquée par une concentration dans des sites de forte densité comme certains parcs nationaux, réserves, forêts classées, forêts galeries, cours d'eau, lacs. Ces sites couvrent les principaux écosystèmes particuliers, terrestres, marins, côtiers, fluviaux et lacustres. Ces écosystèmes se dégradent sous l'effet de facteurs naturels, anthropiques et juridiques. Les pressions anthropiques constituent les principaux facteurs d'érosion de la biodiversité. C'est dans ce contexte de dégradation des ressources naturelles et de la biodiversité que le Sénégal a signé, en 1992 puis ratifié en 1994, la Convention sur la Diversité Biologique afin de renforcer le cadre juridique et institutionnel de gestion de la biodiversité. Le respect de ses engagements dans le cadre de la mise en œuvre de cette Convention de Rio a amené le Sénégal à élaborer une monographie de la biodiversité, une stratégie nationale et un plan national d'actions pour la conservation de la diversité biologique et un programme communautaire de conservation de la diversité biologique dans les sites de haute biodiversité. Les études de base ayant servi à l'élaboration de ces documents nationaux ont montré l'état inquiétant de l'évolution de la diversité biologique au Sénégal.

1. Présentation générale de la diversité biologique au Sénégal

1.1 Diversité des écosystèmes

Le Sénégal présente quatre grands types d'écosystèmes : les écosystèmes terrestres, les écosystèmes fluviaux et lacustres, les écosystèmes marins et côtiers et les écosystèmes particuliers.

1.1.1 Les écosystèmes terrestres

Au Sénégal, les écosystèmes terrestres sont essentiellement constitués de forêts, de savanes et de steppes.

1.1.1.1 Les steppes

Les steppes sont localisées dans la partie septentrionale du Sénégal. La strate herbacée est discontinue, en touffes. Elle présente une prédominance de *Borreria verticillata*, *Indigofera oblongifolia*, *Chloris prieurii*, *Schoenofeldia gracilis* et les espèces des genres *Spermacoce*, *Indigofera*, *Chloris*, *Schoenofeldia*. La steppe herbeuse est marquée par l'importance d'espèces herbacées de genres comme *Schoenofeldia*, *Sporobolus*. La steppe arbustive et la steppe arborée qui s'étendent sur 3 553 787 hectares (FAO, 2010) présentent une composition floristique très proche avec des espèces du genre *Aristida*. Les strates arbustive et arborée comportent des espèces épineuses comme *Acacia tortilis*, *Acacia senegal*, *Acacia seyal*, *Ziziphus mauritiana*, *Balanites aegyptiaca*. Ces strates comportent des espèces inermes comme *Combretum glutinosum*, *Boscia senegalensis*, *Tamarix senegalensis* (dans le delta du fleuve Sénégal).

1.1.1.2 Les savanes

Les savanes sont caractérisées par une strate herbacée continue d'au moins 80 cm de hauteur. La strate arborée ou arbustive a un taux de couverture de 5 à 50 % suivant le type de savane.

Les savanes occupent 5 077 000 hectares (MEPN, 1998). Au Sénégal, on peut distinguer la savane boisée, la savane arborée, la savane arbustive et la savane herbeuse.

La savane herbeuse est caractérisée par l'absence ou la rareté des arbustes et des arbres. Ce type de végétation est généralement localisé sur les plateaux cuirassés ou bowé et les bordures de certaines mares. Les espèces prédominantes de cette strate appartiennent aux familles des Poaceae, des Amaranthaceae et des Acanthaceae comme *Loudetiopsis tristachyoides*, *Lepidagathis capituliformis*, *Cyathula pobeguinii*. Les genres *Andropogon* et *Pennisetum* y sont parmi les plus représentés. D'autres espèces comme *Panicum anabaptistum* et *Vetiveria nigriflora* prédominent sur la périphérie des petites dépressions inondées. Ce type de végétation est généralement riche en individus et pauvre en espèces. Sur la plupart des plateaux, cette strate herbacée qui couvre complètement le sol disparaît pendant la saison sèche après le passage des feux de brousse, laissant ainsi apparaître de nombreuses termitières champignons.

La savane arbustive présente une strate ligneuse marquée par la prédominance des arbustes. Ce type de savane est généralement situé sur les plateaux et sur les pentes des collines. La savane arbustive est, dans certains sites, caractérisée par la prédominance des espèces de la famille des Combretaceae : *Combretum glutinosum*, *Combretum nigricans*, *Terminalia macroptera*, *Terminalia avicennioides* ; d'autres espèces y sont relativement bien représentées : *Strychnos spinosa*, *Pterocarpus lucens*, *Gardenia triacantha*, *Vitex madiensis*, *Lanea acida*. Les graminées communes dans les zones de savane arbustive sont *andropogon pseudapricus*, *Hyparrhenia dissoluta*, *Schizachyrium semiberbe*, *Setaria pallidifusca*, *Digitaria longiflora*, *Brachiaria distichophylla*.

La savane arborée, généralement située sur les plateaux et les pentes des collines, est caractérisée par un taux de recouvrement du sol (par les arbres) compris entre 5 % et 25 % (Adam, 1965) avec un tapis herbacé fermé. La composition floristique de la strate arborée, changeant en fonction des sites, est marquée par la présence de *Daniellia oliveri*, *Terminalia macroptera*, *Pterocarpus erinaceus*, *Azelia africana*, *Sterculia setigera*, *Ficus glumosa*, *Burkea africana*, *Vitellaria paradoxa*. Les lianes ligneuses les plus observées dans ce type de végétation sont *Cissus populnea* et *Baiassa multiflora*. La strate herbacée, haute de 1 m à 1,5 m, est dominée par *Diheteropogon amplexans*, *Andropogon pseudapricus*, *Diheteropogon hagerupii*.

La savane boisée est caractérisée par la présence d'arbres avec un taux de recouvrement du sol compris entre 25 et 50 % (Adam, 1965). Ce type de végétation est généralement localisé dans les dépressions entre les collines et en bordure des vallées. La strate arborée dans les collines Hassirik comprend *Pterocarpus erinaceus*, *Azelia africana*, *Burkea africana*, *Parkia biglobosa*, *Lanea acida*, *Terminalia macroptera*, *Cordyla pinnata*, *Vitellaria paradoxa*, *Xeroderis stuhlmanii*. Les lianes ligneuses présentes dans ce type de savane comprennent *Cissus populnea*, *Baiassa multiflora*. La strate herbacée est caractérisée par la prédominance des espèces appartenant aux genres *Andropogon* et *Pennisetum*.

1.1.1.3 Les forêts

Les forêts sont situées dans la partie méridionale du Sénégal où elles s'étendent sur 2 290 000 ha. Elles présentent trois types de végétation que sont la forêt claire, la forêt galerie et la forêt dense sèche.

La forêt claire présente un taux de recouvrement du sol par les frondaisons des arbres qui varient de 50 à 75 %. La strate herbacée y est discontinue. Le couvert des cimes laisse passer les rayons solaires (formation forestière ouverte). Ce type de végétation est localisé dans des zones de sols profonds, généralement dans le lit majeur de certains cours d'eau. La forêt claire est parfois caractérisée par quelques espèces d'arbres dominantes. Ce type de végétation dont la plupart des sujets de la strate ligneuse supérieure atteignent 15 mètres présente une prédominance d'espèces à affinité soudanienne comme *Pterocarpus erinaceus*, *Piliostigma thonningii*, *Pericopsis laxiflora*, *Anogeissus leiocarpus*, *Xeroderris stuhlmannii*, *Prosopis africana*, *Bombax costatum*, *Terminalia macroptera*, *Cordyla pinnata*, *Sterculia setigera*. D'autres espèces guinéennes et soudano-guinéennes y sont présentes : *Cola cordifolia*, *Khaya senegalensis*. La strate herbacée est composée d'espèces des genres *Pennisetum*, *Andropogon*, *Hyparrhenia*, *Shizachyrium*.

Les forêts galeries se développent dans les vallées où elles forment des franges boisées très denses. Elle est caractérisée par la prédominance d'espèces sempervirentes, la présence de lianes et de grands arbres de 18 à 20 m de haut. On y retrouve des espèces guinéennes comme *Pseudospondias microcarpa*, *Cola cordifolia*, *Erythrophleum suaveolens*, *Pentaclethra macrophylla*, *Ceiba pentandra*, *Raphia sudanica*, *Carapa procera*. Les épiphytes et les lianes comme *Saba senegalensis*, *Nauclea latifolia*, *Combretum tomentosum*, *Usteria guineensis* y sont généralement abondants. Les espèces herbacées, faiblement représentées, comprennent *Vetivera nigriflora*, *Rhytachne triaristata*, *Commelina diffusa*, *Melastomastrum capitatum*. Elle constitue un refuge d'espèces végétales rares (*Cynometra vogelii*, *Maesa nuda*, *Pentaclethra macrophylla*, *Pandanus candelabrum*) et animales menacées comme le chimpanzé (*Pan troglodytes verus*) et l'éléphant (*Loxodonta africana*). La forêt galerie est l'habitat d'espèces animales comme la panthère, le guib harnaché.

La forêt dense sèche, localisée dans la partie sud-ouest du pays, présente un sous-bois de 5 à 8 m et une futaie de 18 à 20 m. Elle est composée de lianes et d'arbres en majorité sempervirentes pouvant dépasser 20 m de haut comme *Parinari excelsa*, *Antiaris africana*, *Ceiba pentandra*, *Anthocleista nobilis*, *Pentaclethra macrophylla*, *Detarium senegalense*, *Mammea africana*, *Erythrophleum guineense*, *Azelia africana*, *Erythrophleum suaveolens*, *Parinari excelsa*. Ce type de végétation est bien conservé au niveau de certaines forêts sacrées et forêts classées.

1.1.2 Ecosystèmes fluviaux et lacustres

Les écosystèmes fluviaux et lacustres comprennent le Sénégal, la Gambie, la Casamance, la Kayanga, le lac de Guiers.

Le fleuve Sénégal dont le bassin versant s'étend sur 289 000 km² (27 500 km² au Sénégal) est le cours d'eau le plus important du pays (module moyen annuel de 23 milliards de m³). La grande diversité biologique a été perturbée par la mise à eau du barrage anti-sel de Diama. La permanence de l'eau douce due à ce barrage a entraîné une modification de la flore avec une prolifération d'hydrophytes comme *Pistia stratiotes*, *Nymphaea lotus*. Le typha (*Typha domingensis*), espèce envahissante comme *Salvinia molesta* et la jacinthe d'eau (*Eichornia crassipes*) y est un problème. Ce barrage ne permet plus à certaines espèces de poissons euryhalins de remonter pour atteindre leurs sites de reproduction, ce qui limite le maintien de leur population. Les eaux de ce cours d'eau constituent l'habitat d'espèces de poissons (genres *Tilapia*, *Polypterus*...) et de mammifères comme le lamantin (*Trichechus senegalensis*).

Le bassin versant de la Gambie occupe 54 631 km² (70,9 % de sa superficie) au Sénégal. Ce fleuve dont le module moyen annuel est de 73,8 m³/s à Kédougou joue un rôle fondamental dans l'alimentation en eau douce

de la faune des régions traversées comme le Parc National du Niokolo Koba. Ce cours d'eau abrite l'une des plus importantes populations de crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*) et d'hippopotame (*Hippopotamus amphibius*) au Sénégal.

La Casamance a un bassin versant qui s'étend sur 20 150 km². Son cours inférieur est fortement influencé par l'intrusion des eaux marines à cause d'une pente très faible et des apports d'eau douce insuffisants dans le cours supérieur (3 à 4 m³/s à Kolda). Elle est marquée par la présence de la mangrove. Ce cours d'eau abrite des espèces de poisson comme le capitaine (*Polydactylus quadrifilis*), le barracuda (*Sphyraena barracuda*) ; certaines espèces comme *Hepsetus odoe* auraient disparu.

Le bassin versant de la Kayanga occupe 3900 km² (dont 1100 km² pour l'Anambé).

Le Saloum a un bassin versant qui couvre 800 km². Les chenaux de marée interconnectent le Diomboss, le Bandiala et le Saloum qui fonctionnent comme des bras de mer. Ce cours d'eau est très marqué par la présence des eaux marines. Le taux de salinité augmente de l'aval vers l'amont à cause de la combinaison de trois facteurs que sont les faibles apports pluviométriques, la forte évaporation et la faiblesse de la pente du lit.

La richesse spécifique de la faune aquatique du bassin versant apparaît à travers les 114 espèces répertoriées dans son estuaire, la présence du lamantin (*Trichechus senegalensis*), d'une espèce endémique (*Lisa bandialensis*) et du dauphin bossu (*Sousa teuszii*).

Le lac de Guiers, situé dans la basse vallée du Ferlo, appartient au bassin versant du Sénégal et s'étire sur 50 km de long sur 7 km de large. Il s'étend sur 250 km². Il est alimenté par le fleuve Sénégal. Ses berges sont colonisées par *Typha domingensis*. Ce lac abrite des espèces de poissons (genre *Tilapia*) et de mammifères notamment le lamantin (*Trichechus senegalensis*).

Le lac rose présente une eau hyper salée à raison de 380 grammes par litre. La couleur rose de l'eau est due à la présence d'une algue microscopique.

1.1.3 Ecosystèmes côtiers et marins

Les écosystèmes côtiers sont constitués par les côtes sableuses comme la Grande Côte où les fonds meubles prédominent, les côtes rocheuses (presqu'île du Cap Vert), les zones humides côtières (Niayes), les îles sableuses, les bolons (chenaux de marée dans le delta du Saloum), les vasières au sud de l'embouchure de la Casamance.

Le domaine marin comprend le plateau continental qui s'étend sur 31 000 km² limité par un talus et la zone abyssale. L'apport de plancton par l'upwelling et la diversité des biotopes du plateau continental marin et de son talus favorisent une diversité d'espèces halieutiques.

Les ressources halieutiques exploitées par les pêcheries au Sénégal comprennent deux groupes :

- les ressources démersales côtières et profondes qui comprennent des poissons, des crustacées et des céphalopodes ;
- les ressources pélagiques côtières et d'eaux profondes (hauturières) qui renferment des sardinelles, des chinchards, des maquereaux ;

Le delta du fleuve Sénégal est une zone alluvionnaire aux sols argileux, halomorphes dans certaines régions. Certaines parties sont longuement inondées et d'autres en permanence émergées. La steppe est la végétation des régions non submersibles. La grande diversité des espèces d'oiseaux (dont des migrateurs) surtout dans le Parc National du Djoudj, fait de ce delta une zone d'importance internationale pour la conservation de la biodiversité.

Le delta du Saloum est formé d'un réseau de chenaux (bolons) et de trois ensembles d'îles (Gandoul au nord, Bétenti et Fathala au sud). Les zones submersibles sont colonisées par la mangrove et les prairies à halophytes (Marius, 1977) ou « tannes herbues ». La composition floristique de ces dernières est marquée par la présence de *Sesuvium portulacastrum*, *Phloxerus vermicularis*, *Sporobolus robustus*, *Paspalum vaginatum*, *Tamarix senegalensis*. Les zones non submersibles sont en grande partie occupées par les savanes.

La flore du littoral, variant suivant les zones, comprend *Ipomoea prescaprae*, *Cyperus maritimus*, *Phoenix reclinata*. Les sols sableux des îles portent une végétation marquée par la présence d'espèces ligneuses parmi lesquelles *Neocarya macrophylla*, *Detarium senegalense*, *Elaeis guineensis*, *Acacia seyal*. Les sols riches en calcaire des amas coquilliers sont colonisés par *Adansonia digitata* (baobab).

1.1.4 Ecosystèmes particuliers

La mangrove est une formation végétale, située dans les zones d'estuaires. Elle colonise la zone de fluctuations des marées. Elle s'étend sur 440 000 hectares. Elle est essentiellement composée d'espèces caractéristiques que sont *Rhizophora mangle*, *Rhizophora racemosa*, *Avicennia africana*, *Conocarpus erectus* et *Laguncularia racemosa*. Ces deux dernières ne forment pas de peuplements. Dans les tannes⁷ herbues, la flore comprend *Sesuvium portulacastrum*, *Schizachirium compressa*, *Heleocharis mutata*, *Heleocharis caribea*, *Scirpus littoralis* et *Achrotichum aureum*.

La mangrove est l'habitat d'une faune diversifiée constituée d'espèces permanentes et d'espèces migratrices. Cette faune est constituée d'oiseaux, d'insectes, de crabes terrestres et de crabes violonistes (espèces caractéristiques de la mangrove), de poissons comprenant des tilapias (*Saroterodon melanoteron*), mullets (*Liza falsipinis*), capitaines (*Polydactylus quadrifilis*, *Pseudolithus senegalensis*), brochets (*Sphyraena piscatorum*).

Les Niayes sont des dépressions interdunaires à sols hydromorphes. Elles longent le littoral nord du Sénégal de Dakar à l'embouchure du fleuve Sénégal. Elles occupent une région étroite (35 km maximum) de 2000 km² et s'étirent sur 135 km. La faible profondeur de la nappe phréatique et la forte humidité de l'air donnent aux Niayes des conditions pédo-hydrologiques particulières favorables au maintien d'espèces du domaine phytogéographique guinéen (12 % des espèces végétales) et soudanien (27 % des espèces végétales). Cet écosystème qui abrite 419 espèces végétales (soit 20 % de la flore du Sénégal) présente quatre types majeurs de formations végétales (MEPN, 1998) :

- les formations des dépressions à sols hydromorphes, très diversifiées, avec comme espèces remarquables *Elaeis guineensis*, *Ficus capensis*, *Morus mesozygia*, *Neocarya macrophylla*, *Detarium senegalense*, *Aphania senegalensis* ;
- la végétation des zones salées essentiellement composées de *Phloxerus vermicularis*, *Paspalum vaginatum*, *Suaeda fruticosa* ;
- les formations ouvertes des zones non agricoles sur les dunes blanches avec *Ipomoea pes-caprae*, *Cyperus maritimus*, *Alternanthera maritima*, *Scaevola* sp. ;

⁷ Tannes : selon Diop (1990), ils consistent en des formations de basses terrasses (anciennes vasières à mangroves) généralement caractérisées par une faune bien typique ; ils apparaissent sous forme de surfaces planes couvrant de vastes étendues et se subdivisent en deux : les tannes nus - inondables et à efflorescences salines - et les tannes herbues.

- la végétation des zones de terroir qui résultent des actions anthropiques ; la flore y est représentée par *Faidherbia albida*, *Acacia ataxacantha*, *Adansonia digitata*, *Ziziphus mauritiana*, *Combretum micranthum*, *Piliostigma reticulatum*.

Les Niayes abritent une faune peu diversifiée constituée de rongeurs, de reptiles et d'avifaune assez présente dans la partie septentrionale de cet écosystème.

Le Djoudj est localisé dans le Delta du fleuve Sénégal. La végétation est composée de formations ligneuses et herbacées. La végétation ligneuse comprend *Acacia nilotica*, *Tamarix senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*, *Nitraria retusa*. Les individus de ces espèces colonisent soit les plans d'eau, les dunes de sables ou les zones humides. La flore de la végétation herbacée comprend des espèces telles que *Sporobolus robustus*, *Nymphaea lotus*, *Sesuvium portulacastrum*, *Cyperus sp.*, *Cressa cretica*, *Suaeda vermiculata*, *Salsola baryosma*, *Scirpus maritimus*, *Arthrocnemum glaucum*. Ces espèces colonisent parfois les zones inondées. Certaines espèces végétales y ont proliféré pour devenir envahissantes comme *Typha dominguis*, *Pistia stratiotes*, *Eichornia crassipes* et *Potamogeton pectinatus*.

Le Djoudj présente une très grande diversité d'espèces d'oiseaux (367 espèces). Les mammifères sont représentés par les gazelles dorcas (*Gazella dorcas*) et rufifrons (*Gazella rufifrons*) introduites, le singe rouge (*Erythrocebus patas*), le chacal commun (*Canis aureus*), le phacochère (*Phacocheirus aethiopicus*), le caracal (*Felis caracal*), la civette (*Viverra civeta*), le porc-épic (*Hystrix cristata*), le renard pâle (*Carnis pallidus*) et le chat sauvage (*Felis sylvestris*). Les reptiles sont représentés par les espèces comme le crocodile du Nil (*Crocodilus niloticus*), le varan du Nil (*Varanus niloticus*), la vipère heurtante (*Bitis arietans*), le python des rochers (*Python seba*), la couleuvre sifflante (*Psammophis sibilans*). L'ichthyofaune est diversifiée. Les Cichlidae (14 espèces) et les Characidae (12 espèces) sont plus représentées que les Bagridae et les Cyprinidae (Sall, 2001).

1.1.5 Les écosystèmes agricoles

Les espèces épargnées par les agriculteurs lors des défrichements forment des parcs agroforestiers marqués par l'espèce ligneuse qui y prédomine. Au Sénégal, on distingue cinq grands ensembles d'écosystèmes agricoles qui sont les parcs agroforestiers à *Faidherbia albida*, *Cordyla pinnata*, *Borassus aethiopum* et *Elaeis guineensis*, *Acacia sp.* Des parcs à *Balanites aegyptiaca* existent, par endroits, dans la partie nord du pays.

Ces parcs agroforestiers sont caractérisés par l'intégration des espèces ligneuses et des plantes annuelles cultivées. Ces dernières sont soit des cultures de rente, comme l'arachide (*Arachis hypogea*) et le coton (*Gossypium malvacearum*), soit des cultures vivrières comme le mil (*Pennisetum typhoides*), le riz (*Oryza glaberrima*, *Oryza sativa*), le niébé (*Vigna unguiculata*) et le maïs (*Zea mays*).

1.2 Diversité des espèces

La diversité des espèces représente le nombre total d'espèces recensées dans le règne végétal et le règne animal. La biodiversité est marquée par la diversité de la flore et de la faune.

1.2.1 Les virus

Au Sénégal, 44 espèces de virus réparties dans 17 familles y ont été recensées (MEPN, 1998). Cette liste ne regroupe que les virus pathogènes pour l'homme et les végétaux. Ils comprennent les Hepatovirus, les HIV ou Retrovirus, les Myxovirus et les Arbovirus.

1.2.2 Les bactéries

Les Centres Hospitaliers et Universitaires (CHU), l'Institut Pasteur et l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) ont isolé 39 genres dans ce groupe systématique dont 35 en médecine humaine avec plus de 6000 souches et 4 genres du sol (Rhizobium, Azorhizobium, Bradyrhizobium, Sionrhizobium) isolés par l'IRD et l'ISRA avec 1800 souches identifiées (MEPN, 1998). La valeur taxonomique de ces souches est peu connue. Dans le genre Rhizobium, cinq espèces nouvelles ont été découvertes au cours des dernières années (MEPN, 2010).

1.2.3 Les champignons et les lichens

Les 137 espèces de champignons recensés comprennent 126 espèces parasites des plantes cultivées et 11 espèces de champignons mycorrhiziens.

Chez les champignons parasites de plantes cultivées, les genres Cercospora et Furarium sont les plus représentés. Les champignons mycorrhiziens, les mieux connus appartiennent aux genres Glomus (six espèces), Acaulospora (une espèce), Gaspera et Scutellospora avec chacun deux espèces. D'autres espèces de champignons appartenant aux familles des Boletaceae, des Agariaceae, des Polyporaceae et au groupe des Gastromycètes ont été également identifiées. La liste des lichens est incomplète avec 7 espèces à cause de l'insuffisance des travaux scientifiques.

1.2.4 Les végétaux

1.2.4.1 La diversité interspécifique des végétaux

La flore du Sénégal présente 3093 espèces identifiées (MEPN, 1998). Le tableau 1 met en évidence l'importance des plantes à fleurs et les lacunes. Les plantes à fleurs représentent le groupe le plus important avec 165 familles, 1000 genres et 2461 espèces (soit 78% de l'ensemble des espèces végétales).

Les algues sont un groupe peu connu malgré les 388 espèces recensées. Les algues brunes, avec 56 espèces, sont les plus représentées dans ce groupe. Les algues rouges sont plus exploitées que les algues vertes et brunes. Les mousses et les lichens (07 espèces recensées) constituent les groupes les moins connus. Les Préspermaphytes sont peu représentés avec des espèces introduites du genre Cycas.

Dans l'état actuel des connaissances de la flore, le groupe des plantes à fleurs est le plus connu et le plus diversifié au Sénégal. Les Dicotylédones et les Monocotylédones sont respectivement représentées par 1737 et 720 espèces. Les Angiospermes comptent environ 2500 espèces réparties dans plus de 1000 genres et 165 familles. Les deux familles les plus diversifiées sont les Poaceae (Graminées) et les Fabaceae avec respectivement 285 et 284 espèces. Ces familles sont suivies, par ordre d'importance, par celles des Cyperaceae (188 espèces), des Rubiaceae (104 espèces), des Asteraceae ou Composées (96 espèces) et des Euphorbiaceae (87 espèces). Les Graminées et les Cyperaceae totalisent 473 espèces herbacées, soit plus de 18% du nombre total d'espèces de plantes à fleurs rencontrées au Sénégal.

La famille des Poaceae représente la plus grande diversité de genres (93). Elles totalisent avec celle des Fabaceae (58 genres), des Asteraceae (56 genres), et des Rubiaceae (45 genres) environ 38% des genres du Sénégal (MEPN, 2010).

Les genres Indigofera et Cyperus (44 espèces chacune), Ipomoea (38 espèces), Crotalaria (33 espèces), Ficus (30 espèces), Tephrosia et Hibiscus sont les plus riches en espèces.

Les principales familles des végétaux du Sénégal sont marquées par la prédominance des espèces herbacées qui constituent plus de 50% de la flore.

Tableau 13 : Biodiversité végétale au Sénégal (Source : MEPN, 1998)

	Famille	Genre	Espèces
Virus	17		44
Sur animaux	(4)		(18)
Sur végétaux	(13)		(26)
Bactéries	indéterminées	39	indéterminées
Cyanophycées	6	12	18
Algues		133	388
Vertes	(12)	(33)	(66)
brunes	(Indéterminées)	(56)	(249)
Rouges	(20)	(44)	(73)
Champignons		64	137
Parasites		(60)	(126)
Mycorhizes		(4)	(11)
Lichens	6	7	7
Bryophytes			
Pteridophytes	17	22	38
Spermaphytes	165	1000	2461
(Gymnospermes)	(3)	(3)	(4)
(Angiospermes)	(162)	(997)	(2457)
TOTAL CALCULE		1277	3093

La densité spécifique augmente du nord au sud suivant le gradient de la hauteur des pluies. Trois zones floristiques peuvent être distinguées : la zone nord avec une moyenne d'environ 800 espèces, la partie centrale qui atteint 1000 espèces et la zone sud avec 1700 espèces.

Au Sénégal, l'agrobiodiversité présente une diversité relativement importante d'espèces cultivées. Certaines comme l'arachide (*Arachis hypogea*) et le coton (*Gossipium malvacearum*), introduites pendant la période coloniale, sont utilisées comme cultures de rente. Les cultures vivrières comprennent le mil (*Pennisetum typhoides*), le riz (*Oryza glaberrima*, *Oryza. sativa*), le maïs (*Zea mays*), le sorgho (*Sorghum bicolor*), le niébé (*Vigna unguiculata*), le fonio (*Digitaria exilis*). Les espèces utilisées dans le maraîchage comprennent le jaxatu (*Solanum aethiopicum*), les piments (*Capsicum*

frutescens, *Capsicum esculentum*), le gombo (*Albermoschus esculentum*), les aubergines (*Solanum sp.*), le bissap (*Hibiscus sabdariffa*), la tomate (*Lycopersicum esculentum*), la carotte (*Daucus carota*), le chou (*Brassica sp.*), le haricot nain (*Phaseolus vulgaris*), le melon (*Cucumis melo*), le concombre (*Cucumis sativus*). Les espèces les plus utilisées dans arboriculture comprennent le manguier (*Mangifera indica*), l'oranger, l'anacardier (*Anacardium occidentale*)

1.2.4.2 La diversité intraspécifique des végétaux

La flore renferme des espèces sauvages qui présentent des variétés ; c'est le cas de *Syzygium guineense* (var. *guineense* et var. *microcarpum*), *Combretum nigricans* (var. *nigricans* et var. *elliottii*), *Psychotria rufipilis* (var. *rufipilis* et var. *konkourensis*), *Crotalaria pallida* (var. *pallida* et var. *obovata*).

Les espèces cultivées comprennent des variétés locales et celles qui sont introduites comme le bissap (*Hibiscus sabdariffa*), les piments (*Capsicum frutescens*, *Capsicum chinense*).

1.2.5 La faune

1.2.5.1 La diversité interspécifique

La diversité des écosystèmes et des habitats a joué un rôle important dans la richesse spécifique du monde animal au Sénégal. La faune du Sénégal regroupe environ 4330 espèces identifiées (MEPN, 1998). Une prédominance de la classe des insectes est notée et elle représente 46 % de l'ensemble des espèces animales. L'importance des invertébrés dans le règne animal est également à retenir.

1.2.5.1.1 Les invertébrés

Les invertébrés regroupent 70% des espèces animales du Sénégal. Ce sont les plus représentés au plan spécifique. La classe des insectes et celle des mollusques totalisent 2700 espèces soit 62 % de l'ensemble des espèces des autres classes. L'apport des invertébrés dans la composition et le maintien de la diversité biologique est fondamental et s'illustre à travers le rôle important que les insectes jouent dans la pollinisation. Les ravageurs des cultures sont très représentés chez les invertébrés (insectes, nématodes...).

1.2.5.1.2 Les vertébrés

Au Sénégal, les vertébrés comptent environ 1400 espèces. Ce groupe (oiseaux, poissons, mammifères, amphibiens, reptiles), le plus connu du pays, est représenté dans toutes les classes du règne animal. Les oiseaux représentent la classe la plus diversifiée parmi les vertébrés. Les 623 espèces d'oiseaux recensées au Sénégal comprennent 300 espèces observées dans le Parc National des Oiseaux du Djoudj qui reçoit des migrants surtout pendant la saison froide. Le nombre d'espèces d'oiseaux varie en fonction de l'arrivée ou du départ des 150 espèces d'oiseaux migrants. Les Poissons ne regroupent que 400 espèces réparties dans 110 familles. Cette classe pourrait être plus riche au plan spécifique si on considère l'insuffisance des connaissances dans le domaine ichthyologique. Cette faiblesse relative du nombre d'espèces pourrait s'expliquer par des insuffisances des connaissances sur les poissons.

La classe des Reptiles compte 100 espèces dont certaines comme le crocodile du nil (*Crocodylus niloticus*), le python (*Python sebae*) et la tortue luth (*Dermodochelys coriacea*) sont menacées de disparition pour différentes raisons généralement liées à l'homme.

Les Mammifères, relativement bien connus, comptent 192 espèces réparties dans 65 genres et 32 familles. En général, les grands mammifères (Hippopotame, Elan, hyppotrague, buffle, bubale...) sont rencontrés dans des Réserves, des parcs nationaux comme celui du Niokolo-Koba ou dans la zone d'intérêt cynégétique de la Falémé. Les neuf (09) espèces de primates recensées au Sénégal comprennent le chimpanzé (*Pan troglodytes verus*) et le colobe bai (*Colobus badius temmincki*). Ce dernier est à la limite nord-ouest de son aire de répartition.

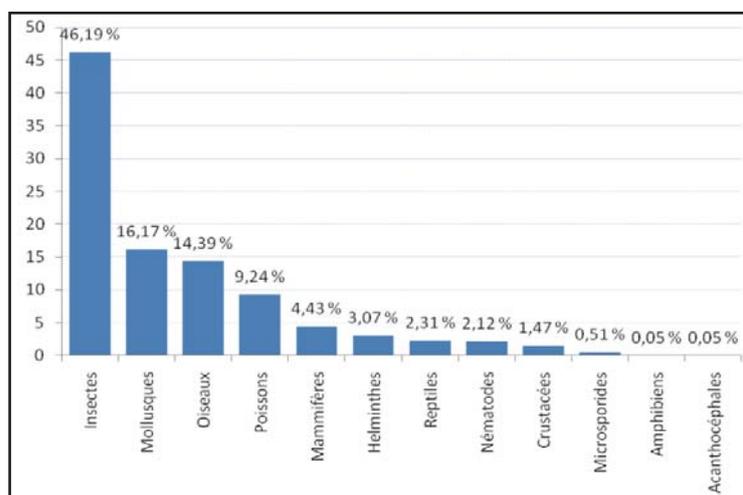


Figure 31 : Biodiversité animale au Sénégal (Source : MEPN, 2011)

Les animaux domestiques sont essentiellement représentés par des bovins, des ovins, des caprins, des porcins, des équins, des asins, des camelins et de la volaille. La présence au sud des glossines vectrices de la trypanosomiase explique la distinction entre le groupe dit sahélien et un groupe dit soudano-guinéen au sud. Les effectifs du cheptel sont importants et surtout localisés dans les départements de Linguère, Tambacounda, Matam, Bakel, Kaffrine et Podor. Les connaissances sur les ressources zoo-génétiques sont inégales suivant les espèces. Les bovins et les ovins sont les espèces locales les plus étudiées et sur lesquelles des améliorations génétiques ont été entreprises.

1.2.5.2 La diversité intraspécifique

Les ressources génétiques animales sont dominées par les races adaptées localement ou natives. Les principales races de bovins présentes comptent plusieurs races comme le Gobra, le Ndama, le Djakoré, la Jerseyaise, la Montbéliard, le Holstein. Ces deux dernières ont été introduites pour améliorer les races locales en vue d'augmenter leur productivité en lait. Les ovins comprennent plusieurs races dont le peul peul, le Djallonké, le Touabire, le ladoum, le bali bali.

Le secteur de l'élevage a recours à l'introduction de variétés d'espèces animales. Chez les ovins, des croisements ont été réalisés entre les races locales et des races introduites comme le bali-bali et le ladoum. Les produits des croisements des bovins locaux et des races introduites d'Europe sont très prisés par certains éleveurs.

1.3 Statut des espèces

La majorité des espèces végétales et animales recensées au Sénégal a une large distribution au niveau des pays de la sous région. Cependant certaines espèces sont actuellement considérées comme endémiques du Sénégal. Le statut des espèces concerne les espèces rares, les espèces menacées et les espèces endémiques.

1.3.1 Les espèces considérées comme endémiques

Selon une étude récente du PGIES (2004), il existerait 33 espèces endémiques au Sénégal. Une d'entre elles, *Berhautia senegalensis* (photo 6), appartiendrait à ce groupe (genre *Berhautia*). On les retrouve, en grande partie, dans le sud du pays (plus arrosé) et au nord, dans la zone des Niayes. Parmi cette flore, constituée essentiellement d'herbacées, 17 seraient potentiellement menacées et 10 sont considérées comme effectivement menacées.

Les espèces animales endémiques ne se rencontrent au Sénégal que dans la classe des poissons. Elles fourmillent surtout dans les eaux douces ou saumâtres des rivières (Protopterus) et des fleuves, en particulier celui du Sénégal (*Heterotis*, *Mormyrus*, *Mormyrops* *Gymnarchus*). Mais leur conservation est fortement tributaire de la pluviométrie.



Photo 6 : *Berhautia senegalensis*

1.3.2 Les espèces disparues, rares et/ou menacées

Dans les 70 dernières années, le Sénégal aurait enregistré des cas de disparition d'espèces animales, y compris des espèces probablement pas encore connues. Des vertébrés comme le damalisque (*Damaliscus lunatus*), l'oryx algazelle (*Oryx dammati*), la gazelle damma (*Gazella dama*) et la girafe (*Giraffa camelopardalis*) ont disparu de la nature. La gazelle damma et l'Oryx ont été réintroduites dans le Ferlo par contre la Girafe existe actuellement en captivité dans les Réserves de Bandia et de Fathala.

Les espèces considérées comme rares et/ou menacées sont soit protégées par la législation et la réglementation forestière, ou signalées par les organisations internationales de conservation en vue de leur protection.

Le Code forestier de 1998 du Sénégal a retenu douze espèces végétales intégralement protégées et des espèces partiellement protégées en fonction de l'ampleur des menaces qui pèsent sur elles. Les espèces intégralement protégées sont considérées par l'Administration forestière comme les plus menacées à cause de leur faible abondance (espèces rares) ou de l'exploitation abusive dont elles font l'objet.

Les quatorze espèces partiellement protégées ne peuvent être abattues que sur autorisation du Service des Eaux et Forêts. Elles sont considérées comme moins menacées que les précédentes. La fragilité des palmiers a conduit les autorités sénégalaises à interdire la saignée d'*Elaeis guineensis*, de *Borassus aethiopum* et de *Raphia* spp. Le Centre Mondial de Surveillance Continue de la Conservation de la Nature (WCMC) signale 32 espèces qui seraient menacées au Sénégal du fait d'une surexploitation de leur bois, de leur fruit ou des deux à la fois. Les prélèvements effectués dépasseraient largement le rythme et les capacités de régénération de ces espèces.

Chez les poissons, sur les 400 espèces recensées au Sénégal, au moins 10 sont considérées comme menacées d'extinction à cause de la surpêche et/ou de la destruction de leurs habitats. Les espèces de poissons les plus menacées comptent le Thiof (mérrou), le pageot, la dorade rose, les capitaines, l'albacore, l'espadon et le patudo.

Chez les reptiles (crocodiles, serpents et tortues de mer), sur les 100 espèces signalées sur la Liste Rouge de l'UICN, 38 sont menacées de disparition. La surexploitation et la destruction des habitats sont considérées comme les principales causes de menaces qui pèsent sur ces espèces, notamment les espèces de tortues et de crocodiles. Les serpents sont généralement tués à cause de la peur qu'ils inspirent. Presque tous les reptiles sont menacés d'extinction pour diverses raisons.

Quatorze (14) des 192 espèces de mammifères recensées au Sénégal sont menacées d'extinction. Le Chimpanzé (*Pan troglodytes*), le Colobe bai (*Procolobus badius*), la Gazelle dama (*Gazella dama*) et le Lycaon (*Lycaon pictus*) figurent parmi les espèces les plus menacées (UICN, 2004). La dégradation de la plupart des forêts galeries et des forêts sèches accroît les menaces qui pèsent sur le Chimpanzé et le Colobe bai qui sont des espèces inféodées à ces types de végétation qui constituent leur habitat. Les autres espèces considérées comme menacées de disparition sont : *Loxodonta africana*, *Profelis aurata*, *Acinonyx jubatus*, *Dorca gazelle*, *Felovia vae*, *Phocoena phocoena*, *Eptesicus platyops*, *Panthera leo*, *Gazella rufifrons*, *Barbastella barbastella*, *Trichechus senegalensis* et *Taurotragus derbianus*. Les espèces d'oiseaux menacées comprennent *Accipiter erythropus*, *Acisoma panorpoides*, *Achrocephalus arundinaceus*, *Actitis hypoleucos*, *Aethriamanta rezia*, *Agriocnemis exilis*, *Alaemon alaudipes*, *Alcedo cristata*, *Alopochen aegyptica* et *Anastomus lamelligerus*. La forte dégradation des habitats liée à la péjoration climatique et aux activités anthropiques constitue une menace d'une telle ampleur qu'on peut penser que certaines espèces très sensibles à ces modifications sont menacées de disparition ou même ont même disparu.

1.4 Principaux sites de haute biodiversité

Au Sénégal, les sites de haute biodiversité sont répartis dans le domaine classé et le domaine protégé.

1.4.1 Les sites du domaine classé

Le Sénégal dispose d'un important réseau d'aires protégées classées. Ce domaine compte 6 parcs nationaux, 6 réserves d'avifaune, 213 forêts classées (MEPN, 2005). En plus de ces aires classées, les populations rurales ont conservé de nombreux sites sous forme de lieu de culte.

1.4.1.1 Les Parcs Nationaux et les Réserves

1.4.1.1.1 Le Parc National du Niokolo Koba

Le Parc National du Niokolo Koba (913 000 hectares), site du patrimoine mondial et réserve de biosphère, est situé au sud-est du Sénégal. Il a été créé pour préserver la grande faune et certains types d'habitats. La végétation y est constituée de forêts claires, de savanes boisées, de savanes arborées à arbustives et de forêts galeries. Environ 1500 espèces végétales y ont été recensées (Ba et al., 1997). La faune comprend environ 330 espèces d'oiseaux, 36 espèces de reptiles, 2 espèces d'amphibiens, 80 espèces de mammifères dont l'éléphant (*Loxodonta africana*), 60 espèces de poissons et des espèces d'invertébrés.

1.4.1.1.2 Le Parc National du Delta du Saloum

Le Parc National du Delta du Saloum s'étend sur 76 000 ha et appartient à l'aire centrale de la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum. Sa plus grande partie se trouve dans la zone du delta qui est marquée par la présence de la mangrove. Il est classé comme Site Humide de la Convention de Ramsar. Cette aire protégée présente une grande richesse de la faune, de la flore et de la végétation. C'est un important lieu de reproduction des poissons et des oiseaux marins. C'est un site d'accueil d'oiseaux migrants paléarctiques.

1.4.1.1.3 Le Parc National de Basse Casamance

Le Parc National de Basse Casamance a été créé en 1970 pour sauvegarder la flore et la faune guinéennes. Ce parc de 5 000 ha abrite une des rares reliques de la forêt dense sèche. Ce type de végétation comprend des espèces comme *Treculia africana*, *Dialium guineense*. Cette aire protégée compte plus de 50 espèces de mammifères dont le *Syncerus caffer nanus* (Buffle de forêt), *Panthera pardus* (panthère), *Galagoides demidoff* (galago de demidoff), *Manis gigantea* (pangolin géant). Plus de 200 espèces d'oiseaux y séjournent (Dupuy, 1969).

1.4.1.1.4 Le Parc National des Oiseaux du Djoudj

Site du Patrimoine Mondial, ce parc de 16 000 ha est situé dans le delta du fleuve Sénégal. Il compte 350 espèces d'oiseaux dont les flamants et les spatules d'Europe. Cette «zone humide d'importance internationale», traversée par 3 millions d'oiseaux migrants, renferme des espèces protégées comme le python de séba, le lamantin et le crocodile du Nil. Des espèces aquatiques telles que *Pistia stratiotes*, *Salvinia molesta*, *Typha dominguis* y prolifèrent.

1.4.1.1.5 Les Réserves de Faune du Ferlo Nord et du Ferlo Sud

Ces deux réserves s'étendent respectivement sur 487 000 ha et 633 700 ha dans la partie centre nord du Sénégal. La végétation est marquée par la steppe et la savane arbustive. Les espèces animales sont principalement sahéliennes comme *Gazella ruffronds* (gazelle à front roux), *Gazella dorcas* (gazelle dorcas) et *Sulcata geocheilona* (tortue terrestre). Elles abritent plus de 180 espèces d'oiseaux dont *Otis arabs* (grande outarde arabe) et *Struthio camelus* (l'autruche). La Réserve du Ferlo nord qui abrite la dernière population d'autruches restante au Sénégal reçoit plus de 40 espèces d'oiseaux migrants paléarctiques. En 2003, 08 individus de *Gazella dama mhorr* et 08 individus de *Oryx dammah* y ont été réintroduits.

1.4.1.1.6 La Réserve Spéciale Botanique de Noflaye

Cette Réserve a été créée en 1957 pour sauvegarder des espèces de la flore de la zone des Niayes. Elle comptait 192 espèces végétales en 1992. La flore s'y était appauvrie de près 57 % entre 1957 et 1992 (Ilboudo, 1992).

1.4.1.2 Les Forêts Classées

Le Sénégal compte 213 forêts classées totalisant une superficie de 1 055 700 ha (MEPN, 2005). Ces forêts ont été classées avant 1960. Les motifs de classement concernent la protection de sols fragiles, la préservation de la flore et de la végétation (rares et/ou diversifiées) et la constitution de réserves de bois d'énergie.

1.4.2 Les sites du domaine protégé (domaine non classé)

Le domaine non classé présente une importante diversité biologique surtout située dans des aires dont les plus importantes sont : la zone des Niayes, les milieux marins, les cours d'eau et les lacs, les zones de refuge.

1.4.2.1 Les milieux marins et les deltas

Les côtes et le plateau continental marin abritent une diversité de biotopes constituant des habitats répartis sur les côtes rocheuses, sableuses, les fonds rocheux et les fonds sableux. L'upwelling favorise le maintien d'une biomasse phytoplanctonique. Les ressources halieutiques regroupent plus de 1000 espèces marines.

1.4.2.2 Les cours d'eau et les lacs

Les cours d'eau comme le Sénégal, la Gambie, la Casamance, le Saloum et la Kayanga sont d'importants sites de biodiversité. Ils présentent une diversité d'habitats. Le fleuve Gambie abrite plus de 320 espèces d'oiseaux. L'ichtyofaune regroupe plus de 70 espèces dans le fleuve Casamance et 85 espèces dans le cours d'eau du Saloum.

Les lacs littoraux comme le lac Retba et Ourouaye présentent une faune aviaire diversifiée. Le lac de Guiers (17 000 ha) est un site important pour les oiseaux mais surtout pour les espèces de poisson. Le crocodile du Nil et le lamantin y sont présents. Parmi les espèces de mammifères observées sur les rives figurent l'antilope des roseaux, le phacochère et le guib.

1.4.2.3 Les zones de refuge

1.4.2.3.1 La zone des Niayes

Les Niayes sont des dépressions inter-dunaires. Cette zone abrite environ 419 espèces végétales (20% de la flore du Sénégal). La faune y est représentée par des rongeurs, des reptiles et des oiseaux surtout observés dans la partie nord. La biodiversité diminue sous les effets des pressions anthropiques.

1.4.2.3.2 Les forêts galeries

Les forêts galeries sont localisées dans les vallées. Elles sont marquées par une végétation et une flore particulières qui sont différentes de celles des environs. Dans le sud-est du Sénégal, ces forêts sont le refuge d'espèces à affinité guinéenne comme *Erythrophleum suaveolens*, *Carapa procera*, *Anthoclesta procera*. C'est l'habitat d'espèces animales comme la panthère (*Panthera pardus*), le Colobe bai (*Colobus badius temmincki*) et le Chimpanzé (*Pan troglodytes*).

1.4.2.3.3 Les forêts et les bois sacrés

Le caractère sacré de ces aires boisées explique leur conservation basée sur une réglementation locale très stricte. Ces aires sacrées, entourées de zones très dégradées, sont marquées par une grande diversité d'espèces végétales et parfois animales. Elles abritent généralement des espèces qui ont disparu des sites environnants.

1.5 Tendances générales de la dynamique de la biodiversité

La diversité biologique est marquée par une dynamique à tendance générale régressive qui est notée dans les différents types d'écosystèmes mais aussi dans les sites de haute densité de biodiversité.

1.5.1 Dynamique des écosystèmes

Au Sénégal, la tendance évolutive des écosystèmes terrestres, fluviaux lacustres, côtiers et marins présentent une dynamique régressive.

1.5.1.1 Les écosystèmes terrestres

Les écosystèmes terrestres que sont les forêts, les savanes et les steppes, présentent généralement une dynamique régressive. L'évolution des superficies des forêts présente une baisse pendant les quinze dernières années (1990-2005). Les superficies passent de 9 203 153 ha en 1990 à 8 558 153 ha en 2005 (figure 32), soit environ une baisse de 7%. La figure 32 met en évidence une diminution régulière.

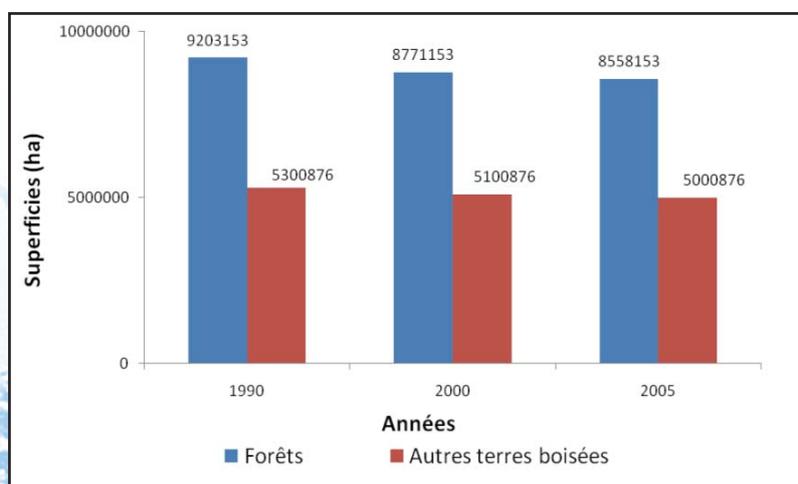


Figure 32 : Evolution des superficies des forêts de terre ferme (Source : d'après les données de la FAO, 2010)

Les autres formations boisées, essentiellement constituées de savanes, sont touchées par une diminution de leurs superficies qui passent de 5 300 876 ha à 5 100 876 ha soit environ une baisse de 6%. Les forêts ont reculé à cause de l'agriculture. La mise en place du bassin arachidier traditionnel s'est faite au détriment des formations forestières. Les sites non cultivés à cause de leur substrat rocheux (cuiresse affleurante) sont occupés par la savane arborée ou boisée.

Dans les zones forestières non encore cultivées, l'exploitation pour le bois d'œuvre, d'énergie et de service a engendré une diminution du potentiel de la plupart des espèces exploitées et une modification de la composition floristique. Cette modification s'est faite au profit des espèces de la famille des Combretaceae comme *Combretum glutinosum*, *Combretum crotonoides*, *Combretum nigricans*, *Guiera senegalensis* à valeur socio-économique moins importante. Le maintien des activités d'exploitation menace à terme *Pterocarpus erinaceus*, *Bombax costatum*, *Cordyla pinnata*, *Daniellia oliveri*, *Diospyros mespiliformis*, *Detarium senegalense*, *Sterculia setigera*, *Cassia sieberiana*. Ce facteur est renforcé par les conséquences de la sécheresse, des feux, des défrichements et des empiètements des formations classées (Mbow, 2000). Au niveau des zones de steppes, les rapports nationaux montrent que la région de Louga, malgré le nombre réduit de cas de feux, présente les plus grandes superficies brûlées par an (CSE, 2000).

1.5.1.2. Les écosystèmes fluviaux et lacustres

Dans les écosystèmes fluviaux et lacustres, d'importantes superficies sont affectées par la salinité des eaux. Les principaux bassins versants concernés sont le Saloum, la Casamance, la Somone qui fonctionnent comme des bras de mer. Les écosystèmes saumâtres caractérisés par les eaux faiblement salées sont en régression dans ces milieux à cause des faibles écoulements d'eau douce pendant la saison des pluies. Le delta du fleuve Sénégal est également concerné par ce problème de salinisation. Les superficies de terres salées identifiées dans le fleuve Sénégal, le bassin du Delta du Saloum et celui du fleuve Casamance sont respectivement de 400 000, 230 000 et 400 000 ha (CSE, 2000).

Dans la vallée du fleuve Sénégal, la construction du barrage de Diama a permis d'empêcher la pénétration de la langue salée dans la vallée. Les principaux impacts notés au sein de l'écosystème sont relatifs à la perte de certains habitats saumâtres, à l'occupation des berges et/ou du plan d'eau du fleuve et du lac de Guiers par les espèces envahissantes comme *Typha domingensis*, *Pistia stratiotes* et *Salvinia molesta* (tableau 14). Les peuplements de gonakiers (*Acacia nilotica*) de cette vallée sont marqués par une forte baisse des superficies qui sont passées de 39357 ha en 1965 à 9070 ha en 1992. Actuellement, il ne reste que des lambeaux de cette formation végétale ripicole. Les principales causes de cette régression des superficies de gonakeraies sont les aménagements hydro-agricoles et l'exploitation de bois pour la production de charbon (CSE, 2005).

Tableau 14 : Dynamique des écosystèmes fluviaux et lacustres

Types d'écosystèmes	Ecosystèmes	Dynamique	Facteurs explicatifs
Ecosystèmes fluviaux et lacustres	Fleuve Sénégal	Régression (difficultés d'accès à l'eau du fleuve ; perte d'espèces aquatiques d'eau douce).	Occupation de l'espace par les espèces envahissantes (Pistia stratiotes, Typha domingensis, Salvinia molesta...).
		Baisse des débits moyens annuels. Ecoulement interannuel irrégulier.	Sécheresse, variabilité de la pluviométrie annuelle.
		Amélioration de l'écoulement du fleuve par la régularisation de son débit à 300 m³/s à Bakel.	Construction de barrage : - Barrage hydroélectrique de Manantali. - Barrage de Diama.
		Régression affectant des habitats pour les espèces marines et estuariennes.	Le barrage de Diama constitue une barrière physique à la migration des poissons et à la remontée de la langue salée.
	Lac de Guiers	Régression affectant l'accès à l'eau pour l'irrigation ; modification de la composition chimique des eaux du lac.	Occupation de l'espace par les espèces envahissantes (Typha domingensis) ; pollution des eaux du lac par les pesticides.
	Fleuve Gambie	Régression touchant des parties en amont et en aval du Parc National du Niokolo Koba. Ecoulement interannuel irrégulier.	Défrichements agricoles, Sécheresse, variabilité de la pluviométrie annuelle.
	Fleuve Casamance	Régression du fait de la salinisation des eaux douces/ écoulement interannuel irrégulier.	Remontée des eaux de mer pendant la saison des pluies.
	La Kayanga	Ecoulement interannuel irrégulier.	Sécheresse, variabilité de la pluviométrie annuelle.
Le Saloum	Régression. Occupation complète du cours d'eau par les eaux de mer qui fonctionnent comme un estuaire inverse.	Déficit pluviométrique, faible pente, évaporation.	

Source : ISE, 2009

1.5.1.3 Les écosystèmes côtiers, estuariens et marins

Sur la Grande Côte, la dynamique est marquée en partie par l'avancée des dunes. Sur la petite côte, l'intensité de l'érosion marine se manifeste par le recul de la ligne de rivage et l'élargissement de la brèche de la flèche de Sangomar. Ces écosystèmes ont subi une forte dégradation au cours des dernières décennies, sous la pression de la croissance urbaine rapide, les multiples usages et les sécheresses récurrentes.

La mangrove du Delta du Saloum et du fleuve Casamance est marquée par une dynamique régressive. Au niveau du Delta du Saloum, cette régression est estimée à plus de 25% entre Foundiougne et Kaolack (Soumaré, 1992) et à 8,5% dans la partie Nord-Ouest de l'estuaire (Dièye, 2007). Dans le bassin versant de la Casamance, la mangrove de certaines vallées est frappée par une disparition totale au niveau des parties amont de plusieurs affluents comme le Soungrougrou, les marigots de Bignona, de Baïla et de Diouloulou. L'évolution des superficies de cette formation édaphique présente une baisse pendant les vingt cinq dernières années (1980-2005). Le tableau 15 met en évidence une diminution régulière des superficies qui passent de 169 000 ha en 1980 à 102 000 ha en 2010, soit une baisse de 39,64 % (FAO, 2010).

Tableau 15 : Superficie et évolution de la mangrove au Sénégal

	1980	1990	2000	2005	2010
Mangrove (ha)	169 000	145 000	127 000	115 000	102 000
Tendances (ha/an)		- 2 400	- 1 800	- 2 400	- 2 600

Sources: The world's mangroves 1980-2005 (FAO, 2010)

Un taux de régression de 2 500 ha a été retenu pour la période 2005–2010.

Au Sénégal, la tendance évolutive des superficies couvertes par la mangrove présente une dynamique régressive (tableau 16). Cependant la mangrove de la Somone a une dynamique progressive favorisée par des actions de conservation comme la création de la Réserve Naturelle de la Somone.

Dans le Delta du Saloum, la végétation des îles sableuses est victime de la sécheresse et des fortes pressions causées par les activités humaines.

Tableau 16 : Dynamique des différentes formations de mangrove

Sites	Dynamique	Facteurs explicatifs
Foundiougne	Régressive	Forte salinité des eaux de mer, sécheresse, coupes de bois de mangrove, érosion marine, construction de barrage.
Joal	Régressive	Forte salinité des eaux de mer, sécheresse, coupes de bois de mangrove, utilisation des vasières de mangrove comme dépotoirs.
Somone	Progressive	Réouverture de la lagune en 1980, plantation d'espèces de mangrove, amélioration de la surveillance de la zone par la création de la réserve communautaire de la Somone.
Casamance	Régressive	Forte salinité des eaux de mer, sécheresse, coupes de bois de mangrove, érosion marine, construction des barrages de Affiniam et de Guidel, mise en œuvre du projet ILACO dans le cadre de la riziculture.

Source : ISE, 2009

Les écosystèmes marins sont également affectés par l'intense exploitation des ressources marines dans les eaux territoriales du Sénégal. Les populations de plusieurs espèces marines diminuent sous les effets de l'effort de pêche et des mauvaises pratiques. Tous les estuaires ont connu des modifications depuis la sécheresse de 1970.

L'écosystème particulier des Niayes présente une dynamique régressive. Les activités anthropiques et la salinisation des terres sont les principales causes de l'érosion de la biodiversité dans cet écosystème très perturbé.

1.5.2 Dynamique des sites de haute biodiversité

Les sites de haute biodiversité sont marqués par une dynamique régressive de la diversité biologique notamment dans les Parcs Nationaux du Niokolo Koba, du Delta du Saloum et du Djouj, dans les Réserves du Ferlo et dans les Niayes.

1.5.2.1 Le Parc National du Niokolo Koba

Ce parc présente une dynamique régressive affectant des entités écosystémiques et des espèces du parc (tableau 17). La quasi-totalité des espèces est en régression particulièrement les espèces végétales qui enregistreraient une perte d'environ 25% des espèces sur la base d'une comparaison des études réalisées par Adam en 1971 et par Ba et al. en 1997. Le fond des mares de Simenti et de Kountadala est colonisé par *Mitragyna inermis* et surtout *Mimosa pigra*. Ces étangs présentent des taux de recouvrement relativement importants qui sont respectivement de 25% et de 90% (PGIES-ISE, 2009). Ces mares subissent un comblement progressif et une diminution des voies d'accès à l'eau. Cette situation serait l'une des causes principales de la diminution des populations animales. Cette évolution régressive de la végétation qui constitue l'habitat d'espèces animales s'accompagne également d'une régression de la faune de ce parc. Ainsi, certains mammifères comme le Damalisque (*Damaliscus lunatus*, la girafe (*Giraffa camelopardalis*) ont disparu du Niokolo Koba depuis des décennies. Certaines espèces comme le pangolin géant (*Smutsia gigantea*) n'y ont pas été observées depuis plus de trente ans. Les facteurs anthropiques sont les principales causes de régression des populations d'espèces de la faune comme l'éléphant.

Tableau 17 : Dynamiques au niveau du Parc National du Niokolo Koba

	Dynamique	Facteurs explicatifs
Formations végétales : (Forêts sèches, savanes boisées, forêts galeries...)	Régressive	Feux de brousse, exploitation du bois, empiètements, sécheresse...
Zones humides (eau douce)	Régressive	Comblement des mares et des étangs, envahissement des points d'eau douce par des espèces envahissantes (<i>Mimosa pigra</i> , <i>Mitragyna inermis</i> ...), sécheresse...
Espèces végétales : 1500 espèces (Adam, 1971), 1117 (Ba et al., 1997)	Baisse de 25,53 % du nombre d'espèces Prolifération de certaines espèces végétales comme <i>Mimosa pigra</i> et <i>Mitragyna inermis</i> .	Sécheresse, régularité et intensité des feux de brousse, exploitation du bois, dégradation des habitats...
Mammifères : 80 espèces	Régressive Disparition du Damalix, du Pangolin géant... Baisse drastique des effectifs des éléphants et des Elans de Derby.	Braconnage, feux de brousse, sécheresse, fragmentation des habitats...
Avifaune : 330 espèces d'oiseaux		
Poissons : 60 espèces	Régressive	Assèchement des cours d'eau et des mares pérennes, perturbation du réseau hydrographique.
Reptiles : 36 espèces	Régressive	Braconnage (crocodile, tortue, python).

Source : ISE, 2009

1.5.2.2 Le Parc National du Delta du Saloum

Les peuplements de l'espèce *Rhizophora mangle* présentent une dynamique régressive dans la partie nord du Delta malgré leurs forts taux de régénération et une dynamique progressive d'occupation de l'espace au Sud particulièrement au niveau du Parc (Ndour, 2005).

La faune terrestre comprend plusieurs mammifères dont le colobe bai (*Colobus badius temmincki*) qui est une espèce arboricole menacée par la dégradation de son habitat que sont les forêts galeries dans le parc (Djouck, 1997). L'antilope cheval ou hypprotagoue (*Hippotragus equinus*) a disparu de la partie terrestre du parc (l'ancienne forêt classée de Fathala). Les parties maritimes et deltaïques abritent certaines espèces menacées et/ou rares comme le lamantin (*Trichechus senegalensis*) et le Dauphin (*Sousa teuszii*).

L'ensemble des entités écosystémiques et des espèces du Delta du Saloum connaît une dynamique dont les principales caractéristiques ainsi que les facteurs explicatifs figurent dans le tableau 18.

Tableau 18 : Dynamique au niveau du Parc National du Delta du Saloum

	Dynamique	Facteurs explicatifs
Formations végétales terrestres: (Savanes boisées, forêts galeries...)	Régressive	Feux de brousse, exploitation du bois, remontée de la langue salée, surpâturage.
Mangrove	Evolution relativement stationnaire dans le Parc.	Protection intégrale au niveau du parc, surveillance des ressources par les agents du Parc, sensibilisation des populations par des ONG et des projets (UICN, WAAME, PGIES...)
	Régression marquée par une réduction de 25 % de la superficie dans le secteur de Foundiougne (Soumaré, 1992) et de 8,5 % dans les îles du Gandoul (Dièye, 2007).	Sécheresse, coupes de bois érosion/sédimentation, salinisation.
Zones humides (Eau douce)	Régression marquée par le tarissement des cours d'eau et des sources autrefois pérennes (Ndour, 2005).	Sécheresse, exploitation des nappes souterraines, avancée du biseau salé.
	Progression marquée par la revitalisation des cours d'eau de Néma Bah par l'UICN et de Wongna (cours d'eau de Senghor) par la CARITAS.	Mise en place de micro barrage par les ONG et les institutions actives dans le développement en milieu rural.
Espèces végétales: 188 espèces (Ba et al., 1997)	Régression de <i>Pterocarpus erinaceus</i> . de <i>Cordyla pinnata</i> et des espèces à affinité guinéenne.	Sécheresse, exploitation du bois d'œuvre, feux de brousse, exploitation du charbon de bois, exploitation des plantes médicinales.
Mammifères : 34 espèces	Régression (disparition de l'hypotragoue, menace sur le colobe bai et rareté du lamantin).	Braconnage, sécheresse, feux de brousse, régression des zones humides et des habitats...
Avifaune : 200 espèces d'oiseaux	Progression	Diversités des aires protégées, sensibilisation des populations, protection des sites de nidification, arrivée d'espèces migratrices.
Poissons : 114 espèces	Régression	Surpêche, non respect des normes de pêches, sécheresse.
Tortues : 3 espèces principales	Progression supposée	Suppression de la filière au niveau de la Petite Côte, sensibilisation des populations par l'UICN, WWF et les éco-guides.

Source : ISE, 2009

1.5.2.5 La dynamique dans le Parc National des oiseaux du Djoudj

Le Parc National des oiseaux du Djoudj présente une communauté végétale pauvre en espèces ligneuses. La strate herbacée est représentée principalement par *Sporobolus robustus*, *Cyperus* sp, *Vetiveria nigriflora* et *Schoenofeldia gracilis*. Les espèces aquatiques, qui connaissent une dynamique progressive sont : *Salvinia molesta*, *Eichornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, *Nymphaea lotus*, *Potamogeton pectinatus*, *Typha domingensis*... La dynamique progressive des espèces aquatiques envahissantes a causé d'importants dégâts à l'écosystème. Cette prolifération d'espèces aquatiques est liée aux aménagements hydro-agricoles (tableau 19). A cet égard, l'espèce *Salvinia molesta* a déjà fait l'objet d'une lutte mécanique sans succès d'une part et d'autre part d'une lutte biologique plus fructueuse dans le Parc. En 2001, cette lutte a été possible grâce à l'introduction d'un coléoptère importé d'Afrique du sud du nom de « *Cyrtobagus salviniae* » (ISE, 2002). *Typha domingensis* prolifère malgré les importants efforts que l'Etat continue à y investir.

Tableau 19 : Dynamiques au niveau du Parc National des oiseaux du Djoudj

	Dynamique	Facteurs explicatifs
Formations végétales	Régressive	Formation de communautés végétales composée d'espèces envahissantes au détriment des espèces aquatiques communes.
Zones humides (eau douce)	Progression quantitative	Déversement du plan d'eau douce de la dépression du Djoudj vers le parc.
	Régression qualitativement	Eutrophisation des eaux par sédimentation et décomposition des individus de <i>Salvinia molesta</i> ; Altération de la qualité des eaux par les rejets venant des casiers rizicoles.
Espèces végétales	Régression des plantes aquatiques	Occupation du plan d'eau par les espèces envahissantes au détriment des espèces aquatiques communes.
	Occupation du plan d'eau par les espèces envahissantes au détriment des espèces aquatiques communes.	Le barrage de Diama a permis l'existence d'un plan d'eau et la prolifération de plantes envahissantes comme <i>Typha domingensis</i> , <i>Pistia stratiotes</i> ; Dissémination des semences des espèces aquatiques par les oiseaux migrateurs ; Absence d'ennemis naturels des espèces envahissantes.
	Régression de l'espèce <i>Salvinia molesta</i>	Elevage et introduction de 1200 insectes par des séries de lâchée au niveau des zones infestées du parc.
Mammifères : 3 espèces sont communes	Régression pour le Lamantin	Limitation des mouvements des lamantins (entre le fleuve et la mer), Braconnage
	Progression pour le phacochère	Protection intégrale des espèces dans le parc ; Quasi-absence du braconnage du phacochère (population à 100% musulmane).
Avifaune : 300 à 360 espèces	Progression	Sur une population de 632 000 individus, les 90,5% de l'effectif sont des oiseaux migrateurs paléarctiques ; Par ailleurs, 161 espèces des 360 sont protégées par la convention de Bonn et de Berne ;
Poissons : 75 espèces vivent dans le parc, 93 notées dans la zone	Régression	Impossibilité de migration des espèces de poissons de part et d'autre du Barrage de Diama particulièrement de la mer vers le fleuve. Il s'y ajoute que la consommation journalière de l'avifaune est estimée à 4 tonnes (ISE, 2002).
Reptiles : Quelques espèces	Dynamique progressive des reptiles (python et amphibiens)	Protection intégrale des espèces dans le Parc ; Disponibilité de nourriture pour les espèces concernées.

Source : ISE, 2009

1.5.2.4 La dynamique dans les Réserves de faune du Ferlo

Les Réserves de Faune du Ferlo, au cours des dernières décennies, ont connu une réduction de leur productivité et de leur diversité. Elles présentent une forte mortalité de certaines espèces végétales comme *Dalbergia melanoxylon*. L'intensité et l'importance des activités pastorales engendrent une forte pression du fait de la surcharge animale et ses conséquences comme l'élagage des arbres. La récurrence et l'intensité des feux de brousse ont contribué à la dégradation des écosystèmes de ces réserves de faune qui ont bénéficié d'une réintroduction d'espèces fauniques comme la gazelle dama (*Gazella dama*) qui y avait disparu.

1.5.2.3 La dynamique dans les Niayes

L'écosystème particulier des Niayes présente une dynamique régressive marquée par une forte dégradation de la végétation, une modification de sa composition floristique et un assèchement progressif des lacs. Cette situation est essentiellement liée à la remontée saline, la baisse des pluies de ces dernières décennies, les activités agricoles (maraichage) dans les dépressions. A cela s'ajoute les perturbations liées aux infrastructures routières, à l'urbanisation et à l'utilisation de ces dépressions comme dépotoirs d'ordures (Mbeubeuss).

Cette dynamique régressive notée presque dans tous les écosystèmes est liée à de multiples facteurs qui sont d'ordre naturel et anthropique.

1.6 Principales causes de perte de la diversité biologique

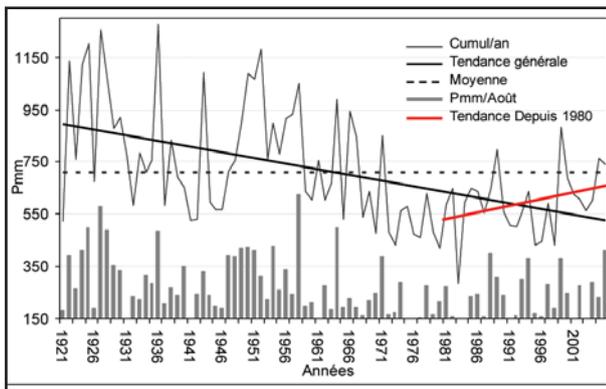
Les écosystèmes et les sites de haute densité de biodiversité présentent des modifications importantes engendrées par un ensemble complexe de causes naturelles et anthropiques qui agissent selon une intensité variable.

1.6.1 Les facteurs naturels

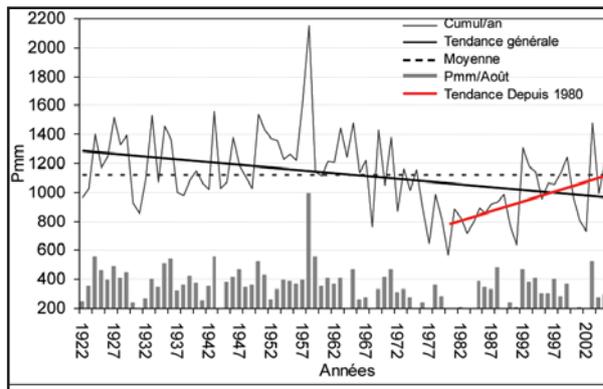
Les facteurs naturels qui affectent la biodiversité au Sénégal sont essentiellement la péjoration climatique, la salinisation et l'érosion.

1.6.1.1 La péjoration climatique

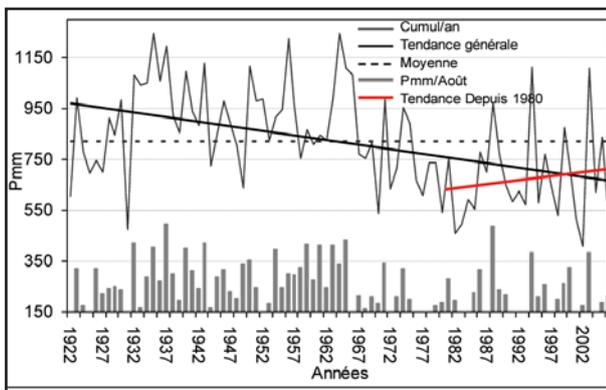
Au Sénégal, des périodes de sécheresse ont été notées depuis 1913 (Goudiaby, 1984). La baisse des totaux pluviométriques (figure 33) et les sécheresses généralisées des dernières décennies sont à l'origine de l'abaissement du niveau des nappes phréatiques et de l'assèchement des eaux de surface. Cette péjoration s'est traduite par une translation des isohyètes vers le sud. La diminution des ressources hydriques a eu des conséquences très importantes sur la productivité des écosystèmes naturels. Cette baisse a fortement affecté la vitalité des écosystèmes et est en partie responsable de la forte mortalité des espèces végétales peu résistantes à la sécheresse. Ces aléas climatiques ont induit des perturbations au niveau de certains habitats de la faune. Les sécheresses fréquentes et prolongées ont contribué à fragiliser davantage les écosystèmes, les rendant plus vulnérables aux autres facteurs de perturbation.



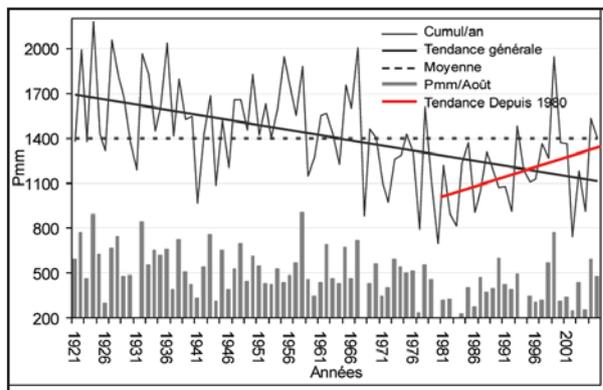
Kaolack (1921-2006)



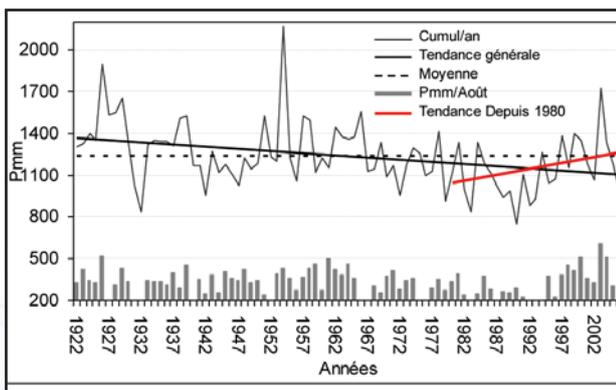
Kolda (1922-2006)



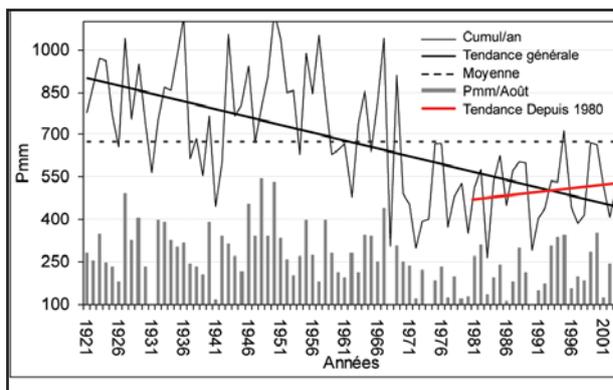
Tambacounda (1922-2006)



Ziguinchor (1921-2006)



Kédougou (1922-2006)



Fatick (1921-2003)

Figure 33 : Variation de la pluviométrie sur quelques stations du Sénégal

1.6.1.2 La salinisation

Les cours d'eau Casamance, Saloum et Gambie (cours inférieur) sont fortement influencés par l'intrusion marine à cause de la faiblesse de leur pente (profils en long). La salinisation et l'acidification sont parmi les principaux facteurs d'érosion de la biodiversité. Quatre parmi les six zones éco géographiques (fleuve Sénégal, Niayes, Sud du bassin arachidier, Casamance) sont touchées par la salinité (MEPN, 2000). Le mauvais drainage agricole et les sols salés sulfatés acides du delta du fleuve Sénégal, du Saloum et de la basse vallée de la Casamance ont engendré la dégradation et la disparition de la végétation dans certaines régions.

1.6.1.3 L'érosion

L'érosion hydrique se manifeste pendant la saison des pluies, surtout à ses débuts, à cause du ruissellement qui décape les horizons superficiels du sol et atteint parfois le substrat. Elle réduit voire exclut toute possibilité d'exploitation des terres. La dégradation du couvert végétal renforce les effets de l'érosion qui créent parfois des situations de non retour avec le décapage des sols et l'affleurement de faciès incultes durs. L'érosion réduit l'infiltration de l'eau et détruit les processus biologiques qui permettent aux plantes de se développer. L'érosion hydrique et éolienne réduit la biodiversité par une dégradation de la qualité des sols.

L'érosion côtière constitue une menace pour le littoral sénégalais : les plages de la région de Dakar restent menacées et il en serait de même pour l'estuaire du Saloum qui est particulièrement exposé aux inondations avec des conséquences sur les écosystèmes de mangrove. La Grande côte est marquée par le recul régulier de la ligne de rivage ; ce recul est particulièrement important dans les zones de Palmarin et de Djifère, au niveau de Petite côte.

Le littoral nord, notamment dans la zone des Niayes, est marqué par une dynamique dunaire provoquée par la remobilisation du sable sous l'effet de l'érosion éolienne engendrée par les alizés. Dans cette zone, les dunes vives menacent les cultures maraîchères et les individus d'espèces végétales reliques dont certaines sont à affinité subguinéenne. Le comblement progressif des bas-fonds et des dépressions interdunaires contribue à la baisse de la productivité de ces terres.

1.6.2 Les facteurs anthropiques

Les principaux facteurs anthropiques identifiés sont les feux de brousse, les espèces envahissantes, la surexploitation des ressources biologiques, la destruction et la fragmentation des habitats, la pauvreté, les pollutions, les causes politiques, juridiques et institutionnelles.

1.6.2.1 Les feux de brousse

Les sites de haute densité de biodiversité, à l'exception des Niayes et du Djoudj, sont fortement affectés par les feux de brousse qui constituent un des principaux facteurs de dégradation des écosystèmes de savane au Sénégal. Ils contribuent à la modification de la structure, de la composition floristique et du fonctionnement des écosystèmes. Ils engendrent des conséquences néfastes comme la mortalité de plantes (surtout la régénération naturelle) et d'animaux (surtout les insectes), les effets pervers sur les processus hydriques (ruissellement accru, faible infiltration, forte évaporation, colmatage des bas-fonds) et la perturbation de la capacité de reconstitution du milieu.

1.6.2.2 Les espèces envahissantes

Les espèces que sont *Typha domingensis*, *Salvinia molesta*, *Pistia stratiotes* ont eu des conséquences néfastes sur l'environnement et les conditions de vie des populations de la basse vallée du fleuve Sénégal. Elles limitent voire empêchent la navigation et la pêche dans les endroits colonisés. Ces espèces provoquent également une eutrophisation de l'eau qui réduit la disponibilité de l'oxygène dissout engendrant ainsi une mortalité de plusieurs espèces animales (poissons surtout).

L'extension des sites occupés par *Typha domingensis* a favorisé la prolifération d'oiseaux granivores qui s'y réfugient et s'attaquent aux cultures.

Dans le parc national du Niokolo Koba, les mares de Simenti et de Kountadala qui constituent une importante source d'approvisionnement en eau et en fourrage pour la grande faune sont fortement colonisées par *Mimosa pigra* et *Mitragyna inermis*. Le fond de ces deux mares est en grande partie occupé par ces deux espèces qui y sont envahissantes. Le comblement progressif de ces mares et la réduction des voies d'accès à l'eau seraient l'une des causes de la diminution des populations animales.

1.6.2.3 La surexploitation des ressources biologiques

Elle est liée à plusieurs facteurs notamment la pression démographique, la pression agricole, le surpâturage et le braconnage. Cette surexploitation concerne aussi celle des ressources forestières et halieutiques.

1.6.2.4 La destruction et la fragmentation des habitats

La conservation des habitats étant essentielle au maintien de la diversité biologique, leur fragmentation et/ou leur destruction du fait de certains facteurs notamment l'agriculture, l'exploitation des produits de la forêt est une des causes de perte de biodiversité. La dégradation des ressources végétales dans les régions situées entre les réserves forestières fait que ces dernières représentent des îlots de végétations relativement bien conservés, entourés par des terres dénudées.

Le développement des infrastructures comme les routes et les chemins de fer, favorisant la fragmentation des écosystèmes et des habitats, représente une menace pour la diversité biologique des régions traversées par ces voies de communication. Certains écosystèmes préexistants se fragmentent, du fait de l'extension urbaine et de la pression induite par les besoins domestiques croissants en bois et autres produits.

L'exploitation minière (carrières) a contribué à la perte de biodiversité de certains sites à cause de ses impacts négatifs particulièrement importants sur les habitats et leurs ressources biologiques. L'exploitation minière dans les aires protégées peut être perçue comme un facteur potentiellement significatif d'érosion de la biodiversité en particulier dans la Zone d'Intérêt Cynégétique (ZIC) de la Falémé et dans le Parc National du Niokolo Koba où des carrières d'exploitation de latérite ont été ouvertes. Les conséquences de l'exploitation de ressources comme l'or comprennent aussi une contamination des milieux naturels par des produits toxiques.

1.6.2.5 La pauvreté

Selon la Banque mondiale (www.worldbank.org/senegal), plus de la moitié de la population n'a pas les ressources financières suffisantes pour subvenir à ses besoins de base. Cette situation qui pousse les populations humaines à s'appuyer sur les composantes des écosystèmes pour survivre, engendre généralement une érosion de la biodiversité à cause du cercle vicieux entre l'environnement et la pauvreté (Rép. du Sénégal, 2006). Les populations pauvres, surtout celles qui résident dans le monde rural, exercent des pressions sur les ressources biologiques pour subvenir à leurs besoins. L'érosion de la biodiversité est une conséquence et une cause de la pauvreté. Cette dernière pousse les populations à migrer vers des zones plus pourvues en ressources biologiques notamment dans le secteur de la pêche (Cormier-Salem, 1999).

1.6.2.6. Les pollutions

La pollution des nappes phréatiques et des milieux aquatiques par déchets industriels, agricoles et navals mais aussi par les usages domestiques constituent une menace sur la biodiversité. Le déversement de polluants par certaines industries contribuent à une dégradation des écosystèmes aquatiques et constituent une forte menace pour la biodiversité. L'utilisation inadéquate de pesticides et d'engrais chimiques sur les terres de cultures occasionne une dégradation des écosystèmes par l'acidification des sols et la contamination de la nappe phréatique.

1.6.2.7. Les causes politiques, juridiques et institutionnelles

Au Sénégal, les politiques mises en œuvre dans certains secteurs pour la préservation des ressources naturelles ne prennent pas suffisamment en compte la dimension de la diversité biologique.

La législation sur la biodiversité est dispersée dans plusieurs textes de lois et codes (code forestier, code de la chasse, code minier, code de l'environnement, code de la chasse, etc.). Cette situation pose un problème de cohérence et de mise en application des lois lié à l'absence de coordination intersectorielle favorisant ainsi un cloisonnement institutionnel malgré l'existence de collaborations. Les difficultés d'application des lois sont liées à l'insuffisance des moyens humains, matériels et financiers nécessaires. Par ailleurs, les communautés locales adhèrent peu à la plupart des textes juridiques.

1.7 Le cadre juridique et institutionnel de la conservation de la biodiversité

Le cadre juridique et institutionnel s'articule autour des textes nationaux adoptés et des accords internationaux pour la conservation de la biodiversité

1.7.1 Les Conventions internationales relatives à la biodiversité

Le Sénégal a signé et ratifié plusieurs conventions internationales (régionales et universelles) relatives à la diversité biologique.

Les conventions à caractère universel sont :

- la Convention de Ramsar du 2 février 1971 sur les zones humides d'importance internationale ; quatre aires classées sont concernées par cette convention ;
- la Convention de Paris du 16 novembre 1972 sur la Protection du Patrimoine Mondial, Culturel et Naturel ;
- la Convention de Washington du 3 mars 1973 relative au Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages Menacées d'Extinction (CITES) ;
- la Convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la Protection des espèces migratrices ;
- la Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer du 10 décembre 1982 à Montego Bay ;
- la Convention sur la Diversité Biologique du 05 juin 1992.

Les conventions à caractère régional sont :

- la Convention Africaine d'Alger du 15 septembre 1968 sur la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles ;
- la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la vie sauvage et au milieu naturel de l'Europe ;
- la Convention d'Abidjan du 23 mars 1981 relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre.

1.7.2 Les textes nationaux

Les mesures juridiques en rapport avec la conservation de la biodiversité concernent la gestion des ressources forestières, halieutiques, pastorales et fauniques.

Des textes juridiques relatives à la gestion des ressources forestières ont été modifiés ou abrogés depuis l'indépendance. L'actuel code forestier qui date de 1998 est en cours de révision pour prendre en compte le contexte actuel.

La gestion des ressources halieutiques se déroule dans le cadre juridique suivant :

- le décret n° 67-389 portant réglementation de la chasse sous-marine ;
- le décret n° 87-1042 relatif aux licences de pêche ;
- le décret n° 87-1044 relatif à la liste des animaux protégés ;
- le décret n° 87-1045 relatif aux zones de pêche ;
- le décret n° 87-27 portant code de la pêche maritime.

Le cheptel est géré avec un ensemble d'outils comprenant les textes législatifs et réglementaires suivants :

- le décret n° 80-268 portant organisation des parcours du bétail et fixant les conditions d'utilisation des pâturages ;
- le décret n° 86-320 réglementant l'élevage, l'introduction, la transhumance et l'utilisation des camélidés au Sénégal ;
- le décret n° 62-258 relatif à la police sanitaire des animaux ;
- l'arrêté interministériel n° 13852 portant application du décret n° 86-320 réglementant l'élevage, l'introduction, la transhumance et l'utilisation des camélidés au Sénégal.

Les deux textes de base constituant le cadre juridique de gestion de la faune sauvage sont :

- la loi 86-04 portant Code de la Chasse et de la protection de faune (partie législative) ;
- le décret n° 86-844 portant Code de la Chasse et de la protection de faune (partie réglementaire) ;
- le décret n° 81-1103 relatif au Conseil Supérieur de la Chasse et de la protection de faune (modifié par le décret n°88-914 du 27 juin 1988).

1.7.3. Les Conventions locales

Les populations rurales ont souvent bénéficié de l'aide de structures d'appui pour mettre en place des conventions locales dans le but d'améliorer la gouvernance locale des ressources naturelles. Ces textes locaux servent à concilier les prélèvements avec les capacités de renouvellement des ressources biologiques et dans certains cas, à combler un vide institutionnel. Ces textes prennent de plus en plus de l'importance dans le cadre de la gestion locale des ressources naturelles.

2. La mise en œuvre de la stratégie et du plan national d'action pour la conservation de la biodiversité (SPNAB)

2.1. Les objectifs et les actions prioritaires de la Stratégie et Plan National d'Actions pour la conservation de la biodiversité (SPNAB)

Le Sénégal applique une politique de conservation des ressources biologiques mise en évidence par l'existence d'un réseau d'aires protégées. Ces ressources sont sous la menace de plusieurs facteurs, ce qui a rendu nécessaire l'élaboration d'une stratégie nationale pour la conservation de la biodiversité (MEPN, 1998). La stratégie nationale s'articule autour d'un certain nombre d'objectifs.

Les principaux objectifs de la stratégie sont :

- conservation de la biodiversité dans des sites de haute densité ;
- intégration de la conservation de la biodiversité dans les programmes et activités de production ;
- partage équitable des rôles, responsabilités et bénéfices dans la gestion de la biodiversité ;
- information et sensibilisation de tous les acteurs sur l'importance de la biodiversité et la nécessité de sa conservation.

L'atteinte de ces objectifs a nécessité la détermination de quelques options stratégiques.

2.2. Les options stratégiques de la SPNAB

Les diverses options stratégiques prévues peuvent être regroupées en deux catégories dont les options liées aux problèmes globaux et les options répondant à des problèmes spécifiques.

✓ **Les options par rapport aux problèmes globaux :**

- le renforcement de capacités des différents acteurs ;
- l'amélioration de l'état des connaissances de la ressource ;
- le renforcement de la prise de conscience des différentes catégories d'acteurs sur la nécessité de conserver la biodiversité ;
- la promotion de la participation des populations concernées dans la gestion et à la conservation de la biodiversité ;
- le développement d'un partenariat dynamique entre les acteurs concernés ;
- le développement de la coopération sous-régionale et internationale dans le domaine de la gestion de la biodiversité.

✓ **Les options par rapport aux problèmes spécifiques pour chaque site :**

Ces options concernent les parcs nationaux, les écosystèmes marins et côtiers, les écosystèmes fluviaux et lacustres, les Niayes, les forêts classées, les forêts sacrées, les forêts du domaine protégé, les sites de conservation ex-situ...

Les actions prioritaires

Le plan est composé d'actions prioritaires urgentes, réalisables en cinq ans et qu'on peut classer en deux catégories :

✓ **Les actions à caractère général**

Elles portent sur la mise en place et le fonctionnement d'une cellule de coordination et de suivi de la stratégie et du plan d'action d'une part et d'autre part sur l'appui à l'élaboration de plans régionaux de conservation de la biodiversité.

✓ **Les actions à caractère spécifique**

Ces actions concernent les parcs nationaux, les écosystèmes marins et côtiers, fluviaux et lacustres et les forêts du domaine protégé et des terroirs agricoles. Au niveau des parcs, il est prévu une participation des populations et l'élaboration d'un plan d'aménagement et de gestion des feux de brousse. Au niveau des écosystèmes, il est question de déterminer et de protéger les zones et les périodes de repos biologiques des ressources halieutiques, d'identifier et de protéger les zones de reproduction des ressources halieutiques et de réaliser des études d'impact des aménagements hydro-agricoles et de la pollution des ressources halieutiques. Dans les forêts du domaine protégé et des terroirs, les populations doivent être associées à la gestion et au contrôle des feux de brousse. Il s'agira, entre autres, d'évaluer l'impact de l'amodiation et la promotion des « jachères fauniques », la réhabilitation des jardins botaniques et des parcs zoologiques et enfin, la réfection et l'équipement des banques de gènes existantes.

2.3. Les progrès accomplis dans la mise en œuvre de la SPNAB

La mise en œuvre de la Stratégie et Plan National d'Action pour la Conservation de la Biodiversité présente un niveau d'exécution encore faible. Cependant des activités qui n'étaient pas prévues dans la SPNAB ont été menées par différents acteurs de la conservation (Etat, ONG, société civile, populations, associations diverses...).

De nombreux résultats ont été obtenus en matière de conservation des ressources biologiques en particulier dans les écosystèmes aquatiques et terrestres. Dans ces derniers, la mise en œuvre de la SPNAB a permis l'exécution du Projet de Gestion Intégrée des Ecosystèmes du Sénégal (www.pgies.net). Ce projet a contribué à une amélioration de la gestion de la biodiversité des aires protégées et de leurs périphéries. Les écosystèmes aquatiques ont bénéficié de la mise en œuvre du projet de Gestion Intégrée des Ressources Marines et Côtières (GIRMaC) et du Projet de Gestion Intégrée des Adventices Aquatiques Envahissantes en Afrique de l'Ouest (PGIAAPO). Ces deux projets ont permis une amélioration de l'état de conservation de la diversité biologique. En effet, le GIRMaC a permis d'améliorer la gestion des écosystèmes marins en s'occupant des cinq aires marines protégées (AMP) érigées par l'Etat et ses partenaires. Il a permis la promotion de la cogestion et l'élaboration de plans d'aménagement et de gestion pour les AMP. Dans les écosystèmes fluviaux, en particulier dans la vallée du fleuve Sénégal, le projet PGIAAPO a beaucoup contribué à la lutte contre les plantes aquatiques envahissantes. Par ailleurs, de nombreuses autres activités ont été menées par d'autres acteurs en faveur de la conservation de la diversité biologique. Le Programme de Microfinancement du Fonds pour l'Environnement Mondial (PMF/FEM) a choisi les sites de haute biodiversité comme zones de concentration géographique et thématique de ses projets. En effet, le PMF/FEM a appuyé des activités de préservation et de restauration de sites dégradés d'écosystèmes terrestres et aquatiques notamment dans des Parcs Nationaux, des forêts classées et des réserves.

Un avant-projet de loi sur la biodiversité et les aires protégées est en cours d'élaboration sous la direction du Service des Parcs Nationaux du Sénégal.

Cependant, pour atteindre les objectifs de la SPNAB les principales activités qui restent à mener sont :

- la vulgarisation de la SPNAB ;
- l'évaluation de l'impact des résultats obtenus sur la conservation ;
- l'élaboration d'indicateurs au niveau national ;
- le renforcement des capacités ;
- l'intégration des connaissances, des innovations et des pratiques locales ;
- la prise en compte des actions prioritaires de la stratégie dans l'élaboration des projets et programmes nationaux.

Conclusion

La diversité biologique au Sénégal présente environ 3093 espèces végétales et 4330 espèces animales. La diversité des écosystèmes explique en partie celle des habitats. La poursuite des recherches scientifiques permettra l'augmentation du nombre d'espèces d'algues, de champignons, de virus, de bactéries. La biodiversité présente une concentration importante dans les sites de haute biodiversité.

Au Sénégal, le domaine classé comprend 6 parcs nationaux, 6 réserves d'avifaune, 3 réserves de Biosphère, 2 sites de patrimoine mondial et 213 forêts classées. Il s'ajoute à ces formations, les forêts non classées des zones de terroirs également soumises au contrôle du Service Forestier. Actuellement, la superficie des formations forestières situées hors des parcs nationaux est passée de 12,7 millions d'hectares en 1980 à 11,9 millions d'hectares en 1990 soit une régression de 800 000 hectares en dix ans. Au cours de la même période, le potentiel ligneux a baissé de 18 millions de mètres cubes. Cette régression est également observée au niveau des formations forestières classées.

Cette régression du couvert végétal, s'accompagne d'une perte de la biodiversité. Des espèces animales comme la girafe et le damalisque ont disparu du territoire national. D'autres sont menacées à des degrés divers. Les causes de perte de biodiversité sont à la fois anthropiques et naturelles. Les causes anthropiques sont essentiellement les défrichements, la surexploitation des formations forestières, les feux de brousse, la surexploitation et l'exploitation inadéquate des ressources halieutiques, la pollution affectant la mer, les zones humides et les sols, le braconnage, l'extension des centres urbains, la croissance démographique et l'augmentation des besoins des populations en produits forestiers, l'impact des aménagements hydro-agricoles, la pauvreté et les conflits et leurs conséquences. Les causes naturelles sont la sécheresse, la forte salinisation des eaux et des sols, l'érosion. Parmi ces facteurs causant la perte de la biodiversité, les feux de brousse et les coupes sont considérés comme des menaces certaines sur la biodiversité au même titre que les plantes envahissantes qui menacent non seulement les autres espèces végétales mais aussi les espèces animales notamment les poissons et les oiseaux d'eau.

La gestion durable de la diversité biologique doit passer par le réaménagement de certains textes réglementaires et la participation des populations locales à la gestion des ressources naturelles. La mise en œuvre de la stratégie nationale et plan national d'actions pour la conservation de la biodiversité doit être plus effective et prendre en compte les causes de perte de biodiversité.

RECOMMANDATIONS

Compte tenu des nombreuses contraintes et de l'état d'avancement de la mise en œuvre de la stratégie et du plan national d'action pour la conservation de la biodiversité, il se dégage les recommandations consignées dans le tableau 20.

Tableau 20 : Recommandations par rapport à la mise en œuvre de la stratégie et plan national d'action pour la conservation de la biodiversité

Actions prioritaires	Recommandations
Actions prioritaires à caractère général	
Mise en place d'une cellule de coordination et de suivi fonctionnelle	Redynamisation du comité national de la biodiversité
Appui aux Conseils Régionaux pour l'élaboration de stratégies et plans régionaux de conservation de la biodiversité	Elaboration de stratégies régionales pour la conservation de la biodiversité Meilleure prise en compte de la biodiversité dans les plans et stratégies régionaux de gestion des ressources naturelles Renforcement des capacités institutionnelles et financières pour une bonne mise en œuvre de ces plans
Incitation aux initiatives (surtout les initiatives de base) tendant à la conservation de la biodiversité	Renforcement des capacités des acteurs à la base pour une meilleure prise en charge de la conservation de la biodiversité Amélioration, renforcement, adaptation et vulgarisation des outils réglementaires
Promotion de l'information, l'éducation et de la communication sur la biodiversité et le développement durable	Meilleure intégration de la biodiversité dans les curricula à tous les niveaux d'éducation Information et sensibilisation pour une célébration effective de la journée sur la biodiversité
Inventaire initial de la biodiversité en mettant l'accent sur les composantes les moins connues (micro-organismes et ressources marines en particulier)	Réactualisation de la monographie Conduite d'études scientifiques sur les groupes taxinomiques les moins connus
Mise en place d'un système d'information sur l'évolution des stocks de ressources génétiques	Elargissement du système d'information à d'autres groupes taxinomiques
Actions prioritaires pour les Parcs Nationaux et Réserves	
Contrôler les feux de brousse en associant les populations riveraines à la gestion des feux précoces	Renforcement des capacités d'intervention et de gestion Renforcement de l'effort de sensibilisation Mise en place de pare feux verts à espèces utiles aux populations Meilleure valorisation des résultats de la recherche sur les feux
Encourager dans la zone périphérique des parcs, les activités économiques alternatives au braconnage, comme l'élevage de pintades et l'apiculture (Niokolo Koba), l'élevage de canards (Djoudj)	Renforcement des capacités d'intervention et de gestion Renforcement de l'effort de sensibilisation Mise en place de pare feux verts à espèces utiles aux populations Meilleure valorisation des résultats de la recherche sur les feux Renforcement des capacités de mobilisation et de gestion des ressources financières Renforcement de la participation des populations dans l'identification des activités génératrices de revenus Meilleure prise en compte des réalités socio-économiques locales dans l'identification des activités génératrices de revenus

Elaborer un plan d'aménagement et de gestion des feux	Elaborer un plan de gestion des feux
Préciser les critères de détermination de l'état de dessèchement des herbacées	Détermination des conditions optimales de mise à feu précoce Valorisation des résultats de la recherche sur la mise à feu Renforcement du suivi des conditions de brûlis
Etudier l'écologie des espèces à domestiquer et à conserver ex situ pour une orientation écologique des reboisements (sylviculture des espèces locales)	Améliorer les connaissances sur la sylviculture des espèces locales
Procéder à l'identification et à la préservation des espèces sauvages apparentées aux espèces domestiques	Approfondissement de la recherche sur ces espèces
Actions prioritaires pour les Ecosystèmes marins et côtiers	
Identifier et protéger les zones de reproduction des ressources halieutiques	Encourager les travaux sur les ressources marines et côtières Promouvoir une utilisation durable de ces ressources
Déterminer des zones et des périodes de repos biologique	Meilleure implication des populations locales Vulgariser la pratique du repos biologique
Actions prioritaires pour les Ecosystèmes fluviaux et lacustres	
Identification et protection des zones de reproduction des ressources halieutiques	Meilleur contrôle des zones de reproduction
Réalisation des études d'impact d'aménagements hydro-agricoles et de la pollution sur les ressources halieutiques	Assurer une bonne application des résultats des études d'impact.
Actions prioritaires pour les forêts classées	
Le contrôle des feux de brousse en associant les populations riveraines à la gestion des feux précoces	Renforcement des capacités d'intervention et de gestion Renforcement de l'effort de sensibilisation Mise en place de pare feux verts à espèces utiles aux populations Meilleure valorisation des résultats de la recherche sur les feux Promotion et vulgarisation des techniques améliorées d'apiculture Un inventaire et une réalisation des études écologiques pour définir le statut le plus approprié dans chaque cas pour une exploitation durable
Un inventaire et une réalisation des études écologiques pour définir le statut le plus approprié dans chaque cas pour une exploitation durable	Mise en place d'un fond national d'inventaire Inventaire périodique des forêts classées Mise en place d'une structure nationale d'inventaire forestier

La rematérialisation des limites des forêts classées	Mise en place d'un programme national de rematérialisation des forêts classées
Une étude de l'écologie des espèces à domestiquer et à conserver ex situ pour une orientation écologique des reboisements	Mise en place d'un programme d'étude sur l'écologie des espèces Formation de spécialistes en sylviculture
Une identification et une préservation des espèces sauvages apparentées aux espèces domestiques	Approfondissement de la recherche sur ces espèces
Actions prioritaires pour les forêts du domaine protégé et Terroirs	
Contrôler les feux de brousse en associant les populations riveraines à la gestion des feux précoces	Renforcement des capacités des collectivités locales dans la gestion des feux Renforcement de l'effort de sensibilisation Mise en place de pare feux verts à espèces utiles aux populations au niveau des forêts communautaires Meilleure valorisation des résultats de la recherche sur les feux Promotion et vulgarisation des techniques améliorées d'apiculture
Evaluer l'impact de l'amodiation et promouvoir les "jachères fauniques"	Renforcer les études d'impact sur l'amodiation
Etudier l'écologie des espèces à domestiquer et à conserver ex situ pour une orientation écologique des reboisements	Mise en place d'un programme d'étude sur l'écologie des espèces locales Formation de spécialistes en sylviculture
Procéder à l'identification et à la préservation des espèces sauvages apparentées aux espèces domestiques	Approfondissement de la recherche sur ces espèces
Actions prioritaires pour les Niayes	
Renforcer et consolider les programmes de fixation des dunes	Diversifier les espèces utilisées pour la fixation des dunes Meilleure implication des populations dans la gestion des bandes de filao Renforcement des moyens matériels et humains des structures de surveillance
Appliquer et faire respecter les plans/schémas d'urbanisme	Veiller à une bonne application des plans et schémas d'urbanisme
Actions prioritaires pour les mangroves	
Réaliser des systèmes de protection des zones de reproduction et de repos biologique	Capitalisation des expériences en matière de reboisement des mangroves
Mettre au point des techniques appropriées d'exploitation	Assurer une meilleure protection des forêts de mangrove en veillant à une bonne application des techniques d'exploitation durable

Actions prioritaires pour les mangroves	
Recenser tous les sites sacrés et inventorier leurs potentiels biologiques	Initier des études sur les ressources biologiques des sites sacrés
Verser les sites dans le domaine classé dès qu'ils sont menacés de dégradation	
Actions prioritaires dans les sites de Conservation ex situ	
Réhabiliter les jardins existants et en créer de nouveaux	Création de nouveaux jardins botaniques Réhabilitation des jardins existants Renforcement des moyens de gestion des jardins botaniques
Réfectionner et équiper les banques de gènes existantes	Renforcement des capacités des banques de gènes existants et intégration de groupes taxonomiques non couverts
Mettre en place des moyens et un système de maintenance appropriés des parcs zoologiques	Mise en place d'un mécanisme de financement durable



Bibliographie

- ADAM J., 1965, Généralités sur la flore et la végétation du Sénégal. Climat, sols et végétation. Et. Sénég. N° 9, Connaissance du Sénégal, Centre de Rech.. Doc. Sénég., Saint-Louis, fasc. 3, PP. 155-214.
- BA A. T., SAMBOU B., ERVICK F; GOUDIABY A., CAMARA C., DIALLO D., 1997, Végétation et flore. Parc Transfrontalier Niokolo Badiar. UE. 157p.
- BARUSSEAU J.P., 1980, Essai d'évaluation des transports littoraux sableux sous l'action des houles entre Saint-Louis et Joal (Sénégal). Ass. Sénég. Etud.
- Cormier-Salem MC., 1999, Rivières du Sud : sociétés et mangroves ouest-africaines, Éd. de l'IRD, Institut de recherche pour le développement, Paris, vol.1, 416p.
- CSE, 2000, Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles du Sénégal, 320p.
- CSE, 2005, Rapport sur l'état de l'Environnement au Sénégal, 231p.
- DIOP EL S., 1990, La côte ouest-africaine africaine du Saloum (Sénégal) à la Mellacorée (Guinée), Th. d'Etat, Ed. de l'ORSTOM, Coll. Etudes et Thèses, 366p.
- DJOUCK D, 1997, Adaptations aux modifications du milieu des Colobes bairds (Colobus bairdi temmincki) de la forêt de Fathala, Parc National du Delta du Saloum, Sénégal. Thèse. Fac. des Sc et Tech. Univ. C.A.D. Dakar 167p.
- DOUMBIA F., 1966, Etude des forêts de Basse Casamance. In Annales de la Faculté des Sciences. Tome 9. Série : Sciences végétales, N°13.
- DUPUY R., 1969, Mammifères. In Le Parc National du Niokolo Koba, fasc. III. Mémoires de l'IFAN, 84 : 443-460.
- FAO/UNEP, 2000, Etude sur les ressources forestières et les plantations forestières du Sénégal. Période : 1992- 99. Rapport FAO.
- GOUDIABY A., 1984, L'évolution de la pluviométrie en Sénégal, de l'origine des stations à 1984. Mém. Dép. Géo. 267p.
- GOUDIABY A., 2001, Rapport sur la Biodiversité au Sénégal, 30p.
- ILBOUDO J.B., 1992, Etat et tendances évolutives de la flore et de la végétation de la réserve spéciale botanique de Noflaye (Environs de Dakar). Eléments pour un aménagement. Thèse, Doctorat 3e Cycle, Sciences de l'Environnement. 106p.
- ISE, 2002, Rapport de la sortie pédagogique annuelle 24ème promotion de l'ISE au Parc National des oiseaux du Djoudj, 25p.

MBOW C., 2000, Caractérisation Spatio-temporelle des feux de brousse et de leur relation avec la végétation dans le Parc National du Niokoloko Koba, Thèse de troisième cycle, 125p.

MEPN, 1998, Programme d'action national de lutte contre la désertification, 166p.

MEPN, 1998, Monographie Nationale sur la biodiversité au Sénégal, 82p.

MEPN, 1998, Stratégie Nationale et Plan National d'Actions pour la Conservation de la Biodiversité. Sénégal, 92p.

MEPN, 2005, Politique forestière du Sénégal 2005-2025. 37p.

MEPN (2005) – Politique forestière du Sénégal 2005-2025 documents annexes. 105p.

NDOUR N., 2005, Caractérisation et étude de la dynamique des peuplements de mangrove du Delta du Saloum (République du Sénégal). Dakar : Faculté des Sciences et techniques, Thèse de troisième cycle Université Cheikh Anta Diop ; 2005 ; 180p.

PGIES, 2004, Réalisation d'un Herbier sur les espèces végétales supérieures endémiques et celles protégées par le Code Forestier du Sénégal et les Conventions internationales. Etude N°6 PGIES, 46p.

République du Sénégal, 2006, Document stratégique de réduction de la pauvreté II, 108p.

SALL A., 2001, Contribution à l'analyse de la zone périphérique du Parc National des Oiseaux du Djoudj pour une meilleure gestion intégrée des ressources naturelles. Examen de l'expérience en cours menée par la GTZ à travers le Projet de Protection et Gestion Durable de la Zone Périphérique du Parc. Mémoire de fin d'études pour le Diplôme d'Ingénieur des travaux en aménagement du territoire, environnement et gestion urbaine. ENEA, Dakar, 94p. + 5 Annexes.

SOUMARE A., 1992, Evolution géomorphologique récente des paysages du Bas-Saloum. Mémoire de DEA, Univ. Cheikh Anta Diop de Dakar, 61p.

Annexe 1 - Liste des espèces végétales considérées comme endémiques (Source : PGIES ; 2004)

	ESPECES VEGETALES
1	<i>Abutilon macropodium</i> Guill. & Perr.
2	<i>Acalypha senensis</i> Klotz.
3	<i>Alectra basserei</i> Berhaut
4	<i>Andropogon gambiensis</i> A. Chev.
5	<i>Berhautia senegalensis</i> Balle
6	<i>Bolboschoenus grandispicus</i> (Steud.) Lewejohann & Lobin
7	<i>Ceropegia praetermissa</i> Huber
8	<i>Ceropegia senegalensis</i> Huber
9	<i>Cissus gambiana</i> Descoings
10	<i>Cissus okoutensis</i> Berhaut
11	<i>Combretum trochainii</i> Berhaut
12	<i>Crotalaria sphaerocarpa</i> Perr. ex DC. subsp. <i>Polycarpa</i> (Benth.) Hepp.
13	<i>Cyperus lateriticus</i> J. Raynal
14	<i>Digitaria gentilis</i> Henr.
15	<i>Eriocaulon inundatum</i> Moldenke
16	<i>Ficus dichranostyla</i> Mildbr.
17	<i>Ilysanthes congesta</i> A. Raynal
18	<i>Indigofera leptoclada</i> Harms
19	<i>Laurembergia tetrandra</i> (Schott) Kanitz.
20	<i>Lipocarpha prieuriana</i> Steud. var. <i>Crassicuspis</i> Raynal
21	<i>NajasWelwitschii</i> Rendle
22	<i>Nesaea dodecandra</i> (DC.) Koehne
23	<i>Panicum calocarpum</i> Berhaut
24	<i>Polycarpea gamopetala</i> Berhaut
25	<i>Polycarpeae linearifolia</i> (DC.) DC. Var. <i>Racemosa</i> Berhaut
26	<i>Polycarpon prostratum</i> (Forsk.) Aschers. & Schweinf. Var. <i>Littorale</i> J. Et Raynal
27	<i>Rhynchosia albae-pauli</i> Berhaut
28	<i>Salicornia senegalensis</i> A. Chev.
29	<i>Scleria chevalieri</i> J. Raynal
30	<i>Solanum cerasiferum</i> Dunal
31	<i>Spermacoce phyllocephala</i> DC.
32	<i>Urginea salmonea</i> Berhaut
33	<i>Vernonia bambilorensis</i> Berhaut

Annexe 2 - Espèces endémiques citées dans des sites de haute biodiversité

Espèces endémiques citées dans la zone des Niayes	Espèces endémiques citées dans le Parc National du Niokolo Koba	Espèces endémiques citées dans la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum	Espèces endémiques citées dans la Réserve de Faune du Ferlo Nord	Espèces endémiques citées dans la Région Naturelle de la Casamance
<p><i>Polycarpea linearifolia</i> var. <i>racemosa</i>, <i>Bolboschoenus grandispicus</i>, <i>Salicornia senegalensis</i>, <i>Rhynchosia albae pauli</i>, <i>Polycarpon prostratum</i> Var. <i>littorale</i>, <i>Vernonia bambilorensis</i>, <i>Urginea salmonea</i>, <i>Neseae dodecandra</i>, <i>Indigofera leptoclada</i>, <i>Ficus dicranostyla</i>, <i>Crotalaria sphaerocarpa</i> var. <i>polycarpa</i>, <i>Scleria chevalieri</i>, <i>Laurembergia tetrandra</i>, <i>Ilysanthes congesta</i></p>	<p><i>Polycarpea linearifolia</i> var. <i>racemosa</i>, <i>Rhynchosia albae pauli</i>, <i>Panicum calocarpum</i>, <i>Lipocarpha prieuriana</i> var. <i>crassicuspis</i>, <i>Berhautia senegalensis</i>, <i>Spermacoce phyllocephala</i>, <i>Laurembergia tetrandra</i>, <i>Indigofera leptoclada</i>, <i>Ficus dicranostyla</i>, <i>Acalypha senensis</i>, <i>Nesaea dodecandra</i>, 3 718</p>	<p><i>Digitaria gentilis</i>, <i>Eriocaulon inundatum</i></p>	<p><i>Crotalaria sphaerocarpa</i> var. <i>polycarpa</i>, <i>Polycarpea linearifolia</i> var. <i>racemosa</i></p>	<p><i>Lipocarpha prieuriana</i> var. <i>crassicuspis</i>, <i>Indigofera leptoclada</i>, <i>Cissus okoutensis</i>, <i>Alectra baserei</i>, <i>Scleria chevalieri</i>, <i>Laurembergia tetrandra</i></p>

Annexe 3 - Causes de perte de la biodiversité

Causes naturelles	<ul style="list-style-type: none"> • Sécheresse • Forte salinisation des eaux et des sols • Erosion hydrique et éolienne • Dégradation des sols
Causes anthropiques	<ul style="list-style-type: none"> • Impact des aménagements hydro-agricoles • Défrichements • Feux de brousse • Surexploitation des ressources biologiques • Pauvreté • Braconnage • Pollutions • Fragmentation et destruction des habitats • Conflits
Causes juridiques	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de réglementation dans des domaines qui affectent la biodiversité • Insuffisance d'harmonisation dans la réglementation pour les ressources partagées • Absence de réglementation (vide juridique) concernant les responsabilités en cas de dommages causés aux populations par les fauves et les espèces protégées • Manque d'application de la réglementation dans l'accès à certaines ressources biologiques • Insuffisance du contrôle des entrées et des sorties des gènes • Incohérences dans les différents codes et lois régissant l'exploitation des ressources biologiques • Problème de statut des aires protégées et de leurs ressources
Causes d'ordre institutionnel et scientifique	<ul style="list-style-type: none"> • Lacunes dans les connaissances scientifiques et techniques • Faible valorisation des acquis de la recherche et insuffisante prise en compte du savoir traditionnel concernant l'utilisation des ressources biologiques • Insuffisance des études d'impact de projets de développement • Insuffisance de la communication interactive entre producteurs ruraux et structures chargées de la gestion et de la conservation de la biodiversité • Non prise en compte de la valeur totale des ressources biologiques • Faible niveau d'éducation et de formation des populations • Insuffisance de coordination entre les services concernés par la conservation des ressources biologiques • Prise en compte insuffisante des populations riveraines dans la répartition des bénéfices tirés de la conservation • Répartition inadéquate des revenus de la pêche • Absence de réinvestissement des fonds tirés de la conservation et de l'exploitation dans la gestion des ressources biologiques • Manque d'information sur les forêts et bois sacrés



Chapitre VII : Etablissements humains et cadre de vie

Chapitre VII : Etablissements humains et cadre de vie

Introduction

L'environnement fournit le support essentiel de la vie sur terre, sous la forme de biens (ressources naturelles) et de services (fonctions des écosystèmes) qui constituent la base de la production, de la fourniture d'énergie, etc. Selon les contextes, les priorités que les groupes sociaux donnent aux questions environnementales diffèrent. Pour les urbains, les centres d'intérêt seront essentiellement la sécurisation des droits de propriété, l'accès à l'eau potable et à l'assainissement, à l'énergie et à des systèmes efficaces d'enlèvement des ordures. En revanche en milieu rural, les soucis sont plutôt tournés vers la perte de la biodiversité, la dégradation des terres et des ressources, le maintien et la poursuite des activités du secteur primaire, etc.

Cependant, dans un cas comme dans l'autre, les questions essentielles concernent toujours la problématique plus globale de la préservation des équilibres écosystémiques et de la survie de l'homme. L'absence de garantie d'un accès optimal à ces ressources née de la prise de conscience de leur dégradation, provoque nécessairement des pressions sur les écosystèmes et des ruptures parfois irréversibles. Cela est d'autant plus important que cette pression varie en fonction linéaire des dynamiques démographiques et, partant, de l'occupation territoriale.

D'une manière générale, les établissements humains peuvent être définis comme nœuds de relations nées de la concentration des hommes et de leurs activités. Ils sont producteurs d'externalités pour eux-mêmes et pour tout l'espace qu'ils polarisent et desservent en biens et services, pour l'individu et pour la collectivité. Vu sous cet angle, les établissements humains apparaissent à la fois comme instrument et vitrine de développement. Cependant, du fait même de leur mode de fonctionnement, ils peuvent obérer les effets de croissance qu'ils sont censés créer, entraînant ainsi des contraintes et paradoxes de développement durable.

Au Sénégal, la croissance démographique s'est longtemps placée à un taux élevé à tel point que la dynamique d'allocation en équipements et infrastructures et le renouvellement des ressources ont parfois du mal à suivre le même rythme. Il en résulte parfois un décalage entre l'offre de service et les standards requis. Pire, on assiste parfois à des comportements et modes de vie qui ne sont, malheureusement, pas forcément respectueux de l'environnement.

Face à cet état des faits, les pouvoirs publics se sont efforcés d'apporter des solutions de pertinence et de portée variables, nécessitant aujourd'hui d'être soutenues, et le cas échéant, d'être complétées par d'autres mesures de correction souhaitables.

1. Les éléments de structuration des territoires

1.1 Les mouvements de population

1.1.1 Les mouvements naturels

Au Sénégal (tableau 21), le taux moyen brut de natalité se situait à 41‰ en 2002, avec des variations entre 35‰ en milieu urbain et 45‰ en milieu rural. D'après les chiffres disponibles, ce taux a connu une légère baisse en 2008 (38,9‰) et les estimations tablent sur 37,6‰ en 2012. L'indice synthétique de fécondité qui mesure le nombre moyen d'enfants par femme à la fin de sa vie génésique a connu une baisse par rapport aux années précédentes pour se stabiliser à 5,3 de 2002 à 2005. En milieu rural, il était de 6,4 enfants par femme contre 4,1 en milieu urbain. En 2007, on a enregistré une réduction de 0,3 enfants par femme par rapport à 2005 et restera inchangé jusqu' à l'horizon 2012 selon les estimations.

Selon les projections démographiques de l'ANSD, l'espérance de vie à la naissance est de 55,8 ans en 2007. Les femmes, avec une espérance de vie à la naissance de 58,7 ans, vivent plus longtemps que les hommes (55,8 ans). Mais d'une manière générale, la mortalité reste relativement faible. La population sénégalaise enregistre ainsi une croissance de 2,4% l'an. Cette croissance est surtout le fait de la population urbaine qui enregistre un rythme soutenu de l'ordre de 3,9% jusqu'à dépasser le chiffre de 5 millions en 2009.

Certaines communes impriment un rythme annuel très intense, notamment Dahra (8,8%), Mboro (8,3%), Mbour (6,3%), Richard-Toll (6%). Cette croissance urbaine se révèle aussi comme un phénomène non maîtrisé : l'apport migratoire demeure important et les limites des politiques urbaines se traduisent notamment par une déficience des trames d'accueil.

Tableau 21 : Estimation de la population du Sénégal - 2008-2015

REGION	2008			2009			2010		
	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total
DAKAR	1 242 463	1 239 832	2 482 295	1 269 766	1 267 196	2 536 962	1 297 351	1 294 839	2 592 190
Zone urbaine	1 207 158	1 206 058	2 413 216	1 233 685	1 232 677	2 466 362	1 260 486	1 259 567	2 520 053
Zone rurale	35 305	33 774	69 079	36 081	34 519	70 600	36 865	35 272	72 137
DIORBEL	604 813	669 682	1 274 495	625 493	689 709	1 315 202	646 623	710 173	1 356 796
Zone urbaine	92 245	104 760	197 005	95 400	107 894	203 294	98 622	111 095	209 717
Zone rurale	512 568	564 922	1 077 490	530 093	581 815	1 111 908	548 001	599 078	1 147 079
FATICK	340 040	345 008	685 048	358 745	363 604	722 349	359 761	364 588	724 349
Zone urbaine	43 263	46 731	89 994	45 643	49 250	94 893	45 773	49 383	95 156
Zone rurale	296 777	298 277	595 054	313 102	314 354	627 456	313 988	315 205	629 193
KAFFRINE	259 827	266 618	526 445	267 094	273 641	540 735	275 879	282 163	558 042
Zone urbaine	30 009	32 832	62 841	30 849	33 697	64 546	31 864	34 746	66 610
Zone rurale	229 818	233 786	463 604	236 245	239 944	476 189	244 015	247 417	491 432
KAOLACK	365 497	385 355	750 852	375 723	395 510	771 233	388 081	407 825	795 906
Zone urbaine	112 626	125 184	237 810	115 775	128 482	244 257	119 583	132 484	252 067
Zone rurale	252 871	260 171	513 042	259 948	267 028	526 976	268 498	275 341	543 839
KEDOUGOU	59 589	62 743	122 332	61 236	64 529	125 765	63 234	66 673	129 907
Zone urbaine	10 281	9 774	20 055	10 565	10 051	20 616	10 910	10 386	21 296
Zone rurale	49 308	52 969	102 277	50 671	54 478	105 149	52 324	56 287	108 611
KOLDA	285 972	283 743	569 715	293 663	291 492	585 155	303 063	300 897	603 960
Zone urbaine	62 586	59 082	121 668	64 269	60 696	124 965	66 327	62 653	128 980
Zone rurale	223 386	224 661	448 047	229 394	230 796	460 190	236 736	238 244	474 980
LOUGA	396 149	413 120	809 269	407 181	424 128	831 309	420 503	437 438	857 941
Zone urbaine	71 597	77 929	149 526	73 590	80 006	153 596	75 998	82 516	158 514
Zone rurale	324 552	335 191	659 743	333 591	344 122	677 713	344 505	354 922	699 427
MATAM	249 318	269 150	518 468	256 704	276 361	533 065	265 536	285 057	550 593
Zone urbaine	46 523	47 757	94 280	47 900	49 037	96 937	49 548	50 578	100 126

REGION	2008			2009			2010		
	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total
Zone rurale	202 795	221 393	424 188	208 804	227 324	436 128	215 988	234 479	450 467
SAINT-LOUIS	414 649	432 815	847 464	426 896	444 974	871 870	441 515	459 521	901 036
Zone urbaine	185 612	187 582	373 194	191 093	192 853	383 946	197 638	199 156	396 794
Zone rurale	229 037	245 233	474 270	235 803	252 121	487 924	243 877	260 365	504 242
SEDHIOU	201 307	205 479	406 786	206 723	211 092	417 815	213 337	217 899	431 236
Zone urbaine	32 385	30 946	63 331	33 255	31 792	65 047	34 318	32 816	67 134
Zone rurale	168 922	174 533	343 455	173 468	179 300	352 768	179 019	185 083	364 102
TAMBA	302 453	302 901	605 354	310 807	311 518	622 325	320 961	321 872	642 833
Zone urbaine	64 731	62 947	127 678	66 519	64 736	131 255	68 691	66 888	135 579
Zone rurale	237 722	239 954	477 676	244 288	246 782	491 070	252 270	254 984	507 254
THIES	784 879	785 275	1 570 154	804 846	805 206	1 610 052	829 126	829 319	1 658 445
Zone urbaine	343 766	349 867	693 633	352 513	358 749	711 262	363 148	369 490	732 638
Zone rurale	441 113	435 408	876 521	452 333	446 457	898 790	465 978	459 829	925 807
ZIGUINCHOR	338 350	340 934	679 284	345 987	348 475	694 462	355 560	357 881	713 441
Zone urbaine	159 678	160 662	320 340	163 281	164 217	327 498	167 799	168 648	336 447
Zone rurale	178 672	180 272	358 944	182 706	184 258	366 964	187 761	189 233	376 994
TOTAL	5 845 306	6 002 655	11 847 961	6 010 864	6 167 435	12 178 2 99	6 180 530	6 336 145	12 516 675

Source : ANSD, Prévisions 2006

1.1.2 Les mouvements externes

Les échanges migratoires attestent de l'importance des régions de Dakar, avec 32,5%, Diourbel (13%) Thiès (12%) et Kaolack (12%) du total national. Toutefois, les soldes migratoires révèlent des zones dynamiques avec notamment Dakar, Diourbel, Tambacounda et Kolda. A une échelle plus basse, le sens traditionnel de migration des campagnes vers les villes ne s'est guère modifié.

1.2 L'organisation territoriale

1.2.1 Le découpage administratif

Suite au dernier découpage administratif intervenu avec la loi 2008-14 du 18 mars 2008, le Sénégal compte 14 Régions réparties en 45 Départements, 123 Arrondissements. Le nombre des communes s'élève à 113 dont 05 villes : Dakar, Guédiawaye, Pikine et Rufisque (localisées dans la région de Dakar) et la ville de Thiès (Région de Thiès). Ces villes sont subdivisées en communes d'arrondissements dont 43 dans la région de Dakar et 03 dans celle de Thiès. Le nombre des communautés rurales est de 370 alors que les villages et hameaux se comptent par milliers.

Avec une population estimée aujourd'hui à plus de 12 millions en 2009, le Sénégal connaît un taux d'urbanisation avoisinant les 42%, soit environ 6 sénégalais sur 10 vivant en zone rurale. Le début de son urbanisation remonte à la période coloniale et depuis cette période, les centres urbains se sont multipliés très rapidement surtout après l'indépendance du pays. Cette croissance rapide est le résultat d'un flot continu de migrants, qui intervient à un moment où les ressources locales manquent et que les villes traversent une crise qui s'alimente de la croissance asymétrique de la population, de l'emploi, de l'habitat et des services.

1.2.2 Réseau des établissements humains

La hiérarchie des établissements humains peut être esquissée en fonction de la critériologie de classification. En effet, elle varie selon que l'on considère la taille et le rythme d'accroissement ou la nature des fonctions principales et des services disponibles. Parmi les classifications possibles, nous retiendrons la typologie adoptée par la Direction de l'Aménagement du Territoire (DAT), et fondée sur la hiérarchisation fonctionnelle qui tient compte à la fois de la qualité et du nombre des services et équipements ainsi que du niveau de développement.

La promotion d'un réseau de pôles de développement bien répartis sur le territoire national a pour but de réduire l'influence néfaste de la capitale et de favoriser le développement des régions. Pour parvenir pleinement à cette fin, il fallait d'abord élaborer et mettre en œuvre une organisation hiérarchique des établissements humains susceptibles de jouer un rôle de pôles de développement et structurée en différents niveaux allant de la capitale nationale au relais rural. Dans ce cadre, le réseau de pôles retenus dans le PNAT se présente comme suit (figure 34) :

- la métropole nationale (Dakar) ;
- 12 pôles régionaux de développement dont 3 à promouvoir (Matam-Ourossogui, Kédougou et Mbour - Saly) ;

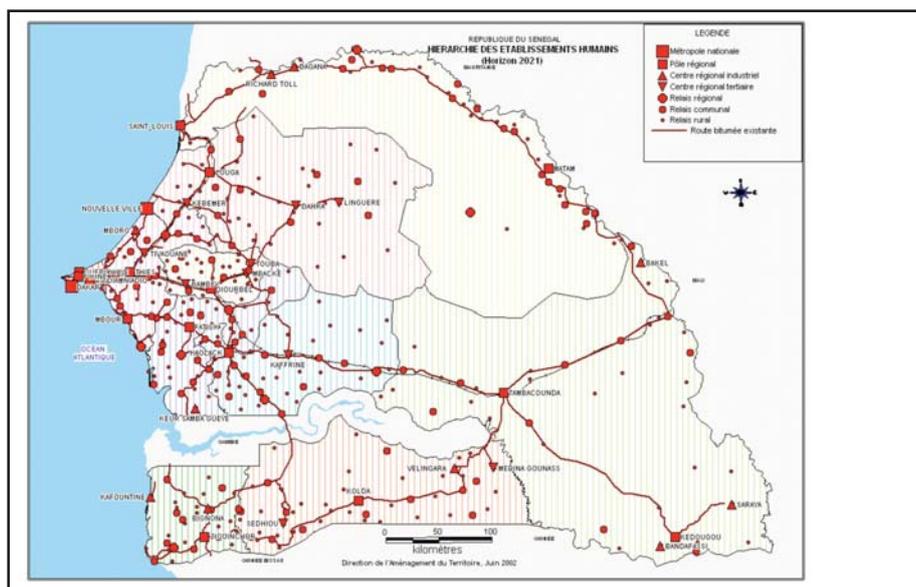


Figure 34 : Réseau des pôles d'établissements humains au Sénégal

- 11 centres industriels régionaux pour le développement des PME/PMI : Richard-Toll, Dagana (agro-industrie), Taïba-Mboro, Tobène, Lam-Lam (phosphate), Bignona, Vélingara (agro-industrie), Bandafassi, Ibel (marbre) Bakel (cuivre), Koudékourou (fer) et Missirah (pêche) ;
- 12 Centres tertiaires régionaux, localités exerçant des fonctions administratives, et de services divers (appui aux activités de commerce et informelles...) : Tivaouane, Touba-Mbacké, Sédhiou, Kaffrine, Linguère, Dahra, Kébémér, Bambey, Kafountine, Kabrousse, Cap Eruken et Médina-Gounass ;
- 9 relais régionaux: Nioro, Podor, Joal-Fadiouth, Foundiougne, Gossas, Oussouye, Mékhé, Goudiry et Koumpentoum ;
- des relais communaux (toutes les autres communes secondaires et les chefs lieux d'arrondissement) ;
- des relais ruraux : Chefs lieux des communautés rurales et certains villages centres choisis pour leur centralité et leur niveau d'équipement.

A des degrés divers, ces pôles devront recevoir en priorité l'investissement public en termes d'infrastructures et d'équipements collectifs pour leur permettre d'animer leur propre développement et celui de l'environnement qu'ils polarisent. Ils entretiennent dans leur fonctionnement de multiples relations et des effets de rayonnement ou dépendance mutuelle formant ainsi des réseaux hiérarchisés dont les extensions plus ou moins vastes constituent les fondements de l'organisation spatiale.

La région de Dakar est devenue une grande agglomération qui s'est développée très rapidement et de façon parfois peu organisée. Cette évolution s'effectue sous l'effet combiné de la croissance de sa population, de son rôle de principal carrefour économique et de zone d'accueil de migrants. Avec de fortes densités de population sur un espace très réduit, l'agglomération dakaroise donne l'image d'une ville qui étouffe.

A des degrés divers, ces pôles devront recevoir en priorité l'investissement public en termes d'infrastructures et d'équipements collectifs pour leur permettre d'animer leur propre développement et celui de l'environnement qu'ils polarisent. Ils entretiennent, dans leur fonctionnement, de multiples relations et des effets de rayonnement ou dépendance mutuelle formant ainsi des réseaux hiérarchisés dont les extensions plus ou moins vastes constituent les fondements de l'organisation spatiale.

Les capitales régionales s'apparentent, quelque peu à Dakar au système de distribution des pouvoirs, en s'érigeant en centres têtus dominants sur le plan économique, environnemental, etc., tandis que les communes de l'intérieur ne sont ni carrément rurales malgré leur mode de vie renvoyant à des réalités de campagne, ni franchement urbaines malgré leur poids démographique.

Ensuite viennent les centres urbains à fort poids démographique comme Thiès, Kaolack, Saint-Louis, Ziguinchor et Mbour qui possèdent des effectifs largement supérieurs à 150 000 habitants. Ce groupe est suivi par les centres urbains de plus de 50 000 habitants. C'est le cas de Diourbel, Louga, Tambacounda et Kolda. Le reste des villes connaît une population moins importante mais qui croît aussi rapidement.

Avec la nouvelle vague de communalisation de certains gros villages intervenue ces dernières années au Sénégal, on assiste à la promotion de la nouvelle petite ville : c'est le cas de Pout, de Kanel, de Marsassoum, de Thionck-Essyl, Salikégné, Malem-Niani, etc.

2. De fortes disparités spatiales

Un coup d'œil rapide sur la répartition des hommes et des services laisse apparaître des disparités notoires. En effet, le peuplement s'est fait en fonction de la localisation des infrastructures et/ou inversement. A l'ouest d'une ligne imaginaire allant de Dagana au nord à Sédhiou au sud, se développe « un Sénégal utile » sur 1/4 du territoire national avec la quasi-totalité des richesses en opposition à un « Sénégal à développement attardé » à l'est.

Avec une population urbaine de 2 466 362 habitants en 2009, Dakar et ses villes satellites (Pikine, Guédiawaye, Rufisque et Bargny) concentrent presque 50% de la population urbaine du Sénégal. La ville se signale par des phénomènes majeurs d'urbanisation : 96,7% d'urbains, une croissance de la population de l'ordre de 4%, plus de 60% de la population âgée de moins de 25 ans, plus de 12 000 hts/Km², concentration de plus de 80% des infrastructures et services, près de 1/5 de la population nationale, 2/3 des travailleurs. Sous l'effet de sa triple vocation politique, administrative et économique, la capitale exerce encore son influence sur toute l'étendue du territoire national.

2.1 L'accès à l'électricité

L'accès à l'électricité est plus dominant à Dakar avec un taux de 80,3% des ménages contre 57% dans les autres villes du pays. Dakar et son hinterland immédiat comptent près de 250 000 abonnés sur un total de 450 000 dans l'ensemble du pays toute clientèle confondue soit une proportion d'environ 55% qui utilise 65% de l'énergie électrique consommée au Sénégal⁸. La consommation d'énergie électrique pour la région de Dakar, s'élève à 149,16 Gwh selon plusieurs types de consommation. Avec 102,84 Gwh, la consommation domestique est de loin la plus importante. Le taux d'électrification de la région de Dakar a connu une évolution fulgurante avec une moyenne de 60%, alors que le niveau de couverture urbain national est de 55%⁹. L'électrification rurale a été confiée à l'ASER qui approvisionne déjà 15 000 ménages.

Au chapitre des contraintes, la fourniture d'électricité dans le pays est marquée ces dernières années par une irrégularité matérialisée par des coupures intempestives dans l'approvisionnement. La mise en marche de la station de Kounoune et les multiples investissements au niveau des stations de Bel Air, Cap des Biches, Kahone, etc. sont aujourd'hui obérés par la crise des hydrocarbures. Il est actuellement nécessaire d'opérer des réformes et d'adopter de nouvelles politiques en matière d'énergie afin de satisfaire la demande de plus en plus croissante.

8 IAGU/ ONU HABITAT (2005) : Profil du secteur urbain au Sénégal Version provisoire

9 Schéma régional d'aménagement du territoire. Septembre 2004

La nouvelle politique de l'Etat sur les biocarburants pourrait être un début de réponse à ces sollicitations. En outre, il y a les efforts de maintenance des centrales existantes, mais aussi et surtout, l'augmentation de leur capacité de production et la modernisation des équipements.

2.2 L'accès à l'eau potable et à l'assainissement

2.2.1 Situation de référence

Au niveau national, une grande majorité des ménages (85,4%) accède à une source d'eau pour boire à moins d'un quart d'heure de leur domicile. Peu de ménages (4,2%) mettent une heure ou plus pour trouver de l'eau à boire. Le temps mis pour s'approvisionner en eau est presque le même quel que soit le milieu de résidence. D'une manière générale, il faut une consommation spécifique d'environ 25 litres/personne/jour contre une norme de 35 litres/personne/jour recommandée par l'OMS.

La région de Dakar est la mieux pourvue en AEP avec 90,7% des ménages utilisant le robinet. La proportion de population à moins de 30 mns d'une source d'eau est de 99,1% pour Dakar et 96,9% en milieu urbain sénégalais selon les données fournies par l'ESAM II. Toutefois, contrairement à ce que l'on peut observer concernant d'autres services sociaux de base, les ruraux ne sont pas aussi défavorisés pour accéder à l'eau : si en ville 3 à 4% des ménages ne peuvent obtenir de l'eau qu'après une heure ou plus de marche, en milieu rural, cette proportion est comparable (5,3%)¹⁰. Ces performances sont le résultat de multiples actions révélatrices telles que :

- renforcement et amélioration de points d'eau dans les régions de Diourbel, Fatick et Kaolack ;
- réalisation de stations de traitement autonomes et d'adduction d'eau pour les populations du fleuve Sénégal, le long des axes hydrauliques du Gorom Lampsar ;
- réalisation de champ captant (batteries de forage) et transferts d'eau pour les localités de l'axe Ndiosmone-Palmarin où les eaux souterraines sont fortement salées et/ou chargées de fluor ;
- amélioration de la desserte en eau potable à Louga, Ziguinchor et Kolda par la réhabilitation et la construction de nouveaux forages, de châteaux d'eau et réseaux de distribution et organisation de la gestion par la mise sur pied d'ASUFOR ;
- amélioration durable de la desserte et de la qualité de l'eau potable dans les régions de Saint-Louis, Matam, Thiès, Tambacounda et Louga par la réalisation de systèmes d'alimentation en eau potable reposant sur des systèmes de pompage solaire photovoltaïque dans le cadre du Programme Régional Solaire (PRS).

En matière d'assainissement urbain, le taux d'accès en fin 2007 était à près de 64%. A Dakar, 64% des ménages ont accès à l'assainissement, dont 25% d'assainissement collectif ; alors que les autres centres assainis (Thiès, Saint-Louis, Kaolack, Louga et zone hôtelière de Saly) ne font que 39% dont 4% d'assainissement collectif. Quant aux autres centres urbains, le taux de couverture y est de 39%, essentiellement composé d'assainissement autonome. Le taux de traitement des eaux usées est passé de 30,7% à 31%, ce qui est conforme aux objectifs. Quant au taux de dépollution, il n'est que de 18%.

L'assainissement est encore peu développé en milieu rural. En 2004, 26,2% des ménages y disposaient de l'un des systèmes d'évacuation des excréta et des eaux usées. L'utilisation de systèmes d'évacuation des eaux usées ménagères est quasiment inexistante. Cependant, des efforts d'amélioration du service ont porté le taux de couverture à 26,8% en 2007 et 27,5% en 2008.

¹⁰ ESPS, 2007

2.2.2 Contraintes

Les besoins en eau potable ne sont pas encore entièrement satisfaits comme en témoigne le déficit (100.000 m³ / jour en période moyenne et 162 000 m³ / jour en période de pointe). La pénurie est aggravée par l'augmentation de la demande et des quotas maraîchers qui passent de 7% à 9,4%.

Notons que des facteurs structurels et organisationnels font peser un risque sur la pérennité des acquis et constituent des handicaps majeurs pour l'extension de la couverture de l'accès notamment en milieu rural. Il s'agit de l'environnement institutionnel et réglementaire qui n'est plus adapté au contexte actuel, mais aussi de l'insuffisance des moyens et de l'organisation interne des services techniques de l'Etat. Cela limite l'augmentation de la capacité d'absorption du sous-secteur.

Aujourd'hui, la gestion des forages motorisés reste fragile en dépit des bons résultats de la réforme de la gestion des forages motorisés (REGEFOR) et des risques importants de rupture de la continuité du service continuent d'exister. Le suivi-évaluation du secteur, outil indispensable tant pour la planification que pour la mesure des impacts, est embryonnaire et l'âge moyen des ouvrages de captage, dont 10% ont plus de 30 ans, constitue un point de préoccupation majeure. Enfin, les capacités des entreprises de construction et de réhabilitation de forages sont insuffisantes.

La faiblesse de la couverture territoriale des réseaux d'égout et du taux de raccordement est fortement accentuée par l'insécurité foncière qui résulte de l'habitat irrégulier et le coût élevé des branchements à l'égout. Les installations existantes sont, pour la plupart, défectueuses et inadaptées aux modes d'établissements humains. Certains quartiers sont envahis par les eaux usées, d'autres sont régulièrement inondés pendant l'hivernage. Le réseau est en permanence envahi par les ordures et des objets solides qui créent des obstructions rendant ainsi difficile l'écoulement des effluents vers les exutoires. Ces effluents vont alors s'épandre hors des réseaux et polluent le milieu naturel.

La population poussée par des besoins incontients recourt aux terrains vacants, aux canaux à ciel ouvert, aux abords de mer ou de rivière, voire aux jardins publics, au risque de s'exposer au péril fécal. Par ailleurs, les eaux souterraines sont contaminées par les latrines et les fosses septiques pour les zones où la nappe phréatique est sub-affleurante (cas de certains quartiers de Dakar localisés à proximité des Niayes) ; les rigoles et canaux de drainage sont remplis d'ordures; et les réservoirs d'eau de surface tels que les lacs, ruisseaux, rivières (cas de la zone des Niayes) et les baies proches sont fortement pollués (la baie de Hann constitue un cas très illustratif).

Encadré n° 22 : La baie de Hann

La baie de Hann, qui constitue l'une des plus belles baies au monde, connaît une situation préoccupante malgré tous les efforts consentis jusqu'à présent. Elle reste un écosystème naturel fragile. Peu profonde, l'influence des courants y est quasi-nulle ne permettant pas un renouvellement régulier des eaux. Les industries aux abords de la baie y déversent sans traitement des eaux fortement polluées, ce qui en fait une des plus polluées de la sous-région. En plus, elle connaît une pollution organique très aiguë du fait des rejets d'eaux usées urbaines drainées par les canaux à ciel ouvert, des déversements directs des industries implantées dans la zone côtière et des rejets d'ordures ménagères effectuées le long du rivage. Les matières organiques rejetées dans les eaux y réduisent la concentration en oxygène dissout, ce qui entraîne la disparition de certaines espèces marines : les truites et les perches cèdent la place à des espèces inférieures quand la concentration en oxygène dissout tombe en dessous de 5mg/l. Les rejets de substances nutritives telles que le phosphore, l'azote et les oligo-éléments ont provoqué une croissance excessive des algues dans la baie (Hann, Yarakh, Mbao). Lorsque celles-ci meurent, la demande en oxygène qui en résulte peut entraîner la mort de certaines espèces de poissons. Les algues en décomposition dégagent des odeurs nauséabondes, notamment à Hann. Cette pollution est aggravée par la configuration de la baie qui est un écosystème à demi-fermé. Les rejets d'effluents industriels contenant des substances toxiques sous forme de particules fixes sont facilement consommables par les poissons qui peuvent ainsi mourir intoxiqués ou alors accumuler des toxines (métaux lourds par exemple) ; ils deviennent ainsi dangereux pour les consommateurs.

Source : Projet Stratégie de Développement Urbain du Grand Dakar : Diagnostic Territorial – Rapport consolidé, juin 2007

2.2.3 Stratégie d'amélioration de l'accès

Le PEPAM constitue le cadre programmatique global dans lequel l'ensemble des interventions réalisées au Sénégal doivent à l'avenir s'inscrire, en vue de contribuer à l'atteinte des objectifs nationaux fixés pour 2015, soit : pour l'eau potable, l'universalité de l'accès en milieu urbain et un taux d'accès de 82% en milieu rural. Pour l'assainissement, un taux d'accès de 78% en milieu urbain et de 59% en milieu rural.

Pour la stratégie en milieu urbain, il y a quatre axes :

- l'évolution des cadres organisationnel et institutionnel de l'hydraulique et de l'assainissement avec la mise en œuvre des réformes dites de deuxième génération ;
- le renforcement et la consolidation des infrastructures techniques en vue de faire face à l'augmentation de la demande, l'amélioration de la qualité de service et l'extension de la desserte ;
- la préservation de l'équilibre financier atteint en décembre 2003 dans le secteur de l'eau ;
- la mise en œuvre d'actions ciblées de lutte contre la pauvreté.

En milieu rural, un volume d'investissements de 155 milliards de F CFA de 2005 à 2015 est nécessaire avec une prise en compte des besoins de la population et du cheptel. En milieu urbain, le programme d'investissements représente un coût estimatif de 112,4 Milliards de francs CFA de 2005-2015 et prévoit la réalisation de 181 000 branchements dont 82 400 sociaux, l'extension de la production, l'extension et le renforcement du réseau, le renouvellement de branchements, de canalisations et de compteurs.

2.3 L'accès aux services de santé

Le secteur de la santé connaît aussi des difficultés. Les structures de santé participent de manière significative à la couverture sanitaire des populations mais leur coût de prestation dépasse les capacités financières de plusieurs

ménages¹¹. En plus, entre dépenses de fonctionnement et d'investissement, les structures de santé ont parfois du mal à trouver l'équilibre pour ajuster l'offre à la demande de service. Cependant, une réforme est en gestation pour stabiliser et améliorer les situations financières.

Les résultats de l'ESPS en 2007 montrent que seuls 43,9% des ménages résident à moins d'un quart d'heure de la structure de santé qui leur est la plus proche. Toutefois, il semble aussi que la facilité d'accès s'est légèrement améliorée dans le temps : en 2001-2002, cette proportion était de 39,5%, soit une hausse de plus de 4,4 points de pourcentage. Mais cette relative facilité d'accès est variable selon le milieu de résidence : de plus de 50% à Dakar et dans les autres villes, cette proportion est tombée à 34,7% en milieu rural. Il demeure que c'est seulement en milieu rural qu'il reste une proportion non négligeable de personnes encore très éloignées des structures sanitaires : près de 40% des ménages ruraux sont à une heure ou plus de marche contre une proportion négligeable de 1 à 2% dans les villes.

En 2008, les 69 districts sanitaires que compte le Sénégal sont inégalement répartis selon les régions (figure 35). La taille moyenne des districts sanitaires est de 168 342 habitants. Les territoires de santé sont hétérogènes en matière de population couverte : douze (12) districts comptent au moins 200 000 habitants, 42 ont au moins 100 000 habitants et 15 moins de 100 000 habitants. Le plus petit district sanitaire se situe dans la région de Kédougou avec 39 640 habitants et le plus grand dans la région de Diourbel avec 329 827 habitants. Quant à la superficie moyenne des districts sanitaires par région, la plus petite et la plus grande se trouve respectivement dans la région de Dakar et de Tambacounda (68 km² et 8 529km²).

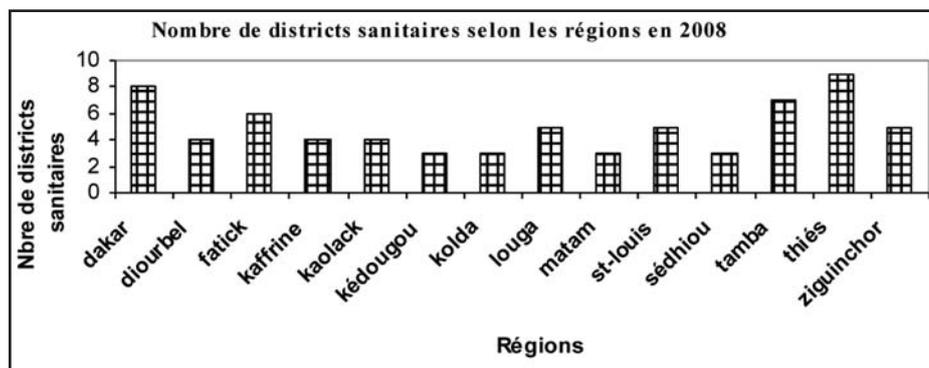


Figure 35 : Répartition des districts sanitaires par région

La situation actuelle du Sénégal, en termes de couverture en personnel de santé, est satisfaisante si on la compare avec les normes internationales. La désagrégation du ratio au niveau régional montre cependant que la situation est encore très loin d'être générale.

Seules les régions de Dakar et Ziguinchor ont satisfait les normes si on compare leurs ratios de couverture à ceux préconisés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Le taux de couverture en consultations primaires curatives est de 44,6%, alors que l'objectif fixé était de 56% dans le DSRP.

Cependant, en termes d'amélioration de la couverture sanitaire, des moyens appropriés destinés au développement du secteur ont pu être dégagés dans le cadre du PNDS. Ce nouveau programme insiste sur la nécessaire collaboration entre différents acteurs du domaine à travers des contrats de performance, avec en prime, le renforcement des capacités du personnel soignant. Les actions menées visent en outre, le renouvellement de

11 El Housseynou Ly et all (2001) : Décentralisation des services de Santé au Sénégal. RRPS, CRDI

la logistique (chaîne de froid et matériel roulant), le renforcement de l'équipement des laboratoires et la gratuité des soins au profit des groupes vulnérables (plan sésame, césariennes, gratuité ARV, tuberculose, etc.).

D'autres mesures en appellent à des dispositions urgentes pour le respect de la réglementation sur les prix des médicaments, au renforcement des capacités d'intervention du Service National de l'Hygiène dans ses missions, y compris la surveillance de la qualité de l'eau ainsi qu'au développement des options de stratégie d'extension de l'assurance maladie dont le potentiel de couverture devra faciliter l'atteinte de l'objectif de 50% en 2015.

La part de la santé dans le budget, qui était de 10,4% en 2007, mérite d'être maintenue voire augmentée pour faciliter aux populations l'accès aux soins de santé de base tant la demande est forte en matière d'infrastructures et de personnel de santé que de soins curatifs et préventifs.

3. La gestion du cadre de vie

3.1 Contexte de précarité

Il y a une interaction directe entre la détérioration du cadre de vie, les problèmes liés au développement de l'habitat spontané et des taudis, le taux élevé de la croissance démographique et urbaine avec la dégradation des ressources naturelles et de l'environnement. En outre, le tissu urbain de la plupart des villes sénégalaises est caractérisé par la persistance des zones insalubres et non aedificandi. Ces zones représentent dans beaucoup de grandes villes du pays, environ 30 à 40% de l'espace occupé. Elles concentrent une proportion importante de population dont la plupart proviennent des zones rurales très éprouvées ces dernières années par les cycles répétés de sécheresse et d'autres catastrophes naturelles.

L'étude réalisée en 2005 par l'ADM dans le cadre du Programme de Renforcement et d'Equipeement des Collectivités Locales (PRECOL) montre que les communes sont sur des sites exposés, vulnérables à des risques naturels par :

- un débordement de cours d'eau : Saint-Louis, Joal, Matam, Tambacounda, Kolda, etc. ;
- ruissellement et coulée de boue : Kédougou, Niore, Tambacounda, Koungheul ;
- remontée de nappes naturelles : des localités de la moyenne vallée du fleuve Sénégal ;
- submersion marine : Djifère, Joal, etc. ;
- un recul du trait de côte et de falaises : Rufisque, Joal, Mbour, Dakar, etc. ;
- par feux de forêts : certaines communes du sud du Sénégal : Kolda, Vélingara ou Sédhiou sont particulièrement vulnérables.

On note, par ailleurs, une insuffisance de l'investissement consenti pour améliorer le cadre de vie et les moyens d'existence en milieu rural et périurbain. L'occupation anarchique des terrains non viabilisés ou impropres à la construction par les citadins pressés de trouver un terrain à bâtir exposent des quartiers entiers (comme ceux de Saint-Louis, Dakar, Pikine, Rufisque, Fatick, Kaolack, Bambey, Ziguinchor, etc.) aux risques d'inondation entraînés par le mauvais drainage des eaux pluviales. Par exemple, dans la seule agglomération dakaroise (villes de Pikine et de Guédiawaye) environ 2 000 ha sont constitués de zones non loties et insalubres. Dans ces villes, on estime qu'un habitant sur trois réside dans une zone irrégulière non lotie.

De manière globale, la situation des inondations relevée au niveau de certaines zones dans la région de Dakar est la même, avec quelques spécificités relatives au lieu. Cette situation est caractérisée par la présence permanente d'eaux dans toutes les zones basses.

La quantification des concessions touchées par les inondations le 14 octobre 2009 a permis de répertorier 20 000 (+/-10%) concessions touchées dans les départements de Pikine et Guédiawaye comme illustré dans la photo ci-après et au tableau 22.

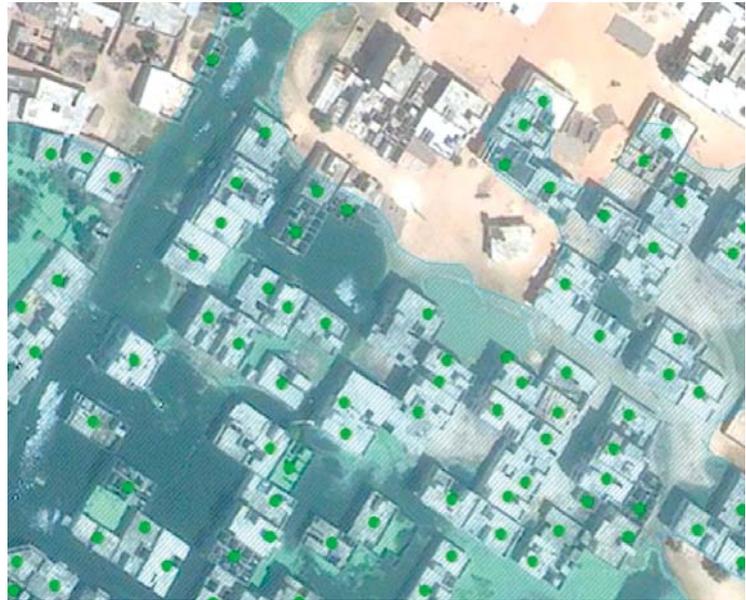


Tableau 22 : Zones inondées en 2010 (Source : BM Evolution des besoins post catastrophe : inondations urbaines de Dakar 2009)

Nom CA	Arrondissement	Département	Superficie CA	Superficie Inondée	% Inondé	Nb Concessions
Golf Sud	Guediawaye	Guediawaye	4,29	0,22	5	53
Medina Gounass	Guediawaye	Guediawaye	0,98	0,17	18	605
Ndiareme Limamoulaye	Guediawaye	Guediawaye	1,34	0,00	0	0
Sam Notaire	Guediawaye	Guediawaye	2,82	0,19	7	44
Wakhinane Nimzatt	Guediawaye	Guediawaye	3,44	0,18	5	478
Keur Massar	Niayes	Pikine	21,15	2,43	11	3 924
Malika	Niayes	Pikine	8,90	0,38	4	119
Yeumbeul Nord	Niayes	Pikine	8,10	1,11	14	2 041
Yeumbeul Sud	Niayes	Pikine	2,37	0,30	13	1 284
Daliford	Pikine-Dagoudane	Pikine	3,04	0,68	23	1 152
Djidah Thiaroye Kaw	Pikine-Dagoudane	Pikine	1,79	0,43	24	1 293
Guinaw Rail Nord	Pikine-Dagoudane	Pikine	0,68	0,21	31	779
Guinaw Rail Sud	Pikine-Dagoudane	Pikine	1,28	0,37	29	667
Pikine Est	Pikine-Dagoudane	Pikine	0,97	0,06	6	207
Pikine Nord	Pikine-Dagoudane	Pikine	1,34	0,08	6	60
Pikine Ouest	Pikine-Dagoudane	Pikine	5,66	1,31	23	9
Diamaguene Sicap Mbao	Thiaroye	Pikine	7,26	1,62	22	3 900
Mbao	Thiaroye	Pikine	17,22	1,34	8	1 939
Thiaroye Gare	Thiaroye	Pikine	1,63	0,18	11	252
Thiaroye sur Mer	Thiaroye	Pikine	3,65	0,62	17	814
Tivaouane Diaksao	Thiaroye	Pikine	1,15	0,19	17	612

A cela, s'ajoutent les villages anciens de la région de Dakar caractérisés par la promiscuité, la faiblesse des équipements et l'inexistence de titres d'occupation pour les habitants, entraînant ainsi une prolifération des constructions non autorisées. Le secteur de l'habitat et de la construction est, en effet, caractérisé par l'anarchie qui y règne surtout au niveau de l'auto construction. C'est d'ailleurs, cette situation qui a été à la base de certaines catastrophes relatives aux effondrements de bâtiments ou des menaces de ruine, mais également, des inondations, la phagocytation d'unités industrielles par des zones d'habitat... Pour y faire face, en plus du code de l'urbanisme adopté en 2007, un code de la construction est en cours d'adoption afin d'apporter plus de sécurité dans la construction des bâtiments.

En outre, il y a de sérieux déficits en matière d'équipements collectifs (marchés, aires de sport, etc.) et d'aménagements paysagers (espaces verts, jardins publics, etc.). Les rues, comme les marchés, sont caractérisés par des occupations et transformations anarchiques qui entretiennent un niveau élevé d'insécurité et affectent l'esthétique du cadre de vie.

En matière d'habitat rural, on note une inadaptation au contexte climatique et une prépondérance de la case comme forme traditionnelle d'habitation avec des matériaux tirés presque exclusivement de la nature. Les programmes d'amélioration de l'habitat rural sont le fait d'ONGs comme le PACTE et de programmes comme ceux initiés par l'ANRAC¹². La plupart des actions entreprises sont localisées en Casamance.

3.2 Réformes envisagées, en cours et stratégies

3.2.1 Réformes

Au plan institutionnel, le secteur de l'habitat et de l'urbanisme a connu depuis sa réunification en 2007 une stabilité. Ainsi, un environnement favorable pour la mise en œuvre des programmes et projets est créé.

Par ailleurs, le Ministère chargé de l'Urbanisme et de l'Habitat est retenu cette année pour démarrer un programme « Cadre de Dépenses Sectoriel à Moyen et long Terme (CDSMT) ». En outre, la lettre de politique du secteur qui constitue le premier palier pour la mise en place du CDSMT, est au stade de préparation des termes de référence.

Au plan réglementaire, plusieurs codes sont adoptés ou en cours. Il s'agit principalement du :

- code de l'Urbanisme dont la partie législative est approuvée et la partie réglementaire dans le circuit d'approbation ;
- code de l'assainissement en cours d'adoption ;
- code de la construction en préparation.

3.2.2 Stratégies

3.2.2.1 La restructuration et la régularisation foncières

Les opérations de restructuration et de régularisation foncières ont pour objectif global d'améliorer le cadre de vie d'une tranche significative de citoyens vivant dans une précarité totale et dans la promiscuité, privés d'accès aux services de base (alimentation en eau potable, assainissement, soins sanitaires, etc.) en leur octroyant un droit légal et durable. Ainsi, furent institués le Fonds de Restructuration et de Régularisation Foncières (FORREF), la Fondation Droit à la Ville (FDV) avec plusieurs mesures institutionnelles¹³ dont l'élargissement des missions de la Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture (DUA).

¹² Agence Nationale pour la Reconstruction de la Casamance

¹³ Décret 91-748 du 21 juillet 1991, réglementant les opérations de restructuration et de régularisation foncières de l'habitat spontané ; Décret 2000-996 du 11 décembre 2000 instituant la FDV opérateur de droit privé

a. Situation de référence

A l'échelle nationale, beaucoup de projets de restructuration sont terminés (tableau 23 ; Bignona) ou en cours. Les opérations restantes concernent, au pire des cas, la libération des emprises de voies, le relogement des déplacés, l'aménagement de la voirie secondaire, la mise en place d'infrastructures basiques (Saint-Louis), le recouvrement de la participation financière pour aboutir à la régularisation foncière (Pikine, Richard-Toll).

Tableau 23 : Récapitulatif des Opérations de restructuration achevées ou en cours
(Source : Rapport GST Habitat et cadre de vie Avril 2009)

Localisation	Ville	Superficie (ha)	Habitants	Nb. parcelles	Coût (milliards)
Pikine Irrégulier Sud	Pikine	190	75 000	7 000	3,350
Dalifort	Pikine	17	7 000	612	-
Pikine	Saint-Louis	180	65 000	6 500	2,3
Khouma	Richard-Toll	125	20 000	2 000	-
Tenghory	Bignona	463,95	10 000	3 598	-
Arafat	Dakar	42	10 000	998	-
TOTAL		1 017,95	187 000	20 708	-

Perspectives 2015

Ce programme national permettra de sortir des zones insalubres et impropres à l'habitation (taudis), au moins **394 500** personnes d'ici à 2015 ; ceci pour un coût global d'environ **58,388 milliards de FCFA**.

Dans la région de Dakar, l'habitat spontané est très ancré dans les départements de Pikine et de Rufisque, ainsi que dans les villages anciens de Ouakam, Yoff et Ngor. Ces zones sont généralement des cuvettes (niayes) ou des habitats devenus surpeuplés (Cités collectives de Baobab, Karack et Rue 10). Le taux d'irrégularité dans l'ensemble de la région est estimé en moyenne à 21,76% avec respectivement 12,98% pour le département de Dakar, 42,42% pour le département de Pikine et 9,57% pour le département de Rufisque. La restructuration permettra la mise en place d'infrastructures aptes à améliorer la salubrité et la santé publique.

Dans les villes de l'intérieur (tableau 24), le programme de restructuration concerne des villes comme Kolda et Kaolack avec leurs zones impropres à l'habitat et d'autres comme Tambacounda, Thiès et Tivaouane qui comportent beaucoup de quartiers d'habitat spontané.

Tableau 24 : Récapitulatif des opérations de restructuration programmées d'ici 2015

LOCALISATION	SUPERFICIE (en ha)	POURCENTAGE URBAIN	NOMBRE PARCELLES	POUPLATIONS CONCERNEES	COUTS (en milliards)
Pikine Nord irrégulier	2000	-	100 000	1 000 000	40,000
Hann (habitat non structuré)	90	-	1 800	120 000	1,8
Rufisque (habitat non structuré)	30	-	600	40 000	0,600
Karack, Baobabs, Rue 10	6,9	-	460	4 600	0,460
Thiès (centre-ville)	500	41	7 700	77 000	5,58
Tivaouane (12 quartiers irréguliers)	600	-	1 200	35 000	6,9
Kolda (périphérie)	280	15	1 800	18 000	2,000
Tambacounda (périphérie)	63	20	1 260	12 600	0,615
Kaolack (zones non aedificandi)	34	25	680	7 511	0,537
TOTAL	3 603,9	-	115 040	1 314 531	58, 388

Source – Divisions régionales de l'Urbanisme et de l'Habitat

3.2.3 L'aménagement anticipé des extensions urbaines

En dépit d'une contribution appréciable à l'aménagement harmonieux de l'espace urbain et à la production de logements décents au profit des ménages à revenus intermédiaires, la Sicap et la SNHLM, ont aussi provoqué l'exclusion d'un grand nombre de ménages. Pour apporter une réponse appropriée à ces distorsions, l'Etat s'est lancé dans un vaste programme de production de parcelles assainies à coût bas. Le premier projet visait la production d'au moins 12.000 unités logements à Dakar. Ces initiatives ont été accompagnées de la création de la Banque de l'Habitat du Sénégal (BHS) pour organiser et encourager l'épargne-logement, et la Société Centrale d'Aménagement de Terrains Urbains (SCAT-URBAM) en charge de terrains viabilisés réservés à l'habitation.

Au Sénégal, les villes à forte croissance se signalent par la prolifération des quartiers spontanés irréguliers souvent caractérisés par le sous-équipement chronique, l'insalubrité, la promiscuité et le dénuement des populations qui y vivent. Pour y remédier, l'Etat a opté pour l'anticipation sur les extensions urbaines à travers la procédure des « Zones d'Aménagement Concerté » (ZAC) où un organisme délégué intervient pour la production de parcelles viabilisées.

Après une phase pilote de 10 ans dans le cadre du Projet « Appui à la Décentralisation et au Développement Urbain au Sénégal » (PADDUS), la procédure ZAC est entrée dans sa phase opératoire à Dakar. Ce projet teste la production de 12 000 logements entièrement viabilisés sur 300 ha pour une population d'environ 120 000 personnes et des ressources financières à hauteur de 6,9 milliards FCFA.

Les mesures adoptées n'ont pas permis de résoudre de manière structurelle la question du logement pour le plus grand nombre et notamment les moins nantis. En effet, la demande globale en logements demeure insatisfaite, générant par la même occasion une forte tendance à l'occupation spontanée et irrégulière d'espaces constructibles ou non. C'est cette tendance lourde qu'il est aujourd'hui question de renverser par l'extension à outrance du programme.

Programme national ZAC à l'horizon 2015

Aujourd'hui, un grand programme de ZAC (tableau 25) continue son cours sur l'initiative du Ministère en charge de l'Urbanisme et l'Habitat, dans la banlieue de Dakar (Diamniadio) et dans beaucoup de villes à l'intérieur du pays. Ce programme ambitionne d'aménager environ 4.400 hectares pour produire 92.500 unités logements ; ce qui devrait satisfaire les besoins d'une population estimée à environ 485.000 habitants avec une enveloppe globale d'environ 56,362 milliards FCFA d'ici 2015.

Tableau 25 : Programme ZAC sur l'ensemble du territoire national d'ici à 2015

Localisation	Superficie (en ha)	Nombre d'unités logements	Population concernée	Coûts (en milliards CFA)
Diamniadio (Dakar)	2 500	50 000	60 000	24,872
Nord Nguinthe (Thiès)	800	9 000	90 000	8,290
Bouna (Kolda)	100	3 000	3 000	2,400
Mboro	100	3 000	3 000	1,700
Tivaouane	100	3 000	3 000	1,700
Ziguinchor	100	3 000	3 000	2,5
Ourossogui	100	3 000	3 000	2,5
Mbour	100	3 000	3 000	1,7
Joal	100	3 000	3 000	1,7
Fatick	100	3 000	3 000	1,8
Diaobé (Kolda)	100	3 000	3 000	2,4
Louga	100	3 000	3 000	2,4
Richard Tall	100	3 500	3 500	2,4
TOTAL	4 400	92 500	485 000	56,362

Source : cellule zac/dua/muat-juin 2004

L'objectif de sortir les 70% de sénégalais vivant dans des taudis d'ici à 2015 (tableaux 26 et 27), soit 735750 personnes, et aménager environ 4 400 hectares, nécessitera un investissement estimé à environ **63,304 milliards de francs CFA**.

Tableau 26 : Situation des objectifs de développement en matière de gestion du cadre de vie (cible11) à l'horizon 2015

Axes stratégiques	Objectifs	Situation (2004)	Action à entreprendre	Indicateurs
Villes sans taudis	Réduire de 70% les 1 051 071 de personnes vivant dans des taudis	187 000 personnes sorties des taudis (soit 18.700 unités logements)	Toucher 735 750 parmi les populations concernées	Nombre de personnes sorties des taudis
Restructurer et régulariser	Procurer un titre (droit) à 70% des 132 908 ménages vivant dans des taudis	832 unités logements régularisées soit 5 % des 187 000 unités à restructurer	93 057 unités logements sur les 132.908 à régulariser	Nombre de titres délivrés
Aménagement des extensions urbaines	Produire 92 500 unités logements entièrement viabilisées	12 000 (unités logements produites ZAC Mbao/gare)	92 960 (unités de logements)	Nombre d'unités logements produites

Tableau 27 : Répartition annuelle des besoins financiers en matière de gestion du cadre de vie (cible 11) à l'horizon 2015

Axe Stratégique Villes sans taudis	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	Qté	Coût	Qté	Coût	Qté	Coût	Qté	Coût	Qté	Coût	Qté	Coût
Restructuration et régularisation foncières	252.3 (*)	5,1	252.3	5,1	252.3	5,1	252.3	5,1	252.3	5,1	252.3	5,1
Aménagement des extensions urbaines	8409 (**)	0,66	8409	0,66	8409	0,66	8409	0,66	8409	0,66	8409	0,66
Axe Stratégique Villes sans taudis	2011		2012		2013		2014		2015		-	
	Qté	Coût	Qté	Coût	Qté	Coût	Qté	Coût	Qté	Coût	Qté	Coût
Restructuration et régularisation foncières	252.3 (*)	5,1	252.3	5,1	252.3	5,1	252.3	5,1	252.3	5,1	-	-
Aménagement des extensions urbaines	8409 (**)	0,66	8409	0,66	8409	0,66	8409	0,66	8409	0,66	-	-

(*) Les quantités (Qté) sont exprimées en hectares,
(**) Les quantités sont exprimées en nombres d'unités de logement (ou parcelles)

a. Le projet de construction de logements sociaux et de lutte contre les inondations et les bidonvilles.

Plus connu sous le nom de **Plan « Jaxaay »**, ce projet a vu le jour suite aux inondations intervenues lors de la saison des pluies de 2005 pour sortir les populations de la banlieue dakaroise (Pikine et Guédiawaye) des zones inondées et de les reloger sur un site assaini à Keur Massar. Ce projet concerne un programme de construction de 3000 logements sociaux à Keur Massar pour le relogement des sinistrés. Une autre composante du projet est aussi la revitalisation des bassins et la réalisation d'ouvrages hydrauliques pour lutter contre les inondations. Ce projet a été étendu sur l'ensemble du territoire national, compte tenu des nombreux problèmes d'inondations récurrents dans les régions notamment Saint-Louis et Thiès. En termes de réalisations, la situation se présente comme suit :

a) Région de Dakar

- 189 logements sociaux à Keur Massar contre 298 logements prévus en 2008. Cependant le cumul des logements construits par le projet jusqu'en fin 2008 est de 1528 unités sur une prévision initiale de 3000 logements. Le taux de réalisation avoisine 51%.
- Réalisation d'équipements collectifs dont deux écoles élémentaires, un poste de police entièrement terminé et l'hôtel de police en cours de construction et réalisé à hauteur de 33%. Par ailleurs, 15 bornes fontaines ont été installées dans la cité Jaxaay et 1 196 branchements en eau sont effectifs. Un centre de santé de référence est en cours de réalisation.
- Elaboration d'un dossier d'avant projet de lotissement, des études topographiques, d'électrification, d'assainissement et de voirie ont été aussi menées sur le site de Tivaouane Peulh.

b) Région de Thiès : des études de sols, d'adduction d'eau et d'électrification ont été entamées sur le site du projet à Joal Fadiouth.

c) Région de Saint-Louis : les travaux de terrassement ont été exécutés à hauteur de 66% dans le cadre du projet de réalisation de 100 logements.

Suite au succès connu par le plan « Jaxaay » dans son volet accès au logement, le Président de la République a donné des instructions au Ministre chargé de l'habitat pour préparer et mettre en œuvre un vaste programme de construction de logements sociaux dénommé « **une famille, un toit** ».

La stratégie du projet est de mettre en place un foncier viabilisé à la disposition des promoteurs agréés par le programme afin qu'ils construisent des logements dont les prix seront négociés avec l'Etat. L'objectif de ce programme est de produire 10 000 logements sociaux par an sur 10 ans. Ce programme comporte plusieurs volets, à savoir : recensement des acquéreurs potentiels de logement (base de données), recherche de sites, aménagement et viabilisation, construction des logements et des équipements collectifs, commercialisation des logements, communication, information, formation.

Actuellement, le programme a recensé près de 8 000 demandes de logements au niveau de la base de données de la Direction de l'Habitat (DH). Par ailleurs, les promoteurs aussi bien nationaux qu'étrangers ont saisi la DH pour des propositions de projet de construction de logements.

Il faut souligner que le foncier et le budget d'investissement et de fonctionnement ne sont pas encore mis à la disposition de la Direction de l'Habitat qui pilote ce programme.

b. L'aménagement paysager des espaces publics

Des espaces verts et collectifs sont parfois prévus dans la planification des établissements humains et les extensions, mais on assiste malheureusement bien souvent à leur changement de vocation pour le compte des équipements culturels. En outre, il faut remarquer que les programmes de restauration urbaine pour des sites de haute valeur culturelle ou historiques sont très timides à exister.

Ainsi, **un Programme national d'aménagement d'espaces publics** ciblant les localités de Guédiawaye, Dagana et Podor avait été prévu et budgétisé en 2008. Selon la Direction du Paysage et des Espaces Verts Urbains (DPEVU), seul le projet d'aménagement paysager pilote d'une case des tout-petits à Ouakam est achevé. Les autres projets sont en cours de réalisation ; il s'agit de :

- l'aménagement paysager et l'équipement du domaine du parc de Cambérène à Dakar ;
- l'aménagement paysager pilote de berges du petit fleuve (du pont A.M.Gaye vers la prison) à Saint –Louis ;
- la réalisation d'études paysagères du marigot de Mbao à Dakar (pas encore validé) ;
- la réalisation d'études paysagères de la baie de Kundam à Kaolack (pas encore validé) ;
- l'aménagement paysager des berges et abords du fleuve à Dagana.

Tableau 28 : Indicateurs d'amélioration de l'habitat et du cadre de vie (2004-2015)

Indicateurs dominants	Historique								Cibles			Collecte	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2015	Source	Structure responsable		
Nombre de logements sociaux construits	196	813	526	189	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	DH, DUA, CL, SICAP SNHLM, PCLSLIB	DH		
Nombre de parcelles viabilisées	3600	2500	5 143	3752	1 875	9 250	9 250	9 250	9 250	DUA, DH CL, SICAP SNHLM	DUA		
Nombre de personnes sorties des habitats spontanés et relogés	187 000	8 130	5 260	27 750	73 575	73 575	73 575	73 575	73 575	FDV, DH, JAXAAY	DH		
Superficie d'espaces verts aménagés par habitant (m ²)	-	-	-	3,55	3,57	3,66	3,73	5,33	5,33	DPEVU	DPEVU		
Taux de SRAT élaborés	45,5%	54,5%	63,6%	63,6%	63,6%	72,7%	78,6%	57,1%	100%	DAT	DAT		

Source : Contribution DH dans le cadre du DSRP, 2009

4. Les défis environnementaux

La gestion des déchets et les pollutions/nuisances est un défi majeur pour les établissements humains qui, dans leur grande majorité, sont confrontés à une forte croissance de la population, mal maîtrisée et à une évolution des modes de consommation. Ceux-ci se traduisent par une augmentation des volumes de déchets et par une plus forte proportion de déchets de type nouveau (déchets plastiques, métalliques, e-déchets) dans un contexte de pénurie de moyens humains, techniques et financiers.

4.1 Les déchets solides

La caractérisation des déchets au Sénégal donne la composition suivante en moyenne: déchets organiques (43%), matières plastiques (18%), papiers et cartons (13%), textiles (8%), métaux (4 %), etc. L'ampleur du «péril plastique» est à la mesure de l'utilisation à grande échelle dont il fait l'objet. Au-delà de leur aspect visiblement polluant, les sachets plastiques, déposés anarchiquement dans la nature après utilisation, posent un vrai problème environnemental. Ils provoquent une dégradation aussi bien du paysage urbain que rural tout en dénaturant l'esthétique des territoires. En mer, les sachets plastiques constituent 60 à 75% des pollutions menaçant sérieusement la faune et la flore marines.

Ces dernières décennies, diverses actions ont été menées pour résoudre les problèmes des déchets et de l'insalubrité dans nos villes. Cependant, les moyens, les méthodes et les stratégies mis en œuvre ont connu des limites dans le temps et dans l'espace. Les nombreuses opérations de nettoyage mettant à contribution les différents acteurs n'ont pas pu résoudre de manière satisfaisante la collecte et le traitement des déchets, d'où l'anarchie souvent constatée dans le dépôt des déchets qui est source de nuisances et de pollutions diverses.

Les dépôts sauvages subsistent et tendent à augmenter avec les habitudes des populations à déverser les déchets sans discernement, soit à la périphérie des quartiers, soit sur les berges des cours d'eau (à l'instar de la ville de Matam), servant parfois de mode de remblai dans les zones inondables. La photo 7 illustre bien le déversement des déchets sur les berges du fleuve Sénégal, sur le quai de Matam.



Photo 7 : Déchets de diverse nature déversés sur le quai de Matam

Le risque est d'autant plus grand que ces décharges reçoivent tous les types de déchets : ménagers, industriels et même hospitaliers. Ces types de déchets sont retrouvés en général tout le long de la filière, depuis la collecte jusqu'aux lieux de rejets (décharges).

En termes d'élimination, nous constatons dans les localités l'existence d'un Centre d'Enfouissement Technique (CET) à Sindia, d'une décharge contrôlée à Saint-Louis et à Joal.

Une étude de la caractérisation des déchets solides de Dakar menée par le Bureau EDE (Environnement-Déchets-Eau) en 2003 et commanditée par le groupe ALCYON a donné les résultats contenus dans le tableau ci-dessous :

Tableau 29 : Composition des déchets solides

CLASSES	COMPOSITION	PROPORTION MOYENNE (%)
Déchets organiques	Déchets de cuisine (fruits, légumes, riz, viande...), déchets de jardins, paille, crottes de moutons	43,46
Textiles et chiffons	Tissus naturels et synthétiques (essentiellement de vieux habits)	8,27
Papiers et cartons	Papier journal, papier de consommation, papier d'emballage et carton de toute nature	13,30
Métaux ferreux	Boîte de conserve, vieux ustensiles, rebuts de forages, fourneaux malgaches usagés	3,22
Métaux non ferreux	Principalement des boîtes de conserve ou de boisson en aluminium	0,50
Emballages plastiques	Sachets et sacs en plastique, plastique de consommation	14,36
Autres plastiques	Bouteilles en plastique, vieux ustensiles en plastiques, sandalettes usagées...	3,85
Verre	Généralement des débris de verre de toutes couleurs	0,91
Bois	Rebuts de menuiserie	0,77
Cuir	Rebuts de cordonnerie	0,86
Cailloux et céramiques	Cailloux, coquillages, bris d'ustensiles en céramique	2,44
Fines	Principalement du sable, de la matière organique de fines granulométries, des poussières et des matériaux inertes de diamètre inférieur à 2,5mm	5,96
Autres	-	2,08
TOTAL		100

Source² AMA Sénégal

A la lecture du tableau, ci-dessus, on constate qu'il existe une grande proportion de déchets organiques (près de 44%), suivie de papiers et de cartons qui occupent une part de près de 13,5% des déchets. Ce qui montre que les déchets contiennent une valeur importante de matières fermentescibles.

Au Sénégal, seuls moins de 22% des ménages bénéficient d'un ramassage public ou privé. En milieu urbain, 47% des ménages ont accès à un système de collecte des ordures contre 2,1% en milieu rural¹⁴. Le système de collecte des ordures ménagères est de plus en plus assuré par les privés et ne concerne que la région de Dakar. Dans les autres régions et dans les autres quartiers de Dakar non pourvus de système de collecte, les ordures sont jetées à même le sol, à proximité des maisons, dans les décharges sauvages ou dans les caniveaux destinés à évacuer les eaux de ruissellement.

¹⁴ Rapport du secteur des déchets, DEEC

La gestion des ordures ménagères est un casse-tête pour les communes qui peinent à trouver une solution durable du fait que le TEOM¹⁵ est donc très loin de couvrir les dépenses engagées pour l'enlèvement des déchets, lesquelles ne prenant pas toujours en compte les coûts de pré-collecte. La TEOM recouvrable représenterait environ 10 % des dépenses engagées par les communes pour l'enlèvement et le traitement des déchets, qui sont déjà largement insuffisantes pour assurer complètement le service puisque le taux de couverture moyen sur ces villes est de 40 %.

Soulever le problème de l'environnement à Dakar, exige qu'on intègre obligatoirement la décharge publique de Mbeubeuss. Situé à environ 27 km de la ville de Dakar, la décharge de Mbeubeuss, qui reçoit des ordures depuis plus de 25 ans, couvre une superficie de 5 km². En 1992, elle recevait 2 800 m³/j d'ordures dont 92,8% proviennent des ménages, 6% des industries et 1,2 % des hôpitaux.

La décharge de Mbeubeuss accueille la totalité des déchets solides ménagers et industriels produits dans la région de Dakar, soit 475 000 tonnes par an réparties ainsi : 92.8% provenant des ménages, 6% des industries et 1.2% des hôpitaux. L'expansion de la décharge qui occupe actuellement plus de 175 ha de terres (réf. Études Econoler / BPR / Ville de Dakar, IVD 2004 / 2005) pose donc le problème du développement spatial de la commune d'arrondissement de Malika dans la ville de Pikine et de toute la région de Dakar.

L'étude réalisée par l'IAGU à Diamalaye (Malika) donne les résultats cités dans l'encadré n°23.

Encadré n° 23 : Décharge de Mbeubeuss à travers quelques chiffres

- La décharge reçoit en moyenne 3500 personnes par jour avec une forte présence de femmes et d'enfants et leurs activités mobilisent une masse financière de près de treize millions de francs CFA ;
- Les déchets de la région de Dakar acheminés à Mbeubeuss sont composés de près de 45% de matières fines (sable et cendres) et de 20% de putrescibles ;
- Les sols à l'intérieur de la décharge et sur une bande de 50m tout autour sont contaminés aux métaux lourds et la totalité des puits utilisés pour l'eau de boisson sont impropres à la consommation humaine du fait de la contamination par les métaux lourds et les microorganismes pathogènes ;
- Plus de 2/3 des ménages de Diamalaye consomment l'eau des puits ;
- Seuls 38% des enfants de Diamalaye ayant l'âge d'aller à l'école fréquentent l'élémentaire alors que ce taux net de scolarisation est de 58% au niveau national ;
- Le terreau produit à Mbeubeuss permet de bonnes performances agronomiques sur les espèces végétales à cycle long mais présente des teneurs en métaux lourds dépassant les seuils recommandés pour un usage maraîcher ;
- :26% des élevages de poulets du voisinage de la décharge abreuvés à l'eau de puits sont contaminés au mercure.

Source : Proposition de projet : Analyse des impacts et amélioration des conditions de vie des populations et de l'environnement de Diamalaye (Malika). Ce projet financé par le Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI) se rattache à l'ensemble des activités de l'initiative Villes Ciblées (IRVC) qui se distribue en Afrique, en Asie et en Amérique Latine du programme Pauvreté Urbaine et Environnement (PURE).

¹⁵ Etude et travaux : la gestion des ordures ménagères dans les villes secondaires du Sénégal, Editions du GRET

Les déchets biomédicaux font partie des déchets dangereux identifiés par la Convention de Bâle. Selon l'IAGU, les structures sanitaires présentent peu d'installations de traitement de ces déchets biomédicaux. Le manque de formation du personnel sur la gestion des déchets est couramment constaté, ce qui est de nature à exposer tous les acteurs internes et externes à des risques d'infection. Par ailleurs, en ce qui concerne l'environnement, les pratiques d'incinération sont souvent productrices de dioxine, de mercure quand la combustion est incomplète.

La ville capitale polarise la plupart des installations de santé de la région, voire du pays (UN-Habitat, 2004). Selon une estimation de la quantité de déchets biomédicaux produite par année (SRSD, 2006), les hôpitaux et les cliniques sont les plus grandes sources de déchets biomédicaux et produisent respectivement 434 kg/jour et 205 kg/jour.

A cet égard, le Sénégal, signataire de la convention de Stockholm se doit de réduire toute forme de rejet de ces substances dans l'environnement conformément à l'article 5 de ladite convention et de l'annexe C. Sur le plan réglementaire, un grand vide est à noter dans la gestion des déchets biomédicaux ; ce qui suppose la nécessité de compléter le code de l'environnement mais aussi le code de l'hygiène.

Pour améliorer la gestion des déchets biomédicaux, des initiatives sont mises en œuvre. Le Projet "Démonstration et Promotion des Bonnes Techniques et Pratiques en matière de Gestion des Déchets Biomédicaux pour Réduire ou Eviter les Rejets de Dioxine et de Mercure dans l'Environnement" entre dans ce cadre. Il constitue un moyen important pour parvenir à mieux gérer les déchets biomédicaux à travers des technologies propres, de renforcement de capacités, par la formation sur les bonnes pratiques de gestion des déchets biomédicaux mais surtout par la création d'une synergie de l'ensemble des intervenants dans la filière de ces déchets.

L'objectif du Projet de la DEEC relatif au module "déchets" dans le cadre du mécanisme pour un développement propre (MDP) est de capter le méthane émis dans l'atmosphère au niveau de la décharge de Mbeubeuss et de le détruire, soit par torchage (combustion à l'air libre, avec production de CO₂) ou par un brûlage combiné avec de la production d'énergie électrique qui peut être vendue à la SENELEC pour être injectée dans son réseau. Cette activité sera accompagnée d'une meilleure gestion de l'environnement au niveau de la décharge afin d'optimiser les aménagements pour la production du biogaz.

Les crédits d'émissions issus de ce projet permettront non seulement au Sénégal de participer concrètement à l'effort global de lutte contre les changements climatiques, mais également vont générer des revenus pour des investissements sociaux au profit des communautés riveraines de la décharge. Les populations locales seront donc les bénéficiaires directs de ce projet d'évitement des émissions de GES.

Pour la réduction de la pollution par les sachets plastiques, le Ministère en charge de l'Environnement prépare un décret interdisant les sachets de mauvaise qualité à utilisation unique pour les substituer aux sachets de qualité supérieure, réutilisables comme c'est le cas en Afrique du Sud et au Kenya.

4.2 Risques industriels et Pollution de l'air

La dégradation de la qualité de l'air est un des problèmes majeurs d'environnement urbain à Dakar. La ville de Dakar concentre 70% du parc automobile sénégalais et plus de 90% du total des industries sur le territoire national. La densité au km² est de près de six entreprises industrielles, pour des moyennes régionales d'une entreprise au km² et quasi nulle au niveau national¹⁶.

¹⁶ Schéma Régional d'Aménagement du Territoire de la région de Dakar

Les risques industriels à Dakar sont accrus par l'accroissement démographique de la ville qui a pour corollaire l'expansion de "quartiers irréguliers" aux abords des aires industrielles, et par l'augmentation de la complexité des activités industrielles (plus grand volume et diversification des activités). La présence d'industries vieillissantes à proximité de certains quartiers résidentiels de Dakar soulève des risques importants d'accidents industriels¹⁷. Les principaux risques d'accidents industriels à Dakar sont reliés aux feux et explosions, aux accidents routiers et ferroviaires, à la perte de substances dangereuses sur les routes principales, aux fuites de gaz et aux émissions de vapeurs et de gaz toxiques (CSE, 2002).

Les ressources et équipements pour combattre des feux de grande ampleur sont nettement insuffisants. La zone Potou-Bel-Air et la Baie de Hann, où sont localisés la plupart des dépôts pétroliers, ne sont pas suffisamment équipées en matière de bornes d'incendie (IAGU-CUD-CNUEH-PGU, 1996).

Les impacts d'un accident industriel sont accrus par l'absence de périmètres de sécurité, le non-respect des normes de manipulations et de transport de produits chimiques et d'hydrocarbures, l'absence d'études de danger relatives à chaque établissement classé, le manque d'opérationnalité de l'organisation des secours, la vétusté des équipements industriels et l'insécurité au travail.

Concernant la pollution de l'air, les données existantes montrent que le trafic automobile est largement responsable du niveau de la qualité de l'air dans la région de Dakar. Par ailleurs, parmi les polluants atmosphériques incriminés, le danger semble plus important pour les particules (PM10)¹⁸. Les teneurs en particules dans l'air ambiant à Dakar dépassent les normes de l'Organisation Mondiale de la Santé¹⁹.

Notons qu'au niveau international, il est aujourd'hui reconnu que ces particules ont un effet néfaste sur la santé publique, et augmentent en milieu urbain la prévalence de maladies respiratoires et cardiovasculaires. Les maladies respiratoires sont la cinquième cause de morbidité pour la région de Dakar soit 38 755 cas notifiés (4.3%). Le risque est plus élevé chez les populations les plus exposées (conducteurs de poids lourds, d'engins de chantier, policiers de la circulation, marchands ambulants, etc.) et les plus vulnérables (personnes déjà malades et enfants).

Parmi ces particules, les plus fines en termes de diamètre aérodynamique, ont la capacité de traverser les poumons et de contaminer le sang. Elles peuvent également adsorber sur leur surface certains composés pouvant être à l'origine d'allergies et de cancers.

La région de Dakar présente une certaine particularité liée à la météorologie. En effet, toutes les particules émises ne proviennent pas des sources de combustion (véhicules, décharges sauvages, industries, etc), mais sont transportés par les vents du désert et les embruns marins.

Par ailleurs, les émissions de monoxyde de carbone (CO) issues d'une combustion incomplète liée aux embouteillages dans les rues de Dakar sont aussi une menace pour la santé des populations.

Soulignons aussi que le phénomène d'inversion de température qu'on note à peu près à 500 m dans l'atmosphère à Dakar, bloque la diffusion verticale des polluants atmosphériques et favorise leur retombée en surface.

17 Plusieurs accidents industriels ont eu lieu au cours des dernières années à Dakar, dont le plus meurtrier était l'explosion en 1992 d'un chargement d'arsenic transporté par camion qui s'est soldé par 140 morts.

18 Particule de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm

19 Bjarne SIVERTSEN (NILU), Diffusion de l'Information et rapport sur la qualité de l'air, DEEC, 2006

Au-delà de l'aspect sanitaire, la pollution de l'air à Dakar a un impact négatif important sur le plan socio-économique. En effet, déjà en 1999, le coût social lié à cette externalité négative était estimé à 65 milliards FCFA par an²⁰.

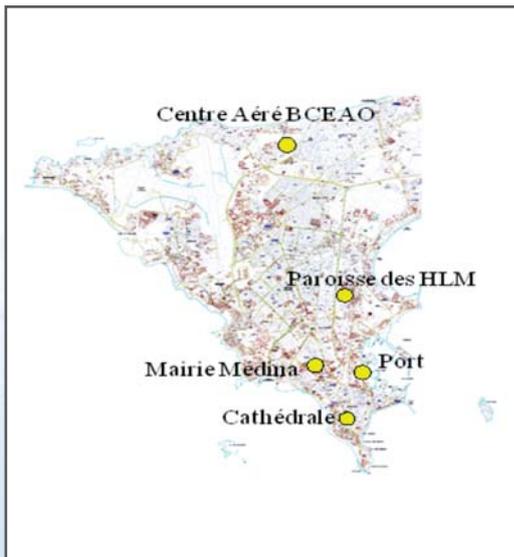
Afin de mieux maîtriser les différentes sources de pollution de l'air dans le but d'aider à la bonne décision et d'atténuer les impacts sanitaires liés à ce phénomène, l'Etat a renforcé le cadre juridique existant et est en phase de mettre en place un outil technique moderne pour la surveillance de la qualité de l'air à Dakar.

En effet, au plan juridique, les normes NS 05-060 et NS 05-062, respectivement sur la pollution automobile et sur la pollution atmosphérique fixent des valeurs limites de rejets pour les industries et les véhicules. Aussi, le code de la route et son décret d'application intègrent-ils la qualité des rejets des véhicules. Dans le même ordre d'idées, des mesures ont été prises pour améliorer la qualité du carburant, notamment par l'élimination du plomb dans l'essence et la réduction de la teneur en soufre dans le gasoil.

Il est également important de noter, que certains grands projets de l'Etat ont d'une manière indirecte un impact positif sur la qualité de l'air, notamment le Programme d'Amélioration de la Mobilité Urbaine.

Encadré n° 24 : Qualité de l'Air / DEEC

La Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) est engagée dans la gestion de la qualité de l'air dans la région de Dakar à court terme et dans l'ensemble du territoire national à moyen et long terme. Cette activité est rendue possible par un équipement conséquent de la DEEC, à travers le budget national et le Programme d'Amélioration de la Mobilité Urbaine (PAMU), coordonné par le Conseil Exécutif des Transports Urbains de Dakar (CETUD) et financé par le Fonds Nordique. La mise en place d'un tel système a nécessité la création au sein de la DEEC du centre de Gestion de la Qualité de l'Air (CGQA). Ce centre est chargé de la gestion d'un réseau de surveillance de la qualité de l'air qui permettra de produire des données sur l'état de la qualité de l'air en temps réel et en continu, à partir des stations fixes (voir carte ci-dessous).



20 Banque Mondiale, Etude sur la qualité de l'air en milieu urbain à Dakar et à Ouagadougou, 1999

Les données collectées sont traitées et stockées dans une base de données au niveau du laboratoire central. Grâce à des outils du CGQA, elles seront analysées et une évaluation de la qualité de l'air pourra être faite à l'échelle de la région de Dakar.

Le réseau de stations fixes sera renforcé par un camion laboratoire (voir photo dans l'encadré n°24) équipé des mêmes types de capteurs et d'analyseurs de gaz polluants (SO₂, CO, NO_x, O₃, PM), mais aussi d'un mât météo.

Les mesures effectuées avec le camion permettent d'affiner l'état de la pollution dans des endroits spécifiques où il n'existe pas de station.

Les résultats issus de l'évaluation de la qualité de l'air sont portés à la connaissance du public quotidiennement de manière à les informer et les sensibiliser sur les mesures subséquentes que le Ministère en charge de l'Environnement prendra, pour faire face aux niveaux élevés de pollution. Plus tard, le CGQA évoluera vers une couverture nationale et servira d'Observatoire, avec une participation plus accrue d'autres institutions sous forme de Conseil.

4.3 Les produits chimiques

Au Sénégal, un certain nombre de produits chimiques sont utilisés, à hauteur d'un coût global de 121.1 milliards de FCFA dont les grandes catégories selon le Profil national sur la gestion des produits chimiques (Décembre 2002) sont les suivantes :

- les pesticides utilisés dans l'agriculture comme intrants agricoles (engrais) : 220 000 tonnes par an ;
- les produits utilisés en santé publique comme désinfectants et/ou médicaments : 20 000 litres et 100 tonnes par an ;
- les produits pétroliers 1 000 000 tonnes par an ;
- les produits chimiques industriels utilisés dans les établissements de fabrication/ transformation comme matières premières et/ou produits finis: 1 000 000 tonnes par an ;
- les autres produits chimiques (utilisation inconnue ou mixte) : 100 000 tonnes par an.

Le Sénégal a ratifié un certain nombre de conventions et d'accords internationaux liés à la gestion des produits chimiques et a mis en place, au niveau national, des textes législatifs et réglementaires. Ce dispositif mis en place montre l'importance des enjeux liés à la gestion écologiquement rationnelle des produits chimiques qui touchent beaucoup de secteurs d'activités. Mais force est de constater que toutes ces activités citées ci-dessus et liées à la gestion des produits chimiques ne sont pas encore totalement maîtrisées constituant ainsi, une menace sérieuse.

La gestion non rationnelle des produits chimiques est source d'impacts négatifs sur l'environnement et la santé humaine et animale. On peut souligner en outre les impacts sur la pollution de l'air, des eaux de surface et des eaux souterraines, la pollution du sol, la présence des résidus de pesticides dans les aliments qui peut conduire à long terme à une intoxication, la contamination de l'eau potable. S'y ajoutent, les empoisonnements dûs aux produits chimiques surtout en milieu rural et la pollution due au stockage et à la mise en décharge de produits chimiques périmés.

C'est pour cette raison, dans le cadre de cette politique de souveraineté alimentaire lancée par les pouvoirs publics (GOANA, Révolution Rurale...) qu'une stratégie a été élaborée et est axée sur :

- La **lutte phytosanitaire durable** et respectueuse de l'environnement essentiellement orientée vers des méthodes de lutte alternatives à celle chimique dans le cadre d'une production et protection intégrée (PPI). Des résultats appréciables ont été obtenus en lutte biologique et microbiologique et portent, entre autres, sur :
 - le contrôle de la cochenille du manioc, *Phenacoccus manihoti* grâce à des lâchers de son ennemi naturel spécifique, *Epidinocarsis lopezi*.
 - le nettoyage du Lac de Guiers de la salade d'eau, *Pistia stratiotes* suite à des lâchers de son ennemi naturel spécifique, *Neohydronomus affinis* ;
 - la forte diminution des populations de cochenilles farineuses du manguiier, *Rastrococcus invadens* par l'action de ses deux ennemis naturels, *Anagyrus manguiicola* et *Geranusodea tebegy* lâchés dans les régions de Dakar et Thiès ;
 - Le contrôle des mouches de fruits qui provoquent des dégâts considérables (30 à 40% de perte) sur la production de mangues par des procédés intégrés (agronomiques, piègeages, etc.) pour améliorer les conditions de mise en marché et leur conformité;
 - L'utilisation des biopesticides comme le Green Muscle dans les zones de prédilection des acridiens, est dans sa phase opérationnelle. L'essentiel des interventions avec les pesticides de synthèse concerne ce groupe de nuisibles. En témoignent les statistiques de traitement de 1986 et 2004 (invasion du criquet pèlerin) avec plus d'un million d'hectares traités par année. Des résultats appréciables ont été obtenus la campagne passée avec le Green Muscle, *Metarhizium anisopliae* dans le centre sud (zone de Khelcom). Pour la Campagne Agricole 2009-2010, l'objectif est fixé à 50 000 hectares avec le biopesticide donc plus de 50% des prévisions d'intervention. Ce produit offre beaucoup d'avantages de par : son efficacité biologique, la préservation de notre environnement, l'amélioration de la qualité des produits végétaux par une diminution significative de leurs taux de résidus en pesticide en plus de son coût/ha.
- La lutte contre les ravageurs transfrontaliers par la mise sur pied de postes de Contrôle phytosanitaire dans six régions du pays pour empêcher l'introduction de ravageurs exotiques pouvant compromettre le patrimoine végétal et l'exécution de programmes conjoints de protection des végétaux avec les pays voisins :
 - le programme conjoint Sénégal/Mauritanie de protection intégrée durable des cultures céréalières contre les oiseaux granivores a permis de réduire fortement les populations aviaires dans le delta et la vallée du fleuve Sénégal ;
 - le programme conjoint Sénégal/Gambie de protection des végétaux a été élaboré pour la surveillance commune des ravageurs transfrontaliers et la gestion appropriée des pesticides ;
 - le programme conjoint Sénégal/Iles du Cap-Vert de protection des végétaux pour échanger des informations et réaliser des actions communes en matière de contrôle phytosanitaire ;
 - Au niveau de la sous-région Afrique occidentale, le Sénégal participe au Programme EMPRES de lutte préventive contre le criquet pèlerin.

Conclusion

Le diagnostic du secteur de l'environnement rural comme urbain, révèle une situation assez critique en dépit des initiatives mises en œuvre ces dernières années dans différents domaines, aussi bien par l'Etat, les ONG que les OCB. Il s'ensuit non seulement une pression au moins constante sur les ressources naturelles mais aussi et surtout une dégradation sensible des conditions d'existence des populations paysannes presque contraintes à l'exode. Ces dernières qui viennent s'ajouter au croît urbain déjà important, entraînant ainsi une forte dynamique de "taudification".

Les mesures à mettre en œuvre pour freiner et renverser ces tendances lourdes s'avèrent importantes. En effet, pour réaliser les orientations en matière de politique de conservation de l'environnement et des ressources naturelles mais aussi d'urbanisme et d'habitat, et mettre résolument le pays sur la voie du développement humain durable visé par les OMD, le Sénégal a besoin de ressources financières importantes.

L'analyse des situations et les tendances qui se dégagent en matière de développement des établissements humains et d'amélioration du cadre de vie attire l'attention sur les besoins encore très importants en matière d'accès à un logement décent, aux services sociaux et infrastructures basiques.

Il est donc fortement recommandé que les ressources financières qui seront mobilisées dans le cadre de l'initiative OMD, soient affectées à des activités opérationnelles capables de générer un impact significatif dans la dynamique d'inversion des tendances lourdes observées dans la gestion des établissements humains en s'appuyant sur les axes suivants :

- promouvoir un réseau de pôles de développement et villes secondaires stratégiques hiérarchisés et bien répartis ;
- développer des réseaux d'infrastructures et équipements collectifs structurés et correctement distribués sur l'espace national ;
- mieux maîtriser la gestion foncière et assurer aux populations une sécurité foncière pour leur permettre d'investir dans l'habitat ;
- mettre en place des systèmes performants de collecte, d'évacuation et de traitement des déchets dans les villes et y créer des CET ;
- améliorer le système de planification des établissements humains en veillant à une meilleure application des plans et des règlements d'urbanisme et doter toutes les villes et autres grandes agglomérations de documents cadres de planification urbaine (PDU, PUR...) ;
- promouvoir une gestion rationnelle des ressources naturelles et du cadre de vie ;
- Faire assurer par les collectivités locales la prise en charge d'une manière effective des établissements humains ;
- faire du programme de lutte contre la pauvreté un axe prioritaire de développement des établissements humains ;
- renforcer les moyens de la Fondation Droit à la Ville pour une prise en charge effective des opérations de restructuration et de régularisation des quartiers spontanés ;
- renforcer la capacité d'intervention des structures de surveillance et de contrôle de l'occupation de l'espace et des constructions en les dotant de moyens juridiques appropriés notamment ;
- promouvoir les PME/PMI de production de matériaux locaux de construction et rendre plus performant le dispositif de promotion de l'habitat social (CT, MT, et Long Terme) ;
- appliquer le plan de prévision et de gestion durable des inondations (Moyen et Long terme) ;
- assurer le fonctionnement correct de l'observatoire national des territoires (Moyen terme) ;
- assurer la coordination entre les promoteurs immobiliers et les sociétés d'aménagement d'une part, et les sociétés concessionnaires d'autre part, pour la réalisation harmonieuse de leur programme d'investissement (CT, MT, et Long terme).

Bibliographie

ADM, 2005, Programme de Renforcement et d'Équipement des Collectivités locales (PRECOL) : Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES), Rapport final 158p.

ANSD, 2008, Situation Economique et Sociale du Sénégal 2007, 278p.

ANSD, 2007, Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal (ESPS 2005-2006), Rapport National. 89p.

ANSTS, 2007, Actes de l'Atelier Préparatoire de la Troisième Conférence Annuelle sur l'Initiative de Développement des Académies des Sciences d'Afrique, ASADI III, Hôtel Ngor Diorama, 02-04 Mai 2007, 93p.

CSE, 2009, Annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles du Sénégal, 2^{ème} édition, 320p.

CSE, 2005, Rapport sur l'Etat de l'Environnement, Edition 2005, 231p.

DAT, 2004, SRAT-Région de Dakar, 153p.

DAT, 1999, Plan National d'Aménagement du Territoire (PNAT), Document de vulgarisation, 32p.

PNUE & IAGU, 2009, GEO-Ville, Région de Dakar, 151p.

DEEC, 2006, Vers un Plan d'Action National décennal sur les Modes de Production et de Consommation Durables au Sénégal, Rapport final, 102p.

IAGU, 2008, Analyse des impacts et amélioration des conditions de vie des populations et de l'environnement à Malika (banlieue de Dakar), 52p.

IAGU-CUD-CNUEH-PGU, 1997. Plan d'Actions - Développement durable de la Baie de Hann et Gestion Intégrée des Risques Industriels. Rapport principal. 56p.

Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, 2004, Troisième rapport national sur la mise en œuvre de la convention des Nations Unies de Lutte contre la Désertification, Dakar, septembre 2004, 54p.

Ministère de la Santé, 2004, Plan National de Développement Sanitaire (PNDS) - Phase II : 2004-2008, 59p.

Ngäïdo M, 2002, Politique environnementale du Sénégal de (1960-2002), Dakar, 45p.

Objectifs du Millénaire pour le Développement, Environnement et Cadre de vie : Plan d'Action Sénégal (2005-2015), Rapport préliminaire, Septembre 2004.

ONU-Habitat, 2007, Diagnostic Territorial, Rapport consolidé, 145p.

PNUE & IAGU, 2009, GEO-Ville, Région de Dakar, 151p.

PNUE, 2006, L'Avenir de l'Environnement en Afrique (AEO-2), 542p.

PNUE, REDDA/NESDA, 2004, Rapport sur l'Etat de l'Environnement en Afrique de l'Ouest, 93p.

République du Sénégal : Stratégie OMS de coopération avec les pays, 2009-2013, 57p.

République du Sénégal, 2006, Document de Stratégie pour la croissance et la Réduction de la Pauvreté 2006-2010, 2ème édition. 103p.

Service Régional de la Statistique et de la Démographie de Dakar : Situation Economique et Sociale de la région de Dakar de l'année 2007, Edition Août 2008. 187p.

Vie Vert – Information Environnementale, Edition spéciale : Mbeubeuss, bombe écologique ou source de vie ? Octobre novembre 2008, 58p.

ZOUNGRANA S., 2007, Evaluation des interventions du Sénégal pour l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement, volet environnement. Mémoire de DESS, Université de Cocody, Juillet 2007. 94p.



Chapitre VIII : Energie

Chapitre VIII : Energie

L'énergie n'est pas une fin en soi mais un outil au service du développement de tous les secteurs. Ainsi, tenir compte de cela nécessite d'opter pour un style de fourniture de services énergétiques qui répond aux besoins donc à la demande.

Le Sénégal a projeté un développement économique et social dont la réalisation doit passer par : la création de richesse, le renforcement des capacités et la promotion des services sociaux de base, l'amélioration des conditions de vie des groupes vulnérables qui constituent autant d'axes inscrits dans le document de stratégie de Réduction de la pauvreté (DSRP) et nécessaires pour l'atteinte des objectifs de développement pour le millénaire (ODM).

Réaliser ces axes requiert une amélioration de l'accès à des services énergétiques durables tenant compte de la préservation de l'environnement. C'est pourquoi, le Gouvernement du Sénégal, dans sa nouvelle Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Energie (LPDSE), adoptée en février 2008, met en avant trois objectifs majeurs, à savoir (i) assurer l'approvisionnement en énergie du pays en quantité suffisante, dans les meilleures conditions de qualité et de durabilité et au moindre coût, (ii) élargir l'accès des populations aux services modernes de l'énergie et (iii) réduire la vulnérabilité du pays aux aléas exogènes notamment ceux du marché mondial du pétrole.

Par ailleurs, en raison des conséquences environnementales liées à la prédominance des combustibles ligneux dans les consommations finales des ménages du bilan énergétique, le Gouvernement a défini la politique et la stratégie en matière de combustibles domestiques dans la nouvelle Lettre de Politique de Développement du Sous-secteur des Combustibles Domestiques dont l'objectif est d'assurer de manière durable l'approvisionnement des ménages urbains et ruraux en énergies de cuisson, en veillant à la préservation des ressources forestières.

L'économie sénégalaise dépend essentiellement de deux sources d'énergie que sont le bois et les produits pétroliers. Cette dépendance à l'égard du bois et des produits pétroliers n'est pas sans poser des problèmes structurels graves à l'économie du pays.

1. Le Sous-secteur des hydrocarbures

L'approvisionnement du pays en produits pétroliers se fait principalement par la raffinerie, la Société africaine de raffinage (Sar), dont la production tourne autour de 1 200 000 tonnes/an pour un marché intérieur de 1 800 000. Le déficit de production est complété par des importations. La Sar est une raffinerie de type simple qui ne peut traiter que des bruts légers à basse teneur en soufre (BTS) dont le rendement en produit léger (les essences, naphtha) est élevé et faible en résidus (fiouls lourds). La consommation pétrolière au long des dernières années a augmenté très rapidement, avec des taux de l'ordre de 5% par année.

La consommation totale des produits pétroliers (brut et produits finis) est passée de 1 750 000 tonnes en 2004 à 1 248 435 tonnes en 2008, soit une baisse de 0,7% en 5 ans alors que le total des importations des grands produits est passé de 5 815 894 en 2004 à 7 333 075 en 2008, soit une augmentation de 1,3%.

La consommation annuelle de fioul de la société d'électricité est de 547 500 tonnes (en 2008) alors que la consommation annuelle de fioul du pays s'élève à 608 334 tonnes. Pour ce qui est de la consommation annuelle en diesel oil de la société d'électricité, elle est de 54 750 tonnes ; dans le même temps, la consommation annuelle en diesel oil du pays est de 103 191 tonnes.

Le Sénégal est un pays importateur de pétrole et de produits pétroliers raffinés. Les importations d'hydrocarbures représente jusqu'à 45% de la valeur des importations totales et est couverte par plus de 30% de la valeur de nos exportations. Les importations d'hydrocarbures ont coûté 426 milliards de francs CFA en 2005 ; en 2008, elles étaient chiffrées à plus de 580 milliards francs CFA, soit une évolution des importations des produits pétroliers en 3 ans de 74%. En 2008, année où le prix moyen du pétrole brut a été de l'ordre de 100 USD/BBL, les achats de fuel oil, le combustible le plus utilisé par la SENELEC ont été de 424 573 MT pour une valeur de 140 milliards de FCFA. En 2009, lorsque le prix du brut a diminué en moyenne à 63 USD/BBL, la SENELEC a acheté 477 512 TM de fuel oil pour une valeur de presque 100 milliard de FCFA.

Il convient de souligner que même si la dernière décennie a vu la demande du Sénégal pour des produits pétroliers augmenter de manière considérable, il n'en demeure pas moins que ces derniers sont devenus de meilleure qualité. A savoir, des mesures de réduction du plomb dans l'essence (essences sans plomb) et du contenu de soufre dans le gasoil ont été mises en œuvre. Ceci montre une fois de plus que les autorités étatiques ont pris la bonne mesure des choses, et cela s'inscrit dans le but de promouvoir une réduction notable de l'impact de la pollution atmosphérique pour une meilleure santé des populations, notamment urbaines. En effet, la SAR, à l'instar des autres raffineries de Côte d'Ivoire (SIR) et du Ghana (TEMA) dans la sous-région de l'Afrique Occidentale, a réussi vers 2005 à éliminer le plomb des essences et s'est engagée à réduire le soufre dans les carburants moteurs (essence et gasoil), NS 09- 047 (2009) et NS 09- 048 (2009) . Compte tenu du fait que la SAR, de par sa configuration ne traite que des bruts nigériens, elle livre ainsi des produits peu soufrés. Toutefois, pour réussir à produire du diesel de 50 ppm, la SAR devra se doter d'une unité d'hydro désulfuration. Dans le moyen terme, la production de carburants à très faible teneur en soufre (i.e. 50 ppm) va devenir nécessaire avec l'entrée sur le marché d'un nouveau parc de véhicules, plus performants et moins polluants.

2. Le Sous-secteur de l'électricité

Le bouquet énergétique du parc de production (tableau 30) de la SENELEC montre que le mode de production est essentiellement fossile donc fortement dépendant des hydrocarbures lourds :

- le parc est composé de turbines à vapeur, de turbine à combustion diesel et de turbine dite « à gaz » fonctionnant au gas oil ;
- certains équipements sont vétustes et en particulier les tranches vapeur du Cap des Biches.

Pour ce qui est de la consommation du gaz naturel, de janvier à avril 2010, un cumul de 7 599 4520 Nm³ de gaz naturel a été produit et vendu à la cimenterie de la SOCOCIM, soit une moyenne mensuelle de 1 900 000 Nm³ et une moyenne journalière de 63 300 Nm³.

Tableau 30 : Caractéristiques principales du parc de production.

Site	Nom de la centrale	Groupes	Date d'installation	Déclassement prévu	Type de combustible	P. installée (MW)	P. Assignée Brute (MW)	CS brute Combustible (g/kWh)	CS brute Huile (g/kWh)	Kia
										%
	C I DIESEL	105	1990		Fuel	5	0			
	C I DIESEL	106	1990	2014	Fuel	5	4			
	TOTAL C1					10	4			
Cap des biches	CIV DIESEL	G401	1990	2014	Fuel	21	18	215	3	18
		G402	1990	2014	Fuel	21	18	215	3	18
		G403	1997	2021	Fuel	23	19	210	2	18
		G404	2003	2027	Fuel	15	15	200	0,8	8
		G405	2003	2027	Fuel	15	15	200	0,8	8
	Total CIV					95	84			
KAHONE 1	TOTAL DIESEL KAHONE 1					14,08	0			
Kahone	CVII DIESEL	G701	2008	2032	Fuel	16,9	15	200	0,8	5
		G702	2008	2032	Fuel	16,9	15	200	0,8	5
		G703	2008	2032	Fuel	16,9	15	200	0,8	5
		G704	2008	2032	Fuel	16,9	15	200	0,8	5
	Total CVII					67,6	60			
Bel-air	CVI DIESEL	G601	2006	2030	Fuel	16,45	15,95	198	0,8	5
		G602	2006	2030	Fuel	16,45	15,95	198	0,8	5
		G603	2006	2030	Fuel	16,45	15,95	198	0,8	5
		G604	2006	2030	Fuel	16,45	15,95	198	0,8	5
	Total CVI					65,8	63,8			
Cap des biches	CIII VAPEUR	G301	1966	2015	Fuel	27,5	20	295	0	15
		G302	1976		Fuel	30	13	295	0	
		G303	1978		Fuel	30	20	295	0	20
BEL AIR	CII Vapeur				Fuel	25,6	0			
						87,5	53			
Cap des biches	CIII TAG	TAG2	1984		Diesel	20	18	395	-	8
		TAG3	1995	2019	Kérosène	22	18	360	-	
Bel-air	CII TAG	TAG4	1999	2023	Distillat	35	25	330	-	8
	Total TAG					77	61			
Saint-Louis	Total Saint-Louis					6,48	0			

1.1 Effet de la production de l'électricité sur l'environnement

1.1.1 Consommation des centrales électriques

Pour une production de 2228 GWh en 2008 (tableau 31), la SENELEC et les producteurs indépendants ont consommé 516 061 tonnes de combustibles pétroliers hors gaz naturel soit près de 372417 tonnes pour la production propre de la SENELEC.

Tableau 31 : Consommation de combustibles

	1998	1999	2000	2008
Diesel	49,5	68,1	38,5	19 858
Fuel Oil	305,5	314,5	265,9	337 717
Gasoil	-	6,1	49,3	13 244
Producteurs indépendants				145 242

L'utilisation de l'électricité pose des problèmes environnementaux de plusieurs ordres dont on peut citer, entre autres :

- a.** Au niveau de la production d'énergie électrique, on distingue au Sénégal où le parc est essentiellement thermique (à l'exception de petites unités solaires photovoltaïques et de l'Hydro-électricité de Manantali) plusieurs sources de nuisances :
 - les sources de nuisance liquides ;
 - les sources de nuisance sonores ;
 - les sources de nuisance atmosphériques.

- b.** En dehors des sources de pollution liées aux combustibles, les impacts sur l'environnement peuvent provenir des huiles usagers ; de l'acide chlorhydrique 33% stocké à plus de 200 m³ de la soude caustique concentrée à 50% stockée à plus de 150 m³ et plus de 7 tonnes de produits de conditionnement des circuits de refroidissement des machines de production.

- c.** Du fait de la probabilité de fortes pluies (réf. Pluies de 2009), le ruissellement peut entraîner vers la mer certains des produits chimiques stockés, contenus dans des capacités étanches, mais non pourvus de rétention à l'exemple des réactifs acido-basiques et de conditionnement. Une pollution accidentelle peut faire suite à un déversement de produits sur le sol avec infiltration d'hydrocarbures.

1.1.2 Les sources liquides

Ces sources sont essentiellement localisées au niveau des unités de production et découlent :

- du nettoyage à eau et solvants (halogènes ou chlorofluorocarbones/CFC) dans les ateliers ;
- du rejet des éluas acides, basiques de régénération des échangeurs d'ions ;
- des postes de déminéralisation d'eau ;

- des produits rejetés après régénération (acide chlorhydrique et lessive de soude à 50%) ;
- des huiles et combustibles ;
- des purges opérées dans les réservoirs des combustibles ;
- des combustibles rejetés après débouillage (nettoyage) des filtres ;
- des fuites d'eau, d'huile ou de combustibles dans les moteurs diesel ;
- des rejets séparateurs eau/huile, eau/fuel ;
- de la vidange des circuits de refroidissement traités aux nitrates, molybdates, tanins et autres produits chimiques de protection ;
- des rejets après traitement des eaux des chaudières chargées de phosphate et d'hydrazine : les eaux de lavage acides ou les boues aqueuses récupérées au moment du lavage des chaudières ou du traitement in situ des effluents ;
- du rejet d'eau de mer à température relativement élevée ;
- du tartre obtenu après distillation, ou détartrage des circuits de refroidissement.

1.1.3 Les sources sonores

Ces sources concernent principalement les machines tournantes :

- turbo-alternateurs (centrales à vapeur) ;
- turbines à gaz (sifflement) ;
- moteurs diesel ;
- les auxiliaires ;
- les motopompes ;
- les compresseurs d'air ;
- les différentes fuites de vapeur ;
- les échappements des produits de combustion.

1.1.4 Les sources ambiantes

Les sources ambiantes sont de plusieurs types :

- les produits de combustion ;
- les oxydes d'azote (NOx) ;
- les oxydes de soufre (SOx) ;
- les gaz carboniques ;
- les monoxydes de carbone ;
- les cendres volantes (sue).

Au Sénégal, depuis 1995, les gaz à effet de serre produits sont de 11 millions de tonnes de CO₂ dont 40% proviennent du secteur de l'énergie. Les prévisions pour 2005 étaient estimées à 31 millions de tonnes de CO₂ dont 75% dus à l'énergie (4/5 sont de la biomasse). Aujourd'hui, les émissions de CO₂ de la SENELEC se situent entre 700 et 980 g par kWh produit (750 g pour les nouvelles centrales diesel BOO et 600 g pour le cycle combiné avec le gaz naturel).

On peut y ajouter dans cette rubrique les vapeurs : les vapeurs d'acide, les vapeurs de soude, les vapeurs de solvant de nettoyage dans les ateliers ou aires de lavage (white spirite, carboclean, protectsolv, Gamlénol...), et pour terminer les vapeurs d'hydrazine.

Les autres sources sont l'amiante et l'alaine de verre.

1.2 Le sous-secteur des énergies renouvelables

1.2.1 Le potentiel

Le potentiel en énergies renouvelables est relativement important au Sénégal, mais reste encore sous exploité. Le Sénégal, avec une insolation annuelle de 3 000 heures (soit une insolation journalière moyenne de 5,4 kWh/m²), dispose d'un excellent gisement solaire permettant son utilisation économique pour la production d'électricité ou le chauffage de l'eau.

Il bénéficie en outre d'un gisement d'énergie éolienne intéressant où la vitesse de vent est comprise entre 3 à 6 m/s sur la bande côtière entre Dakar et Saint-Louis pour assurer le pompage de l'eau et la production d'électricité.

Le potentiel hydroélectrique, sur le territoire sénégalais, est localisé au niveau des fleuves Sénégal (site de Gourbassi pour 20 MW, sur la Falémé) et Gambie (site de Sambangalou pour 100 MW).

Dans ce domaine de l'hydroélectricité, le Sénégal partage avec ses voisins dans le cadre de l'OMVS et de l'OMVG un potentiel estimé à près de 1000 MW, dont 200 MW déjà installés à Manantali (Mali).

Au niveau de l'OMVS, le Sénégal est bénéficiaire de 33 % du productible annuel de Manantali évalué en moyenne à près de 800 GWh. Par ailleurs, deux autres sites, à savoir Félou et Gouina, situés en aval de Manantali et le long de la ligne Ouest 225 kV de transport, sont en cours d'aménagement. La capacité cumulée des deux sites serait, en termes de productible, équivalente à celle de Manantali.

En ce qui concerne l'OMVG, l'étude de faisabilité de l'optimisation des investissements de production d'énergie électrique des pays membres est également en cours de réalisation avec le concours de la BAD. Une étude préliminaire a recommandé l'approfondissement de l'option de l'interconnexion des réseaux des pays membres associée à l'aménagement dans une première phase du site de Sambangalou (100 MW) et de Kaleta.

La biomasse constitue l'une des principales sources d'énergie pour satisfaire les besoins énergétiques des populations, notamment pour la cuisson des aliments. Les ressources forestières ont permis jusqu'à présent d'assurer l'approvisionnement énergétique des populations rurales et, d'une bonne part des ménages urbains, pour satisfaire des besoins fondamentaux, tels que la cuisson des aliments. Cependant, l'utilisation du bois, et surtout celle du charbon de bois, a fortement contribué à la dégradation du potentiel avec des risques environnementaux majeurs susceptibles de saper les bases de production agricole et pastorale. C'est pourquoi, le Gouvernement a pris des mesures de rationalisation de ces prélèvements, en développant avec les partenaires au développement des projets d'aménagement forestier pour la production durable de bois énergie tels que le PROGEDE.

1.2.2 Les programmes et projets

Malgré les contraintes qui pèsent encore sur les ER et qui ont pour noms : coût élevé des équipements, caractère novateur de la technologie, ces sources d'énergie possèdent des atouts non négligeables. De 1974 à nos jours, plusieurs projets et programmes ont été mis en œuvre avec l'appui des partenaires au développement tels que la France, l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne et le Japon. Ces projets et programmes ont concerné toutes les filières et applications opportunes pour le Sénégal. De toutes ces filières, la filière solaire photovoltaïque a été celle qui a connu le plus de succès grâce notamment à ses applications dans le pompage et dans les télécommunications (alimentation des faisceaux hertziens).

Aujourd'hui, on évalue la puissance installée en solaire photovoltaïque à plus de 3 MWc dont plus de 30% sont des applications en télécommunication. Cette puissance, qui représente moins de 1% de la pointe de la SENELEC, devrait augmenter sensiblement, en raison de l'option prise par le Gouvernement de développer à grande échelle la production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables en partenariat avec le secteur privé.

S'agissant de la filière éolienne, son développement a été longtemps hypothéqué principalement par la faiblesse de la connaissance de la ressource due à l'insuffisance des données fiables existantes. En effet, en dehors de la Grande côte (Dakar-Saint-Louis) qui présente un potentiel non négligeable où pourront être exploités des champs d'aérogénérateurs pour la production de l'électricité, le reste du pays serait peu propice pour le développement de cette filière. En dépit de cette situation peu favorable, notre pays a eu à entreprendre, notamment dans les années 80 et 90, quelques projets mettant en œuvre l'exploitation de l'énergie du vent aussi bien dans le domaine du pompage que de production d'électricité.

Sur le plan environnemental, on a l'habitude de dire que les énergies renouvelables sont des énergies propres et donc ne polluent pas. Mais dans la réalité, la pollution par les énergies renouvelables, si faible soit-elle, existe bel et bien. Et pourtant, qu'il s'agisse de l'énergie tout comme de l'énergie éolienne, les batteries, les panneaux, les pales usagés sont aussi sources de pollution. Il en est de même du bruit généré par le fonctionnement des éoliennes. Très souvent, les installations de ces systèmes solaires et éoliens sont la source de profondes modifications de l'environnement physique et paysager.

Pour ce qui est de la valorisation énergétique de la biomasse, la plupart des technologies existant dans ce domaine ont fait l'objet d'investigations poussées au Sénégal. La rationalisation de l'exploitation forestière qui permet de satisfaire les besoins énergétiques des populations a été portée par des projets d'aménagement forestier dont le PROGEDE qui a permis l'élaboration et la mise en œuvre de plan d'aménagement participatif en domiciliant l'exploitation forestière dans les zones aménagées à partir de 2008. Dans ces aménagements, la Meule Casamance, avec un rendement variant de 30 à 35% a été utilisée pour supplanter la meule traditionnelle qui a un rendement énergétique moins élevé (18%). Aussi, pour rationaliser la consommation, des foyers améliorés ont-ils été massivement diffusés aux dépens de fourneaux malgaches inefficients encore très répandus.

Ainsi, des programmes relatifs à la gazéification, à la production des briquettes utilisées comme combustibles domestiques, à la mise au point de biodigesteurs ont été entrepris. Mais, en raison de quelques contraintes agro-écologiques, entre autres, la vulgarisation de ces technologies n'a pas connu le succès attendu. Aujourd'hui, à la faveur de la politique de diversification énergétique, les technologies relatives à la valorisation de la biomasse connaissent un regain d'intérêt. C'est le cas notamment de la production du biocarburant qui peut être produit à partir de la canne à sucre, du pourghère, du tournesol ou du colza, spéculations qui peuvent être cultivées

facilement au Sénégal. Pour contribuer à la politique de diversification énergétique, la promotion de toutes ces formes de valorisation énergétique de la biomasse (biocharbon, biocarburant, biogaz) constitue un des axes majeurs de la composante «Promotion des énergies domestiques » du deuxième projet de Gestion Durable et Participative des Energies Traditionnelles et de Substitution (PROGEDEII).

Dans son effort constant de trouver une alternative viable à la tyrannie du pétrole, le Sénégal ne pouvait laisser en marge l'hydroélectricité. C'est ainsi que dans le cadre de la coopération sous-régionale, notre pays a entrepris d'exploiter cette forme d'énergie.

Après Manantali, d'autres barrages hydroélectriques sont envisagés tant sur le fleuve Sénégal que sur la Gambie. L'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Gambie (OMVG) qui a été créée le 30 juin 1978, a pour mission de promouvoir et d'entreprendre les études et travaux d'aménagement des bassins des fleuves Gambie, Kayanga/Géba et Kola/Corubal pour, entre autres, produire de l'énergie hydroélectrique (le potentiel énergétique aménageable dans la zone est estimé entre 230 et 250 MW). Le cadre politique dans lequel s'inscrit le projet Énergie comprend les politiques environnementales et sociales en vigueur de la Guinée, du Sénégal, de la Gambie et de la Guinée Bissau. Il comprend également les conventions internationales applicables auxquelles ont adhéré ces quatre pays. Le programme de développement énergétique de l'OMVG vise le renforcement de la coopération et de l'intégration régionale par l'exploitation et l'utilisation rationnelle du potentiel des ressources hydro-énergétiques des quatre pays membres.

Dans le cadre de la mise en œuvre de ce programme de développement énergétique, il y a eu l'aménagement de deux centrales hydroélectriques, l'une à Sambangalou au Sénégal d'une puissance installée de 128 MW et l'autre à Kaléta en Guinée d'une puissance installée de 240 MW ainsi que la construction d'une interconnexion pour les réseaux électriques des quatre pays de l'OMVG comprenant 1 677 km de ligne de transport d'énergie à 225 kV et 15 postes de transformation dont quatre au Sénégal. L'énergie annuelle qui sera produite par Sambangalou est évaluée à 402 GWh/an et celle produite par Kaléta à 946 GWh/an soit un total de 1 348 GWh/an. Cette production représente 17 % de la demande prévisionnelle de la zone OMVG à l'horizon 2014. La vocation principale du projet est de fournir une énergie renouvelable et à bas coût à quatre pays de l'Afrique de l'Ouest améliorant ainsi le bien être des populations locales et favorisant le développement économique de la sous-région. Le projet permettra également de réduire de façon appréciable la consommation de produits pétroliers nécessitée par les centrales thermiques, préservant ainsi l'environnement et renforçant par la même occasion la sécurité énergétique des pays.

Sur le plan des impacts environnementaux et sociaux, Sambangalou ayant comme vocation principale la production électrique, est un projet qui offre des avantages intéressants mais qui présente aussi des risques environnementaux et sociaux qu'il faudra gérer avec grande attention, notamment au niveau de la réinstallation des populations et des zones humides riveraines du fleuve Gambie en aval du barrage.

En phase de construction, les impacts les plus importants sur le milieu naturel sont liés à la perte de ressources naturelles comme les sols et la végétation terrestre ainsi qu'à la perte d'habitats fauniques, en raison de la création d'un réservoir de 181 km². Ces impacts ne peuvent être atténués en raison de leur caractère irréversible, mais peuvent être compensés par la protection et la conservation de milieux naturels existants et la création de nouvelles aires protégées. Les impacts négatifs les plus importants sont liés au déplacement des populations de trois villages sénégalais (61 ménages) et de huit villages guinéens (129 ménages) situés dans la zone du réservoir du fait des incidences que cette situation engendre sur la santé des populations et des travailleurs et de celles liées à la perte de terres agricoles et de moyens de franchissement du fleuve en saison sèche. Toutefois, le projet a des impacts

positifs sur le milieu humain tels que l'amélioration de la qualité de vie sur les sites d'accueil, la sécurisation foncière et la création d'opportunités d'emplois et de revenus.

En phase d'exploitation, Sambangalou aura des impacts négatifs sur le milieu biophysique qui pourront être surtout atténués par des mesures hydrauliques qui pourraient avoir une incidence sur le productible de l'aménagement. Ces impacts sont liés à la modification du bilan hydraulique des zones humides dans les biefs sénégalais et gambien, au recul du front salin en saison sèche (impact à la fois positif et négatif), à la dégradation de la qualité de l'eau du réservoir et en aval de celui-ci, à la modification de l'équilibre morpho-sédimentaire de l'estuaire, à l'appauvrissement progressif de la mangrove dans l'estuaire central, à la perte d'habitats fauniques en aval du barrage en saison sèche et à la modification importante de certaines populations animales dans les biefs aval, particulièrement dans l'estuaire central.

En ce qui concerne le milieu humain, les impacts négatifs de l'exploitation de Sambangalou seront liés à la santé, particulièrement en ce qui concerne les maladies liées à l'eau, aux accidents et aux noyades, à la réduction des rendements de pêche à l'aval du barrage et à la perte de ressources naturelles utilisées par les populations. Toutefois, de nombreux impacts positifs permettront de compenser ces désavantages, tels que l'amélioration de l'approvisionnement en énergie électrique, le désenclavement de la zone du réservoir et la pratique de la pêche dans cette zone, l'amélioration du niveau de vie et de l'état de santé général des populations, etc.

Des mesures de compensation et d'atténuation ont pu être définies pour presque tous les impacts. La mise en œuvre de ces mesures, dans le cadre d'un plan de gestion environnementale et sociale (PGES) et d'un plan de réinstallation (PR), est considérée réaliste. L'expérience des équipes environnementales et les enseignements de Garafiri et de Manatali constituent des facteurs favorables pour réaliser ces programmes dans de bonnes conditions.

Les impacts de l'aménagement de Kaléta ont une portée relativement limitée du fait de la dimension réduite de la retenue, de la zone du projet et du mode de gestion « au fil de l'eau » des débits du Konkouré.

Sauf en ce qui concerne la qualité de l'eau, les impacts en aval sont sans commune mesure avec ceux d'un barrage ayant fonction de régulation et peuvent être considérés comme négligeables. Les études ont montré que le projet affectera une zone soumise à des contraintes particulièrement fortes, malgré une relative proximité de sous-préfectures, des préfectures voire même de Conakry. Ces contraintes sont l'enclavement, le manque d'écoles se traduisant par un faible taux de scolarisation, le manque de structures sanitaires, le manque d'eau potable de bonne qualité, l'appauvrissement des sols, la pression sur les terres et l'insuffisance d'appuis pour résoudre ces contraintes. C'est pour cela que les mesures prévues donnent une place renforcée au développement économique et social et à la gestion des ressources naturelles.

L'aménagement de Kaléta se situe dans une perspective d'aménagement intégré du bassin du Konkouré et permet, ainsi, de valoriser la fonction de réservoir de Garafiri et constituera une première occasion de répartir les coûts environnementaux liés à cet aménagement sur des projets, comme Kaléta, dont l'impact environnemental rapporté à la production électrique, sera moindre. C'est aussi l'occasion de relancer le processus de suivi des paramètres sociaux et environnementaux du bassin du Konkouré, dans la double perspective de suivi des impacts de Garafiri et de Kaléta et de préparation des étapes ultérieures de l'aménagement hydroélectrique de ce bassin.

S'agissant de l'interconnexion, aucun impact majeur n'a été identifié en ce qui concerne l'interconnexion. Une grande partie des impacts potentiels est liée aux activités de construction et peuvent être gérés par de bonnes pratiques de construction. En phase d'exploitation, ces impacts sont en général mineurs ou négligeables. Des mesures d'atténuation et de suivi sont recommandées et sont intégrées dans le plan de gestion environnementale et sociale (PGES) de cette composante du projet Énergie. De plus, un cadre de politique de réinstallation viendra préciser les modalités de compensation des personnes affectées par la construction et la présence de la ligne d'interconnexion. Parallèlement à ces projets d'envergure sous régionale, des investigations à plus petite échelle sont faites par le pays pour promouvoir les mini et micro- centrales hydroélectriques notamment au niveau de la région de Kédougou.

A moyen et long termes, l'exploitation du potentiel hydroélectrique grâce notamment à la réalisation des projets en cours et en planification et le développement de l'utilisation de l'énergie solaire et éolienne devraient permettre à notre pays de réduire notablement la part du pétrole dans son bilan énergétique d'ici 2020.

1.2.3 Le cadre institutionnel

Le Sénégal ayant très tôt compris l'importance qu'il y avait à promouvoir le développement des énergies renouvelables, a entrepris, au début des années 80, de mettre en place un cadre institutionnel et réglementaire approprié.

La stratégie, d'alors, a constitué le Plan de Redéploiement Énergétique au Sénégal plus connu sous le vocable « Plan RENES » qui a reçu l'appui de plusieurs partenaires au développement. Le Plan RENES visait à réduire de moitié la consommation intérieure de produits pétroliers à l'horizon 1990. Cette stratégie est articulée autour des axes suivants :

- remplacer le pétrole importé par des ressources énergétiques nationales comme la tourbe, les sources d'énergie renouvelables, ou par d'autres combustibles importés à moindre frais comme le charbon et ;
- freiner la demande d'énergie en accroissant l'efficacité de son utilisation.

L'analyse du diagnostic du secteur fait ressortir deux problèmes majeurs qui hypothèquent le développement du secteur, à savoir :

- l'absence d'un cadre incitatif apte à attirer le secteur privé national et étranger ;
- le manque d'information des décideurs et des potentiels utilisateurs sur les possibilités réelles qu'offrent les énergies renouvelables.

Pour lever ces barrières, le Gouvernement a pris des textes législatifs et réglementaires ainsi que des mesures aptes à promouvoir les ER.

Parmi ces textes, on peut citer notamment :

- la circulaire primatoriale N° 10226 du 21 Décembre 1978 relative au développement des applications de l'énergie solaire et à la prise en compte de la variante solaire dans les marchés publics de fourniture d'énergie ;
- la loi 81-22 du 25 Juin 1981 instituant des avantages fiscaux dans le domaine de l'utilisation de l'énergie solaire ou éolienne.

Aujourd'hui, il urge de mener les actions et mesures suivantes :

- mettre en place une tarification juste et suffisamment rémunératrice pour inciter notamment les producteurs indépendants à choisir ce mode de génération d'électricité ;
- renforcer les avantages fiscaux accordés aux utilisateurs des équipements en énergie solaire et éolienne tels que définis dans le nouveau code des impôts (articles 150, 151, 152, 180, 181, 182 et 183) et alléger les procédures d'obtention desdits avantages, ce qui constituerait une manifestation concrète de la volonté politique des pouvoirs publics de promouvoir le développement des ER ;
- rétablir, en accord avec l'UEMOA, l'exonération en droit de douane et en TVA, les équipements solaires et éoliens et étendre ces avantages fiscaux aux mini-centrales hydroélectriques ;
- sensibiliser les Banques sur l'intérêt que représentent les ER et aider à la formation de leur personnel dans l'évaluation des projets dans ce domaine ;
- mettre en place, avec l'appui des partenaires au développement, une ligne de crédit destinée au financement des PME/ PMI évoluant dans la fabrication, la commercialisation, l'installation et la maintenance des équipements ER.

1.3- Le sous-secteur des combustibles domestiques

Selon le SIE, les ménages sénégalais ont consommé en 2009, en énergie primaire :

- 1 172 767 tonnes de bois de chauffe ;
- 333 326 tonnes de charbon de bois ;
- 124 951 tonnes de gaz butane.

Ainsi, le bois et le charbon de bois représentent plus de 50% de la consommation d'énergie primaire des ménages. C'est dire l'importance des combustibles ligneux qui constituent aujourd'hui encore la seule forme d'énergie accessible au plus grand nombre de sénégalais.

2 Les enjeux

Pour satisfaire les besoins en énergie ligneuse du Sénégal, il a fallu procéder à des prélèvements équivalents à 3 937 500 mètres-cubes de bois-énergie dont les 50% sont destinés à la carbonisation pour l'approvisionnement des centres urbains en charbon de bois.

Contrairement aux zones rurales dont la plupart s'auto-provisionnent en bois de chauffe dans les terres cultivées ou en jachère (sans conséquence dommageable), les centres urbains sont approvisionnés grâce à des prélèvements massifs qui sont opérés de façon concentrée sur les formations forestières. Ce qui constitue un risque supplémentaire de déforestation qui s'ajoute aux sécheresses successives, aux défriches agricoles, au surpâturage et aux feux de brousse.

Une telle pression sur le couvert végétal pose de sérieux problèmes de surexploitation et de dégradation dans certaines zones, et constitue un risque très grave pour l'environnement.

A ce risque environnemental majeur est attaché un risque économique non moins important : dans les conditions actuelles d'exploitation, il deviendra de plus en plus difficile d'approvisionner en combustibles domestiques les grandes villes dans des conditions économiques acceptables, soit parce que les distances d'approvisionnement

s'allongeront encore, soit parce qu'il faudra recourir à des importations massives et coûteuses de combustibles de substitution. De nos jours, le bassin d'approvisionnement se trouve dans les régions de Tambacounda et Kolda, soit à plus de 500 km de Dakar.

Enfin, autre enjeu économique et non des moindres, les filières commerciales d'approvisionnement en bois et charbon de bois des centres urbains représentent un chiffre d'affaires annuel de plusieurs milliards de F CFA. Cette activité, qui est à forte intensité de main-d'œuvre, fait donc vivre plusieurs dizaines de milliers de familles. Ceux qui en tirent de substantiels revenus (bien moins nombreux) sont les exploitants forestiers qui constituent des lobbies politiques et financiers puissants. Ceci n'est pas une situation nouvelle et le gouvernement tente depuis plusieurs années de trouver des solutions en intervenant à la fois sur l'offre et la demande à travers des projets participatifs. La politique menée s'est articulée autour de deux axes :

- la gestion plus rationnelle des ressources ligneuses, qui s'est traduite par une réglementation élaborée de l'exploitation forestière et la mise en œuvre de nombreux projets sylvicoles destinés en partie à accroître l'offre en bois et depuis peu par une gestion durable et participative des formations forestières pour la production de bois-énergie (cadre des aménagements forestiers) ;
- la gestion de la demande, qui s'est traduite par une stratégie de substitution volontariste grâce à une politique de butanisation déjà ancienne, des études sur la possibilité de valoriser les résidus agro-industriels et la promotion du kérosène et par de nombreuses tentatives de diffusion de foyers améliorés.

Des avancées significatives ont été enregistrées dans ce domaine, notamment :

- une meilleure connaissance du potentiel des ressources forestières et de sa distribution spatiale à travers des inventaires et la cartographie avec la mise en place du SIEF ;
- la décentralisation de la gestion des ressources forestières avec l'implication des populations locales organisées en comités dans la filière charbon de bois dont elles contrôlent désormais plus de 10% du chiffre d'affaire ;
- la domiciliation totale de l'exploitation du charbon de bois dans les zones aménagées à partir de 2008 ;
- la promotion de techniques de carbonisation plus efficaces et des foyers améliorés ;
- la mise en œuvre encore timide d'initiatives de développement de la bioénergie ;
- l'organisation de large concertation pour la réforme du code forestier dont une copie a été déposée à l'Assemblée nationale.

Toutefois, l'application de ces différentes stratégies a rencontré et rencontre encore de nombreuses difficultés et connaît des résultats mitigés dus à :

- des contraintes d'ordre politique et social qui ont freiné la mise en œuvre des réformes nécessaires en matière réglementaire et fiscale ;
- des manques de moyens car la réglementation de l'exploitation forestière n'y était appliquée qu'en partie ;
- des projets de reboisement qui n'entraînaient guère l'adhésion du monde rural, en l'absence de garantie d'usufruit et d'incitation financière quant à la valorisation de l'arbre sur pied ;
- des distorsions en matière de prix, notamment celui du charbon de bois et du bois de feu pour cause de non prise en considération de leurs coûts de reproduction dans le prix de revient au consommateur, ont incité les Pouvoirs Publics à subventionner le gaz butane par une sur-imposition du kérosène et autres carburants ;
- les foyers améliorés à charbon de bois ou à bois de chauffe ont du mal à prospérer, en l'absence de programme d'entretiens et d'une stratégie d'intervention et de marketing suivie mais surtout du fait de la très forte compétitivité du gaz butane face au charbon de bois.

L'analyse et l'examen de toutes ces contraintes ont amené le gouvernement à définir une stratégie globale plus cohérente dans le sous-secteur, notamment, à travers la Lettre de Politique et de Développement du Sous-secteur des Combustibles Domestiques adoptée en 2008. En effet, cette Lettre met en exergue le besoin d'aller vers une diversification des combustibles domestiques et vers une utilisation rationnelle de ces énergies.

Ainsi, la stratégie des combustibles domestiques définit de manière globale les axes de la politique du gouvernement en ce qui concerne l'intervention dans ce sous-secteur dans le cadre d'une approche coordonnée de l'ensemble des actions mises en oeuvre. Ainsi, cette stratégie privilégiera une harmonisation des actions dans les différents domaines (actions sur l'offre, actions sur la demande et la politique des prix comme instrument de régulation) pour inverser la tendance.

2.1 Gestion de la demande et substitution intercombustible

Devant le risque de déforestation encouru (si la tendance au déficit de l'offre par rapport à la demande se maintient), les Pouvoirs Publics avaient opté pour une politique de substitution du gaz de pétrole liquéfié (gaz butane) aux combustibles ligneux plus particulièrement le charbon de bois dans les centres urbains et une promotion des foyers améliorés (aussi bien en zone urbaine qu'en milieu rural) ainsi que pour l'introduction de nouveaux combustibles d'origine agro-industrielle tels que la balle de riz, la tige de cotonnier... Ce faisant, le gouvernement escomptait une réduction notable de la consommation de bois et de charbon de bois grâce à la mise en oeuvre de l'ensemble de ces mesures.

Il est à noter qu'il n'y a pas eu véritablement de substitution entre ces combustibles. Il s'est plutôt développé un complexe d'utilisation marqué par une combinaison des combustibles suivant les types de préparation.

Aujourd'hui, la subvention sur le gaz butane a été levée et on a noté un renchérissement du produit qui fait craindre une explosion de la demande de charbon de bois surtout dans les centres urbains. Ce risque est d'autant plus grand que même certaines zones rurales ont basculé sur le charbon de bois au gré de l'urbanisation (enquête PROGEDE 2001).

2.2 La diffusion des foyers améliorés

Devant le constat de gaspillages d'énergie pour la cuisson des repas, un programme d'économie d'énergie avait été lancé pour les réduire et limiter la consommation de combustibles ligneux en milieux urbains et ruraux. Ce programme fut initié en 1980 sur soutien financier de l'USAID et mis en oeuvre par le Centre d'Etudes et de Recherches sur les Energies Renouvelables (CERER) qui mit au point des modèles de fourneaux dont le rendement (30% à 50%) est supérieur à celui (18 à 20%) des fourneaux traditionnels (les « fourneaux malgaches »).

Le recours à ces fourneaux améliorés était censé faire économiser entre 30 et 50% de la consommation de combustibles ligneux des ménages et faire gagner du temps aux utilisatrices par rapport aux foyers traditionnels. Selon le PROGEDE, plus de 250 000 foyers améliorés ont été diffusés entre 2003 et 2008 sur un potentiel d'un peu plus de 3 000 000 de foyers au plan national, soit un peu moins de 10%. A ce chiffre s'ajoute les réalisations d'autres projets tels que le PERACOD, PROGERT et des ONG telles qu'ENDA. Ces résultats, pour le moins décevants, s'expliquent essentiellement par des contraintes de différents ordres :

- la production problématique des inserts céramiques à cause du manque de matière première de bonne qualité (argile) et de la concurrence des autres produits céramiques plus rentables ;
- contraintes sociales : blocages socio-culturels pour la manipulation des matières premières ;
- des prix de vente (4 500 à 6 000 F cfa) : bien supérieurs à celui des fourneaux traditionnels (vendus entre 450 et 1 000 F) ;
- une inexistence ou insuffisance de promotion et de sensibilisation à l'endroit des ménages ;
- une très forte compétitivité du gaz butane : qui est devenu le combustible-roi des sénégalaises grâce aux commodités qu'il offre (rapidité, propreté et facilité dans son utilisation).

2.3 Les actions de diversification des combustibles domestiques

Cette stratégie vise à limiter les prélèvements en bois-énergie grâce à une substitution de certains produits pétroliers et la valorisation de résidus agro-industriels aux combustibles ligneux (le charbon de bois plus particulièrement).

2.4. Les actions de butanisation

L'objectif visé ici est de remplacer une partie des combustibles ligneux consommés dans les centres urbains par le gaz de pétrole liquéfié (GPL) qui est importé en grande partie (90% de la consommation). Ce programme avait été initié en 1974 suite à la grande sécheresse de cette année-là grâce à l'introduction de modèles de réchauds d'une contenance de 2,75 kg suivie plus tard de réchauds plus robustes de 6 kg plus adaptés aux modes et habitudes de cuisson et aux revenus des ménages.

Grâce à des incitations fiscales (exonérations de droits de douane sur les équipements associés au butane) et grâce à des subventions accordées à ce combustible en 1987, la butanisation a connu un essor remarquable (entre 10 et 12% de croissance de la consommation) : de moins de 5 000 tonnes en 1974 ; 15 000 tonnes en 1987, on est passé à plus de 130 000 tonnes en 2007.

En termes d'équipement des ménages, près de 85% des ménages de la capitale et près de 66% des ménages des principaux centres urbains possèdent un réchaud butane.

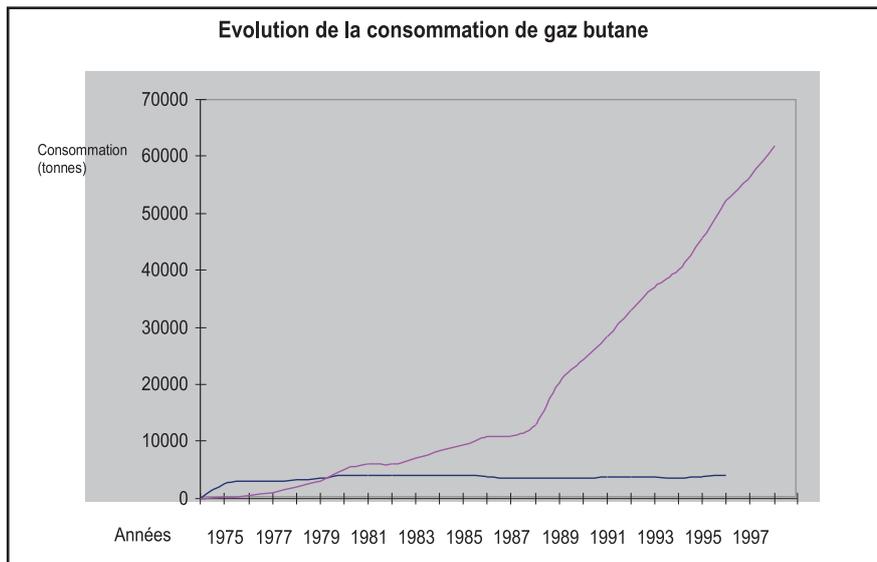


Figure 36 : Evolution de la consommation de gaz butane

Selon le SIE de la Direction de l'Energie, pour les années 2005, 2006, 2007 et 2008, la consommation de butane est respectivement de 136 330 tonnes, 132 040 tonnes, 120 656 tonnes et 124 584 tonnes.

L'impact écologique ou environnemental du butane en termes d'économie de charbon de bois est réel : on estime que la consommation de 130 000 tonnes de gaz butane a permis d'économiser/éviter 348 000 tonnes de charbon (soit 53 000 ha de forêts préservées).

La politique de diffusion du gaz butane a été un succès en termes de pénétration de ce combustible mais son impact sur les finances publiques posait problème depuis plusieurs années. En effet, la subvention allouée pour alléger le prix au consommateur devenait année après année lourde à supporter (188 Milliards de F de cumul des subventions entre 1987 et 2006). Aussi, la subvention a-t-elle été supprimée progressivement depuis 1998. Depuis le mois de juin 2009, il n'y a plus de subvention sur ce produit mais les Pouvoirs Publics ont cherché à maintenir le prix à la consommation par la suspension de la TVA et des droits de porte.

2.5 La valorisation des résidus agro-industriels en combustibles domestiques

La Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS) produit, depuis bientôt quatre années, de l'éthanol qui pourrait servir comme énergie de cuisson alternative au bois-énergie. Par ailleurs, des unités de production de bio-charbon sont en fonctionnement dans la zone de Ross Béthio pour une production nationale de 1 500 tonnes annuellement.

La production de plus en plus importante de riz dans la région du delta et en basse et moyenne Casamance et la production de coton dans les régions de Tambacounda et Kolda avaient attiré l'attention des planificateurs et énergéticiens quant à une valorisation des résidus de ces deux produits (balles de riz et tiges de cotonniers) qui peuvent se substituer au bois de feu et éventuellement au charbon de bois.

Comme on le constate, l'ensemble des actions sur la demande (foyers améliorés) et de substitution (butanisation, promotion du kérosène, valorisation des sources locales d'énergies domestiques) ne suffisent pas, à elles-seules, à renverser la tendance.

En effet, le gaz butane, qui demeure la source d'énergie la plus mature, coûte aujourd'hui cher (plus de 3 100 F/bouteille de 6kg) pour le plus grand nombre des ménages qui n'y ont accès que lorsque les ressources financières du ménage le permettent c'est-à-dire pendant trois semaines du mois.

Quant aux autres sources, excepté le bois de chauffe et le charbon de bois, elles ne sont pas encore arrivées à la maturité. Dans une stratégie dynamique des combustibles domestiques, y a-t-il lieu de prendre en compte les activités visant à assurer la pérennisation de la ressource en améliorant la gestion et l'exploitation forestières, notamment par l'aménagement ?

2.6 Actions tendant à augmenter l'offre et à moderniser la gestion et l'exploitation forestières

Pour assurer un approvisionnement durable des populations, en combustibles domestiques, dans le contexte économique actuel, caractérisé par un renchérissement du baril de pétrole et par conséquent, des combustibles tels que le pétrole lampant et le gaz butane, il importe davantage de chercher à augmenter l'offre en bois énergie, en améliorant la gestion et l'exploitation des formations forestières par la responsabilisation et l'implication des populations rurales riveraines des massifs forestiers, comme le préconise le Code forestier de 1996.

Pour l'heure, il s'agit de rompre avec les habitudes de gestion et d'exploitation forestières caractérisées par un monopole de gestion de l'Etat et de l'exclusion des populations des bénéficiaires de l'exploitation des ressources, mais également, d'introduire des mesures d'incitation (et/ou de découragement) et des procédés de canalisation de l'exploitation vers les zones les plus pourvues et les plus appropriées.

2.7 Etablissement des schémas directeurs d'exploitation (et d'approvisionnement)

Afin de soulager la pression sur la ressource des zones les plus mises à contribution, des schémas directeurs devraient être établis avec pour objectif principal de canaliser l'exploitation vers les régions forestières les mieux pourvues en ressources ainsi que de limiter les prélèvements en bois-énergie aux stricts besoins de certaines zones et à la capacité de renouvellement des ressources des zones en question.

Ces schémas directeurs exigent :

- une évaluation, un inventaire des ressources forestières ;
- une évaluation de la demande urbaine en bois-énergie ;
- un zonage agro-socio-économique des régions.

2.8 Recours à des méthodes de carbonisation plus efficaces

Réduire les gaspillages ou les pertes énergétiques en amont de la filière, c'est également augmenter de façon indirecte l'offre. Parmi les méthodes de carbonisation, la meule dite « casamançaise » est celle qui semble la plus adaptée aux réalités du pays. Cette meule, qui permet un rendement pondéral de 35% (contre 18% aux meules traditionnelles) aurait permis une économie de 155 000 tonnes de charbon de bois (soit à peu près la consommation de la ville de Dakar) si son utilisation était généralisée pour la campagne en cours.

2.9 Les opérations de reboisement

Dans le cadre du volet offre de bois énergie, de nombreux projets de reboisement ont été réalisés en vue d'augmenter les ressources ligneuses. Mais force est de reconnaître que ces reboisements n'ont pas donné les résultats escomptés.

Ainsi, de 1970 à aujourd'hui, plus de 150 000 ha ont été reboisés. Depuis 1985, les opérations de reboisement ont atteint un rythme « croisière » de 20 000 ha par an. Ces opérations portent le plus souvent sur la diversification des activités englobant la protection des cultures, la restauration des sols et la réhabilitation de l'environnement. Les reboisements annuels ne couvrent qu'un quart de la superficie déboisée. Ce qui témoigne de l'insuffisance des actions de reboisement et de la nécessité de combiner à celui-ci d'autres formes d'actions portant sur les autres secteurs du système socio-économique du pays.

La cause de l'insuccès des reboisements tient au fait que le reboisement ne nourrit pas le sylviculteur dans la mesure où le paysan n'y trouve nullement son intérêt parce que la législation de l'époque lui interdisait de couper les arbres situés ou implantés dans son champ de culture sans l'autorisation du Service forestier. Au cas échéant, il se trouverait dans une situation délictueuse et donc justiciable d'une amende voire d'une peine d'emprisonnement.

Il faut donc aussi bien conférer à l'arbre sur pied une valeur (jusqu'à là le bois sur pied ne coûtait à l'exploitant forestier que 1 F cfa/kg; ce qui est inférieur à son coût de production estimée entre 6,625 et 8 F/kg dans un cadre d'aménagement et à 18,2 F/kg suivant un système de reboisement) et conforter le paysan dans son droit de propriété sur les arbres qui pousseraient sur son champ avec tous les droits qui s'attachent à cette propriété (l'usus, le fructus et l'abusus).

2.10 Aménagement des formations naturelles pour la production de bois énergie

Le recours à l'aménagement forestier se fonde principalement sur le fait que, parmi toutes les opérations forestières, l'aménagement est le moins coûteux, et ce, sans dégradation de l'environnement. Dans ce cadre, ce qui est important, c'est le prélèvement qui est opéré et qui doit être au plus égal à la productivité. En d'autres termes, c'est l'équivalent de la productivité annuelle qui sera prélevée à des fins de production de bois énergie.

Cette approche qui est compatible avec la sauvegarde de l'environnement a été retenue comme une esquisse de solution et mise en œuvre dans le cadre du programme de gestion participative des énergies traditionnelles et de substitution (PROGEDE). Depuis quelques années, le charbon de bois qui approvisionne le pays provient à 75% des zones d'intervention du PROGEDE.

2.11 La fiscalité et la politique de vérité des prix

L'application des actions citées plus haut et leur réussite dépendent, pour une part, de ce qui est ou n'est pas fait en matière de fiscalité et de prix en vue d'inciter ou de décourager les consommateurs. De la sorte, la mise en œuvre de la stratégie des combustibles domestiques intégrera-t-elle une dimension (fiscale et de prix) incitative, tant pour la promotion de combustibles et de foyers de substitution, que pour le développement de l'action forestière dans un cadre de développement durable.

2.12 La politique des prix

Cette politique devra, autant que faire se peut, refléter la vérité des coûts économiques et des prix des différents combustibles domestiques. D'aucuns ont pu penser que le relèvement, en mars 1994, du prix officiel du charbon de bois de 40 à 95 F.CFA/kg (soit une hausse de 137%) allait dans ce sens. Cette hausse des prix du charbon de bois aurait dû contribuer à favoriser la pénétration des foyers améliorés dans les ménages qui chercheront à atténuer l'impact de la hausse ou le recours à des énergies de substitution comme le GPL et l'utilisation rationnelle d'autres formes d'énergies domestiques. Depuis 1999, les prix du charbon de bois sont libéralisés.

La politique des prix, à laquelle il est fait allusion devra, dans une certaine mesure, chercher à afficher les coûts réels des différents combustibles. Dans cette optique, l'Etat a un rôle primordial à jouer : c'est-à-dire s'abstenir de toute intervention qui pourrait fausser la concurrence. Il importera donc de supprimer toutes les formes de subvention ou de surtaxation de tel ou tel autre combustible aux fins de transparence du (ou des) marché(s).

2.13 La politique fiscale

Cette politique fiscale devrait essentiellement s'articuler autour de l'augmentation de la redevance forestière jusqu'à hauteur de la valeur économique de bois sur pied afin de permettre l'intéressement des sylviculteurs au renouvellement de la ressource.

Il ne s'agit, ni plus ni moins, que de parvenir à la vérité des prix des combustibles et de leurs équipements de cuisson. Le relèvement des taxes forestières à 700 F/quintal de charbon de bois provenant des zones mises sous aménagement et à 1 400 F /quintal de charbon de bois issu des zones non aménagées est un indicateur de la volonté des pouvoirs publics tendant à inciter les opérateurs à aménager les forêts pour la production de bois-énergie et de lutter contre le déboisement. Cette mesure constitue, surtout, un moyen pour décourager les opérateurs à aller s'approvisionner en bois énergie à partir des zones peu pourvues en ressources ligneuses.

Conclusion

Il y a lieu d'adopter une politique de « vérité des prix » qui serait la condition première de toute forme de libéralisation du secteur des combustibles et qui devrait permettre une vraie diversification qui tiendrait compte des deux contraintes majeures du système sénégalais (coût des subventions accordées au gaz et dégradation des formations forestières).

Bibliographie

<http://www.sie-energie.gouv.sn/>



Chapitre IX : Planification environnementale

Chapitre IX : Planification environnementale

Introduction

Au Sénégal, la péjoration climatique et les actions anthropiques néfastes affectent l'état des ressources naturelles ainsi que l'environnement et compromettent ainsi les bases du développement durable.

Pour l'essentiel, les ressources naturelles du Sénégal sont composées de ressources hydriques, pédologiques et minières, végétales terrestres et marines, halieutiques, fauniques sauvages et domestiques qui constituent les principales sources d'approvisionnement des populations en biens et services pour la satisfaction de leurs besoins. La demande ne cesse d'augmenter compte tenu du taux d'accroissement démographique moyen annuel évalué à 2,5% en 2002 qui permettrait de doubler la population tous les 25 ans selon le 3^{ème} RGPH²¹. Par ailleurs, l'urbanisation mal maîtrisée, liée à ce croît démographique, rend difficile la gestion du cadre de vie.

Pour une meilleure gestion des ressources naturelles et de l'environnement, la politique environnementale fixe les objectifs à atteindre, détermine les interventions et alloue des ressources pour réaliser des objectifs visés à moyen et long termes au profit des générations actuelles et futures. Face à la demande croissante en ressources naturelles, à l'essor et à l'impact des activités socio-économiques sur l'environnement, cette politique est passée d'une timide prise de conscience de la nécessité d'intégrer réellement la dimension environnementale dans les politiques publiques à la nécessité d'asseoir les bases d'un développement socio-économique durable.

C'est ainsi que la stratégie du développement économique et social à moyen terme du Sénégal a évolué, passant de la vision restrictive de l'environnement à la vision holistique. En effet, la stratégie de développement du Sénégal, matérialisée par le VIII^{ème} Plan d'Orientation et de Développement Economique et Social (1992-1996) issu de l'étude prospective « Sénégal 2015 », qui abordait les questions environnementales sous l'angle du déboisement des zones rurales et de la lutte contre la désertification a évolué avec le IX^{ème} plan (1996-2001) vers une démarche cohérente de gestion de l'environnement et des ressources naturelles, dans la perspective d'un développement durable mettant l'accent sur :

- la gestion des ressources naturelles pour satisfaire les besoins des populations et garantir leur préservation ;
- la mise en place de systèmes appropriés de gestion des déchets solides, liquides et gazeux ;
- la promotion de l'éducation environnementale en milieux formel et non formel ;
- l'élaboration et la mise en œuvre de plans et schémas d'action environnementaux assurant la cohérence et la complémentarité des actions de gestion des ressources naturelles et de l'environnement.

Toutefois, l'examen des différents plans stratégiques et programmes des politiques de développement fait ressortir une faible articulation entre la politique environnementale et les autres politiques sectorielles, qui s'est traduite au niveau de l'état de l'environnement et des populations affectées par la crise du développement par :

- une logique productiviste et de survie peu soucieuse de la durabilité des ressources naturelles ;
- une tardive prise de conscience de l'interdépendance entre le caractère structurel de la crise et l'état de l'environnement.

21 Recensement Général de la Population et de l'Habitat.

La nécessité de mettre un terme à la logique productiviste et d'une prise de conscience effective de l'interdépendance entre le caractère structurel de la crise du développement et l'état de l'environnement a été impulsée de l'extérieur par les pays du Nord avec l'émergence du concept «environnement-développement» à travers des rencontres internationales parmi lesquelles, on peut retenir principalement :

- la conférence sur la population et le développement du Caire en 1994 qui traitait les problèmes environnementaux sous l'angle de la maîtrise de la croissance démographique ;
- les conférences de Copenhague, de Berlin et de Vienne en 1995, le deuxième Sommet de la Terre tenue à New York en 1997, la conférence de Kyoto en 1997 et le troisième sommet de la Terre tenu à Johannesburg en 2003 qui avaient tous mis l'accent sur la nécessité de définir des principes pour un « développement durable » préservant les grands équilibres écologiques.

Ces rencontres mondiales confirment les inquiétudes du rapport Brundtland qui alertait le monde dès 1987 sur l'urgence d'un développement économique soutenu, sans épuiser les réserves naturelles ou nuire l'environnement, en prônant un développement durable pour la protection de l'environnement, la croissance économique et l'équité sociale. Ces préoccupations internationales ont conduit le Sénégal à souscrire à une série d'engagements traduits en politiques de développement. Dès lors, la planification environnementale s'est imposée aux décideurs pour asseoir les bases d'un développement économiquement viable, écologiquement soutenable et socialement équitable. Il s'agit de veiller à une bonne intégration de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, dans les plans et programmes à mettre en œuvre, à travers un dispositif institutionnel et juridique national devant s'adapter progressivement au contexte.

Dans ce chapitre, une analyse sera faite du processus de la planification environnementale avec un regard prospectif sur les mesures et actions futures que les pouvoirs publics doivent maîtriser, dans le but de mieux assurer la protection de l'environnement compte tenu des atouts et contraintes de la planification environnementale.

1. La planification environnementale : objet et état des lieux

1.1. L'objet de la planification environnementale

La protection de l'environnement passe par des gestes citoyens quotidiens, mais également par des actions mises en œuvre par les institutions. Pour toute activité dont on attend des résultats, l'organisation s'impose pour atteindre l'efficacité optimale. Il faut donc planifier en définissant les objectifs et allouer des ressources appropriées pour la réalisation des activités y afférentes.

La planification environnementale est basée sur le choix des orientations stratégiques des plans et programmes de la politique environnementale en rapport avec les autres secteurs compte tenu de la diversité des utilisateurs des ressources naturelles et de l'environnement. Elle opère des options et programme des actions prioritaires permettant d'accroître l'efficacité et la durabilité de l'impact des interventions retenues pour la gestion durable de l'environnement et des ressources naturelles aux niveaux local, national et mondial. De ce point de vue, elle nécessite d'asseoir un cadre institutionnel et juridique adéquat et d'avoir des outils de planification appropriés.

1.2. Cadre institutionnel et juridique de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles

1.2.1 Institutions et organes de gestion des ressources naturelles et de l'environnement

L'attribution des responsabilités de la gestion de l'environnement par les pouvoirs publics a beaucoup évolué. Au début de l'indépendance, cette compétence était dévolue aux services des Eaux et Forêts et des Mines, puis à la commission consultative de la protection de la nature et de la conservation des ressources naturelles (1968) et plus tard à la commission nationale de l'environnement (1971). Ces commissions avaient une compétence consultative et non décisionnaire et l'environnement était assimilé restrictivement à la protection de la nature.

L'urgence des problèmes d'environnement, liés aux désastres écologiques, à la désertification et à la sécheresse, exigeait des institutions plus adaptées avec des attributions plus larges et une synergie des interventions. C'est ainsi que le Secrétariat d'Etat aux Eaux et Forêts, incluant la Direction des Eaux et Forêts et celle des Parcs Nationaux, a été créé en 1978 et rattaché à la Primature. La Direction de l'Environnement a été mise en place en 1975 et rattachée au Ministère du développement industriel et de l'environnement. Ensuite, le Conseil National de l'Urbanisme et de l'Environnement, présidé par le Président de la République, est créé par décret n°75-1105 du 04 novembre 1975. Ce dernier disposait d'un pouvoir consultatif et de décision et son intervention tributaire de trois départements ministériels chargés respectivement du développement industriel et de l'environnement, du développement rural et de l'hydraulique et des travaux publics, des transports et de l'urbanisme.

En outre, la Direction de l'Environnement sera particulièrement caractérisée par une mobilité entre différents ministères. Elle dépendait d'abord du Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat et de l'Environnement de mai 1979 à avril 1983 puis du Ministère de la Protection de la Nature d'avril 1983 à avril 1990, ensuite de 1991 à 1993 du Ministère du Tourisme et de l'Environnement en vue d'une meilleure cohérence avec la priorité que le Gouvernement attachait au développement du tourisme.

Malgré la multiplicité des institutions et organes de gestion des ressources naturelles et de l'environnement, la transversalité de l'environnement n'était prise en compte par aucune structure.

En 1983, le Secrétariat d'Etat aux Eaux et Forêts change en Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature et devient le principal gestionnaire de la politique environnementale du Sénégal du fait même que l'environnement constitue un secteur transversal. Il regroupera la Direction des Eaux et Forêts, la Direction des Parcs Nationaux et la Direction de l'Environnement avec le rattachement du bureau des établissements classés précédemment au Ministère de l'Industrie. La Direction de l'Environnement est chargée de la lutte contre les pollutions et nuisances, de suivre et de coordonner l'ensemble des actions des divers services et organismes intervenant dans le domaine de l'environnement et d'élaborer les textes législatifs et réglementaires concernant l'environnement. Le caractère multisectoriel des problèmes d'environnement a rendu difficile l'élaboration de tous les textes sur l'environnement par cette direction.

Le caractère transversal de l'environnement a suscité la création du **CONSERE** par décret n° 93-885 du 4 août 1993. Cette structure constitue **un cadre de concertation chargé, sous la présidence du Premier Ministre, d'orienter l'action des différents départements ministériels** impliqués dans la gestion des ressources naturelles et de l'Environnement. Ainsi, la mise en place du CONSERE²², qui a piloté le processus participatif

22 Conseil Supérieur des Ressources naturelles et de l'Environnement

d'élaboration du PNAE²³ en 1997, visait essentiellement la cohérence du cadre juridique et institutionnel, l'harmonisation des approches des différentes catégories d'acteurs, la prise en compte de la dimension environnementale dans la planification du développement économique et social.

Le CONSERE est **composé d'un Conseil interministériel, organe de décision, d'un Comité permanent, organe de suivi, et d'un Secrétariat permanent, organe d'exécution**. Le Conseil interministériel est présidé par le Premier Ministre et le Comité permanent par le Ministre chargé de l'Environnement. Le Secrétariat permanent créé par arrêté ministériel n°3850-MEPN du 24 mai 1994 est dirigé par un coordonnateur national nommé par le Ministre chargé de l'Environnement.

A cet organe s'ajoute la **CNDD**²⁴, (arrêté primatorial n°5161 du 26 Mai 1995) qui concrétise une décision du Sommet Mondial de Rio 1992. Elle a pour mandat de développer la réflexion sur les conditions de mise en œuvre du Développement Durable au Sénégal avec une approche intégrée et participative dans le cadre d'une **SNDD**²⁵. La **CNDD** regroupe, en plus de l'Etat, des acteurs variés que sont le secteur privé, les ONG, les Collectivités Locales, la Communauté Scientifique, les Organisations Féminines, les Mouvements de Jeunesse, les Syndicats, les Parlementaires, etc.

La CNDD est présidée par le Ministère des Affaires Étrangères. La DEEC²⁶ en assure le secrétariat. Elle comprend : (i) une sous-commission orientation, placée sous la Présidence de la Primature chargée de la définition des axes de la politique globale et cohérente en phase avec l'Agenda 21 ; (ii) une sous-commission suivi-évaluation, présidée par la DEEC, pour assurer le suivi des recommandations de la conférence de Rio et (iii) une sous-commission étude de projets, sous la tutelle du Ministère de l'Économie et des Finances, chargée de la présélection des projets soumis au financement avant transmission aux partenaires au développement.

De ce qui précède, il ressort que la gestion du secteur de l'Environnement a été marquée par des flottements institutionnels qui dénotent de la difficulté du rattachement de tous les aspects environnementaux à un secteur. En outre, l'organisation administrative traditionnelle, fondée sur le principe de la spécialisation ministérielle, rendait difficile toute coordination à ce niveau.

Avec l'avènement du CONSERE et de la CNDD, la gestion de la transversalité de l'environnement et de l'approche intégrée et participative du développement économique et social est devenue un véritable enjeu pour le pouvoir public, le secteur privé et la société civile, dont les interventions doivent s'inscrire dans le cadre d'une synergie des actions.

1.2.2. Evolution du cadre juridique de la GRNE

Pour ce qui est des principales conventions internationales relatives à l'environnement, auxquelles le Sénégal est contractant, elles traitent de la protection de l'atmosphère, de la biodiversité, des écosystèmes, des végétaux et de la mer contre les pollutions marines. Elles abordent aussi des aspects relatifs à la lutte contre la désertification, aux déchets et substances dangereux ainsi que de la protection du patrimoine mondial culturel et naturel. Il s'agit plus spécifiquement de conventions

- **Pour la protection de l'atmosphère :** le Protocole de Kyoto (1997) à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (1992) est adopté après celui de Montréal relatif aux substances appauvrissant la couche d'ozone (1987) et la Convention de Vienne sur la couche d'ozone (1985).

23 Plan National d'Action pour l'Environnement

24 Commission Nationale du Développement Durable

25 Stratégie Nationale de Développement Durable

26 Direction de l'Environnement et des Établissements Classés

- **Traitant de la biodiversité** : l'accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie de 1995 et son plan d'action (2003-2005) vient compléter la convention sur la diversité biologique ratifiée par le Sénégal depuis 1994, la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction de 1973 avec ses annexes I, II et III entrées en vigueur en octobre 2003. Auparavant, les dispositions prises concernaient la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage de 1979 avec ses annexes I & II en 2002, le protocole de Cartagena pour la prévention des risques biotechnologiques de 2000, la convention de Berne axée sur la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe de 1979 et ses appendices adoptés en mars 1998 et la convention sur la diversité biologique de 1992.
- **Sur la désertification et la protection des écosystèmes** qui sont prises en charge dans le cadre de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique. Cette convention a été adoptée en 1994, à la suite du protocole amendant celle relative aux zones humides, habitats de la sauvagine d'importance internationale adoptée en 1982 et de celle de Ramsar relative aux zones humides, habitats des oiseaux d'eau signée en 1971 ainsi que de la convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles.
- **Les déchets et substances dangereux**, qui sont réglementés par la convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (POPs) intervenue en 2001 à la suite de celle de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux faisant l'objet d'un commerce international adoptée en 1998, de la convention de Bamako sur l'interdiction d'importer des déchets dangereux et le contrôle de leurs mouvements transfrontières en Afrique signée en 1991 et de la convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination adoptée par la conférence de plénipotentiaires du 22 mars 1989.
- **Concernant l'environnement marin** : l'accord relatif à l'application de la partie XI de la convention des Nations Unies sur le droit de la mer du 10 décembre 1982 est intervenu en 1994 en sus de la convention et de ses annexes.
- **la pollution marine** : le protocole de 1978, relatif à la convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires complète la convention, telle que modifiée par ledit protocole. Cette disposition vient en sus de la convention internationale adoptée en 1969 portant sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures et sur l'intervention en haute mer en cas d'accident entraînant ou pouvant entraîner une pollution par les hydrocarbures. Ces dispositions étaient précédées par la convention internationale pour la prévention de la pollution des eaux de la mer par les hydrocarbures de 1954.
- D'autres conventions internationales sont également intervenues sur **la protection du patrimoine mondial culturel et naturel** en 1972 et des végétaux en 1951.

Ces conventions constituent des dispositions juridiques prises par les Parties contractantes et doivent être appliquées aux niveaux mondial, continental, régional, national et local pour la protection et la gestion durable de

l'environnement et des ressources naturelles. Ainsi, au plan national, leur appropriation est concrétisée par l'adoption et l'application de textes de loi et règlement constitués de décrets, arrêtés et normes. Pour l'essentiel, il s'agit des mesures suivantes :

Par rapport aux textes de loi

Les dispositions les plus récentes sont la loi d'orientation agro-sylvo-pastorale de 2004, le code minier avec la loi n° 2003-36 du 12 novembre 2003, le nouveau code de l'environnement intervenu en 2001 (loi n° 2001-01 du 15 janvier 2001), le code forestier de 1998 (loi n° 98/03 du 08 janvier 1998 et décret n° 98/164 du 20 février 1998) et le code de la pêche maritime suivant la loi n° 98-32 du 14 avril 1998.

Dans le cadre de la décentralisation, un transfert de compétences environnementales a été effectif et régi par un recueil des textes dont la loi 96-06 du 22 mars 1996 portant code des collectivités locales, la loi 96-07 du 22 mars 1996 portant transfert de compétences aux régions, communes et communautés rurales, le décret 96-1118 du 27 décembre 1996 instituant un conseil national de développement des collectivités locales et le décret 96-1134 du 27 décembre 1996 portant application de la loi de transfert de compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales, en matière d'environnement et des ressources naturelles.

Il faut également noter l'adoption du code de l'urbanisme défini par la loi n° 88-05 du 20 juin 1988, du code de la chasse et de la protection de la faune de 1986, du code de l'hygiène ou loi n° 83 - 71 du 5 juillet 1983, du code de l'eau de 1981 et de la loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national.

Dans le cadre de la mise en œuvre des textes de loi et règlements adoptés, des décrets et arrêtés sont pris pour encadrer les actions de terrain. A titre d'illustration, les principales mesures prises sont :

- **Dans le domaine de la conservation de la biodiversité et de gestion de la faune sauvage**, il y a eu le décret portant création d'aires marines protégées en 2004, l'arrêté portant règlement intérieur de la réserve naturelle de Popenguine en 1987, le décret n°78-809 portant classement dans le domaine forestier et création de la réserve spéciale d'oiseaux de Kalissaye, le décret n° 76-577 portant création du Parc National du Delta du Saloum, le décret n° 76-0033 portant création du parc national des îles de la Madeleine et le décret n° 76-0016 portant création du parc national de la Langue de Barbarie. Ces mesures viennent compléter les décisions prises un peu plus tôt, il s'agit du décret 75-1222 abrogeant et remplaçant les articles 2 et 3 du décret n° 71-411 du 14 avril 1971 portant classement dans le domaine forestier et création du Parc national des oiseaux du Djoudj (Delta du fleuve Sénégal) et d'une zone limitrophe sur son pourtour, du décret n° 70-399 du 10 avril 1970 portant classement dans le domaine forestier et création du Parc national de Basse Casamance et du décret n° 65-684 du 13 octobre 1965 portant agrandissement du Parc National du Niokolo Koba ;
- **Pour la mitigation des effets pervers des activités socio-économiques sur l'environnement**, les principales mesures sont consignées à travers l'arrêté ministériel n° 9468 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental, l'arrêté interministériel réglementant la consommation des substances appauvrissant la couche d'ozone et l'arrêté interministériel fixant les conditions d'application de la norme NS 05-062 sur la pollution atmosphérique ;

- **En ce qui concerne l'exploitation des ressources forestières et de la faune sauvage** des arrêtés sont pris annuellement fixant les modalités d'organisation de la campagne d'exploitation forestière et celles d'exercice de la chasse avec des cahiers de charges d'exploitation des zones de chasse amodiées pour la durée de l'amodiation. Il y a eu également en 1996 un nouveau décret fixant les taxes et redevances en matière d'exploitation forestière ;
- **En matière d'assainissement**, la loi autorisant la création de l'Office National de l'Assainissement du Sénégal a été adoptée en 1996.

Par rapport aux normes environnementales, les dispositions prises sont l'adoption des normes de rejets pour la pollution atmosphérique en 2003, pour les eaux usées en 2001 et la norme sénégalaise d'émission des gaz d'échappement des véhicules terrestres à moteur pour les valeurs limites admissibles et les procédures de contrôle en 1999.

Ces conventions, lois et règlements ont contribué à définir des cadres juridiques pour réguler et organiser l'accès aux ressources naturelles et protéger l'environnement contre les effets pervers des activités socio-économiques. Cependant, leur application doit être renforcée par la communication, l'information, la sensibilisation et l'appui conseil. Il s'agira aussi de financer les programmes des plans d'action y afférents.

1.2.3. Evolution dans la mise en œuvre et l'application des conventions et textes de loi et règlement relatifs à la GRNE au Sénégal de 1992 à nos jours

Au Sénégal, les règles juridiques et institutionnelles du droit de l'environnement sont antérieures au sommet de Rio de Janeiro de 1992 sur l'environnement et le développement qui a fait le point sur l'application du droit de l'environnement depuis la première rencontre de Stockholm tenue en 1972. Elles ont connu des évolutions compte tenu du changement de contexte aux plans mondial, continental, régional, national et local.

La première évolution est marquée par la ratification des conventions internationales signées à Rio de Janeiro en 1992 portant, entre autres, sur la diversité biologique, les changements climatiques et la lutte contre la désertification avec la définition des conditions de mise en œuvre des principes contenus dans l'agenda 21.

La seconde évolution est d'ordre institutionnel avec la création du CONSERE dès 1993 par décret n°93-885 du 4 août 1993 qui prenait largement en charge les liens entre la protection de l'environnement et les efforts de développement économique et social au Sénégal. Il s'y ajoute la mise en place de la CNDD par arrêté primatorial n° 5161 du 26 mai 1995. Ces mesures concrétisent au plan national des engagements par rapport à l'agenda 21.

La troisième évolution est caractérisée par la révision des principaux textes de loi et règlement de protection de l'environnement. A titre illustratif, on se limitera aux lois de transfert de compétences environnementales aux collectivités locales et aux codes forestier, de l'environnement, des mines et de la pêche maritime.

Poursuivant sa politique de décentralisation démarrée depuis 1972, le Sénégal procédera à partir de 1996 à des transferts de domaines de compétences environnementales aux collectivités locales et fera adopter des textes législatifs et réglementaires de base en vigueur à partir du 1^{er} janvier 1997. Il s'agit précisément de la loi 96-06 du 22 mars 1996 portant code des collectivités locales, de la loi 96-07 du 22 mars 1996 portant transfert de

compétences aux régions, communes et communautés rurales, du décret 96-1118 du 27 décembre 1996 instituant le conseil national de développement des collectivités locales et du décret 96-1134 du 27 décembre 1996 portant application de la loi de transfert de compétences aux régions, communes et communautés rurales, en matière d'environnement et de gestion des ressources naturelles dont la planification régionale et locale.

Le code forestier de 1993 qui a vu le jour à la suite de l'adoption du plan d'action forestier de 1992 fera l'objet d'une réforme pour prendre en charge le contexte de transfert de compétences aux collectivités locales et aboutira en 1998 à l'adoption de la loi n°98-03 du 08 janvier 1998 et du décret n°98-164 du 20 février 1998 portant code forestier. Compte tenu de l'évolution du contexte économique, politique, social et environnemental, le code forestier de 1998 et celui de la chasse et de la protection de la faune de 1986 sont actuellement en cours de refonte pour prendre en charge, entre autres, la fiscalité forestière et les modalités d'accès aux ressources forestières et fauniques pour les communautés de base et collectivités locales.

En ce qui concerne le nouveau code de l'environnement, il a fait l'objet d'un long processus et d'une démarche intégrée qui a abouti en 2001 à l'adoption de la loi n°2001-01 du 15 janvier 2001 et de son décret d'application n°2001-282 du 12 avril 2001. Contrairement à l'ancien code de 1983 qui traînait la grosse lacune de n'avoir ni décrets, ni arrêtés d'application. Les principales innovations du nouveau code sont la consécration du droit à un environnement sain, la réglementation des études d'impacts sur l'environnement, la prise en charge du transfert des compétences environnementales aux collectivités locales, la prise en compte des instruments de planification environnementale et des principes du développement durable, le renforcement des normes de protection de l'environnement.

Le nouveau code minier, qui régit les conditions de prospection, de recherche et d'exploitation minière, ainsi que le régime des carrières, s'inscrit dans une dynamique devant assurer la sauvegarde d'une telle richesse. Ainsi, tout titulaire de permis d'exploitation doit participer à la réhabilitation des sites miniers en ouvrant un compte fiduciaire destiné à couvrir les coûts de la mise en œuvre du programme de réhabilitation. De même, toute exploitation minière qui se trouve en forêt classée est tenue de se conformer aux dispositions du Code forestier.

Le code de la pêche maritime adopté par la loi n°98-34 du 14 avril 1998 s'inscrit dans le cadre de la nouvelle politique des pêches avec comme objectif fondamental la protection des ressources halieutiques nationales. Le code consacre le principe du repos biologique en vue d'assurer une gestion durable des ressources halieutiques.

La quatrième évolution est marquée par l'adoption de la nouvelle constitution de la république en janvier 2001, la première à consacrer, au Sénégal, des dispositions relatives à l'Environnement. Elle précise à son article 8 que : « La République du Sénégal garantit à tous les citoyens les libertés individuelles fondamentales, les droits économiques et sociaux ainsi que les droits collectifs. Ces libertés et droits notamment, le droit à un environnement sain s'exercent selon des conditions prévues par la loi ».

Toutefois, ces évolutions ont été confrontées à des difficultés dans l'application des textes de loi et règlement et la prise en charge des activités y afférentes ainsi que le déficit en matière d'éducation, de formation, d'information et de recherche en droit de l'environnement au profit des différentes catégories d'acteurs (universités et écoles de formation professionnelle, organes et institutions de gestion, organisations communautaires de base, collectivités locales, etc.).

II. Processus de planification environnementale

Le processus de planification environnementale est dynamique et itératif. Les principaux acteurs sont l'Etat (gouvernement et parlement), les Collectivités locales, le Secteur privé, la Société civile (ONG, organisations communautaires de base et organisations professionnelles, média), les Partenaires Techniques et Financiers, les Populations, les Universités, les Etablissements de Formation ou de Recyclage et les Institutions de Recherche. Tous ces acteurs jouent un rôle spécifique dans le processus de la planification et de la mise en œuvre de la politique environnementale.

L'Etat en assure le cadre législatif et réglementaire, la planification, la mise en œuvre, le suivi-évaluation des programmes, la recherche et la mobilisation des ressources.

Les Collectivités locales, de par les compétences qui leur sont transférées au niveau régional et local, veillent au respect de la loi et sont aussi chargées de la planification, de la mise en œuvre et du suivi-évaluation des programmes, de la recherche de fonds notamment dans le cadre de la coopération décentralisée et de la mobilisation des ressources allouées par l'Etat et les partenaires. Elles coordonnent et assurent la synergie entre les acteurs locaux.

Le Secteur privé, tout en veillant au respect des lois, règlements et normes, participe à la gestion des ressources naturelles et de l'environnement, capitalise et valorise les résultats de la recherche, à travers des investissements et l'appui conseil.

La Société civile joue le rôle de veille et d'alerte, assure le plaidoyer, la sensibilisation, la formation, l'appui technique et financier et le lobbying. Les Populations aussi jouent le rôle de veille et d'alerte, contribuent à la mise en œuvre de programmes et au contrôle citoyen de l'action publique. Les Partenaires techniques et financiers apportent leurs appuis technique et financier et conseil.

Les Universités, Etablissements de Formation ou de Recyclage et les Institutions de recherche sont chargés de la recherche appliquée, de la diffusion des résultats de la formation ou recyclage.

Les principaux outils valorisés au cours du processus de planification stratégique et opérationnelle environnementale sont : les plans d'actions²⁷ issus de la conférence de Rio 1992 sur l'environnement et le développement ; les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) ; l'Initiative Environnement du Plan d'Action du Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique (NEPAD) ; le Plan d'Orientation de Développement Economique et Social (PODES) ; le Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP) ; l'Analyse Environnementale Pays (AEP) ; la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD) ; la Stratégie de croissance accélérée (SCA) ; les plans d'actions sectoriels (forêt, agriculture, élevage...), les Plans d'action environnementaux (PAEER) et les plans régionaux et locaux de développement ainsi que les Etudes d'Impact Environnemental (EIE).

Mais, le cadre de référence de la politique environnementale est constitué, pour l'essentiel, par la Lettre de politique sectorielle de l'environnement et des ressources naturelles (LPSEER). Son processus de planification repose sur: (i) l'identification des orientations majeures pour le secteur, (ii) la déclinaison des axes stratégiques de la politique environnementale en programmes et projets, (iii) la définition des stratégies de mise en œuvre de la politique et (iv) de suivi-évaluation des interventions. La LPSEER résume l'apport du secteur de l'environnement et des ressources naturelles à la politique de développement. Les orientations et axes d'intervention déclinés en projets et

²⁷ Plan National d'Action pour l'Environnement -Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification ; Stratégie Nationale sur les Changements Climatiques- Plan d'Action National pour l'Adaptation au changement climatique ; Stratégie Nationale de Conservation de la Biodiversité et son plan d'action.

programmes sont formulés de manière participative en parfaite cohérence avec les plans stratégiques et plans d'actions établis aux niveaux mondial, continental, régional et national qui sont également des éléments du cadre de référence de la planification environnementale.

L'élaboration de la lettre de politique sectorielle de l'environnement a démarré par une étude diagnostique du secteur qui a permis de dresser l'état de l'environnement et des ressources naturelles, d'identifier les contraintes, les atouts politiques, juridiques, institutionnels, économiques et sociaux du secteur. Cette étude aboutit à la définition d'un objectif global et des orientations stratégiques de la politique environnementale avec des axes d'intervention associés et des principes directeurs reposant sur la synergie des interventions, la bonne gouvernance environnementale, la durabilité des actions, l'approche genre et la qualité des ressources humaines, la focalisation sur des actions prioritaires et la gestion axée sur les résultats. Le travail mené en concertation entre toutes les structures du Ministère et ses partenaires stratégiques et opérationnels, a permis de définir de manière consensuelle les orientations stratégiques, les axes d'intervention et d'identifier les acteurs.

Les axes d'intervention de la lettre de politique sectorielle de l'environnement sont ensuite déclinés en budgets programmes avec des composantes mises en œuvre à travers un Cadre de Dépenses Sectorielles à Moyen Terme (CDS-MT), qui est l'outil opérationnel de mise en œuvre de la politique environnementale, adopté depuis 2005 au niveau du ministère de l'environnement. Les budgets programmes élaborés, suivant une base prédéfinie, font l'objet d'une évaluation ex-ante par les services compétents du Ministère de l'environnement au regard des orientations stratégiques, des axes d'intervention et des principes directeurs de la lettre de politique du secteur. Après la validation interne, les programmes sont transmis au Ministère en charge des Finances pour approbation et recherche de financement.

Les sources potentielles de financement identifiées pour la mise en œuvre des programmes sont principalement l'Etat et les partenaires au développement, les ONG, les industries, les instituts de recherche et les collectivités locales notamment avec la coopération décentralisée. Le rôle du MEPN est de créer un cadre propice à la mobilisation des ressources nationales et étrangères. Ce faisant, toutes les ressources disponibles seront utilisées pour lever les contraintes pouvant hypothéquer l'équilibre écologique et la qualité de vie des générations présentes et futures. Dans cette optique, le CDS-MT a pour objet la gestion axée sur les résultats.

Au plan opérationnel, le suivi de la mise en œuvre des stratégies et programmes est assuré par des structures du MEPN ou relevant d'autres départements ministériels sur la base d'indicateurs de résultats et d'impacts prédéfinis avec une série d'évaluations (ex ante, en cours et ex post).

2.1 Revue de la mise en œuvre des principaux plans stratégiques de la politique environnementale

Le gouvernement du Sénégal a concrétisé l'application des recommandations du sommet de Rio en 1992 sur l'environnement par l'élaboration et l'exécution de stratégies, de plans d'actions et programmes (PAN/LCD, SNCB, PANA, SNDD, etc.). Malgré les importants efforts accomplis dans la mise en œuvre, force est de reconnaître qu'il existe encore des contraintes majeures liées à la persistance de la pauvreté, la sécheresse, les actions anthropiques, l'insuffisance des moyens (financiers, matériels, logistiques) et le faible niveau d'intégration de la conservation de la diversité biologique, de l'adaptation au changement climatique et de la protection du cadre de vie dans les activités structurantes telles que l'agriculture et l'élevage, les productions industrielles, le transport... Le manque de moyens et l'insuffisance de synergie des intervenants ont conduit à un important déficit en matière

d'aménagement des forêts et de conservation de la biodiversité, de réhabilitation des zones d'exploitation minière, de lutte contre la baisse de la fertilité des sols, de rétention des eaux de ruissellement, d'intensification agricole, de renforcement des capacités, de développement d'activités socio-économiques durables, d'amélioration du cadre institutionnel et politique, de partenariat, de financement durable et d'élaboration d'un système de suivi-évaluation.

Cependant, pour favoriser une meilleure prise en compte du risque climat et des implications « changements climatiques » dans les documents de programmation et de planification stratégique un projet pilote a été initié au niveau national²⁸. Par ailleurs, sur le plan opérationnel, diverses actions sont entreprises par les différents secteurs dont les travaux de protection côtière, la mise en place de bassins de rétention et de fermes aquacoles, le renforcement des capacités des populations pour des pratiques agricoles adaptées aux changements climatiques, l'aménagement participatif et durable des forêts, la lutte contre les feux de brousse, la petite irrigation locale à travers des aménagements hydro-agricoles et pastoraux durables, la récupération de terres salées, l'efficacité énergétique et thermique dans les bâtiments, le renforcement des capacités pour l'amélioration de la qualité des inventaires de gaz à effet de serre...

Ainsi, pour les six prochaines années, l'objectif global de la LPSE 2009-2015 est « d'assurer une gestion rationnelle de l'environnement et des ressources naturelles pour contribuer à la réduction de la pauvreté dans une perspective de développement durable ». Les récentes crises alimentaires et énergétiques mondiales ont démontré l'importance que revêt pour chaque pays la sécurité alimentaire. C'est pourquoi, les questions relatives à la dégradation des ressources naturelles et aux changements climatiques sont des priorités nationales. Elles ont une incidence sur les stratégies et programmes de développement agricole, et donc sur la sécurité alimentaire au plan quantitatif et qualitatif.

La LPSE 2009-2015 prête une grande attention à la gestion des ressources naturelles et aux changements climatiques, mais aussi aux enjeux écologiques tels que la biodiversité, les bioénergies, la biosécurité, la désertification, la gestion des zones humides, la maîtrise des eaux de ruissellement, la dégradation des terres et la lutte contre les feux de brousse. A ces enjeux, s'ajoutent la lutte contre l'érosion côtière, les pollutions et nuisances de toute nature ainsi que la maîtrise des risques chimiques, industriels et technologiques qui ont à la fois une influence négative sur les ressources naturelles, la sécurité alimentaire et le cadre de vie.

2.2. Les acquis et contraintes de la planification environnementale

2.2.1. Les acquis

Les structures techniques de l'administration centrale sont chargées de la coordination de la planification environnementale avec la participation des institutions non gouvernementales, de formation, de recherche ainsi que des organismes de coopération actifs dans le secteur de la GRNE. Compte tenu de la diversité des utilisateurs de l'environnement et des ressources naturelles (agriculteurs, pêcheurs, éleveurs, miniers, transporteurs, industriels, touristes, artisans, etc.), la démarche de la planification environnementale repose sur une approche intégrée de la problématique environnementale concernant tous les secteurs de développement et le Ministère en charge de l'environnement et des ressources naturelles en assure le rôle de coordonnateur et veille à la bonne gouvernance environnementale.

²⁸ Climate Change and Development - Adapting by Reducing Vulnerability

Le transfert de compétences environnementales aux collectivités locales a renforcé l'autorité locale et l'implication des collectivités de base en matière de planification régionale et locale et de GRNE avec l'appui conseil des agences régionales de développement et des services techniques déconcentrés de l'Etat. L'existence d'instruments de planification au niveau régional, communal et local constitue le point fort pour la planification du développement à la base.

Le modèle d'approche participative et décentralisée de la planification environnementale expérimenté par le CONSERE de 1995 à 1998 qui a débouché sur l'adoption d'un PNAE²⁹ articulé aux exercices de planification nationale est une expérience à valoriser dans le processus de la planification stratégique environnementale.

La réflexion sur les conditions de mise en œuvre du développement durable au Sénégal est animée par la Commission Nationale du Développement Durable instituée à cet effet. Elle regroupe en plus de l'Etat, des acteurs variés (le secteur privé, les ONG, les Collectivités Locales, la Communauté Scientifique, les Organisations Féminines, les Mouvements de Jeunesse, les Syndicats, les Parlementaires, etc.). Elle a permis de guider les politiques et stratégies de relance de la croissance économique pour la satisfaction des besoins essentiels des catégories sociales les plus démunies, le respect de la capacité de charge de la nature, la garantie de l'équité et la prise en compte des dispositions des conventions internationales relatives à l'ERN, auxquelles le Sénégal a souscrit.

En outre, la Cellule d'Etudes, de Planification et de Suivi (CEPS) mise en place par arrêté ministériel n°04-006292/MEPN du 30 juillet 2004 a développé, au sein du ministère de l'environnement, un système de planification stratégique et opérationnelle (Lettre de politique sectorielle et CDS-MT) répondant aux orientations stratégiques nationales et locales et veille à l'harmonisation des interventions des différentes structures dudit ministère dans le cadre de la mise en œuvre de la politique environnementale pour optimisation de l'utilisation des ressources mises à disposition et l'efficacité des actions de gestion des ressources naturelles et de préservation de l'environnement.

Par ailleurs, dans le cadre de l'application des dispositions du code de l'environnement, il a été également tenu rigueur de tous les projets et programmes assujettis à la prise en charge des études d'impacts environnementaux préalablement à leur mise en œuvre, ce qui a permis d'améliorer le niveau de prise en charge des problèmes par la planification environnementale.

L'Analyse Environnementale Pays (AEP) renforce le dialogue sur les enjeux environnementaux du Sénégal. Elle fournit des avis sur les priorités environnementales nationales et le cadre institutionnel pour la gestion de ces priorités et appuie les efforts d'intégration des considérations environnementales au DSRP ainsi que le renforcement de la planification stratégique et opérationnelle par résultats en cours au sein du Ministère de l'environnement. Ceci en vue d'atteindre les OMD, en gérant les ressources naturelles et l'environnement de manière durable, afin de contribuer de façon optimale au partage de la croissance et à la réduction de la pauvreté.

En outre, le développement de l'information environnementale a connu un essor avec la diffusion régulière à partir de l'an 2000 de l'Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles et du Rapport national sur l'état de l'environnement ainsi que de l'institutionnalisation de la Cellule d'Education et de Formation Environnementale, du réseau des journalistes de l'environnement, du réseau des parlementaires de l'environnement et des organisations de la société civile active dans le domaine. A cela s'ajoutent les productions et diffusions d'innombrables supports d'information et de formation par les structures pérennes de l'administration et de la société civile.

²⁹ Plan National d'Action pour l'Environnement

2.2.1.2 Les contraintes

L'organisation administrative traditionnelle, fondée sur le principe de la spécialisation ministérielle, rend difficile toute coordination des actions en matière environnementale avec la dissémination institutionnelle dans l'attribution des compétences relevant du domaine. Les flottements institutionnels, soulignés, dénotent de la difficulté du rattachement de l'environnement à un secteur. En outre, les textes en vigueur se révèlent parfois inadaptés au contexte pour la prise en charge efficace des problèmes environnementaux qui évoluent dans le temps et dans l'espace.

Le CONSERE, un organe de coordination interinstitutionnel plus que nécessaire pour orienter l'action des départements ministériels impliqués dans la gestion des ressources naturelles et de l'Environnement, fait face à un manque drastique de moyens financiers et humains et est entré en léthargie à la fin du projet qui appuyait ses activités. De même, la CNDD est caractérisée par l'inertie de ses organes, compte tenu de la faiblesse de ses moyens. Cette situation constitue une limite décisionnelle des institutions et organes de gestion de la planification environnementale

L'approche de la double planification nationale et locale pose parfois des problèmes d'articulation des deux processus qui doivent être complémentaires et intégrés. Il faut également noter les difficultés de mise en œuvre des priorités déclinées en programmes opérationnels compte tenu de la rareté des ressources. Cela constitue une contrainte majeure à la mise en œuvre des actions retenues dans le cadre de la planification environnementale au niveau national, régional et local.

La mise en œuvre des plans et programmes a révélé des limites dont la faible traduction des priorités environnementales dans les budgets nationaux. Par ailleurs, pour ce qui est de l'environnement, le Budget Consolidé d'Investissement (BCI) est toujours centralisé au niveau national, ce qui ne facilite pas la prise en charge des plans et programmes environnementaux aux niveaux décentralisé et déconcentré. Les principales sources de financement relèvent des partenaires techniques et financiers et de la coopération décentralisée notamment pour les collectivités locales. Les ressources du mécanisme de financement des plans et programmes en matière environnementale sont essentiellement externes, ce qui constitue une faiblesse pour un secteur aussi important que l'environnement et les ressources naturelles.

Au plan opérationnel, le manque de moyens financiers et l'insuffisance de synergie des intervenants ont conduit à des déficits de prise en charge des axes d'intervention retenus dans le cadre de la planification environnementale en matière d'aménagement des forêts et de conservation de la biodiversité, de réhabilitation des zones d'exploitation minière, de lutte contre la baisse de la fertilité des sols, de rétention des eaux de ruissellement, d'intensification agricole, de renforcement des capacités, de développement d'activités socio-économiques, d'amélioration du cadre institutionnel et politique, de partenariat, de financement durable et d'élaboration d'un système de suivi évaluation.

3. Recommandations pour une bonne planification environnementale

3.1 Gouvernance de l'environnement et des ressources naturelles

La bonne gouvernance de l'environnement et des ressources naturelles nécessite un cadre institutionnel et juridique approprié et opérationnel avec les ressources requises. La dissémination institutionnelle actuelle, dans l'attribution des compétences relevant du domaine environnemental, recommande la mise en place au niveau national d'un cadre ou organe de concertation et de coordination pérenne et fonctionnel, chargé d'orienter l'action des différents départements ministériels impliqués dans la gestion des ressources naturelles et de l'environnement.

A cet effet, au plan national, la redynamisation des secrétariats opérationnels du CONSERE et de la CNDD avec la mise à disposition des ressources humaines et l'allocation de ressources financières destinées spécifiquement au fonctionnement de ces organes permettraient d'animer de manière continue le dispositif nécessaire à la planification environnementale pour le développement durable.

Pour ce qui est des niveaux régional, départemental et local, la redéfinition de la composition, du contenu et du mode d'organisation des comités de développement en fonction de l'esprit de la décentralisation est plus que nécessaire ; elle devrait permettre l'harmonisation des cadres d'intervention, des outils de planification et une meilleure articulation de la planification locale aux politiques sectorielles.

Il faudra, également, finaliser le processus de réforme du code de l'environnement ainsi que des codes forestier et de la chasse et compléter les textes (décrets d'application de la loi d'orientation agro-sylvo-pastorale 2004) du cadre juridique pour l'adapter au contexte de promotion de l'implication du privé dans la GRNE.

Par ailleurs, l'établissement de contrats plans entre l'Etat et les Collectivités locales, dans leurs rapports, contribuerait à éviter des omissions dans la planification environnementale ou des doublons dans la prise en charge des problématiques environnementales au niveau opérationnel. Il s'agira aussi de prendre en compte aux niveaux national, régional et local, les dimensions de l'aménagement du territoire et de la planification par une maîtrise effective des instruments de l'aménagement du territoire et des outils du système de planification spatiale.

En outre, pour atténuer les effets pervers liés à la multiplicité des institutions responsabilisées en matière de gestion de l'environnement et au déficit de ressources, il s'agira de faire valoir la synergie intersectorielle pour la planification stratégique et opérationnelle et la mise en œuvre des programmes et projets. D'autre part, le renforcement de la coopération décentralisée, la déconcentration et la décentralisation du BCI est plus que nécessaire pour une meilleure prise en charge de la planification stratégique et opérationnelle et de la mise en œuvre des projets et programmes environnementaux.

Le renforcement des capacités des collectivités locales et des services techniques déconcentrés en matière de planification et de gestion axée sur les résultats est également une priorité pour une bonne appropriation et une meilleure utilisation par les acteurs des outils (DSRP, PAEN, PAER, CDS-MT...) de la planification environnementale au niveau national, régional et local.

Bibliographie

Conférence internationale sur la réduction de la vulnérabilité des systèmes naturels, économiques et sociaux en Afrique de l'Ouest, face aux changements climatiques, Ouagadougou, Burkina Faso 24-27 janvier 2007, 62p.

CSE, 2005, Rapport sur l'Etat de l'Environnement au Sénégal, Edition 2005, 231p.

DEEC, Rapport du Sénégal, Commission Nationale du Développement Durable, Examen décennal de l'Agenda 21, 133p.

Guide pratique de la planification environnementale en Roumanie, Jumelage PHARE Twinning Project RO2004/IB/EN-05 TIMISOARA, 31p.

MEPNBRLA/CEPS, 2009, Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et des Ressources Naturelles 2009-2015, version provisoire, 16p.

MEPNBRLA, 2009, Cadre de Dépenses Sectorielles à Moyen Terme 2009-2011, 35p.

MEPN, 2006, Plan d'Action National pour l'Adaptation au changement climatique, Dakar, 84p.

MEPN, 2004, Troisième rapport national sur la mise en œuvre de la convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, 64p.

MEPN, 1998, Stratégie nationale et plan national d'actions pour la conservation de la biodiversité, 92p.

MEPN, 1998, Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification, 166p.

MEPN, 1997, Plan National d'Action pour l'Environnement, 158p.

NGAIDO M., 2002, La politique environnementale de l'indépendance à la Conférence de Rio (1960-1992), Coopération Technique Allemande, Projet « Assistance - Conseil à la Gestion et à la Protection des Ressources Naturelles au Sénégal » Dakar, 45p.

UNEP, 2002, Cadre du plan d'action pour l'initiative environnement du nouveau partenariat pour le développement en Afrique et Programmes et projets prioritaires identifiés dans le cadre de la première phase de la mise en œuvre du plan d'action, 45p.

République du Sénégal, 1997, Le recueil des textes de la décentralisation, Dakar, 309p.



Chapitre X : Perspectives

Chapitre X : Perspectives

La problématique des scénarios, pour envisager le futur, à partir des résultats présents, a toujours été une préoccupation majeure tant pour les scientifiques que pour les décideurs. Avec le PNUE (2006), on retiendra que l'analyse des scénarios permet d'étudier l'avenir à long terme en tenant compte des incertitudes et d'examiner les exigences pour une période de transition menant à la durabilité. Ces propos sont confirmés par Gallopin et al (1997) qui affirment que les scénarios sont des ensembles éventuels d'événements futurs qui, contrairement aux projections des tendances dans les affaires humaines, peuvent être légitimes à court terme, mais pas au fur et à mesure que les horizons temporels se prolongent de mois en années puis de décennies en générations. En effet, l'on pourrait les assimiler à des anticipations sur l'avenir, mais avec tout de même une ligne directrice logique et des hypothèses de travail solides et qui débouchent sur un exposé régissant la manière dont les événements pourraient se dérouler (Schwartz 1991 ; Cole 1981 ; Miles 1981) et mettant en valeur les problèmes et les éventualités à long terme.

Selon le PNUE (2006), les scénarios présentent deux qualités particulièrement avantageuses : d'abord, ils fournissent un cadre cohérent pour analyser la manière dont ces divers secteurs ou questions ont des effets les uns sur les autres et agissent ensemble ; ensuite, ils servent d'outils pour favoriser la créativité, stimuler la discussion et concentrer l'attention sur des points d'intérêt spécifiques pour la politique de l'environnement et du développement et pour ouvrir une analyse constructive des problèmes futurs.

En réalité, au-delà de la description de l'état des ressources naturelles, la préoccupation se tourne sur le futur dans la mesure où la grande question à laquelle il faudra répondre peut se résumer en ceci : « qu'advient-il si... ? ». Il reste entendu, bien évidemment, que le ou les résultats obtenus seront fonction de plusieurs de cas de figure, sachant qu'une amélioration des politiques régissant l'environnement, ou de la production industrielle ou encore même du contexte international peut déteindre sur les projections au niveau pays, voire local... Les questions environnementales sont, certes, transversales car touchant tous les secteurs mais aussi aucun pays, à lui seul, ne saurait apporter les solutions à tous les problèmes. Finalement, cet exercice sur les scénarios reste conditionné par les facteurs structurants ou encore les forces motrices ou agissantes. A ce propos, il faut retenir que les forces motrices ou agissantes sont, pour l'essentiel, des éléments qui suscitent les changements ou contribuent à leur déclenchement ; leur déroulement et leur interaction sont responsables des tendances envisagées, quelque soit le scénario envisagé. Ainsi, elles sont suffisamment fortes pour diriger l'évolution de la croissance de la société de même que les changements environnementaux qui en résulteront. Par ailleurs, elles peuvent également fixer la voie initiale pour le développement et leurs retombées sont suffisamment puissantes pour même influencer sur le cours du développement (PNUE, 2006) ; c'est pour ainsi dire que leurs effets peuvent être brefs et précis ou bien durables. En fin de compte, les forces agissantes interviennent à différentes échelles d'intensité et d'ampleur ; elles peuvent changer de trajectoire, faire émerger d'autres paradigmes ou disparaître, au gré des circonstances (PNUE, 2006).

Parmi les grandes forces agissantes (facteurs structurants) définies pour le rapport AEO-2 (PNUE, 2006) qui donne les lignes directrices et méthodologiques de cet exercice, on peut retenir la démographie, la santé, l'économie, les questions sociales, la culture, la technologie, institutions et gouvernance, la paix et la guerre. A ces facteurs, peuvent s'ajouter les changements climatiques et les catastrophes naturelles, qui peuvent exacerber dans un sens ou dans un autre les événements, voire annihiler les efforts gouvernementaux en matière de lutte contre la pauvreté. Pour le cas du Sénégal, on retiendra comme forces motrices, entre autres, la démographie, l'économie, les problèmes sociaux, institutions et gouvernance et enfin, les catastrophes naturelles et les changements climatiques.

1. Description des forces motrices

1.1- Démographie

La population demeure un facteur majeur pour la croissance des sociétés et une force agissante importante pour le développement et l'état futur de l'environnement. L'évolution du nombre d'habitants dans le temps, des caractéristiques démographiques, notamment les schémas de migration et d'urbanisation, de la santé et des niveaux des capacités sont d'importantes considérations dont il faut tenir compte pour une planification (PNUE, 2006).

Selon l'ANSD (2009), la population du Sénégal se caractérise par sa jeunesse. En effet, l'examen du tableau et de la pyramide des âges (figure 37) révèle qu'en 2008, 42,0% des Sénégalais ont moins de 15 ans, 53,3% ont moins de 20 ans, alors que 3,6% seulement ont 65 ans et plus. C'est dire que le coefficient de dépendance est élevé. Il correspond à 83,8 personnes inactives (moins de 15 ans et 65 ans et plus) pour 100 personnes actives (15 à 64 ans). Toutefois, ce taux a largement baissé puisqu'en 1988, 100 actifs avaient en charge 103,3 inactifs et en 2002, le rapport était de 86,5 pour 100 actifs. La répartition par sexe continue de mettre en évidence un déséquilibre entre les sexes. En effet, le rapport global de masculinité s'élève à 97,8 hommes pour 100 femmes. En 2002, il était de 96,9. L'avantage numérique des femmes sur les hommes s'observe presque à tous les âges sauf aux âges jeunes (moins de 20 ans). Entre 20 et 49 ans, on pourrait expliquer cette situation par une migration différentielle en faveur des hommes et au delà de 55 ans, en plus de la migration certainement par une espérance de vie des femmes plus longue que celle des hommes. Il convient de souligner l'importance du poids des 0-4 ans qui représente 16,6% de la population. Il a connu une hausse par rapport à 2002 (14,7%). On pourrait imputer cette situation essentiellement à une baisse de la mortalité infantile et juvénile, à un rythme plus rapide que celui de la baisse de la fécondité.

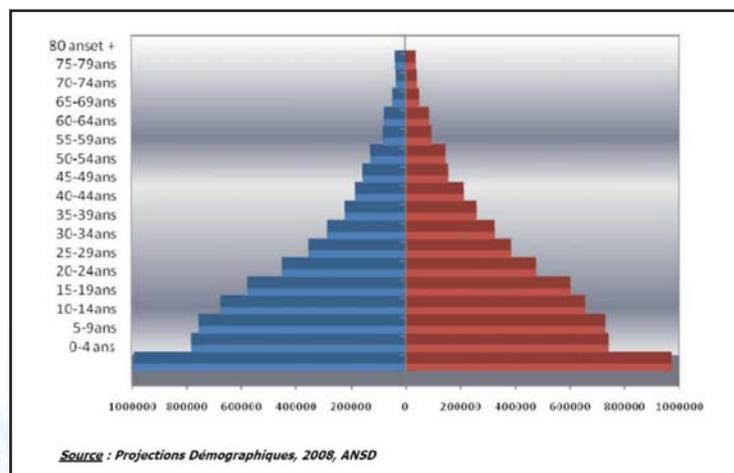


Figure 37 : Pyramide des âges de la population du Sénégal en 2008

La population du Sénégal est aussi inégalement répartie dans l'espace. Elle est concentrée à l'Ouest du pays et au Centre, tandis que l'Est et le Nord sont faiblement peuplés. La densité de la population qui était de 50 habitants au km² en 2002, est passée à 60 habitants km² en 2008. Dakar se démarque de loin des autres régions avec une densité de 4 549 habitants au km². Sa population est estimée à 2 482 294 habitants en 2008, soit près du quart de la population totale sur une superficie représentant 0,3% seulement de celle du pays. Alors que la région de Tambacounda, qui représente presque le tiers de la superficie du pays, ne regroupe que 6,2% de la population du Sénégal, soit une densité de 12 habitants au km² (ANSD, 2009).

A propos de l'évolution de la population, on assiste quasiment au doublement de celle-ci tous les 25 ans ; cette information est fondamentale dans le contexte des scénarios dans la mesure où, cela est synonyme d'une augmentation de la pression sur les ressources naturelles. La population du Sénégal, évaluée à 4 958 085 habitants au Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 1976, était estimée à 6 881 919 hts à celui de 1988 et à 9 858 482 habitants à celui de 2002. Les projections démographiques officielles estiment cette population à 11 841 123 en 2008. Entre 1976/1988 et 1988/2002, les taux d'accroissement intercensitaire sont respectivement de 2,7% et 2,5% par an.

L'évolution du taux de croissance démographique est entrain de se ralentir et atteindra des valeurs proches de 1,5% d'ici 2050 (figure 38).

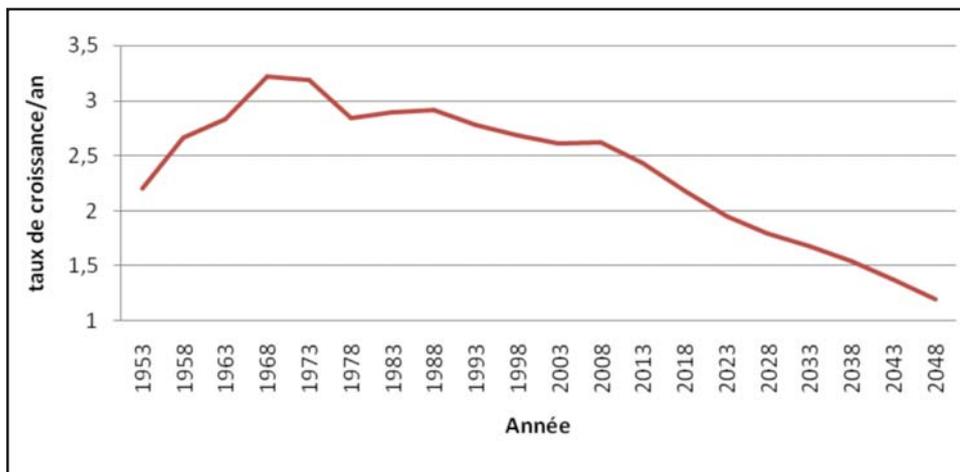


Figure 38 : Taux de croissance de la population du Sénégal (Source : UN Population Division, 2009)

Cette réduction du taux de croissance démographique aura plusieurs implications sur l'environnement. Cette dynamique ne traduit pas nécessairement une amélioration des conditions de vie qui dépendront des équilibres économiques et sociaux. Malgré la réduction du taux de croissance démographique, il est prévu une augmentation de la population totale qui risque d'avoisiner les 18 millions de personnes en 2030 (figure 39).

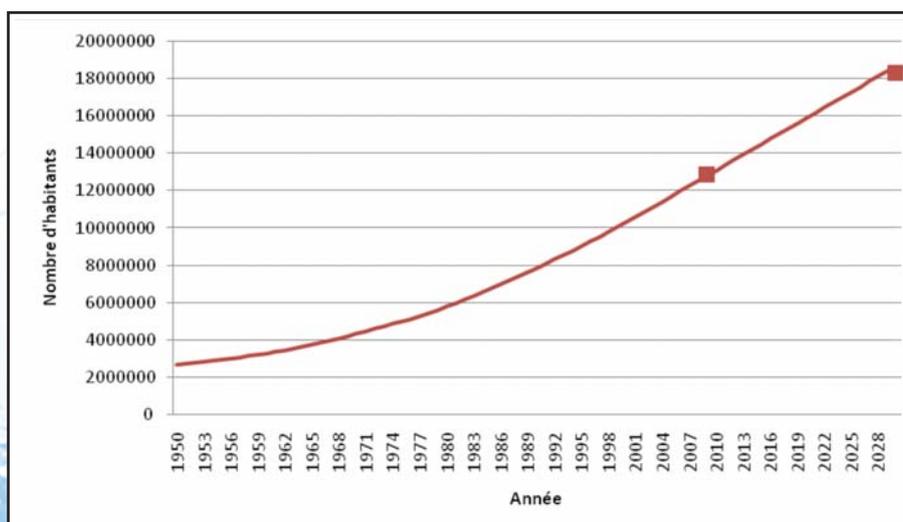


Figure 39 : Projection de la population totale du Sénégal (Source : UN Population Division, 2009)

1.2- Economie

Selon le PNUE (2006), le sous-développement économique des pays africains reflète, d'une part, leur passé de colonisation économique et politique et d'autre part, les politiques économiques et autres adoptées par les gouvernements à l'issue des indépendances, à savoir : contrôle des prix et des salaires, subventions généralisées des produits de base, une administration pléthorique, taux de change fixes entraînant la surévaluation des devises, taux d'imposition élevés et mesures décourageant les investisseurs étrangers potentiels. S'y ajoute que durant les années 80 et 90, de nombreux pays ont dû accepter des Programmes d'Ajustement Structurel (PAS), souvent comme condition de l'octroi de prêts par la Banque Mondiale et le Fonds Monétaire International (FMI). Les caractéristiques de ces programmes varient quelque peu d'un pays à l'autre, mais les caractéristiques communes peuvent être retenues, à savoir :

- le strict contrôle des dépenses publiques ;
- les réformes de la structure et du fonctionnement de l'administration ;
- la réduction des barrières commerciales ;
- la suppression des subventions intérieures ;
- l'ouverture de l'économie aux investissements étrangers ;
- le flottement de la devise nationale, dont la valeur doit être déterminée par les forces du marché.

Plus récemment, à l'instar de ses principaux partenaires, le Sénégal a été fortement affecté en 2009 par la crise financière internationale à laquelle sont venus s'ajouter plusieurs chocs intérieurs. La baisse de l'investissement privé, le recul du tourisme, la réduction des transferts de fonds des émigrés constituent les principales retombées de cette crise mondiale sur l'économie sénégalaise. Ces phénomènes ont eu pour conséquences le ralentissement de l'activité économique et une quasi stagnation des recettes fiscales (<http://www.africaneconomicoutlook.org/fr/countries/west-africa/senegal/>).

En dépit des efforts déployés par les pouvoirs publics pour réduire la dette intérieure, la machine économique a tardé à redémarrer. Résultat : la croissance en volume du produit intérieur brut (PIB) est estimée à 1,5 % en 2009, à comparer aux 2 % réalisés en 2008. Comme en 2008, la croissance en 2009 est essentiellement tirée par le secteur primaire, plus particulièrement l'agriculture, et par le secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP). En 2010, une croissance en volume de 3,4 % du PIB est prévue, mais dans l'hypothèse d'une reprise de l'économie mondiale et de la poursuite par le gouvernement sénégalais de la mise en œuvre de politiques économiques appropriées en vue de renforcer l'assainissement des finances publiques et la lutte contre l'inflation :

(<http://www.africaneconomicoutlook.org/fr/countries/west-africa/senegal/>).

La politique budgétaire s'est signalée par une consolidation des ressources de l'État, surtout fiscales, pour mieux faire face aux dépenses. Le ratio recettes fiscales sur PIB est relativement stable : 18,2 % en 2009 contre 18,3 % en 2008. Ce niveau satisfaisant s'explique par la pertinence des réformes fiscales engagées depuis plusieurs années. Dans l'ensemble, le contexte politique et social du Sénégal est apaisé. L'indicateur de troubles politiques est passé de 4,5 en 1997 à 0,6 en 2008, celui du durcissement de 1 en 1997 à 0,8 en 2007. Néanmoins, le déficit de dialogue entre le gouvernement et l'opposition, le chômage élevé chez les jeunes, l'absence de solution à la crise casamançaise et les difficultés rencontrées pour atteindre les objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) pourraient, s'ils persistaient, gripper les moteurs de la croissance.

L'économie sénégalaise a connu une croissance moyenne de 4% sur la période 2002-2008, en dépit des contre-performances économiques notées en 2002, 2006 et 2008 et des chocs extérieurs défavorables liés notamment

à la facture pétrolière et céréalière. Aussi, dans le souci d'atteindre le taux minimal de 7% à 8% requis pour réduire durablement la pauvreté sur une longue période (d'après les simulations), le Sénégal s'est-il fixé comme objectif d'augmenter le niveau de la croissance, à travers la mise en place de la Stratégie de Croissance Accélérée (SCA) basée sur une série de grappes prioritaires à fort potentiel en termes de croissance, de compétitivité internationale et de création d'emplois. L'amélioration du climat des affaires³⁰, l'assainissement du cadre macroéconomique et les travaux de construction d'infrastructures routières mis en œuvre par le Gouvernement au cours des cinq (5) dernières années, ont contribué à relever substantiellement le taux d'investissement qui est passé de 21,5 % en 2003 à 26,6 % du PIB en 2008, soit une augmentation de 5 points sur la période.

Les mesures appliquées pour élargir l'assiette de l'impôt, accroître l'efficacité de l'administration dans le recouvrement de l'impôt sur le revenu par une politique de motivation du personnel, enfin des taxes sur les biens et services intérieurs ont néanmoins conduit à une augmentation des recettes fiscales. La collecte de l'impôt sur le revenu enregistre une augmentation de 15,7 % en 2009 pour atteindre 175,1 milliards XOF. La baisse des recettes non fiscales s'explique par le report de certaines privatisations.

A propos du développement du secteur privé, on peut retenir quelques faits marquants. En effet, après avoir été classé 5e meilleur pays au monde en matière de réformes et progressé de 19 places en 2009, le Sénégal a perdu 5 places dans le dernier rapport Doing Business de la Banque mondiale. Il recule ainsi à la 154e position sur 181 pays. Pour reconquérir le terrain perdu et ainsi améliorer le climat des affaires, le Sénégal devra régler plusieurs problèmes : notamment réduire les arriérés de paiement intérieurs, trouver une solution définitive à la distribution de l'électricité qui handicape la productivité des entreprises et enfin approfondir les réformes fiscales entreprises depuis quelques années.

Le fonctionnement du système bancaire sénégalais demeure un handicap important pour le financement de l'activité économique, notamment de l'investissement. Le caractère informel d'une partie de l'économie et le manque d'indépendance de la justice, qui soulève de nombreuses difficultés en matière commerciale, pourraient rendre les banques relativement frileuses pour l'octroi de crédits. Ainsi, en 2010, le financement bancaire de l'activité économique se situe au Sénégal à 24,6 %, alors que la même contribution s'élève à près de 70 % dans un pays émergent comme la Tunisie :

(<http://www.africaneconomicoutlook.org/fr/countries/west-africa/senegal/>).

Dans le domaine énergétique, le gouvernement a adopté en 2008 la LPSE. Elle vise à assurer la fourniture d'énergie de qualité à moindre coût et est soutenue par les principaux bailleurs de fonds du pays (Banque mondiale et Agence française de développement - AFD). Concrètement, cette politique s'est traduite par la création de nouvelles unités de production. La centrale de Kounoune 1 d'une capacité de 67,5 MW a été inaugurée en janvier 2008, celle de Kounoune 2 le sera bientôt. En dépit de ces initiatives importantes, les coupures d'électricité ont encore été très pénalisantes durant l'année 2009 et plus particulièrement au mois d'août. Une mission dépêchée par la Banque mondiale et l'AFD a pu déceler plusieurs causes à cette situation : des défaillances techniques au niveau de certaines centrales qui ont fortement augmenté les coûts de production, des compensations tarifaires de l'État non versées en 2008, des stocks d'arriérés et un service de la dette élevé. Pour surmonter ces obstacles, et en collaboration avec ses partenaires, le gouvernement, dans une lettre d'intention envoyée au Fond Monétaire International (FMI) en juin 2009, propose les mesures suivantes : restructuration de la dette à court terme de la Société nationale d'électricité (SENELEC), lutte contre la fraude, remise en service de la centrale du fournisseur GTI arrêtée depuis juin 2008.

30 Doing Business 2009 : le Sénégal, 1er en Afrique et 5ème parmi les 10 meilleurs réformateurs au monde.

En matière d'infrastructures, des efforts importants ont été accomplis ces dernières années dans le cadre de l'Agence Nationale de l'Organisation de la Conférence Islamique (ANOCI) pour rendre fluide la circulation dans Dakar à partir de 2008. D'un coût global de 174 milliards XOF, ces travaux ont été financés en partie par le Fonds koweïtien pour le développement économique arabe, en partie par le budget de l'État. Hormis ces travaux de l'ANOCI, il faut citer la réalisation de l'autoroute Dakar-Diamniadio, qui en est à son deuxième tronçon (Pikine-Diamniadio) et les investissements massifs de Dubaï Ports World (DPW) dans le port de la capitale (300 milliards XOF sur 25 ans).

L'engagement du Sénégal à développer les infrastructures a été récompensé par la signature le 22 septembre 2009 d'un accord de don d'un montant de 270 milliards XOF dans le cadre du Compte du défi du millénaire (Millenium Challenge Account - MCA). Cette aide va permettre l'accélération du programme de réduction de la pauvreté et la promotion d'une croissance économique durable. Afin de développer les échanges avec les pays voisins à l'échelle d'un marché régional, les fonds issus du MCA seront prioritairement employés pour la remise à neuf de la route nationale 2 dans son tronçon Richard-Toll-Thilogne-Bakel, long de 456 km, le tronçon Saint-Louis-Richard-Toll ayant déjà été pris en charge par l'Union européenne. Au total, depuis 2000, des progrès notables ont été réalisés pour les infrastructures avec un volume global de financement de 307 milliards XOF. Le financement du MCA permettra de résorber en partie le déséquilibre constaté ces dernières années entre la capitale Dakar et le reste du pays, ce qui devrait faciliter la mobilité entre régions et donc le transport des biens et produits vers les points de collecte et les marchés.

Dans le domaine agricole, le Sénégal se heurte à une difficulté majeure. Alors que la production nationale de riz tourne autour de 150 000 à 200 000 tonnes, les importations se situent aux environs de 800 000 tonnes. Le pays importe ainsi 80 % de sa consommation en riz, ce qui grève fortement la balance commerciale. Pour régler ce problème, le gouvernement a lancé en avril 2008 la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA). Son principal objectif est l'attribution de terres et la fourniture d'équipements pour parvenir à l'autosuffisance alimentaire. Le défi est de taille. L'agriculture représente en effet 15 % du PIB et emploie 70 % de la population active alors que les récoltes dépendent à 95 % des précipitations. Pour changer cette donne, le gouvernement devra consentir les efforts nécessaires pour assurer localement le relais de ce plan.

S'agissant des ressources naturelles et de la protection de l'environnement, le Sénégal est confronté à une baisse de la pluviométrie et à des comportements humains ayant entraîné une forte dégradation des ressources forestières et des conditions d'existence de la population. Le gouvernement a réagi en investissant entre 2006 et 2009 la somme de 122,5 milliards XOF dans la protection de l'environnement, dont 41,7 milliards XOF sur ressources internes. Cette prise de conscience des autorités, de la nécessité d'une bonne protection de l'environnement, s'inscrit dans un cadre régional et continental, à travers le Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD) et d'importantes initiatives comme la Grande Muraille Verte (GMV) ou le Mur de l'Atlantique...

1.3- Problèmes sociaux

MA (2005) rappelle avec intérêt que le degré de bien-être humain a des conséquences sur l'éventail d'opportunités dont disposent les populations et le genre de choix qu'elles peuvent faire. La santé et l'éducation, ainsi que l'accès aux biens matériels, ont un effet direct sur les capacités et par conséquent, sur l'environnement.

La situation sociale du pays est déclinée ici à travers les principaux objectifs poursuivis dans la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement, lesquels sont guidés par la stratégie déclinée dans la deuxième génération du Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP II). A cet égard, il convient de noter que la mise en œuvre de la première version du DSRP a permis d'enregistrer des progrès en la matière et que le

DSRP II, qui couvre la période 2006-2010, vise à consolider les résultats enregistrés en vue de réduire la pauvreté de moitié à l'horizon 2015 et d'atteindre ainsi les OMD.

Relativement à l'objectif de réduction de l'extrême pauvreté et de la faim, il faut noter que des progrès ont été enregistrés. L'incidence de la pauvreté (proportion d'individus vivant en dessous du seuil de pauvreté) est ressortie à 50,6% en 2005, selon la dernière Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal (ESPS 2005-2006) contre 57,1% en 2001 (selon l'ESAM1), avec toutefois des disparités assez prononcées entre les régions.

Le taux de pauvreté rapporté à un indicateur de 1,25 \$/jour (% de la population totale affectée) montre une nette amélioration au Sénégal (figures 40 et 41). Cette tendance, si elle se poursuit, pourrait entraîner voire devrait se traduire par une réduction de la pression sur les ressources naturelles. Cette tendance est confirmée par l'évolution du PNB.

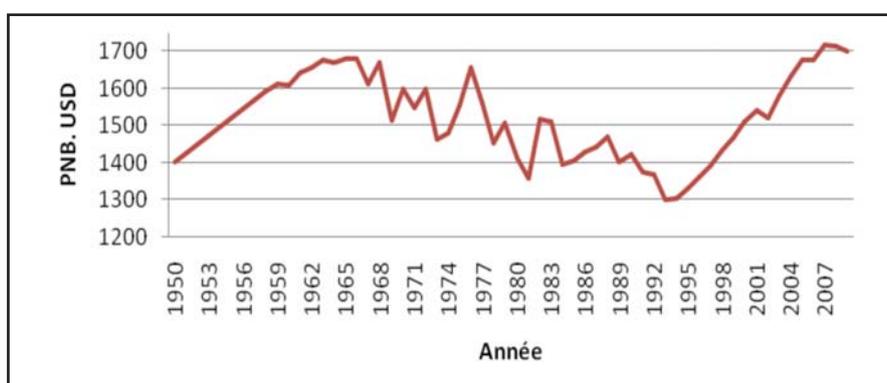


Figure 40 : Evolution du PNB au Sénégal (Source : Banque Mondiale et d'autres sources compilées par Gapminder : <http://www.gapminder.org/downloads/documentation/gd001>)

Cependant une amélioration du revenu par tête pourrait se traduire par de nouvelles formes de consommation et de production qui devrait s'articuler avec le principe du développement durable pour éviter des impacts négatifs sur l'environnement.

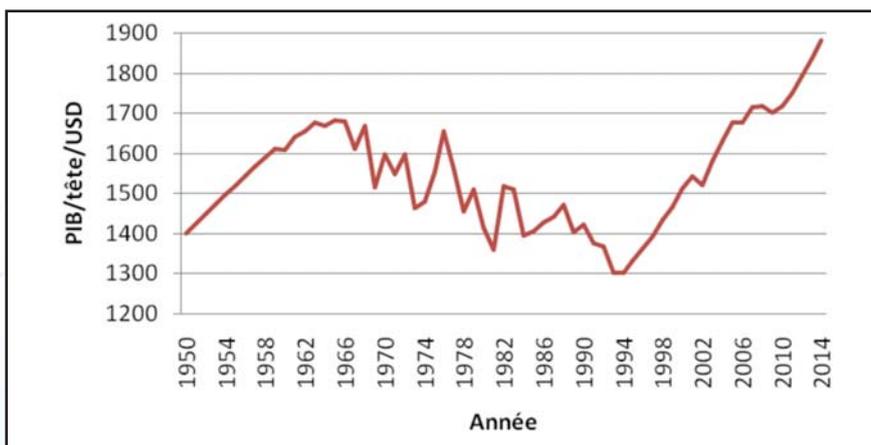


Figure 41 : Evolution du PIB/habitant au Sénégal (Source : Banque Mondiale, October 2009 : World Economic Outlook database)³¹: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/02/weodata/download.aspx>

³¹ On ressent l'impact de l'ajustement structurel sur les figures 40 et 41.

Par rapport à l'objectif lié à l'universalisation de l'éducation primaire et à la promotion de l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes, les efforts se sont traduits par :

- un relèvement du nombre de nouveaux inscrits au cours d'initiation (CI) dans les écoles publiques et privées, qui est passé de 240 492 en 2000 à 312 545 en 2006, soit un taux d'accroissement moyen annuel de 4,5%. Au cours de cette période, la proportion de filles parmi les nouvelles recrues a sensiblement augmenté ;
- une forte progression des effectifs de l'élémentaire durant la période 2000-2006, avec un taux d'accroissement moyen annuel de 5%, alors que le taux d'accroissement de la population scolarisable se situe à 2,7% ;
- un accroissement de la capacité du système éducatif à accueillir les enfants en âge scolaire, avec un taux brut de scolarisation (TBS) qui est passé de 71,8% en 2000 à 81,8% en 2006³², soit un gain de 10 points (taux encore inférieur à l'objectif de 85% fixé dans le cadre du Programme Décennal de l'Education et de la Formation) ;
- le taux de mortalité infanto-juvénile reste assez élevé malgré la baisse importante observée entre 1992-2005 : 121 pour mille en 2005 contre 157 pour mille en 1992 (selon les Enquêtes Démographiques et de Santé IV et II) ;
- les maladies diarrhéiques, la malnutrition, le paludisme et les infections respiratoires aiguës demeurent les principales causes de cette mortalité ;
- le taux de prévalence du SIDA, dans la population générale, est de 0,7%. Cette prévalence est plus marquée chez les femmes où elle se situe à 0,9% contre 0,4% chez les hommes. Les efforts entrepris par le Gouvernement, à travers le Programme National de Lutte contre le Sida (PNLS), ont permis de contenir ce taux en deçà de 3% ;
- le paludisme constitue toujours la principale cause de mortalité au Sénégal surtout chez les femmes enceintes (973 384 cas de paludisme recensés en 2005 avec un taux de morbidité de 32,39%).

Par rapport aux objectifs visant à asseoir un environnement durable, la situation est appréciée à partir des indicateurs d'accès à l'eau potable et à l'assainissement. Le taux d'accès à l'eau courante se situe à 67,0% (ESP 2005) contre 55,0% en 2002 (ESAM II), traduisant ainsi une amélioration notable dans la qualité de la principale source d'eau utilisée. Les niveaux d'accès à de bonnes conditions d'assainissement restent encore faibles. Les ménages ruraux vivent pratiquement en dehors de toute protection, avec le risque permanent associé à une évacuation inadéquate des excréments : moins de 14% seulement des ménages disposent de chasse d'eau, tandis que la grande majorité utilise des toilettes non protégées. Les 31% qui n'ont pas de toilettes, font leurs besoins dans la nature.

1.4- Institutions et gouvernance

Le terme institutions représente généralement l'ensemble des instruments par lesquels un peuple, vivant dans un état et partageant des valeurs essentielles, se gouverne ; il comprend les politiques, les lois, les règlements et les réglementations, ainsi que les coutumes. Le terme gouvernance se rapporte aux processus par lesquels ces

³² Les données sur le TBS ont été revues suite à la prise en compte des données du Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 2002 (RGPH 3) publiées en décembre 2006.

institutions sont mises en œuvre. La gouvernance s'appuie sur des valeurs et des principes qu'applique une société, qu'elle soit locale, nationale, régionale ou mondiale. Invariablement, la gouvernance s'appuie sur l'interaction entre l'état, la société civile et le secteur privé, bien que les rôles relatifs de ces secteurs diffèrent en fonction des priorités et des valeurs d'un système social donné. De nos jours, l'ampleur de la participation publique en matière de prise de décision en est souvent le reflet et par ailleurs, il constitue un indicateur fort apprécié par les bailleurs de fonds ou les partenaires au développement.

Qu'on le veuille ou non, la gouvernance intervient dans tous les domaines, y compris économique, politique et administratif... De même, son action a un impact sur le développement, notamment le potentiel d'efficacité du marché, la sérénité des investisseurs, la gestion durable de l'environnement et la réalisation des droits. De bonnes pratiques de gouvernance améliorent le potentiel de croissance économique et créent de nouvelles opportunités de développement et d'amélioration du bien-être des populations (WRI et al, 2004 ; World Bank 2005b). D'ailleurs au Sénégal, le processus de décentralisation qui a amené l'Etat à transférer certaines compétences parmi lesquelles l'environnement a permis, non seulement aux populations, mais aussi à la société civile au sens large et aux privés de prendre part activement au processus de la gouvernance. Les opportunités qu'offre une plus grande participation publique pour le développement et les bonnes décisions politiques sont aujourd'hui assez bien documentées.

L'opportunité d'améliorer la gouvernance est restreinte par plusieurs facteurs dont la faiblesse des Etats (faiblesse économique s'entend !), celle des processus démocratiques qui se caractérisent par la personnalisation du pouvoir, la corruption et l'injustice (voire l'impunité). L'iniquité et la pauvreté déterminent la capacité à participer efficacement à la vie publique, comme le prouve la marginalisation des femmes et autres minorités dans la gouvernance (PNUE, 2006). Toutefois, pour affronter ces défis de gouvernance, un grand éventail de solutions a été adopté par les gouvernements aux niveaux régional, sous-régional et national ; et fort heureusement, le Sénégal s'inscrit dans cette dynamique.

1.5- Paix et conflits

Si l'on se fie aux enseignements de Ghobarah et al (2001), Rehn et Johnson Sirleaf (2002) et Luckham et al (2001), les conflits constituent une force considérable agissant comme les changements climatiques et ont des conséquences importantes sur le développement et le bien-être humain. Le PNUE (2006) rappelle avec intérêt que les conflits influent sur la manière dont l'environnement est utilisé : par exemple, les mines antipersonnel et les munitions non explosées (UXO) rendent les terres inaccessibles et constituent un danger physique pour les humains et les animaux. A cela s'ajoute le fait que les conflits détournent les ressources financières du développement vers l'achat d'armes et d'autres équipements militaires, exacerbant du même coup la vulnérabilité des populations ainsi que leur pauvreté. Ils menacent le bien-être humain en accentuant l'insécurité alimentaire, la mauvaise santé, la violence et le crime. Ils peuvent aussi avoir des retombées négatives sur les opportunités d'éducation et de santé. Ils réduisent l'accès aux biens matériels essentiels, notamment les ressources naturelles, qui sont la base des moyens de survie et du bien-être. Il peut s'agir de l'accès aux terres, aux marchés et à l'information. Enfin, les conflits entraînent la destruction des infrastructures (routières, sanitaires, scolaires...). A cela peut s'ajouter enfin les déplacements des populations qui en découlent ainsi que l'effondrement de la cohésion sociale et ses bouleversements insurmontables... Les mouvements transfrontaliers des habitants ont toujours des conséquences sur les pays d'accueil, par exemple en terme d'augmentation de la pression sur les ressources naturelles (PNUE, 2006).

1.6- Catastrophes naturelles et changements climatiques

Les dangers naturels peuvent être de nature diverse (hydrométéorologique ou géophysique) et parmi ceux-ci, on compte notamment les inondations, les sécheresses, les incendies de forêt, les tempêtes, les cyclones, les séismes, les éruptions volcaniques et les glissements de terrain... Certains de ces dangers peuvent causer des catastrophes. Celles-ci, qu'elles soient naturelles, technologiques, biologiques ou causées par des conflits internes aux nations sont souvent déterminées par des facteurs anthropologiques.

Aujourd'hui, l'une des préoccupations majeures qui ont bouleversé la géopolitique environnementale, c'est sans nul doute les changements climatiques. Certes, la gamme des incertitudes qui lui sont associées restent élevées (ce qui montre qu'il y a encore du travail pour les scientifiques) mais nier son existence, sans pour autant en apporter la preuve, sera d'autant plus dangereux que cela va accentuer la confusion.

En 2007, le GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat) fournissait les principales conclusions suivantes du Groupe 1 :

- le réchauffement du climat terrestre est sans équivoque ;
- l'essentiel de l'augmentation de la température moyenne du globe depuis le milieu du 20ème siècle est très vraisemblablement dû à l'accroissement des gaz à effet de serre liés aux activités humaines ;
- les meilleures estimations de l'augmentation de la température moyenne terrestre en 100 ans vont de 1,8°C (scénario B1) à 4°C (scénario A1F1 ; www.meteo.fr).

2. Exposés des scénarios

Pour les besoins de cet exercice, le PNUE (2006) avait arrêté quatre scénarios « Force du Marché », « Réformes des politiques », « Univers Forteresse » et « Grandes Transitions ».

Le scénario « Forces du marché » est défini en termes de paradigmes prédominants de la croissance économique, d'après l'expérience des pays développés, principalement d'Europe et d'Amérique, et il s'appuie sur l'hypothèse que ce schéma de développement est approprié au reste du monde ou qu'il s'agit du schéma ultime sur lequel le monde entier doit s'appuyer ou qu'il doit adopter pour le développement. Au coeur de la réflexion de ce paradigme se trouve l'existence de la main invisible des mécanismes du marché, qui contrôlent la répartition des ressources et la distribution des bénéfices de la croissance. Dans le scénario Forces du marché, les obstacles au commerce entre les pays et les régions continuent à tomber, surtout en raison de la mondialisation et parce que les pays s'accordent pour un mouvement sans entrave du commerce et des ressources, notamment les ressources financières. L'environnement économique devient très propice aux initiatives de recherche et de développement (R&D). Motivés par les avantages de la liberté économique, les gens mettent en oeuvre tous les efforts possibles pour en optimiser les bénéfices. Tous ces facteurs continuent à stimuler la croissance économique par une utilisation plus répandue et plus efficace des opportunités et des ressources existantes (PNUE, 2006). L'exposé du scénario « Réforme des politiques » quant à lui, grâce à l'inclusion de programmes pour minimiser les retombées négatives de ce développement va tempérer voire réduire l'impact des mécanismes du marché. Ainsi, le débat se centre sur le fait que les considérations socioéconomiques et politiques peuvent encourager les gouvernements à adopter des mesures expéditives pour favoriser les citoyens plutôt que d'attendre que le marché agisse pour corriger ces méfaits (PNUE, 2006).

Le scénario « Univers forteresse » émerge de la lutte pour le pouvoir entre deux groupes ou plus au sein d'un état, à savoir l'élite et les masses populaires. L'élite a accès aux ressources de la croissance économique et les monopolise pour son propre développement, alors que les masses populaires qui n'en disposent que très peu restent à la merci de celle-ci et n'ont pas souvent la possibilité de décider de leur propre destin. En raison de sa détermination à vouloir protéger ses investissements, l'élite s'organise en enclaves, bastions ou garnisons. Ces enclaves sont reliées les unes aux autres par des traités et des alliances au niveau national et régional, et par des réseaux d'interaction économique au niveau mondial et international. Elles établissent souvent de fortes connexions avec des sociétés multinationales qui opèrent dans ces enclaves (PNUE, 2006). Enfin, le scénario Grandes transitions vise à adapter les aspects positifs des autres scénarios pour renforcer les trois piliers du développement durable : l'environnement, la société et l'économie. Ce scénario estime que ni les Forces du marché, ni la Réforme des politiques ne suffisent pour redresser les méfaits causés par la croissance économique à l'environnement, mais il constate le besoin de faire évoluer un nouveau paradigme de développement dans lequel la durabilité de l'environnement n'est pas compromise. Il est envisagé que les schémas comportementaux qui caractérisent les sociétés modernes, comme le consummateurisme, s'effacent et qu'à leur place, le peuple définisse un nouveau niveau de satisfaction qui n'est pas matérialiste. En outre, dans ce scénario, on envisage qu'il y aura une renaissance culturelle qui libèrera la « folie » actuelle des importations de produits alimentaires, consommables et de luxe (UNEP 2002a).

Plus récemment, lors de l'élaboration du GEO-Ville de Dakar (IAGU et PNUE, 2009), la problématique a été abordée. En effet, « l'élaboration des scénarios dans le cadre de la préparation du rapport GEO ville de Dakar a été un exercice itératif basé sur des hypothèses déclinées en tendances probables des facteurs structurants et de leurs conséquences sur l'environnement. Les scénarios qui sont proposés sont des trajectoires qui peuvent être influencés par le contexte régional, avec un impact national précis sur l'environnement et les options politiques. La vision du futur n'est pas considérée, ici, comme une prédiction, encore moins une prédiction d'un destin aveugle. Il s'agit de partir des tendances observées et vraisemblables pour décrire les futurs possibles en se basant sur un diptyque « Si...alors ». Ainsi trois tendances seront définies pour chaque paramètre :

- la tendance actuelle se maintient ;
- le phénomène s'accélère (tendance positive) ;
- le phénomène s'atténue (tendance négative). » (IAGU et PNUE, 2009).

Pour le cas d'espèce, le groupe d'experts a fait la synthèse des méthodes proposées par le PNUE en s'inspirant aussi de ce qui avait été réalisé dans le cadre de l'élaboration du GEO-Ville de Dakar (IAGU et ONUE, 2009). L'analyse s'est plus focalisée sur les tendances climatiques, les ressources en eau, l'environnement marin et côtier, et le triptyque biodiversité-terres et agriculture. Mais, il faut préciser tout de même les immenses efforts apportés aux différentes contraintes environnementales se déroulent dans un contexte bien particulier. En effet, malgré la crise économique mondiale, le Sénégal a pu maintenir un taux de croissance de 4,7% en 2007 qui s'est affaibli en 2008 à 2,5%. L'indice de développement humain (IDH) reste faible, même s'il est passé de 0,499 en 2007 à 0,502 en 2008 faisant passer ainsi le pays de la 159^{ème} à la 153^{ème} place. Ainsi, le Sénégal reste dans la catégorie des PMA avec un niveau de pauvreté de 42,6% en 2008. Ces résultats sont le fruit des efforts déployés par le Gouvernement sénégalais pour réduire autant que possible la vulnérabilité des populations face aux chocs exogènes. Cela est d'autant plus important, qu'il s'est doté d'instruments lui permettant de planifier et de mettre en œuvre ses objectifs dans le cadre de l'atteinte d'un développement durable. Parmi ces dits outils, on peut citer :

- le Plan d'Orientation de Développement Économique et Social (PODES) ;
- la Stratégie de Réduction de la Pauvreté (SRP) ;
- la Stratégie de Croissance Accélérée (SCA) ;
- la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD) ;
- des lettres de politiques sectorielles.

Ces instruments de pilotage s'inscrivent dans un cadre stratégique dont l'objectif visé est le Développement durable. Les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) pouvant dans ce cadre être considérés comme des jalons importants. Ces orientations politiques et stratégiques se traduisent sur le plan opérationnel par différents programmes sectoriels exécutés dans les secteurs de développement primaire, secondaire et tertiaire (tableau 32 ; UNDP, 2009).

Tableau 32 : Progrès des OMD au Sénégal (Source : UNDP, 2009)

Niveau d'atteinte	OMD							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Probable						X		
Potentiel		X					X	
Invraisemblable	X		X	X	X			X

3. Résultats

3.1- Les tendances climatiques

Le Sénégal, pays à faible Indice de Développement Humain (IDH, classement PNUD 2005 : 157/173), figure parmi les pays les moins avancés (PMA) a très tôt compris la menace qu'est le changement climatique. Il a, en effet, ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques en juin 1994 et le protocole de Kyoto en Juillet 2001. Suite à cette ratification, un Comité National de suivi sur les Changements Climatiques a été mis en place en 1994, pour l'application effective des objectifs de la Convention (MEPN, 2006). Le Sénégal a publié sa première communication nationale changement climatique en décembre 1997. La seconde a été récemment finalisée (DEEC, 2010).

Au Sénégal, déjà en 1999 et sur la base des projections du climat global obtenues grâce à deux scénarios d'émissions du GIEC (IS92a et IS92d) d'une part, et d'autre part, une modélisation statistique permettant de relier ces sorties globales et les données historiques d'observation du climat sur le Sénégal, il a été déterminé les changements futurs de température, d'humidité relative et de précipitation (MEPN, 1999). On aboutissait alors aux résultats suivants³³ :

- d'abord à propos des **changements de température**, pour toutes les sensibilités, on obtient un gradient positif des valeurs de réchauffement variant 0,8 et 1,1°C (sensibilité = 1,5°C), 0,95 et 1,55 °C (sensibilité = 2,5°C), 1,5 et 2,2 °C (sensibilité = 3,5°C). Il faut noter que les faibles valeurs de réchauffement enregistrées en zone côtière seraient dues à l'effet de l'upwelling qui est pris en compte par le modèle. Ainsi, le Sénégal se subdivise en deux (2) parties de part et d'autre de la longitude 14° W, où la région Ouest se caractérise par des valeurs inférieures à la moyenne du globe alors que celle plus à l'Est, présenterait des valeurs de réchauffement supérieures ou égales à la moyenne mondiale. A l'horizon 2050, on pourrait s'attendre sur Dakar à une augmentation de 1,5°C, Ziguinchor (1,0 °C), Saint-Louis (1,6°C), 2,35 °C à Matam et enfin 2,05 °C à Kédougou (MEPN, 1999) ;

³³ La référence citée en objet (MEPN, 1999) donne des précisions méthodologiques, les limites et incertitudes liées à cette étude.

- ensuite concernant les **changements d'humidité relative**, les scénarios montraient que l'air deviendra de plus en plus sec, surtout dans les zones du Nord-Est et du Sud-Est du pays, entraînant des diminutions moyennes oscillant entre -3,5 à -5,0 %. A l'horizon 2050, respectivement de Dakar à Kédougou, en passant par Ziguinchor, Saint-Louis et Matam, les valeurs suivantes seront enregistrées -1,0 %, -1,5%, -1,6 %, -10,0 % et -11,0 %. Matam et Kédougou seront durement touchées (MEPN, 1999) ;
- enfin pour les **changements de pluviométrie**, le sud du pays s'asséchera plus que le nord quelle que soit la sensibilité. A l'horizon 2050, on pourrait s'attendre sur Saint-Louis à une baisse de -6,0%, -7,0 % à Matam, -10,0 % à Dakar, -24,0 % à Ziguinchor et enfin -23,0 % à Kédougou (MEPN, 1999).

Sagna (2008) signalait que l'évolution climatique récente au Sénégal se traduit par : (i) une diminution de l'ordre de 30% de la pluviométrie ; (ii) une augmentation des températures de l'ordre 0,9°C ; (iii) une aridification de plus en plus importante de la partie nord ; (iv) une tendance forte vers l'aridité des régions centrales et (v) une tendance plus ou moins forte vers la semi-aridité des régions méridionales.

Il faut avouer que les résultats qui datent de 1999 ont été améliorés grâce aux progrès notés en météorologie et ce, tant du point de vue méthodologique que de celui des outils et logiciels. En effet, le débat actuel du changement climatique consiste en sa régionalisation. Grâce aux progrès notés dans les modèles climatiques régionaux (RegCM) d'une part, et d'autre part, des modèles de haute résolution à aire limitée (HRLAM), on parvient aujourd'hui, à simuler de façon satisfaisante, le climat du Sénégal à l'échelle locale (Gaye et al, 2009 ; Sylla et al, 2009a ; Sylla et al, 2009b ; Sylla et al, 2009c). Récemment, Gaye et al (2009) ont utilisé le modèle RegCM3 (Giorgi et al., 1993a ; Giorgi et al., 1993b ; Pal et al., 2007), imbriqué dans le modèle global ECHAM5. Validé sur l'Afrique de l'Ouest et le Sénégal, il a été utilisé pour envisager de nouveaux scénarios de changements climatiques ; le scénario d'émission SRES sélectionné à cet effet est A1B (IPCC, 2000). Les deux périodes futures (2031-2050 et 2081-2100), enregistrent un déficit sur tout le Sénégal et dans toutes les différentes zones pour chaque mois d'été et aussi pour la moyenne des trois mois (juin, juillet et août). En 2031-2050, le déficit pluviométrique est plus grand en Juin et à l'Est du Sénégal alors qu'en 2081-2100, il sera beaucoup plus important dans tout le Sénégal. Les précipitations montrent, en général, des anomalies négatives dans tous les mois d'été. Les amplitudes les plus importantes sont notées au mois d'août sauf au Sud du pays où les larges amplitudes apparaissent en juillet (figure 42).

Les températures pour leur part, ont tendance à augmenter avec un plus grand réchauffement dans les deux dernières décennies du 21ème siècle et ce, sur tout le Sénégal. Les plus petites anomalies sont localisées en juin, partout au Sénégal sauf à l'Est alors que les plus grandes amplitudes sont notées en juillet et août. Le record sera atteint en juillet à l'Est du Sénégal avec plus de 6°C de réchauffement (figure 43).

Gaye et al (2009) ajoutent, qu'en plus de l'augmentation des températures, l'évaporation pourrait être plus importante. Le flux de mousson pourrait transporter, certes, beaucoup plus d'humidité de l'océan vers le continent. Mais toute cette humidité serait transportée en dehors du continent par le JEA (Jet d'Est Africain) qui a vu sa vitesse augmenter de plus 6 m/s ; ce fait est imputable à l'augmentation du gradient de température. Le JEA subissant un déplacement vers le sud, pourrait rendre les régions nord du Sahel comme le Sénégal beaucoup plus secs. Cette faiblesse du JET aura comme conséquence de rendre davantage l'Afrique de l'Ouest sèche en empêchant le déplacement des systèmes convectifs de méso échelle (principaux systèmes précipitants de l'Afrique de l'Ouest).

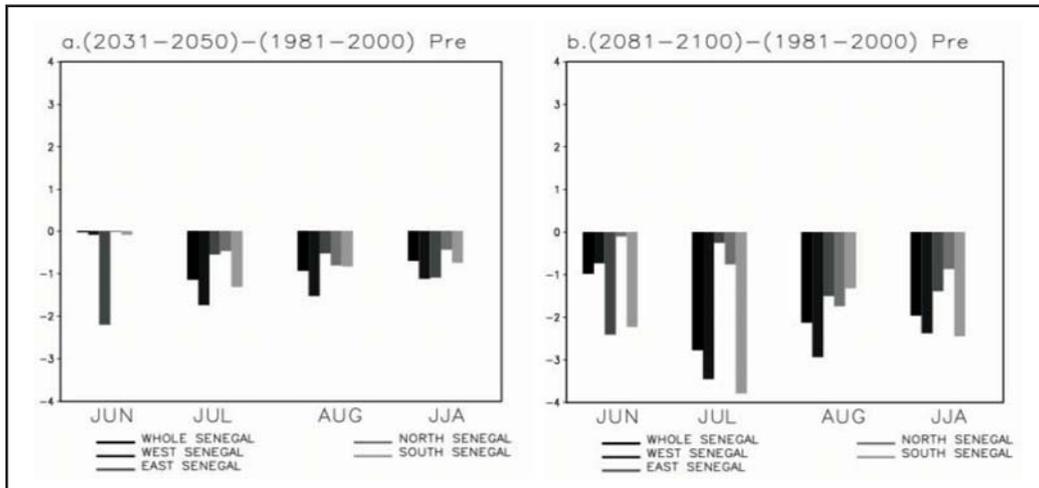


Figure 42 : Respectivement, Différences Entre la Moyenne sur 20 ans de chaque mois d'été (juin, juillet, août) du Climat Futur et la Moyenne sur 20 ans (1981--2000) du mois correspondant du Climat Actuel Pour les Précipitations au Sénégal et dans différentes zones a) pour 2031-2050 et b) pour 2081--2100 (Source : Gaye et al, 2009).

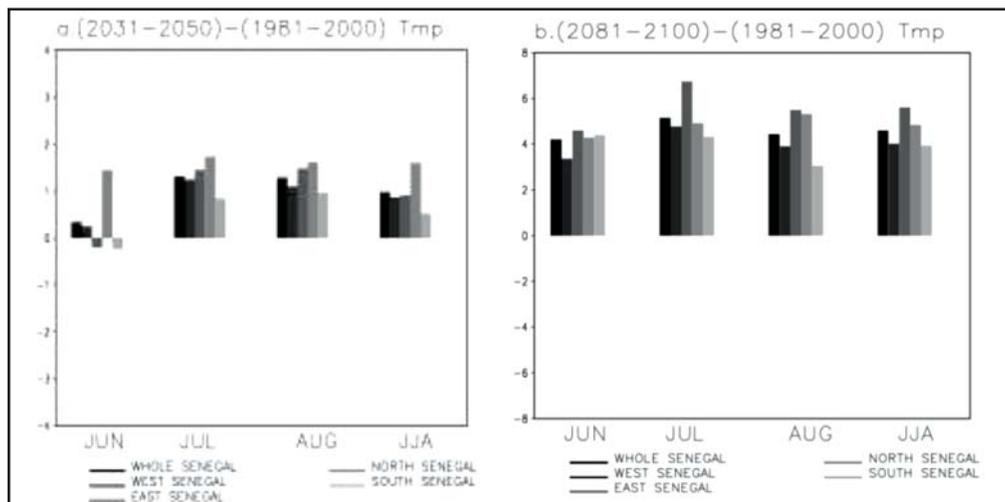


Figure 43 : Respectivement, Différences Entre la Moyenne sur 20 ans de chaque mois d'été (juin, juillet, août) du Climat Futur et la Moyenne sur 20 ans (1981--2000) du mois correspondant du Climat Actuel les Températures au Sénégal et dans différentes zones. a) pour 2031--2050 et b) pour 2081--2100 (Source : Gaye et al, 2009).

Il est difficile de prévoir avec précision tous les impacts que le changement climatique peut avoir sur les hommes et leur environnement. La raison est liée aux incertitudes des modèles climatiques. Mais il n'en demeure pas moins que l'Etat du Sénégal, sur la base des productions de connaissances scientifiques actuelles (Première et Deuxième communication nationales à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques ; le Plan d'Action National d'Adaptation, PANA ; la Stratégie Nationale de d'Adaptation aux Changements Climatiques, etc.) a élaboré beaucoup de réponses afin de minimiser les impacts du changement climatique.

3.2- Les ressources en eau

Le Sénégal est assez bien doté en eau douce. Il existe de nombreux fleuves et nappes d'eau douce. Cependant avec les sécheresses et les fortes pressions sur les ressources en eau y compris la pollution hydrique, on note, de façon générale, une réduction de la satisfaction des besoins en eau du fait d'un décalage entre la croissance démographique et l'augmentation de l'offre en eau douce (figure 44). Cette tendance ne devrait pas s'inverser avec le changement climatique...

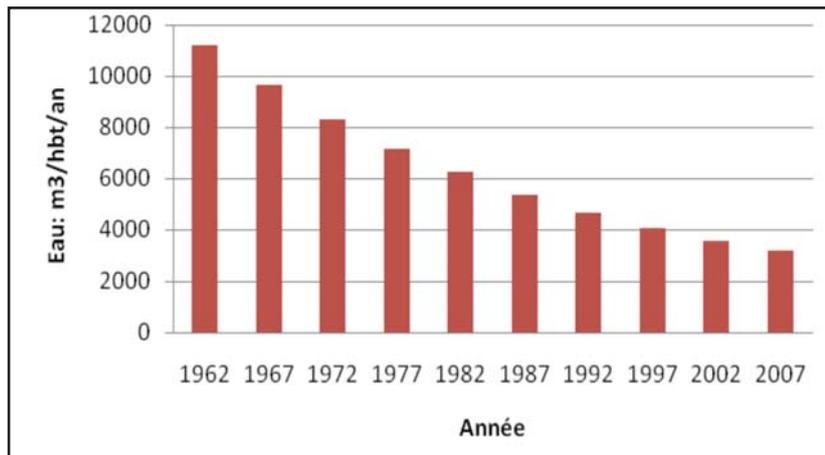


Figure 44 : Disponibilité de l'eau en m³/an/habitant au Sénégal (Source : FAO aquastat database ; <http://www.fao.org/nr/water/>, accès Aout 2010)

Une certaine disparité est fortement notée entre les centres urbains et les zones rurales :

- en 2004, 17% des ménages ruraux ont un système adéquat d'évacuation des excréta ;
- 1/3 des ménages ruraux sans système d'évacuation d'excréta ;
- en milieu urbain, un taux d'accès de 57% sensiblement inférieur à celui de l'eau potable.

Pour répondre à ces défis et articulant les efforts avec l'atteinte des OMD, on a noté au Sénégal un prolongement du PSE (Projet Sectoriel Eau), à travers le Projet Eau Long Terme (PLT) dans sa sous-composante « Distribution » pour l'amélioration du taux d'accès à l'eau potable, la réhabilitation et le renforcement du réseau de distribution. Au terme fixé initialement à fin 2005 mais repoussé jusqu'en décembre 2006 (à cause du retard d'exécution accusé par le projet dans son échéancier), les travaux suivants avaient été envisagés :

- 48.000 branchements sociaux dont 31.000 à Dakar et 17.000 dans les villes secondaires ;
- 200 bornes fontaines (financement IDA) ;
- le renforcement de 41 km de réseau.

Les objectifs visés par les OMD au Sénégal pour la période 2005 à 2015 sont de passer le taux d'accès à l'assainissement de 56,7% à 78% et, de 17% à 59% en milieu rural.

Les importants efforts en matière d'investissement sont montrés sur la figure 45.

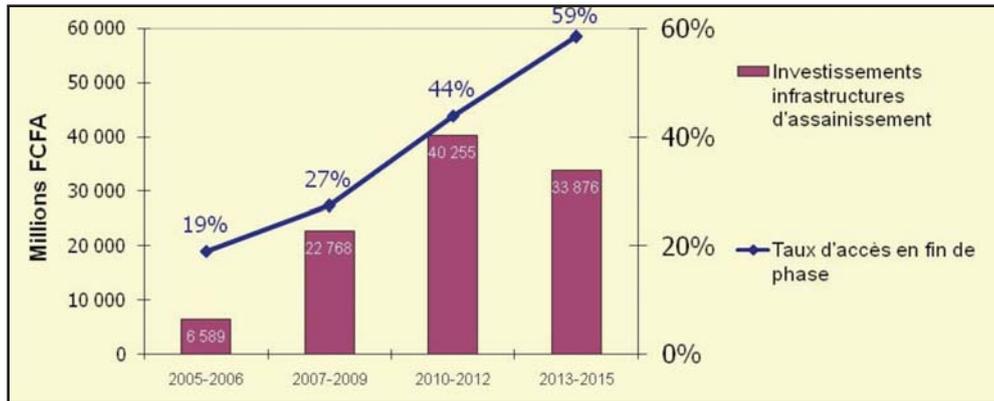


Figure 45 : Progression du taux d'accès à l'assainissement (Source : ONAS 2006)

Au bout de dix années d'application de la réforme, et huit ans après le lancement des projets PSE et PLT, d'importantes améliorations ont été notées dans le service de l'eau potable par une production accrue d'eau, de qualité meilleure et pour plus de personnes, et des opportunités d'accès physique au réseau de distribution diversifiées. Les avantages semblent donc avoir été bien répartis, avec beaucoup d'urbains défavorisés bénéficiant du service pour la première fois, et un service plus fiable dans les quartiers périurbains à faibles revenus. Des efforts parallèles sont entrain d'être menés dans le domaine de l'assainissement avec le programme PEPAM.

Les réformes entreprises portent sur l'amélioration de l'offre de service aux populations défavorisées dans le cadre de la réforme axée sur la subvention des prix de branchement (sociaux), la construction de bornes fontaines, de forages et de puits et la tarification sociale. Si ces réformes, financées par les partenaires comme la Banque Mondiale, se consolident dans le sens de l'atteinte des OMD, on pourrait arriver à améliorer très significativement la satisfaction des besoins en eau douce et un assainissement durable en milieu rural et urbain.

Ndiaye (2009) fait observer que, s'agissant des ressources en eau de surface et souterraine, elles seront toutes probablement affectées par le changement climatique. Pour les eaux de surface, une décroissance exceptionnelle de la même forme que la pluviométrie a été notée. Un processus de tarissement de la Casamance à Kolda pourrait même subvenir (Ndiaye, 2009). A propos des ressources en eau souterraine, elles vont subir de plein fouet la menace du changement climatique. En effet, à l'horizon 2100, une baisse considérable des niveaux phréatiques allant de 5 m (pour une sensibilité moyenne du climat, scénario de base) à 10 m (pour une sensibilité haute, scénario pessimiste de doublement du déficit pluviométrique actuel) pourrait subvenir (figure 46).

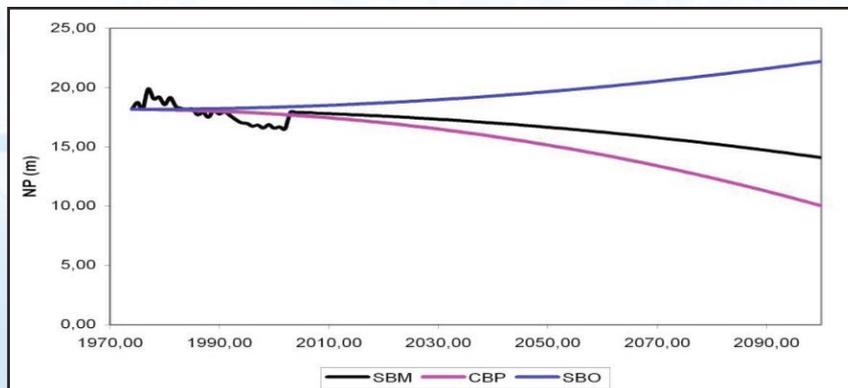


Figure 46 : Projection du niveau des nappes phréatiques (en mètre) à l'horizon 2100 ; SBM : Scénario de Base moyen, (poursuite du déficit pluviométrique actuel), SBP Scénario de Base Pessimiste (doublement du déficit pluviométrique actuel) ; SBO : Scénario de base Optimiste (retour aux conditions climatiques d'avant les années 1970 ; Source : Ndiaye, 2009).

A Dakar, sur la nappe infrabasaltique, la simulation réalisée par le modèle FEFLOW stipule qu'avec une élévation du niveau de la mer de 0,50 m, une réduction de 10 % de la recharge et un maintien des débits de pompage actuels, on devrait aboutir à une très nette progression de l'intrusion saline. Celle-ci va affecter à son tour une bonne partie du champ de captage de la nappe ainsi que les différents forages d'exploitation (MEPN, 1999). Dans l'estuaire du Saloum, la principale nappe phréatique est celle du Continental Terminal. Il est à redouter à ce niveau, surtout dans la partie ouest de cet aquifère (frontière gambienne-nord Sokone), que l'interface eau douce - eau salée ne puisse pas excéder une distance supérieure à 1 km par rapport à la côte en cas d'élévation du niveau marin. A cela, pourraient s'ajouter les risques d'infiltration d'eau salées à partir, soit du Saloum, soit des divers marigots présents dans l'estuaire, avec comme impact direct la contamination de la nappe du Continental Terminal par l'eau de mer.

Selon Ndiaye (2009), il ressort de l'étude que l'impact des modifications climatiques sur les ressources en eau est bien une réalité vécue au Sénégal. Avec l'augmentation de la température, l'évaporation qui est un élément déterminant du cycle hydrologique augmente aussi. Le résultat est la modification générale des différents termes du bilan hydrologique. Le niveau des nappes ainsi que les écoulements dans les cours d'eau ont considérablement baissé. Les études de modélisation des écoulements ont montré que la baisse pourrait dépasser 30% avec l'augmentation de l'évapotranspiration. Dans le horst de Ndiass, le niveau piézométrique des nappes est actuellement à plus de 30 m sous le niveau de la mer, par endroits, ce qui favorise l'avancée du biseau salé et l'augmentation de la salinité de la nappe. Les ressources en eau du Sénégal sont aussi soumises à d'autres types de vulnérabilités : les impacts des activités humaines. L'accroissement rapide de la demande liée à la démographie galopante, l'aménagement du territoire qui est mal appliqué et l'urbanisation spontanée, la pollution des eaux due à l'absence d'assainissement urbain et aux rejets des eaux usées agricoles ou industrielles expliquent en grande partie cette vulnérabilité anthropique des ressources en eau.

Bien évidemment, la demande en eau déjà élevée pourrait s'accroître du fait de l'augmentation de la population, de la croissance des zones urbaines même si des efforts sont réalisés dans le cadre de l'atteinte des OMD. Le changement climatique pourrait exacerber les problèmes d'approvisionnement dans un contexte de réduction voire de raréfaction de la ressource. A cet effet, rien que pour l'Afrique, les projections indiquent que vers l'an 2020, 75 à 250 millions de personnes seront exposées à un stress hydrique accru en raison de changements climatiques. Couplé à une demande en augmentation, il y aura sans nul doute des incidences néfastes sur les moyens d'existence et aggravera les problèmes liés à l'eau. Ainsi dans de nombreux pays et régions d'Afrique, on s'attend à ce que la production agricole et l'accès à la nourriture soient sérieusement compromis par la variabilité et l'évolution du climat. Les zones propices à l'agriculture, la durée des saisons de végétation et le potentiel de production vont certainement diminuer, particulièrement en marge des zones semi-arides et arides. La sécurité alimentaire du continent sera encore plus menacée qu'aujourd'hui et la malnutrition aggravée. Dans certains pays, le rendement agricole dépendant de l'irrigation par les eaux pluviales pourrait diminuer de 50% vers 2020 (GIEC, 2007). Il va s'en suivre des problèmes d'accès à l'eau, quelqu'en soit l'usage.

3.3- Environnement marin et côtier

Les zones côtières font parties des écosystèmes les plus vulnérables aux changements climatiques. Les prévisions sur le soulèvement du niveau marin entraîneront des pertes importantes de terres sur des zones fortement occupées par les habitations. Des zones comme Rufisque et Hann, la Petite Côte (pour ne citer que celles-là), seront immédiatement affectées. Avec l'accentuation de l'érosion marine, il faut s'attendre à de probables déplacements de populations. Ce problème sera d'autant plus grave qu'il est à prévoir une croissance démographique plus que galopante ainsi que l'urbanisation de certains urbains comme Mbour, Dakar qui devrait se poursuivre... Pour le cas

de Dakar, il est utile de rappeler ceci : « L'occupation du Domaine Public Maritime (la privatisation d'un espace publique) pose le problème du droit à l'accès à la mer à tous les citoyens. Du fait de l'occupation rapide de cette zone, le domaine public maritime est souvent cité parmi les questions essentielles du processus d'urbanisation rapide. L'occupation de ces sites a connu une évolution rapide qui s'est accélérée avec la saturation foncière de la ville. Le plus souvent, ce sont des populations nanties qui ont accès à ces terres. Mais ce qu'on observe, de plus en plus, c'est la construction du Domaine Public Maritime par des projets initiés par l'Etat. Avec l'ANOCI, plusieurs hôtels sont installés sur les côtes. Le long de la corniche Ouest depuis l'hôtel Terrou Bi jusqu'aux Almadies, on ne peut observer que de faibles poches où il est possible d'apercevoir la mer. Les grandes inquiétudes liées à cette occupation sont liées au caractère vulnérable du littoral (des sols parfois marneux, des failles, une érosion soutenue accentuée par le déficit de transit sédimentaire, etc.). L'exclusion d'une bonne partie de la population à l'accès à la mer ne convient pas pour un bien public. Avec la croissance démographique et la consolidation de l'enrichissement d'une catégorie de la population, il est possible d'envisager un renforcement de ce processus. » (IAGU et PNUE, 2009).

Un contexte économique favorable devrait aboutir à plusieurs tendances positives ou négatives. Les avantages d'une économie saine sont d'abord une augmentation de l'investissement sur la protection des côtes. Plusieurs initiatives prises depuis ces dernières années en termes d'érection de murs de protection, d'édifices de stabilisation des côtes y compris la mise en place de bandes vertes, accréditent cette hypothèse. Que ce soit à Rufisque, sur la corniche Ouest ou sur la Grande côte, de grands projets sont exécutés pour une meilleure protection de la côte. Ces projets s'inscrivent dans une politique résolue de gestion côtière portée par les Ministères de l'Environnement, de l'Urbanisme et de l'Équipement. On peut citer à cet effet, le projet INTAC (**« Intégration de l'adaptation au changement climatique dans le Développement durable au Sénégal (PAA/INTAC) financé par la coopération nippone, le projet « ADAPTATION TO COASTAL EROSION IN VULNERABLE AREAS »** financé par le Fonds d'Adaptation ainsi que l'appui apporté par l'Union Européenne toujours dans le secteur de la lutte contre l'érosion côtière (**Gestion Intégrée des Zones Côtières : étude approfondie et actions pratiques de lutte et d'adaptation au changement climatique**) et enfin le projet de mise en place de l'Observatoire du Littoral de l'UEMOA... De même la création de la Haute Autorité chargée de la Coordination de la Sécurité Maritime et de la Protection de l'Environnement marin (HASSMAR, Décret n° 2006-322) ainsi que celle de la « Plateforme Nationale pour la Prévention et la réduction des Risques Majeurs de Catastrophes » (Décret n° 2008-211) peuvent être versées dans ce registre. Tous ces efforts devront changer considérablement la côte sénégalaise à long terme et de manière durable.

Mais, il n'en demeure pas moins que l'attention devrait être portée aussi sur d'autres problèmes récurrents que sont les perturbations des mécanismes fonctionnels de régulation naturelle des équilibres écologiques, avec notamment le décapage, au niveau de la zone des Mamelles des formations de roches volcaniques, qui fait affleurer une couche marneuse fortement sensible à l'érosion, l'exploitation du sable de mer, l'augmentation des rejets non traités et une forte pression sur les ressources halieutiques (IAGU et PNUE, 2009). De même, la politique de gestion des ressources et des espaces côtiers mise en place par le Ministère chargé de la pêche et de l'économie maritime et celui de l'environnement auront pour vocation de consolider les acquis. Avec la mise en place de projets d'envergure nationale comme le GIRMAR, les nombreux projets de gestion durable et de protection de l'environnement marin et côtier sont des amorces positives d'une meilleure politique environnementale. La mise en place d'AMP, le principe du repos biologique, le souci de renouvellement de la bande de filaos sur la grande côte sont des exemples prometteurs pour une meilleure prise en charge de ces zones. **Enfin, une plus grande responsabilisation des collectivités locales sur la gestion du Domaine Public Maritime, dans le cadre d'une bonne gouvernance, avec les moyens adéquats, devrait permettre une meilleure gestion de proximité de ces milieux vulnérables** (IAGU et PNUE, 2009).

3.4- Biodiversité, terres et agriculture

Au Sénégal, la raréfaction des ressources naturelles marginales couplée avec une forte pression spatiale, a fini de créer une spirale d'accentuation de la pauvreté et la réduction de la biodiversité. Il y a des rétroactions positives à travers la perte de moyens de subsistance malgré l'intensification de l'investissement dans différents secteurs de production du fait d'une perturbation majeure sur les écosystèmes, exacerbée par les effets du climat.

Ce « syndrome » de la dégradation des services écosystémiques est amplifié ou mis en exergue par la demande croissante en ressources naturelles du fait de la croissance démographique. Cette situation est vivement ressentie dans les zones rurales, avec des effets directs sur la dynamique d'intensification et de diversification agricole (GOANA, REVA, Coton, Riz). En ajoutant la demande urbaine, dont la croissance rapide n'a pas connu un développement parallèle de la production intérieure brute, on assiste à une reconfiguration des relations rurales urbaines en termes de flux humains, mais surtout, d'un massif transfert des ressources de l'arrière pays vers la ville de Dakar en particulier. Déjà, la filière du charbon de bois donne les prémices de cette boulimie urbaine en services écosystémiques, sans que les populations rurales puissent en tirer autant de bénéfices que les acteurs de ce commerce fructueux (Ribot, 2002).

L'une des tendances majeures des dynamiques terrestres s'articulent avec la gestion du patrimoine foncier au Sénégal. Comme dans plusieurs pays du Sahel affectés par la pauvreté et les changements climatiques, on observe une substitution de population pour l'accès aux terres fertiles. Certains pays producteurs de pétroles tendent à louer les terres fertiles et des espaces de forte productivité pour satisfaire des besoins externes. Cette tendance observée par plusieurs rapports (Cotula, 2009 ; Mbow, 2010.) ne met pas en exergue le développement fulgurant des grands agriculteurs avec la promotion de la motorisation.

Pour les besoins de l'intensification agricole, 700 machines agricoles ont été offertes par la Chine pour aider à la réalisation de la « Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA) ». Ce programme a aussi nécessité l'implication du privé national. Dans le Cahier du Projet d'Investissement de la GOANA, on note que le coût des grands aménagements publics qui est cependant très supérieur à celui des aménagements privés, ce qui devrait promouvoir ces derniers au bout du processus.

La forte mécanisation de toutes les étapes est possible mais il faudra que la taille et la forme des parcelles soient adaptées. La mécanisation est difficile si les parcelles, séparées par des diguettes ou des canaux, sont trop petites. En cas de choix de mécanisation intensive, le design de l'aménagement doit privilégier les parcelles longues. Comment concilier cette exigence avec la domination des systèmes de production de type agriculture familiale (de très petite taille) ou groupements de petits producteurs, ou encore le mode de culture extensif, en majorité pluvial, avec une faible utilisation d'intrants et un très faible niveau de mécanisation/utilisation d'équipement agricole y compris pour les opérations post-récolte (moissonnage/battage) ? Au titre des autres contraintes, il faut mentionner : le niveau de rendements relativement faible avec de fortes fluctuations liées aux aléas climatiques, la dégradation de la qualité des sols contribuant à la baisse de productivité dans plusieurs zones de production.

De même, la mise en place et l'exécution pratique de la politique de Gestion Durable des Terres (GDT) seront un atout de taille au cours des années à venir. Tous ces efforts devront contribuer à la sécurité alimentaire. La figure 47 montre le caractère limité des terres de culture et nécessite des efforts d'intensification pour répondre à la demande croissante en nourriture.

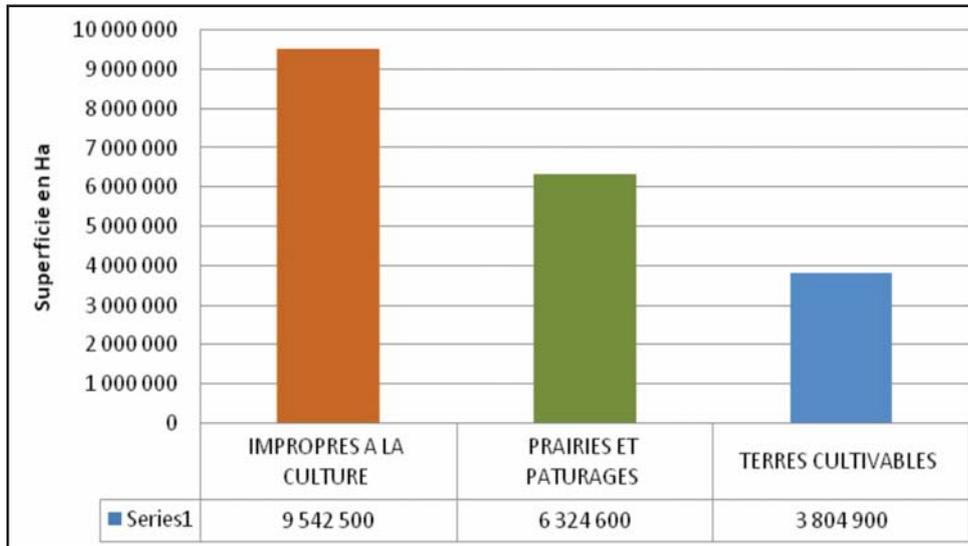


Figure 47 : Aptitude des terres au Sénégal (Source : Ministère de l'Agriculture, 2008 (a)).

Il faut toutefois noter que malgré les efforts consentis depuis une dizaine d'années pour redresser la production de céréales, dans le cadre de la politique de sécurité alimentaire, il existe toujours un important déficit qui n'est résorbé qu'en faisant recours à l'importation (figure 48). Avec le caractère volatile des prix des céréales sur le marché international, on peut prévoir d'importants déséquilibres économiques qui auront nécessairement des impacts sur la surexploitation des maigres ressources disponibles.

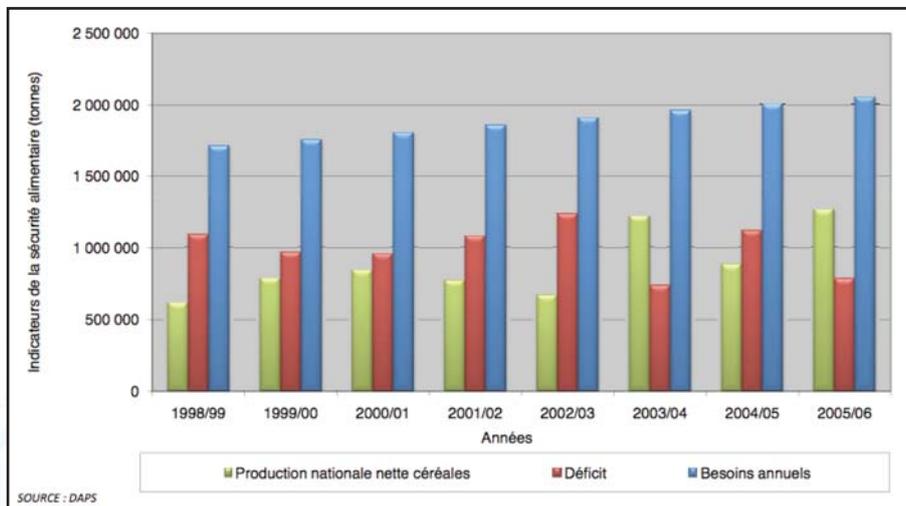


Figure 48 : Evolution nationale de la production de céréale (Source : Ministère de l'Agriculture, 2008 (b)).

La question du rendement revient dans toutes les analyses agricoles du Sénégal. L'équation est d'améliorer le ratio entre les surfaces cultivées et la production. Il apparaît sur la figure 49 concernant la production de mil, qu'on n'a pas encore atteint cet objectif et l'essentiel des efforts devrait porter sur l'amélioration des rendements. Selon les données de la Banque mondiale, la contribution de l'agriculture au PIB s'est réduite au cours des dernières années (figure 50).

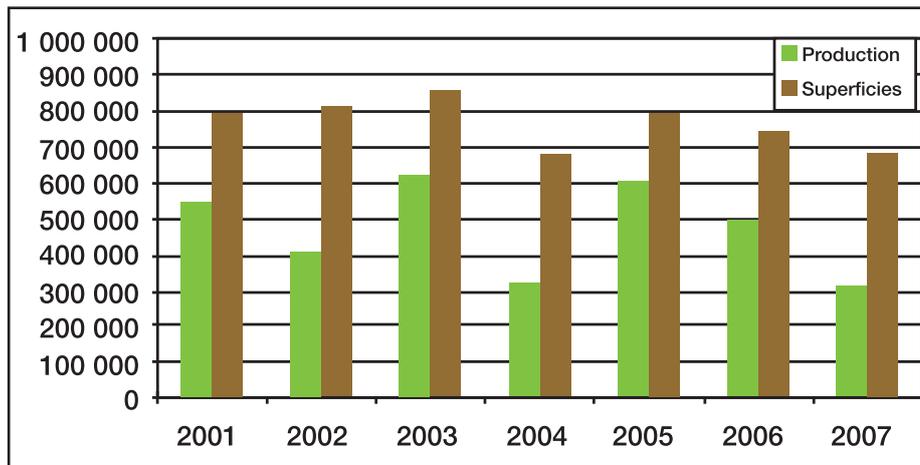


Figure 49 : Volumes / superficies de production du mil au Sénégal (en tonnes / hectares ; Source : Ministère de l'Agriculture, 2008 (c)).

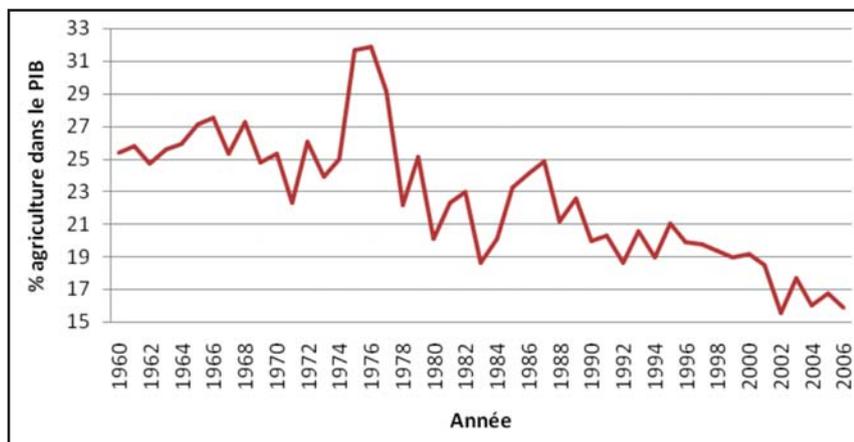


Figure 50 : Contribution de l'agriculture sur le PIB (source : Banque Mondiale, <http://www.worldbank.org> , accès en novembre 2010).

De récents efforts ont été consentis par le Gouvernement du Sénégal dans le cadre de la Politique d'impulsion de l'agriculture (GOANA) et a nécessité une réforme juridique qu'il faudra cependant mettre en œuvre. Le tableau 33 donne les 4 Articles du Projet de loi sur le régime fiscal permettant de faciliter la mise en œuvre de la GOANA.

Tableau 33 : Projet de loi fixant le régime fiscal et douanier des activités effectuées dans le cadre de la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance.

<p>Tableau 33 : Projet de loi fixant le régime fiscal et douanier des activités effectuées dans le cadre de la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance.</p>
<p>Article 2 : Les revenus générés par les exploitations agricoles créées dans le cadre du programme de la GOANA sont exonérés de l'impôt sur le revenu, dans la limite de cinq (5) ans.</p>
<p>Article 3 : Les revenus résultant d'activités agricoles menées dans le cadre de la GOANA peuvent être transférés librement à l'extérieur du Sénégal, dans le respect des textes en vigueur.</p>
<p>Article 4 : Les modalités d'application de la présente loi seront précisées par voie réglementaire.</p>

Dans la pratique, il existe deux grands volets structurants pour accélérer la production de nourriture au Sénégal :

- volet « investissement structurants » (route, énergie, aménagement, encadrement des producteurs) ;
- volet « promotion du privé » (semences, fournitures, distribution, commercialisation, encadrement technique, transport, transformation, exportation, conditionnement).

La politique d'intensification, en raison de la croissance démographique sur les ressources marginales, prend plusieurs formes. En général, les menaces à la biodiversité dans la région sont plus ou moins liées à la pauvreté, où des besoins urgents à court terme peuvent l'emporter sur des considérations à long terme. Une grande partie des moyens de subsistance de la population de la région est étroitement tributaire des ressources naturelles, et l'utilisation excessive conduit souvent à une sérieuse dégradation de la biodiversité. Par exemple, les traditionnelles techniques d'abattis-brûlis ont été associées à une technique de rotation spatiale de la forêt, ce qui a permis une reprise rapide des sols et la végétation (Tschakert, 2004 ; Wood et al, 2004 ; Vagen et al, 2005). Avec une densité de population plus élevée, aggravée par des terres retirées de la production des petits exploitants par la promotion de cultures commerciales (arachide, coton, cacao, gomme, café, palmier à huile, etc) pendant la période coloniale, la durée de jachère est de plus en plus courte voire inexistante dans certains endroits. Cette situation est encore aggravée par l'afflux de paysans des terres arides et improductives en direction du sud, en raison de meilleures précipitations et où les sols exercent une forte attraction (Mbow et al, 2008 ; Mertz et al, 2008).

La sur-utilisation du feu comme un outil de gestion ou d'extraction des ressources naturelles est un autre obstacle à une bonne gestion de la biodiversité. En Afrique de l'Ouest, le brûlage annuel (au début de la saison sèche) a plusieurs objectifs tels que la prévention des incendies intempestifs, qui peuvent endommager les ressources naturelles, l'extraction des ressources forestières (chasse, miel), et l'entretien des terrains de parcours (Mbow et al., 2000). L'habitude de brûler, de manière systématique, la végétation sèche crée une surabondance de parcelles d'habitat saisonnier qui augmentent le potentiel du paysage, multipliant ainsi l'usage des terres sèches, notamment la chasse, la cueillette des produits de savane, et le pâturage. Le broutage peut rapidement se transformer en surpâturage par un usage excessif du feu. Cela crée des changements irréversibles au niveau local qui, accumulés sur de grandes surfaces, peuvent changer la couverture terrestre à une échelle régionale.

Tendance sur la diversité biologique et les écosystèmes

La dégradation continue des formations végétales du pays montre plusieurs formes de dégradation des écosystèmes. Cependant, selon l'USAID, le nombre d'espèces végétales et animales menacées au Sénégal est probablement plus élevé que celui indiqué sur les listes actuelles d'espèces menacées d'extinction. En outre, certaines plantes et animaux mentionnés sur la Liste Rouge des espèces menacées d'extinction de l'UICN ne sont pas mentionnés sur la liste des espèces intégralement ou partiellement protégées par le Code forestier, la liste des espèces protégées par le Code de la chasse et la liste des espèces protégées par le Code de la pêche. Il est important, par conséquent, de revoir le statut des espèces à la lumière des profonds changements intervenus ces dernières décennies afin d'ajuster la législation aux réalités actuelles de conservation des espèces. La présentation des scénarios dans cette partie est exposée en fonction des écosystèmes du Sénégal.

La zone Sahélienne

Dans cette zone, dominent les steppes arbustives et les savanes arbustives. Au cours des dernières décennies, les formations végétales de cette zone ont subi une nette réduction de leur potentiel, de leur productivité et de leur diversité. En dehors des aires protégées, la couverture ligneuse spontanée est généralement réduite à un parc

dominé par quelques espèces d'acacias. Les principales menaces dans cette zone sont les feux de brousse, le surpâturage, et la forte pression sur les ressources marginales. Cependant, avec des projets structurants comme la Grande Muraille Verte et des projets de réhabilitation des terres notamment *Acacia senegal* et des initiatives privées telles que Asyia GUM, en plus des programmes de pastoralisme (nutrition animale, insémination artificielle, etc.), on pourrait entrevoir l'avenir dans le sens d'une optimisation de l'utilisation des ressources et par conséquent d'une atténuation des processus de dégradation. Déjà des observations récentes, utilisant les tendances des indices de végétation sur le site de Dahra, montrent une légère augmentation de la productivité végétale avec une amélioration sensible de la pluviométrie. La figure 51 illustre cette théorie du reverdissement du Sahel qui reste très discutée dans la communauté scientifique.

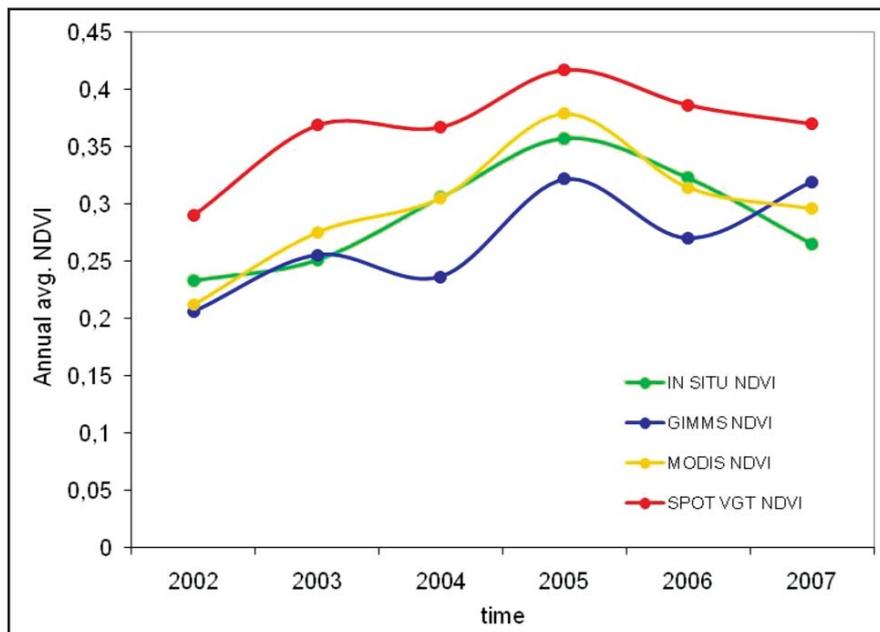


Figure 51 : Tendence des Indices de végétation (NDVI) sur le site du CRZ de Dahra (Source : Fensholt et Mbow, base de données DGG-ISE)

La zone soudanienne

La zone soudanienne est caractérisée par une mosaïque de savanes arbustives, de savanes arborées, de savanes boisées de quelques vestiges de forêts claires. Dans cette zone, les parties centrale et occidentale (bassin arachidier traditionnel), jadis caractérisées par une végétation relativement dense, sont aujourd'hui marquées par un parc arboré d'origine humaine où prédominent les acacias (*Acacia albida* et *Acacia raddiana*). La végétation des parties méridionale et orientale (zone du Saloum et des Terres Neuves) est hétérogène et résulte de la colonisation de cette zone par l'agriculture. Aujourd'hui, on y retrouve essentiellement un parc arboré caractérisé par l'abondance de *Cordia alliodora*, une espèce relique de la forêt qui couvrait cette région. Seuls quelques vestiges de savanes boisées caractérisées par un nombre limité d'espèces y subsistent encore. Le potentiel de la plupart des espèces exploitées a diminué, laissant la place aux espèces vivaces à valeur économique moins importante telles que les espèces du genre *Combretum*. Les espèces les plus menacées sont *Pterocarpus erinaceus*, *Bombax costatum*, *Sterculia setigera*, *Cassia sieberiana*, *Daniellia oliveri*, *Celtis integrifolia*, *Diospyros mespiliformis*, *Detarium senegalense*, etc.

Cette zone a fait l'objet de nombreuses pressions pour le développement des cultures de rentes comme l'arachide le coton. La particularité de cette zone est la coexistence entre des pratiques agricoles et pastorales autour de plusieurs sites de conservation constitués de parcs nationaux et de forêts classées. Avec l'accentuation de la pauvreté et la pression démographique, on assiste à des pratiques destructives sur les formations forestières résiduelles qui, à terme, pourraient compromettre la biodiversité et les équilibres écologiques. L'évolution du front agricole est plus marquée que dans la zone nord (figure 52).

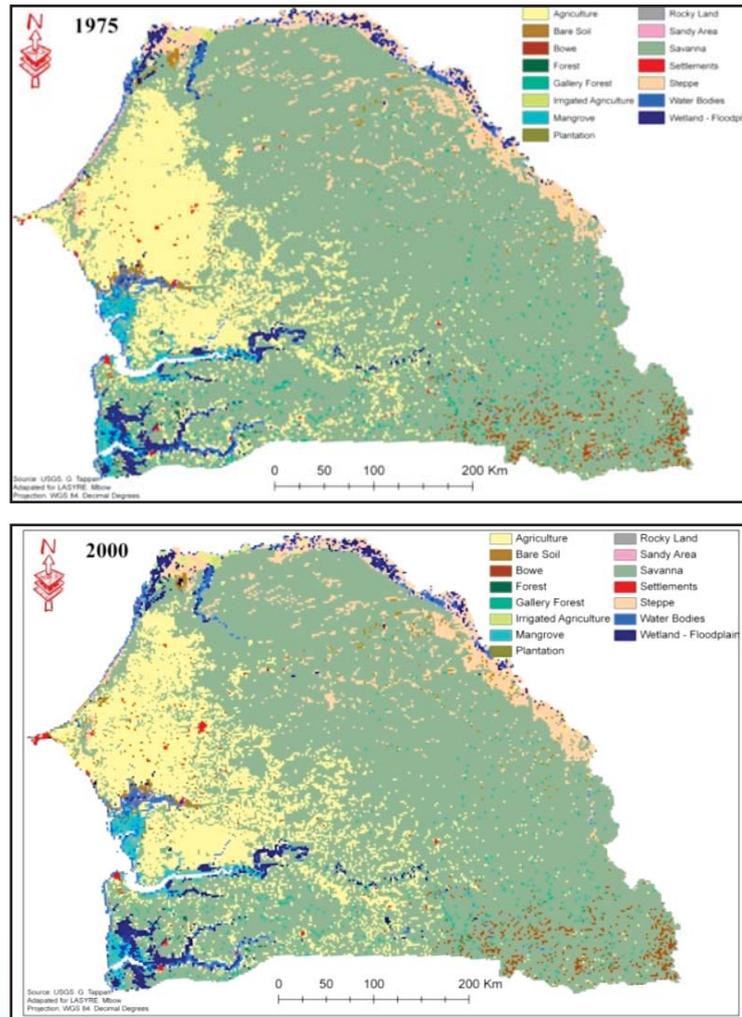


Figure 52 : Dynamique de l'espace agricole au Sénégal en 1975 et 2000 (Source USGS)

La zone sub-guinéenne

Cette zone est caractérisée par des savanes boisées, des forêts claires, des forêts sèches en voie de dégradation, des forêts ripicoles situées le long des cours d'eau comme le fleuve Gambie et le fleuve Niokolo. La diversité de ces écosystèmes est citée dans les rapports nationaux sur la biodiversité. La protection de ces forêts permet la conservation d'une grande partie des ressources génétiques menacées de disparition au Sénégal. Au cours des dernières années, la plupart des mares du Parc National du Niokolo Koba ont été envahies par deux espèces introduites, *Mimosa pigra* et *Mitragyna inermis* en raison des modifications environnementales majeures liées à

différents facteurs naturels dont les feux de brousse et l'exploitation du bois et des facteurs naturels avec les nombreuses crises climatiques depuis 1970. L'envahissement des mares a entraîné un comblement et un tarissement de ces importantes sources d'eau pour la faune sauvage. Le niveau d'envahissement de certaines mares pose aujourd'hui un problème d'accès à l'eau pour la faune sauvage. Les forêts sèches de cette zone sont en train de disparaître à cause des changements climatiques et des pressions exercées par les activités humaines.

Les espèces végétales potentiellement menacées dans cette zone sont les suivantes: *Pterocarpus erinaceus* (bois), *Cordyla pinnata* (bois), *Adansonia digitata* (fruits), *Tamarindus indica* (fruits), *Bombax costatum* (bois), *Azalia africana* (bois), *Khaya senegalensis* (bois), *Sterculia setigera* (gomme), *Parkia biglobosa* (fruits), *Anogeissus leiocarpus* (bois), *Pterocarpus lucens* (feuilles), *Sclerocarya birrea* (bois), *Lannea acida* (bois), *Borassus aethiopum* (bois, feuilles et sève), *Raphia sudanica* (feuilles et sève), *Oxythenanthera abyssinica* (bois), *Saba senegalensis* (fruits), *Grewia bicolor* (écorces), *Celtis integrifolia* (feuilles), *Diospyros mespiliformis* (bois), *Vitellaria paradoxa* (fruits), *Mitragyna stipulosa* (sécheresse), *Albizia ferruginea* (bois). Les espèces intégralement protégées par le Code forestier dans cette zone sont *Vitellaria paradoxa*, *Celtis integrifolia*, *Mitragyna stipulosa* et *Diospyros mespiliformis* (Annexe F). *Azadirachta indica*, une espèce introduite dans les années 1960, a complètement envahi les vallées des petites îles situées dans la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum, au détriment de certaines espèces natives menacées dans ces vallées. La partie ouest de cette zone (Casamance) renferme des forêts sèches qui se caractérisent par des arbres dominants avec des couronnes plus ou moins contiguës et une strate herbacée relativement dense. Ces forêts constituent des sites refuges pour de nombreuses espèces végétales et animales rares et menacées. Parmi les espèces végétales très menacées dans cette zone, figurent *Anthocleista nobilis*, *Anthocleista procera*, *Anthocleista djalonensis*, *Calamus deeratus*, *Pandanus candelabrum* et *Raphia sudanica*.

Ecosystèmes d'eau douce et fluviaux

Sous l'effet des sécheresses et des activités humaines au cours des dernières décennies, ces écosystèmes qui renferment la plupart des espèces rares et/ou menacées d'extinction, ainsi que des plantes et animaux endémiques, connaissent une dégradation. Dans le fleuve Sénégal, les peuplements d'*Acacia nilotica* qui formaient d'énormes forêts ripicoles ont subi un fort taux de mortalité. Les ressources halieutiques des cours d'eau ont également subi une forte dégradation.

Récemment, la politique agricole du Sénégal orientée vers les grands projets de développement agricole inscrit une grande majorité de ses activités vers la promotion de l'irrigation (plan GOANA et Plan REVA) et la maîtrise des ressources en eau dans le cadre de la gestion intégrée des ressources en eau. Ces options politiques pour le développement économique et social du monde rural pourraient amener des modifications profondes sur l'écologie des écosystèmes d'eau douce. Déjà certains bassins de rétention, comme celui de Mont Rolland à Thiès, présentent certains impacts à prendre en compte dans les mesures d'atténuation. Les Nouvelles initiatives, sur le fleuve Gambie, dans le cadre de l'OMVG portant sur la construction du barrage Samba Ngalou font apparaître d'autres impacts sur la biodiversité qu'il faut tout aussi bien considérer. En outre, avec l'exploitation minière de plus en plus importante à Kédougou, des implications réelles sur les écosystèmes se font sentir et méritent une évaluation et des mesures de protections efficaces.

Ecosystèmes côtiers et marins

De nombreuses espèces végétales, en particulier des espèces à affinité guinéenne, sont menacées avec les grandes mutations écologiques au niveau des Niayes (développement du maraichage, exploitation minières, ensablement des dépressions, vieillissement des plantations de Filao, etc). La diversité des formations végétales

sur le littoral montre des groupements de végétation halophile avec *Sporobolus robustus*, *Salicornia senegalensis* des *Tamarix senegalensis* et *Zyzigium postulacastrum*. Il existe des groupements constitués d'espèces d'affinité sahélienne (*Combretum* sp, *Faidherbia albida*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, etc). Cependant la particularité des Niayes, c'est aussi la présence d'espèces guinéennes qui y survivent en dépit d'une nappe peu profonde. Ainsi les nombreuses activités humaines qui s'y déroulent et qui s'accroissent du fait de la forte concentration humaine pourraient entraîner des déséquilibres majeurs sur le fonctionnement des écosystèmes et la richesse des espèces. Dans le Delta du Saloum et en Casamance, les formations de mangroves et la végétation des îles sableuses sont de plus en plus victimes de la sécheresse et des fortes pressions causées par les activités humaines, y compris la construction de nombreux barrages antisels qui ont pour effet de bloquer le transit des sédiments vers les estuaires et de garantir ainsi les processus écologiques au niveau des mangroves. Les écosystèmes marins sont également affectés par l'intense exploitation des ressources marines. Au cours des dernières décennies, ces écosystèmes ont subi une dégradation accélérée sous la pression de multiples facteurs qui compromettent leur avenir. Les sécheresses récurrentes, la croissance urbaine rapide et les multiples usages qui ne tiennent pas compte des seuils écologiques menacent gravement ces écosystèmes. Avec les changements climatiques, ces écosystèmes fragiles doivent cristalliser une attention spéciale pour des mesures de gestion durables.

Conclusion

La question environnementale est aujourd'hui au cœur des préoccupations et des politiques de développement. Le devenir de l'environnement intéresse au plus haut point les décideurs politiques et financiers quelle que soit l'étendue spatiale de la juridiction dont ils ont en charge la gouvernance.

En passant en revue tour à tour les conclusions de la Conférence de Stockholm de 1972, le Rapport de Brundtland en 1987, la Conférence de Rio en 1992, il est apparu un « réveil mondial » d'une conscience environnementale qui se poursuit encore... L'acuité de la question du changement climatique est là pour le rappeler à chacun et le Sénégal n'échappe pas à la règle.

L'Etat du Sénégal fait de son mieux pour respecter ses engagements internationaux et aussi apporter ainsi sa modeste contribution à ce débat mondial. Au niveau national, des mesures institutionnelles, financières, réglementaires et juridiques sont mises en œuvre pour préserver et gérer au mieux les ressources naturelles.

La gestion de l'environnement est un exercice complexe, du fait de la diversité et de l'ampleur des défis environnementaux, mais aussi de la pluralité des secteurs concernés (IAGU & PNUE, 2009). Avec le PNUE (2006), on convient que la politique de développement environnemental et durable doit étudier les synergies ou « coavantages » et les politiques contradictoires à éviter. La création d'institutions fortes pour la gouvernance environnementale, en tant que politique, est une condition préalable à toute autre démarche.

L'intégration des questions environnementales au processus de développement exige que des informations précises soient disponibles en temps voulu, ce qui est, déjà en soi, une mesure efficace. La réalisation des objectifs environnementaux nécessitera des actions décisives, rencontrera des imprévus et ne surviendra pas du jour au lendemain mais, d'ores et déjà, il se dessine d'excellentes perspectives soutenues par une volonté politique réelle de vouloir aller de l'avant.

Bibliographie

ANSD, 2009, Situation économique et sociale du Sénégal en 2008, 272p.

Cole S., 1981, Methods of analysis for long-term development issues. In *Methods for Development Planning* (UNESCO). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris.

Cotula L., Vermeulen S., Leonard R., Keeley J., 2009, IIED/FAO/IFAD, London/Rome, ISBN: 978-1-84369-741-1. 120pp. <http://www.fao.org/docrep/011/ak241e/ak241e00.htm>.

DEEC, 2010, Deuxième communication nationale à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, 177p.

Gallop G., Hammond A., Raskin P., Swart R., 1997, *Branch Points: Global Scenarios and Human Choice*. PoleStar Series Report No. 7. Stockholm Environment Institute, Stockholm.
<http://www.tellus.org/seib/publications/branchpt.pdf>.

Gaye, A. T., Sylla, M.B., 2009, Scénarios climatiques au Sénégal, Rapport préliminaire - Deuxième communication nationale à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, 23p.

Ghobarah, H., Huth P., Russett, B., and King, G., 2001, *The Political Economy of Comparative Human Misery and Well-being*. Paper presented at the annual meeting of the American Political Science Association, San Francisco, September 2001.

GIEC 2007, Résumé à l'intention des décideurs. In: *Bilan 2007 des changements climatiques: Impacts, adaptation et vulnérabilité*. Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation. Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, (éd.), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni.

Giorgi F., Marinucci M.R., Bates G.T., 1993a, Development of a second-generation regional climate model (RegCM2). Part I: boundary-layer and radiative transfer processes. *Monthly Weather Review* 121(10): 2794–2813.

Giorgi F., Marinucci M.R., Bates G.T., Canio G.D., 1993b, Development of a Second-Generation Regional Climate Model (RegCM2). Part II: convective processes and assimilation of lateral boundary conditions. *Monthly Weather Review* 121: 2814–2832.

IAGU & PNUE, 2009, GEO Ville de Dakar, 151p.

IPCC, 2000, *Emission Scenarios: A special report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Nakicenovic N., Coordinating Lead Author, Cambridge University Press, Cambridge, U.K., 599 pp.

Luckham R., White S., Ahmed I., Muggah R., 2001, *Conflict and Poverty in Sub-Saharan Africa: An Assessment of the Issues and Evidence*. IDS Working Paper 128. Institute of Development Studies, Brighton.

Mbow C., 2010. Africa's risky gamble. *Global Change*, IGBP Secretariat, number 75 of June 2010, pp. 20-23.

Mbow C., Mertz O., Diouf A., Rasmussen K., Reenberg A., 2008, The history of environmental change and adaptation in eastern Saloum-Senegal – driving forces and perceptions. *Global and Planetary Change-Elsevier*, 64 (210-221).

Mbow C., Nielsen T.T., Rasmussen K., 2000, Savanna fires in East-Central Senegal: distribution patterns, resource management and perceptions. *Human Ecology*, Kluwer Academic Publishers, New York.28 (4): 561-583.

MEPN, 2006, Plan national d'action pour l'adaptation au changement climatique, 84p.

MEPN, 1999, Deuxième communication national du Sénégal, Draft, 80p.

Mertz O., Mbow C., Reenberg A., Diouf A., 2008, Farmers' perceptions of climate change and agricultural adaptation strategies in rural Sahel. *Environmental Management*.

Miles I., 1981, Scenario analysis: identifying ideologies and issues. In *Methods for Development Planning* (UNESCO). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris.

Ministère de l'Agriculture, 2008 (a), Cahier de repères techniques pour le programme de la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'abondance (GOANA), 11p.

Ministère de l'Agriculture, 2008 (b), Cahier d'orientations stratégiques pour le programme de la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'abondance (GOANA), 15p.

Ministère de l'Agriculture, 2008 (c), Cahier d'opportunités filières pour le programme de la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'abondance (GOANA), 8p.

Ndiaye G., 2009, Impacts du changement climatique sur les ressources en eau du Sénégal, Rapport préliminaire - Deuxième communication nationale à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, 46p.

Pal J.S., Giorgi F., Bi X., Elguindi N., Solomon F., Gao X., Francisco R., Zakey A., Winter J., Ashfaq M., Syed F., Bell J.L., Diffanbaugh N.S., Kamacharya J., Konare A., Martinez D., da Rocha R.P., Sloan L.C., Steiner A., 2007, The ICTP RegCM3 and RegCNET: regional climate modeling for the developing world. *Bulletin of American Meteorological Society* 88: 1395–1409.

PNUE, 2006, L'avenir de l'Environnement en Afrique, 542p.

Rehn E., Johnson Sirleaf E., 2002, Women, War and Peace: The Independent Experts' Assessment on the Impact of Armed Conflict on Women and Women's Role in Peace-building. *Progress of the World's Women 2002*, Vol. 1. United Nations Fund for Women, New York.

Ribot, 2002, African Decentralization Local Actors, Powers and Accountability. UNRISD Programme on Democracy, Governance and Human Rights Paper Number 8, 103 p.

Sagna P., 2008, L'évolution du climat du Sénégal, Forum régional sur le changement climatique en Afrique de l'Ouest Dakar, 06-07 Novembre 2008.

Sylla M. B., Coppola E., Mariotti L., Giorgi F., Ruti P. M., Dell'Aquila A., Bi X., 2009a, Multiyear simulation of the African climate using a regional climate model (RegCM3) with the high resolution ERA-interim reanalysis, Climate Dynamics.

Sylla M. B., Gaye A. T., Pal J. S., Jenkins G. S, Bi X. Q., 2009b, High-resolution simulations of West African climate using regional climate model (RegCM3) with different lateral boundary conditions, Theor. Appl. Climatol., DOI 10.1007/s00704-009-0110-4.

Sylla M.B., Dell'Aquila A., Ruti P. M., Giorgi F., 2009c, Simulation of the intraseasonal and the interannual variability of rainfall over West Africa with RegCM3 during the monsoon period, Int. J. Climatol. (2009), DOI: 10.1002/joc.2029.

Schwartz P., 1991, The Art of the Long View. Doubleday, New York.

Tschakert P., 2004. The costs of soil carbon sequestration: an economic analysis for small-scale farming systems in Senegal. Agricultural Systems 81, 227–253.

UNEP, 2002a, Africa Environment Outlook: Past, Present and Future Perspectives. United Nations Environment Programme, Nairobi.

Vagen T-G., Lal R., Sing B. R., 2005. Soil carbon sequestration in sub-saharan Africa: a review. Land Degrad. Develop. 16: 53–71.

World Bank, 2005, World Development Report 2006: Equity and Development. The World Bank and Oxford University Press, New York.

WRI, UNEP, UNDP, 2004, World Resources Report 2002-2004: Decisions for the Earth. Balance, Voice and Power. World Resources Institute in collaboration with United Nations Environment Programme and United Nations Development Programme World Resources Institute, Washington, D.C.

Wood E.C., Tappam G.G., Hadji A., 2004, Understanding the drivers of agricultural land use change in south-central Senegal. Journal of Arid Environments 59 565–582.



- **Liste des acronymes**
- **Liste des figures**
- **Liste des tableaux**
- **Liste des encadrés**
- **Liste des photos et planches**

Liste des acronymes

ACDI	:	Agence Canadienne pour le Développement International
ACP	:	Afrique, Caraïbes et Pacifique
AFD	:	Agence Française de Développement
ANCAR	:	Agence Nationale de Conseil Agricole Rural
ANAMS	:	Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal
ANOCI	:	Agence Nationale de l'Organisation de la Conférence Islamique
ANSD	:	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
ASC	:	Association Sportive et Culturelle
ASSS	:	Association Sénégalaise de la Science du Sol
AAU	:	Association des Universités Africaines
AFNOR	:	Association Française de Normalisation
APIX	:	Agence de Promotion des Investissements et des Grands Travaux
APRODAK	:	Agence pour la Propreté de Dakar
ASECNA	:	Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
BAD	:	Banque Africaine de Développement
BOAD	:	Banque Ouest Africaine de Développement
BHS	:	Banque de l'Habitat du Sénégal
BID	:	Banque Islamique de Développement
BM	:	Banque Mondiale
CCNUCC	:	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CERP	:	Centres d'Expansion Rurale Polyvalents
CEPS	:	Cellule d'Etudes, de Planification et de Suivi
CFC	:	ChloroFluoroCarbures
CILSS	:	Comité Inter Etat de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
CNDO	:	Centre National de Données Océanographiques
CRODT	:	Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye
CSE	:	Centre de Suivi Ecologique
CSS	:	Compagnie Sucrière Sénégalaise
CTL	:	Conservation des Terroirs du Littoral
CDH	:	Centre pour le Développement de l'Horticulture
CERAAS	:	Centre d'Etudes Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse.
CERPOD	:	Programme majeur Population-Développement/ Institut du Sahel
CGQA	:	Centre de Gestion de la Qualité de l'Air
CIRAD	:	Centre de coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement
CITES	:	Commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
CNDST	:	Centre National de Documentation Scientifique et Technique
CNUEH	:	Centre des Nations Unies pour les Etablissements Humains
CNULCD	:	Convention des Nations Unies pour la Lutte contre la désertification
COMNAC	:	Comité National Changement Climatique
CONGAD	:	Conseil des Organisations Non Gouvernementales d'Appui au Développement
CONSERE	:	Conseil Supérieur de l'Environnement et des Ressources Naturelles
DA	:	Direction de l'Agriculture
DAPS	:	Direction de l'Analyse de la Prévision et des Statistiques

DAT	:	Direction de l'Aménagement du Territoire
DEA	:	Diplôme d'Etudes Approfondies
DEEC	:	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
DEFCCS	:	Direction des Eaux, Forêts, Chasse et Conservation des sols
DISA	:	Direction des Statistiques Agricoles
DM	:	Direction des Mines
DMG	:	Direction des Mines et de la Géologie
DOPM	:	Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes
DPRH	:	Direction de la Planification et des Ressources Humaines
DPV	:	Direction de la Protection des Végétaux
DSRP	:	Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté
DTGC	:	Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques
DCEF	:	Direction de la Coopération Economique et Financière
DIREL	:	Direction de l'Elevage
DGPRE	:	Direction de Gestion et de Planification des Ressources en Eau
DSV	:	Direction des Services Vétérinaires
DOPM	:	Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes
DUA	:	Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture
EDPA/GREP	:	Environnement & Développement / Perspectives Africaines. Groupe de Recherche, d'Etude et de Prospective
EDS	:	Enquêtes Démographiques et de Santé
EIE	:	Etudes d'Impact Environnemental
ENSA	:	Ecole Nationale des Sciences Agronomiques
EPSS	:	Enquête de Perception de la Pauvreté au Sénégal
ENDA/TM	:	Environnement Développement Afrique / Tiers Monde
ENERBAT	:	Efficacité énergétique des bâtiments
ESAM	:	Enquête Sénégalaise Auprès des Ménages
FED	:	Fonds Européen pour le Développement
FEM	:	Fonds Mondial pour l'Environnement
FIDA	:	Fonds International de Développement Agricole
FMI	:	Fonds Monétaire International
FLSH	:	Faculté des Lettres et Sciences Humines
FNRAA	:	Fonds National pour la Recherche Agronomique et Agro-alimentaire
FNUAP	:	Fonds des Nations Unies pour les Affaires de Population
FAO	:	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
GES	:	Gaz à Effet de Serre
GIEC	:	Groupe Intergouvernemental des Experts sur le Climat
GPS	:	Global Positionning System
GRNE	:	Gestion des Ressources Naturelles et de l'Environnement
GOANA	:	Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance
HASSMAR	:	Haute Autorité chargée de la Coordination de la Sécurité Maritime et de la Protection de l'Environnement marin
HCFC	:	HydroChloroFluoroCarbones
HTVA	:	Hors Taxe sur la Valeur Ajoutée
ICS	:	Industrie Chimique du Sénégal
IFAN	:	Institut Fondamental d'Afrique Noire

IGN	:	Institut Géographique National
IRAT	:	Institut de Recherches Agronomiques Tropicales
ISE	:	Institut des Sciences de l'Environnement
ISN	:	Institut Sénégalais de Normalisation
ISO	:	Organisation Internationale de Normalisation
ISRA	:	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
IAGU	:	Institut Africain de Gestion Urbaine
IMAP	:	Instruments et Modèle pour un Aménagement Participatif
IRD	:	Institut Français de Recherches Scientifiques pour le Développement en Coopération
LIFE	:	Fonds d'appui aux initiatives locales pour l'amélioration de l'environnement urbain
MDP	:	Mécanisme de Développement Propre
MEF	:	Ministère de l'Economie et des Finances
MEPN	:	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
MH	:	Ministère de l'Hydraulique
MJEHP	:	Ministère de la Jeunesse, de l'Environnement et de l'Hygiène Publique
MAB	:	Programme de l'UNESCO sur l'Homme et la Biosphère
NDVI	:	Indice de Végétation par la Différence Normalisée
NEPAD	:	Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique
NOAA-AVHRR	:	National Oceanic and Atmospheric Administration / Advanced Very High Resolution Radiometer
OCDE	:	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OMD	:	Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
OMVG	:	Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Gambie
OMVS	:	Organisation de la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal
ONAS	:	Office Nationale de l'Assainissement
ONG	:	Organisation Non Gouvernementale
ODINAFRICA	:	Réseau d'Echanges de données et d'Information Océanographiques en Afrique
OMD	:	Objectifs de Développement pour le Millénaire
ORSEC	:	Plans Organisation des Secours
ORSTOM	:	Institut Français de Recherches Scientifiques pour le Développement en Coopération
PADE	:	Processus d'Amélioration Durable de l'Environnement urbain
PAEP	:	Projet d'Appui à l'Entreprenariat Paysan
PAFS	:	Plan d'Action Forestier du Sénégal
PAFT	:	Plans d'Action Forestier Tropical
PAN/LCD	:	Programme d'Action Nationale / Lutte Contre la Désertification
PAS	:	Programmes d'Ajustement Structurel
PDDF	:	Plan Directeur de Développement Forestier
PELT	:	Projet Eau à Long Terme
PEPAM	:	Programme Eau Potable et Assainissement pour le Millénaire
PIB	:	Produit Intérieur Brut
PNAE	:	Plan National d'Action pour l'Environnement
PNAT	:	Plan National d'Aménagement du Territoire
PNB	:	Produit National Brut
PNUD	:	Programme des Nations-Unies pour le Développement

PNUE	:	Programme des Nations-Unies pour l'Environnement
PODES	:	Plan d'Orientation de Développement Economique et Social
PSE	:	Projet Sectoriel Eau
PST	:	Programme Sectoriel des Transports
PAPEL	:	Projet d'Appui à l'Elevage
PME	:	Petites et Moyennes Entreprises
PNG	:	Plan National Géomatique
PNLO	:	Programme National de Lutte contre l'Onchocercose
PNLP	:	Programme National de Lutte contre le Paludisme
PRODAM	:	Projet de Développement Agricole de Matam
PROGEDE	:	Projet de Gestion Durable et participative des Energies traditionnelles et de substitution
PTIP	:	Plan Triennal d'Investissement Prioritaire
QUID	:	Questionnaire Unifié des Indicateurs de Développement
REVA	:	REtour Vers l'Agriculture
RSI	:	Remote Sensing Institute
SAED	:	Société d'Aménagement des Eaux du Delta
SCS	:	Sites de Contrôle au Sol
SDE	:	Sénégalaise Des Eaux
SENELEC	:	Société Nationale d'électricité du Sénégal
SIE	:	Système d'Information sur l'Energie
SN-HLM	:	Société Nationale des Habitations à Loyer Modéré
SCAT-URBAM	:	Société d'Aménagement des Terrains Urbains
SGII	:	Système de gestion de l'information sur les infrastructures socio-économiques de la zone urbaine de Dakar
SIAS	:	Société Industrielle d'Aménagement urbain du Sénégal
SICAP	:	Société Immobilière du Cap-Vert
SID	:	Système d'Information sur la Désertification
SIG	:	Système d'Information Géographique
SISEI	:	Système d'Information et de Suivi de l'Environnement par Internet
SNTI	:	Société Nationale de Tomate Industrielle
SONEES	:	Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal
SOADIP	:	Société Africaine de Diffusion et de Promotion
SODIDA	:	Société de Gestion du Domaine Industriel de Dakar
SONACOS	:	Société de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal
UCAD	:	Université Cheikh Anta DIOP de Dakar
UE	:	Union Européenne
UEMOA	:	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
UICN	:	Union Mondiale pour la Conservation de la Nature
UPA	:	Unité Politique Agricole
UNESCO	:	Programme des Nations Unies pour l'Education, les Sciences et la Culture
UNICEF	:	Programme des Nations Unies pour l'Enfance
USAID	:	Agence de Développement International des Etats-Unis
VIH SIDA	:	Virus de l'Immuno-déficience Humaine /Syndrome d'Immuno Déficience Acquis
ZAC	:	Zone d'Aménagement Concertée
ZEE	:	Zone Economique Exclusive

Liste des figures

- Figure 1 :** Carte administrative du Sénégal
- Figure 2 :** Carte des formations végétales du Sénégal (CSE, 2005)
- Figure 3 :** Les domaines climatiques du Sénégal (Sagna, 2000)
- Figure 4 :** Distribution spatiale de la pluviométrie pour les périodes 1901-1930, 1931-1960, 1961-1990 et 1971-2007.
- Figure 5 :** La pluviométrie moyenne (mm) des stations de Dakar-Yoff et Kédougou de 1950 à 2005.
- Figure 6 :** La température moyenne (°C) des stations de Linguère (1950-2005) et Kédougou de 1950 à 2005.
- Figure 7 :** Pluie annuelle de 1998 à 2009 et moyenne 1971-2000 pour les stations de Dakar, Saint-Louis, Thiès et Bakel. La même tendance est notée sur la majorité des stations du Sénégal.
- Figure 8 :** Les projections du réchauffement pour la période 2090-2099 par rapport à 1980-1999 d'après les modèles globaux couplés atmosphère-océan pour différents scénaris. (Source : GIEC, 2007)
- Figure 9 :** Répartition des émissions de GES par secteurs en 2000 (Source : DEEC, 2009)
- Figure 10 :** Carte de situation du lac de Guiers. Les photos donnent une vue du lac (Source : Ndiaye, 2009)
- Figure 10 :** Comparaison de la morbidité spécifique du paludisme des années 2001 et 2030.
- Figure 11 :** Réseau hydrographique national
- Figure 13 :** Module de la Gambie à Mako pour la période 2004-2007
- Figure 14 :** Module de la Gambie à Mako en 2008
- Figure 15 :** Carte hydrogéologique du Sénégal.
- Figure 16 :** Les principaux types de côtes au Sénégal (adapté de Sall, 1982)
- Figure 17 :** Carte des sols du Sénégal (Sources : Eros data Center, SOTER 2008)
- Figure 18 :** Répartition spatiale des terres selon leur aptitude (INP, 2008 ; Fall et Diagne, 2010)
- Figure 19 :** Catégories de terres aptes (Source : Fall et Diagne, 2010)
- Figure 20 :** Sensibilité des sols du Sénégal à l'érosion éolienne
- Figure 21 :** Sensibilité des sols du Sénégal à l'érosion hydrique
- Figure 22 :** Principales zones affectées par les sels à l'échelle du 1/500 000 (Source : INP, 2008)
- Figure 23 :** Evolution comparée des superficies et des productions de céréales (Source : DAPS, 2009)
- Figure 24 :** Evolution des superficies et des productions arachidières (Source : DAPS, 2009)
- Figure 25 :** Consommation d'engrais de 1995 à 2007 (Source : DAPS, 2009)
- Figure 26 :** Répartition du bétail par espèce
- Figure 27 :** Evolution de l'effectif du bétail (en tête)
- Figure 28 :** Evolution de la Valeur Ajoutée agricole par actif (à prix constants) Source : DAPS (2009)
- Figure 29 :** Evolution de la production de charbon de bois
- Figure 30 :** Formation des émissions de gaz à effet de serre par secteur

- Figure 31** : Biodiversité animale au Sénégal (Source : MEPN, 2011)
- Figure 32** : Evolution des superficies des forêts de terre ferme (Source : d'après les données de la FAO, 2010)
- Figure 33** : Variation de la pluviométrie sur quelques stations du Sénégal
- Figure 34** : Réseau des pôles d'établissements humains au Sénégal
- Figure 35** : Répartition des districts sanitaires par région
- Figure 36** : Evolution de la consommation de gaz butane
- Figure 37** : Pyramide des âges de la population du Sénégal en 2008
- Figure 38** : Taux de croissance de la population du Sénégal (Source : UN Population Division, 2009)
- Figure 39** : Projection de la population totale du Sénégal (Source : UN Population Division, 2009)
- Figure 40** : Evolution du PNB au Sénégal (Source : Banque Mondiale et d'autres sources compilées par Gapminder : <http://www.gapminder.org/downloads/documentation/gd001>)
- Figure 41** : Evolution du PIB/habitant au Sénégal (Source : Banque Mondiale, October 2009 : World Economic Outlook database) ;
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/02/weodata/download.aspx>
- Figure 42** : Respectivement, Différences Entre la Moyenne sur 20 ans de chaque mois d'été (Juin, Juillet, Août) du Climat Futur et la Moyenne sur 20 ans (1981-2000) du mois correspondant du Climat Actuel Pour les Précipitations au Sénégal et dans différentes zones a) pour 2031-2050 et b) pour 2081-2100 (Source : Gaye et al, 2009).
- Figure 43** : Respectivement, Différences Entre la Moyenne sur 20 ans de chaque mois d'été (Juin, Juillet, Août) du Climat Futur et la Moyenne sur 20 ans (1981-2000) du mois correspondant du Climat Actuel les Températures au Sénégal et dans différentes zones. a) pour 2031-2050 et b) pour 2081-2100 (Source : Gaye et al, 2009).
- Figure 44** : Disponibilité de l'eau en m³/an/habitant au Sénégal (Source : FAO aquastat database ; <http://www.fao.org/nr/water/> , accès Aout 2010)
- Figure 45** : Progression du taux d'accès à l'assainissement (Source : ONAS 2006)
- Figure 46** : Projection du niveau des nappes phréatiques (en mètre) à l'horizon 2100 ; SBM : Scénario de Base moyen, (poursuite du déficit pluviométrique actuel), SBP Scénario de Base Pessimiste (doublement du déficit pluviométrique actuel) ; SBO : Scénario de base Optimiste (retour aux conditions climatiques d'avant les années 1970 ; Source : Ndiaye, 2009).
- Figure 47** : Aptitude des terres au Sénégal (Source : Ministère de l'Agriculture, 2008 (a)).
- Figure 48** : Evolution nationale de la production de céréale (Source : Ministère de l'Agriculture, 2008 (b)).
- Figure 49** : Volumes / superficies de production du mil au Sénégal (en tonnes / hectares ; Source : Ministère de l'Agriculture, 2008 (c)). 233
- Figure 50** : Contribution de l'agriculture sur le PIB (source : Banque Mondiale, <http://www.worldbank.org>, accès en Novembre 2010)
- Figure 51** : Tendances des Indices de végétation (NDVI) sur le site du CRZ de Dahra (Source : Fensholt et Mbow, base de données DGG-ISE)
- Figure 52** : Dynamique de l'espace agricole au Sénégal en 1975 et 2000 (Source USGS)

Liste des tableaux

Tableau 1 : Indicateurs des OMD (santé et éducation) : données actuelles	16
Tableau 2 : Evolution des principaux agrégats macroéconomiques	17
Tableau 3 : Valeur ajoutée du secteur des Ressources Sauvages et poids dans le PIB (millions de FCFA)	19
Tableau 4 : Prévisions d'augmentation de la population de Dakar (Ndiaye, 2009)	26
Tableau 5 : Synthèse de l'état de l'érosion côtière au Sénégal	29
Tableau 6 : Débits moyens du fleuve Sénégal à Bakel (en m ³ /s)	40
Tableau 7 : Débits moyens mensuels à Mako pour la période de 2004-2007.	41
Tableau 8 : Récapitulatif de caractéristiques des systèmes aquifères	46
Tableau 9 : Répartition des ouvrages suivant la teneur en fluorures	47
Tableau 10 : Potentialités agricoles des eaux souterraines	48
Tableau 11 : Aptitudes des sols à l'agriculture (Source : PNAT, 1989)	88
Tableau 12 : Evolution du budget (hors dette) de l'agriculture de 2004 à 2007 (milliards de FCFA)	109
Tableau 13 : Biodiversité végétale au Sénégal (Source : MEPN, 1998)	125
Tableau 14 : Dynamique des écosystèmes fluviaux et lacustres	134
Tableau 15 : Superficie et évolution de la mangrove au Sénégal	135
Tableau 16 : Dynamique des différentes formations de mangrove	135
Tableau 17 : Dynamiques au niveau du Parc National du Niokolo Koba	136
Tableau 18 : Dynamique au niveau du Parc National du Delta du Saloum	137
Tableau 19 : Dynamiques au niveau du Parc National des oiseaux du Djiodj	138
Tableau 20 : Recommandations par rapport à la mise en œuvre de la stratégie et plan national d'action pour la conservation de la biodiversité	149
Tableau 21 : Estimation de la population du Sénégal - 2008-2015	160
Tableau 22 : Zones inondées en 2010 (Source : BM Evolution des besoins post catastrophe : inondations urbaines de Dakar 2009)	170
Tableau 23 : Récapitulatif des Opérations de restructuration achevées ou en cours (Source : Rapport GST Habitat et cadre de vie Avril 2009)	172
Tableau 24 : Récapitulatif des opérations de restructuration programmées d'ici 2015	173
Tableau 25 : Programme ZAC sur l'ensemble du territoire national d'ici à 2015	174
Tableau 26 : Situation des objectifs de développement en matière de gestion du cadre de vie (cible11) à l'horizon 2015	174
Tableau 27 : Répartition annuelle des besoins financiers en matière de gestion du cadre de vie (cible 11) à l'horizon 2015	175
Tableau 28 : Indicateurs d'amélioration de l'habitat et du cadre de vie (2004-2015)	177
Tableau 29 : Composition des déchets solides	179
Tableau 30 : Caractéristiques principales du parc de production.	192
Tableau 31 : Consommation d'électricité	193
Tableau 32 : Progrès des OMD au Sénégal (Source : UNDP, 2009)	237
Tableau 33 : Projet de loi fixant le régime fiscal et douanier des activités effectuées dans le cadre de la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance.	246

Liste des encadrés

Encadré n° 1 : Le cas particulier du lac de Guiers	27
Encadré n° 2 : Programme ACCA (Adaptation aux changements climatiques en Afrique : combler le déficit de connaissance et de capacités par la recherche-action)	31
Encadré n° 3 : Programme BIOCARBURANT	33
Encadré n° 4 : Prévention des risques biotechnologiques	34
Encadré n° 5 : Les systèmes d'épuration des eaux usées du Sénégal	49
Encadré n° 6 : Politique de gestion des ressources en eau	52
Encadré n° 7 : OMVS et OMVG	53
Encadré n° 8 : Plan d'Action de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PAGIRE)	54
Encadré n° 9 : Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire (PEPAM)	55
Encadré n° 10 : L'École Doctorale « Eau, Qualité et Usages de l'Eau (EDEQUE)	56
Encadré n° 11 : Etude de cas sur l'ouverture de la brèche à Saint-Louis ou « canal de délestage »	65
Encadré n° 12 : « Pollution par les rejets d'eaux usées : l'exemple de la Baie de Hann »	70
Encadré n° 13 : Stratégie nationale de lutte contre l'érosion côtière	79
Encadré n° 14 : La Convention d'Abidjan	80
Encadré n° 15 : Le Projet Tourisme durable	80
Encadré n° 16 : La Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale (LOASP)	103
Encadré n° 17 : L'Institut National de Pédologie (INP)	105
Encadré n° 18 : Le Programme des Services Agricoles et Appui aux Organisations de Producteurs (PSAOP)	105
Encadré n° 19 : Le Projet d'Appui à la Petite Irrigation Locale (PAPIL)	108
Encadré n° 20 : Le projet de Gestion et de Restauration des Terres dégradées du Bassin Arachidier (PROGERT)	111
Encadré n° 21 : Projet Gestion Durable des Terres (GDT)	111
Encadré n° 22 : La baie de Hann	167
Encadré n° 23 : Décharge de Mbeubeuss à travers quelques chiffres	180
Encadré n° 24 : Qualité de l'Air / DEEC	183

Liste des photos et planches

Photo 1	: Vue sur la Baie de Hann	49
Photo 2	: rejets de déchets industriels au niveau de la baie de Hann	71
Photo 3	: rejets d'eaux usées domestiques et industrielles au niveau du Canal VI	71
Photo 4	: rejets d'eaux usées domestiques sur la baie de Hann	71
Photo 5	: Pollution du plan d'eau du PAD	72
Photo 6	: <i>Berhautia senegalensis</i>	128
Photo 7	: Déchets de diverse nature déversés sur le quai de Matam	178
Planche 1	: Evolution du canal quelques jours après sa réalisation (Kane, 2005 ; les photos proviennent de la Direction régionale de l'Hydraulique).	66
Planche 2	: Quelques illustrations des menaces de l'érosion hydrique	92

Equipe de réalisation du rapport

Cette seconde édition du rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal a suivi une démarche participative en mobilisant l'ensemble des institutions nationales dont les actions ont un lien direct avec l'environnement. A la suite du Comité de pilotage inter-institutionnel, Comité de rédaction inter-institutionnel chargé de traiter les différents thèmes abordés ainsi que du Comité Scientifique qui a revu et évalué les textes proposés, un grand nombre d'experts reconnus ont contribué à la finalisation du rapport. Sa publication est réalisée sous la Direction de Dr Assize TOURE, Directeur Général du Centre de Suivi Ecologique. Toute l'équipe de réalisation est listée ci-dessous.

Equipe de coordination (Centre de Suivi Ecologique)

Dr. Jacques-André NDIONE, Géographe climatologue
Amadou Moctar DIEYE, Environnementaliste
Papa Alassane Mbaye, Documentaliste
Thioro Codou NIANG DIOUF, Chargé de Communication

Personnes ressources d'institutions partenaires

Dr. Henri Lo, CRDI
Sokhna SY DIALLO, DEEC / MEPNBRLA, Chef du Bureau information, sensibilisation et communication
Farba Oumar SY, DGPPE / MHRRHN, Chef de Bureau Système d'Information
Dr. Awa NIANG FALL, EDEQUE / UCAD, Enseignant-chercheur
Ibrahima TOURE, DE / ME, Ingénieur Division Hydraulique
Daniel NDECKY, DIREL, Bureau Suivi des Ressources Pastorales
Sidi NDAW, Direction Pêche, Chef Bureau Statistique
Taïbou BA, CSE, Chargé de Projets
Ndèye Mariyama DIALLO, CEPS, Chargée des Systèmes d'Information
Fatou Bintou NIANG CAMARA, ANSD, Expert Administrateur
Kalidou COLY, DPN, Aménagement des Pêches
Issa GAYE, DA, Assistant Chef BRAFS
Ibrahima Almamy WADE, CSE, Expert Géomatique, Géographe
Aliou DIOUF, CSE, Responsable Biomasse
Abdoulaye NDIAYE, LPAO-SF, Doctorant
Gora BEYE, CSE, Ingénieur Agronome
Louis SECK, DE / ME, Chef de Division,
Mamadou FAYE, ANSD / MEF, Ingénieur Statisticien ; Comptable national
Lamine NDOYE, DTGC, Cartographe
Papa Nékhou DIAGNE, INP, Chef de Division Cartographie
Daniel ANDRE, DEFCCS, Chef Division DSEFS
Omar DIAW, DEFCCS, Fonds Italie CILSS
Mamadou KHOUMA, Projet IGES, Chef de Projet
Abdoulaye WELE, CSE, Ingénieur des Eaux et Forêts
Aly SANE NIANG, DGRLA, Ingénieur Génie Rural
Abdou Salam KANE, DPN, Conservateur UNIM
Prof. Bienvenu SAMBOU, ISE/UCAD, Directeur
Serge COLY, DAT, Bureau des Etudes
Alioune DIALLO, Amb. Pays-Bas, Chargé de Programme

Dr.Marianne DIOP KANE, ANAMS, Chercheur
Papa Madiaw SECK, DAT, Aménagiste Environnementaliste
Serge COLY, DAT, Géographe Urbaniste
Dr.Abdoulaye FAYE, CSE, Géographe Hydrologue
Samba SOW, INP, Biologiste Environnementaliste
Racine DIALLO, CEPS, Ingénieur des Eaux et Forêts
Mame Aïssatou NIASSE, DPN/PNIM, RSE
Dr. François MENDY, INP, Assistant Administratif et Technique
Yakhya Aïcha DIAGNE, DEEC, Juriste Environnementaliste
Richard DACOSTA, Wetlands International Afrique, Assistant de Projet
Diène Rokhaya SAMB, DMG/MMIPME, Chef de la Division Economie Minière
Dr. Assane GOUDIABY, ISE/UCAD, Enseignant-chercheur
Mamadou Saliou TOURE, Projet IGES/PNUD, Assistant Régional
Abdou TRAORE, INP, Ingénieur agronome /Stagiaire
Assane THIOUNE, ANSD, Statisticien
Ndèye Fatou DIAW GUENE, DEEC/MEPNBRLA, Environnementaliste
Dr. Cheikh MBOW, ISE/UCAD, Enseignant-chercheur
Fanta SOW, EDEQUE / UCAD, Secrétariat Communication Scientifique
Mariama DIOUF BATHILY, ANAMS, Géographe Environnementaliste
Mamadou NIANE, Wetlands International Afrique, Chef de Projet
Tanou B. BA, ISRA, Chargé de recherches
Richard TENDENG, DAP, Ingénieur chef de Projet
Marième Soda BADJI, DHU, Ingénieur chargée d'études
Adama Fily BOUSSO, SAED, Adjoint au chef de la cellule de suivi et évaluation
Dr. Papa Goumba LO, IST/UCAD, Enseignant-chercheur
Madiabe DIOUF, DTGC, Cartographe
Aïta SARR SECK, DEEC/MEPNBRLA, Biologiste environnementaliste
Babacar DIA, DEFCCS, IREF Fatick
Assane NDOYE, CONGAD, Chargé des Energies
Mame Marie CAMARA, DUA/MUUHHA, Géographe
Mandiaye NDIAYE, DUA/MUHHA, Géographe Cartographe
Dr.Yacine Badiane NDOUR, ISRA, Chercheur Agro-pédologue
El Hadji Abdoulaye NDOYE, MEL, Administrateur Délégué
Yoro Idrissa THIOYE, CNCR, Analyste en Politique Agricole
Raymond SAGNA, DMG/MMIPME, Géologue
Amadou CAMARA, PNIM, RSE
Houssainou DIENG, DEFCCS, IREF Fatick
Mansor DIOP, DBRLA/MEPN, Ingénieur Agro Dir. Plan et Prosp
Aminata SALL, DPN, Ingénieur des Travaux des Parcs Nationaux
Yacine DIAGNE GUEYE, ENDA, Chargé de Programme
Boubacar GUEYE, MSP, Chef division Maladies vectorielles
Moussa DIOP, SENELEC, Ingénieur Environnement
Ansoumana BODIAN, DGPRE, Hydrologue,
Moustapha Ndiaye, CEPS/MEPN, Assistant Environnement et Etablissements Classés,
Dr. Marième DIALLO, CSE, Administrateur de Programme
Alioune KA, CSE, Pastoraliste
Malick Diagne, CSE, Chargé de Projets

