



REPUBLIQUE DU SENEGAL
Un Peuple - Un But - Une Foi

MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE
CENTRE DE SUIVI ECOLOGIQUE (CSE)

RAPPORT SUR L'ETAT DE L'ENVIRONNEMENT AU SENEGAL

EDITION 2020



Centre de Suivi Ecologique

RAPPORT SUR L'ETAT DE L'ENVIRONNEMENT AU SENEGAL

EDITION 2020

Préface

Le REE favorise la construction d'une démarche rigoureuse d'élaboration d'un document national qui fait désormais référence.

Le Sénégal s'est engagé dans une trajectoire de développement à économie forte, inclusive et résiliente pour le bien-être de sa population. Une telle orientation se reflète à travers le Plan d'Actions Prioritaires Ajusté (PAP 2A) du Plan Sénégal Émergent (PSE), dont l'objectif est d'adapter la trajectoire initiale du PSE pour faire face aux nouveaux défis nés de la crise qu'ont connu le monde, et le Sénégal en particulier en 2020 : la COVID 19.

Dans ce contexte de rééquilibrage de nos indicateurs socio-économiques et de mise en amorce d'un plan de relance résilient aux chocs, l'amélioration de la base de connaissances sur le développement durable et sur les ressources naturelles, en particulier, demeure une exigence dont la formulation des politiques publiques ne peut faire l'économie. C'est le sens et la portée du Rapport sur l'État de l'Environnement (REE) au Sénégal, élaboré sous la coordination et la conduite de mon département, à travers le Centre de Suivi Écologique (CSE).

Dans la continuité des rapports précédents, la quatrième édition du REE couvre des domaines porteurs d'enjeux pour les secteurs prioritaires du plan de relance économique du Sénégal : **Ressources en eau, Environnement marin et côtier, Terres et gouvernance foncière, Biodiversité et services écosystémiques, Mines et énergie, Établissements humains et cadre de vie, Planification environnementale**. Elle met à notre disposition des données et informations importantes sur les ressources naturelles, dont l'exploitation optimale est le moteur de notre marche vers l'émergence en 2035.

Le processus de formulation du REE a favorisé la construction d'une démarche rigoureuse d'élaboration d'un document national qui fait désormais référence. Il offre aux organisations nationales, l'opportunité d'établir des mécanismes de collaboration interinstitutionnelle qui facilitent les échanges itératifs de données, d'informations et de connaissances. Il demeure, à cet effet, un outil privilégié de renforcement des compétences et de soutien à la planification nationale, sectorielle et locale.

Je nourris l'espoir qu'une telle démarche inspire d'autres processus au niveau national, et que les données et informations fournies par le REE soient largement utilisées par les ministères, les collectivités territoriales, la société civile, le secteur privé et les partenaires au développement. Mes chaleureuses félicitations au CSE et à toutes les institutions et personnalités scientifiques qui ont contribué à la rédaction de cette édition.

A l'endroit de tous les partenaires au développement qui nous ont accompagnés, j'exprime mes vifs remerciements et ma profonde gratitude.

M. Abdou Karim SALL

Ministre de l'Environnement
et du Développement durable



Remerciements

Cette quatrième édition du Rapport sur l'État de l'Environnement (REE) au Sénégal a suivi, comme les trois éditions précédentes, une démarche participative et itérative. La coordination a été assurée par le Centre de Suivi Écologique (CSE) avec l'appui d'un Comité de Pilotage interinstitutionnel, d'un Comité de rédaction interinstitutionnel et d'un Comité scientifique.

Le Directeur Général du CSE, **Dr Assize TOURÉ**, exprime sa profonde et déférente gratitude à l'endroit de toutes les institutions et personnes-ressources qui ont participé à l'élaboration de ce rapport qui contribue à une meilleure connaissance de l'état de l'Environnement au Sénégal.

COORDINATION

- Centre de Suivi Écologique

COMITÉ DE PILOTAGE INTER-INSTITUTIONNEL

- Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie
- Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
- Centre de Suivi Écologique
- Direction des Aires Marines Communautaires Protégées
- Direction des Eaux et Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols
- Direction de l'Environnement et des Établissements Classés
- Direction des Financements verts et des Partenariats
- Direction des Mines et de la Géologie
- Institut des Sciences de l'Environnement
- Direction des Parcs Nationaux
- Direction de la Planification et de la Veille Environnementale

COMITÉ DE RÉDACTION INTER-INSTITUTIONNEL

- Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire
- Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie
- Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
- Centre National de Données Océanographiques / Réseau d'échanges de données et d'informations océanographiques en Afrique
- Département de Biologie animale (FST / UCAD)
- Département de Géologie (FST / UCAD)
- Direction des Aires Marines Communautaires Protégées
- Direction des Eaux et Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols
- Direction de l'Électricité
- Direction de l'Élevage
- Direction de l'Environnement et des Établissements Classés
- Direction des Financements Verts et des Partenariats
- Direction des Hydrocarbures
- Direction de l'Industrie
- Direction des Mines et de la Géologie
- Direction des Parcs Nationaux
- Direction de la Planification et de la Veille environnementale
- Direction de la Prospection et de la Promotion Minière
- Direction des Pêches Maritimes
- Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau
- Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques
- Institut des Sciences de l'Environnement (UCAD)
- Institut National de Pédologie
- Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
- Laboratoire de Physique de l'Atmosphère et de l'Océan Siméon Fongang
- Office des Lacs et Cours d'eau
- Université Cheikh Anta Diop de Dakar
- Université Gaston Berger de Saint-Louis

COMITÉ SCIENTIFIQUE

- Dr Ndèye Yacine BADIANE NDOUR, ISRA
- Dr Ansoumana BODIAN, UGB
- Dr Amadou Tamsir DIOP, pastoraliste.
- Dr Mbaye DIOP, ISRA
- Pr Salif DIOP, UCAD
- Pr Mouhamadou Bachir DIOUF, UCAD
- Pr Aliou GUISSÉ, UCAD
- Pr Henri Mathieu LO, UCAD
- Dr Ousmane NDIAYE, ANACIM
- Pr Jacques-André NDIONE, CSE
- Pr Awa NIANG FALL, UCAD
- Dr Serigne Mansour TALL, ONUDI
- Colonel Mawade WADE, Wetlands International

Abréviations et acronymes

ADIE	Agence de l'Informatique de l'État
ADM	Agence de Développement Municipal
AEME	Agence pour l'Économie et la Maîtrise de l'Énergie
AEP	Alimentation en Eau Potable
AFAT	Agriculture, Foresterie et autres Affectations des Terres
AFD	Agence Française de Développement
AGETIP	Agence d'Exécution des Travaux d'Intérêt Public
AIBD	Aéroport International Blaise Diagne
AIE	Agence Internationale de l'Énergie
ANACIM	Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie
ANAM	Agence Nationale des Affaires Maritimes
ANAT	Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire
ANB	Autorité Nationale de Biosécurité
ANER	Agence Nationale pour les Énergies Renouvelables
ANSD	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
ANSTS	Académie Nationale des Sciences et Techniques du Sénégal
APAC	Aires du Patrimoine Autochtone Communautaire
ASER	Agence Sénégalaise d'Électrification Rurale
ASN	Agence Sénégalaise de Normalisation
AU	Agriculture urbaine
AVSF	Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières
BAD	Banque Africaine de Développement
BEI	Banque Européenne d'Investissement
BID	Banque Islamique de Développement
BM	Banque Mondiale
BOAD	Banque Ouest-africaine de développement
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i> (Bus sur voies réservées)
C A-T	Conflits entre agriculteurs et transhumants
C AT-V	Conflits entre transhumants et villageois
CC	Courant des Canaries
CCASA	Plateforme Nationale de Dialogue Science-Politique pour l'adaptation de l'agriculture et de la sécurité alimentaire au changement climatique
CCLME	Écosystème Marin du Courant des Canaries
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDB	Convention sur la Diversité Biologique
CDD	Consecutive dry days (Nombre consécutif de jours secs)
CDN	Contribution déterminée au niveau national
C EA-A	Conflits entre éleveurs autochtones et agriculteurs
CEDEAO	Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest
CEFE	Centre d'Éducation et de Formation environnementales
CER	Concession d'Électrification Rurale
CGQA	Centre de Gestion de la Qualité de l'Air
CILSS	Comité Inter-États de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
CJ	Jet Côtier
CM	Courant Mauritanien
CMU	Couverture Maladie Universelle
CNDO/ORDINAFRICA	Centre National de Données Océanographiques / Réseau d'échanges de données et d'informations océanographiques en Afrique
CNE	Courant Nord-équatorial
CNFTEFCPN	Centre National de Formation des Techniciens des Eaux et Forêts, Chasse et Parcs Nationaux
CNLS	Conseil National de Lutte contre le Sida
CNSC	Cadre National des Services Climatologiques
CO₂	Dioxyde de carbone ou gaz carbonique
COLIGEP	Comité Local d'Initiative pour la Gestion des Eaux Pluviales et l'adaptation au changement climatique

COMNACC	Comité National sur les Changements Climatiques
CONACILSS	Comité National du Comité inter-États de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel
CONGAD	Conseil des Organisations Non Gouvernementales d'Appui au Développement
COPAGEN	Coalition pour la Protection du Patrimoine Génétique Africain
COS	Carbone Organique du Sol
COVID 19	Maladie à Coronavirus 2019
CPDN	Contribution Prévue Déterminée au niveau National
CNRF	Commission Nationale de Réforme Foncière
CRES	Consortium pour la Recherche Économique et Sociale
CRODT	Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye
CRSE	Commission de Régulation du Secteur de l'Électricité
CSE	Centre de Suivi Écologique
CSP	Comité Sahélien des Pesticides
CSS	Compagnie Sucrière Sénégalaise
C T-EA	Conflits entre transhumants et éleveurs autochtones
C T-SEF	Conflits entre transhumants et services des eaux et forêts
CWD	<i>Consecutive wet days</i> (Nombre consécutif de jours de pluie)
DAGE	Direction de l'Administration Générale et de l'Équipement
DAMCP	Direction des Aires Marines Communautaires Protégées
DAPSA	Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles
DEEC	Direction de l'Environnement et des Établissements Classés
DEFCCS	Direction des Eaux et Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols
DEIE	Division des Évaluations d'Impact sur l'Environnement
DFVP	Direction des Financements Verts et des Partenariats
DGPPE	Direction Générale de la Planification et des Politiques Économiques
DGPRE	Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau
DGPU	Délégation Générale à la Promotion des Pôles Urbains de Diamniadio et du Lac Rose
DPAF	Direction de la Police de l'Air et des Frontières
DPB	Direction de la Programmation Budgétaire
DPBEP	Document de Programmation Budgétaire et Économique Pluriannuelle
DPM	Direction des Pêches Maritimes
DPPM	Direction de la Prospection et de la Promotion Minière
DPN	Direction des Parcs Nationaux
DPPD	Document de Programmation Pluriannuelle des Dépenses
DPRE	Direction de la Planification et de la Réforme de l'Éducation
DPSIR	Driving Forces, Pressure, State, Impacts, Responses (Forces motrices, Pressions, État, Impacts, Réponses)
DPVE	Direction de la Planification et de la Veille Environnementale
DRIARS	Développement d'une Résilience à l'Insécurité Alimentaire Récurrente au Sénégal
D Solde	Direction de la Solde
ECO₂	Équivalent Dioxyde de Carbone
EDS	Enquête Démographie Santé
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
ERIL	Électrification Rurale d'Initiative Locale
ESMAP	<i>Energy Sector Management Assistance Program</i> (Programme d'aide à la gestion du secteur de l'énergie)
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FBCF	Formation Brute de Capital fixe
FD	Filets Dormants
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FIDA	Fonds International de Développement Agricole
FMDE	Filet Maillant Dérivant Encerclant
FNRAA	Fonds National pour la Recherche Agricole et Agroalimentaire
FNUAP	Fonds des Nations Unies pour la Population
FONGIP	Fonds de Garantie des Investissements Prioritaires
FRA	<i>Forest Resources Assessment</i> (Évaluation des Ressources Forestières Mondiales)
FSE	Fonds Spécial de Soutien au Secteur de l'Énergie
FST	Faculté des Sciences et Techniques
GCO	Grande Côte Operation
GDT	Gestion durable des terres
Gg	Giga gramme
GES	Gaz à effet de serre

GGGI	<i>Global Green Growth Institute</i> (Institut mondial pour la croissance verte)
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat
GIRE	Gestion Intégrée des Ressources en Eau
GIZC	Gestion Intégrée des Zones Côtières
GPL	Gaz de Pétrole Liquéfié
GTP	Groupe de Travail Pluridisciplinaire
GWh	Gigawatt-heure
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HASSMAR	Haute Autorité chargée de la Coordination de la Sécurité maritime, de la Sûreté maritime et de la Protection de l'Environnement marin
HCCT	Haut Conseil des Collectivités Territoriales
HT	Haute Tension
ICS	Industries Chimiques du Sénégal
ICV	Indice côtier de vulnérabilité
IDH	Indice de Développement Humain
IED	Innovation, Environnement, Développement en Afrique
IIED	<i>International Institute for Environment and Development</i> (Institut international pour l'Environnement et le Développement)
INP	Institut National de Pédologie
INTACC	Intégration de l'Adaptation au Changement Climatique
IPAR	Initiative Prospective Agricole et Rurale
IQA	Indice de la Qualité de l'Air
ISE	Institut des Sciences de l'Environnement
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
ITIE	Initiative pour la Transparence dans le Secteur Extractif
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Établissement de crédit pour la reconstruction)
Ktep	Kilotonne équivalent pétrole
kWc	Kilowatt-crête
KWh	Kilowattheure
JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale
LADA	<i>Land Degradation Assessment</i> (Évaluation de la dégradation des terres)
LDN	Loi sur le Domaine National
LOASP	Loi d'orientation agro-sylvo-pastorale
LPAO-SF	Laboratoire Physique de l'Atmosphère et de l'Océan Siméon FONGANG
LPG	Lignes Pirogues Glacières
LPDSE	Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Énergie
LPSDA	Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'Agriculture
LPSEDD	Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement durable
LPSESN	Lettre de Politique Sectorielle de l'Environnement et des Ressources Naturelles
LSE	<i>London School of Economic and Political Sciences</i> (École d'Économie et des Sciences Politiques de Londres)
LSNM	Lignes Simples des Pirogues Non Motorisées
LUCC	<i>Land Use Cover Changes</i> (Utilisation et changement d'occupation des terres)
MAER	Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural
MCC	Millenium Challenge Corporation
MDP	Mécanisme de Développement Propre
MEDER	Ministère de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables
MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MEFP	Ministère de l'Économie, des Finances et du Plan
MEN	Ministère de l'Éducation Nationale
MEPN	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
MFB	Ministère des Finances et du Budget
MGLDAT	Ministère de la Gouvernance locale, du Développement et de l'Aménagement du Territoire
MHA	Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement
MII	Moustiquaires imprégnées d'Insecticide
MPE	Ministère du Pétrole et des Énergies
MPER	Ministère de la Pêche et de l'Économie Maritime
MPT	Ministère des Postes et des Télécommunications
MRUHCv	Ministère du Renouveau urbain, de l'Habitat et du Cadre de vie
MRV	<i>Monitoring, Reporting, Verifying</i> (Mesure, Rapportage, Vérification)

MT	Moyenne Tension
NCM	Niveau de Contamination Maximum
NECC	Contre-Courant Nord Équatorial
ODD	Objectifs de développement durable
OFOR	Office des Forages Ruraux
OGM	Organisme génétiquement modifié
OLAC	Office des Lacs et Cours d'eau
OLAG	Office du Lac de Guiers
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 pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
ONG	Organisation non gouvernementale
ONU	Organisation des Nations Unies
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel
PADAER	Programme d'Appui au Développement Agricole et à l'Entrepreneuriat Rural
PADV	Projet d'Aménagement et de Développement Villageois
PAFA	Projet d'Appui aux Filières agricoles
PANA	Programme d'Actions National aux fins de l'Adaptation
PANER	Plan d'Actions National des Énergies Renouvelables
PAP	Projet annuel de Performance
PAP I	Premier Plan d'Actions Prioritaires (PAP I)
PAPEL	Projet d'Appui à l'Élevage
PAPSEN	Programme d'Appui au Programme National d'Investissement dans l'Agriculture du Sénégal
PARFA	Projet d'Appui à la Résilience des Filières Agricoles
PASA LOUMAKAF	Projet d'Appui à la Sécurité Alimentaire dans les régions de Louga, Matam et Kaffrine
PAS-PNA	Processus d'Appui Scientifique aux Processus de Plans Nationaux d'Adaptation
PDESOC	Projet de Développement de l'Élevage au Sénégal Oriental et en Haute Casamance
PDGI	Programme Décennal de Gestion des Inondations
PEPAM	Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire
PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PIB	Produit Intérieur Brut
PLE	Plateformes Locales de l'Eau
PLGIRE	Plan Local de Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PME	Petites et Moyennes Entreprises
PMF/FEM	Programme de Microfinancement du Fonds pour l'Environnement Mondial
PNADT	Plan National d'Aménagement et de Développement Territorial
PNASAR	Programme National d'Appui à la Sécurité Alimentaire et à la Résilience
PNAT	Plan National d'Aménagement du Territoire
PNCC	Plateforme Nationale Pêche et Changement Climatique
PNDA	Programme National de Développement Agricole
PNDN	Politique Nationale de Développement de la Nutrition
PNDS	Plan National de Développement Sanitaire
PNGD	Programme National de Gestion des Déchets
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
POLMAR	Pollution marine
POPs	Polluants Organiques Persistants
PRACAS	Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise
PRAPS	Projet Régional d'Appui au Pastoralisme au Sahel
PRES	Programme de Résilience Économique et Sociale
PRODAC	Programme National des Domaines Agricoles Communautaires
PRODAM	Projet de Développement Agricole de Matam
PROGEP	Projet de Gestion des Eaux Pluviales
3P	Programme Prioritaire de Propreté
PROMOGED	Projet de Promotion de la Gestion intégrée et de l'Économie des Déchets Solides au Sénégal
PROMOVILLES	Programme de Modernisation des Villes
PROZEBID	Programme Zéro Bidonville
P2RS	Programme de Renforcement de la Résilience à l'Insécurité Alimentaire et Nutritionnelle au Sahel
PSE	Plan Sénégal Émergent

PSMRE	Plan Stratégique de Mobilisation des Ressources en Eau
PUDC	Programme d'Urgence de Développement Communautaire
PUMA	Programme d'Urgence de Modernisation des Axes et Territoires frontaliers
RAP	Rapport Annuel de Performance
RBDS	Réserve de Biosphère du Delta du Saloum
RCP	<i>Representative Concentration Pathways</i> (Trajectoires Représentatives de Concentration)
REE	Rapport sur l'État de l'Environnement
REEV	Rapport Exploratoire sur l'Économie Verte
RGPHAE	Recensement Général de la Population, de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage
RI	Réseau Interconnecté
RMA	Rayon moyen d'action
RNDB	Revenu National Disponible Brut
RNI	Réseau non interconnecté
RSE	Responsabilité Sociétale des Entreprises
SAED	Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta du Fleuve Sénégal et des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé
SC	Senne coulissante
SCEE	Système de Comptabilité Économique et Environnementale
SCN	Système de Comptabilité Nationale
SENCIM	Société de Commercialisation des productions des industries chimiques du Sénégal
SENELEC	Société Nationale d'Électricité du Sénégal
SEOH	Société d'Exploitation d'Ouvrages Hydrauliques
SES	Situation économique et sociale
SGG	Secrétariat Général du Gouvernement
SGO	<i>Sabodala Gold Operations</i>
SICAP	Société Immobilière du Cap-Vert
SIE-Sénégal	Système d'Information Énergétique-Sénégal
SIENA	Système d'Information Environnemental National
SLJ	<i>Sierra Leone Jet</i> (Jet de Sierra Leone)
SMES	Stratégie de Maîtrise de l'Énergie du Sénégal
SNAP	Stocktaking for National Adaptation Planning
SNHLM	Société Nationale des Habitations à Loyer Modéré
SNIE	Système National d'Information Environnementale
SNSAR	Stratégie Nationale de Sécurité Alimentaire et de Résilience
SOCOCIM	Société de commercialisation du ciment
SODAGRI	Société de Développement Agricole et Industriel du Sénégal
SRAT	Service Régional d'Aménagement du Territoire
SS	Structure de santé
ST	Senne Tournante
TBS	Taux Brut de Scolarisation
TER	Train Express Régional
TREE-EE	Tableaux Ressources-Emplois Étendus à l'Environnement
TSM	Température de surface de la mer
UCAD	Université Cheikh Anta Diop
UCG	Unité de Coordination de la Gestion des déchets solides
UE	Union Européenne
UEMOA	Union Économique et Monétaire Ouest Africaine
UBG	Université Gaston Berger (Saint-Louis)
UGP	Unité de Gestion et de Planification
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNCCD	<i>United Nations Convention to Combat Desertification</i> (Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification)
UNECA	Commission Économique pour l'Afrique des Nations Unies
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
USD	Dollar des États-Unis
WACA	<i>West Africa Coastal Areas management program</i> (Programme de Gestion du littoral ouest africain)
ZAC	Zones d'Aménagement Concerté
ZCIT	Migration méridienne de la zone de convergence intertropicale
ZEE	Zone Économique Exclusive

Introduction générale

Le Plan Sénégal Émergent (PSE) ambitionne une transformation structurelle de l'économie et de la société à l'horizon 2035. Cette ambition s'appuie sur une exploitation des ressources agricoles (terres, eaux, forêts), minières, pétrolières, gazières et une intensification du tissu industriel du pays, qui doit combiner optimisation et rationalité. En effet, la sauvegarde de l'environnement est l'un des défis majeurs auxquels devra faire face l'État du Sénégal dans un contexte de croissance démographique de la population (16,2 millions d'habitants en 2019), de pauvreté grandissante (37,8% de pauvres) et de changements climatiques aux multiples impacts.

Les changements environnementaux attendus dans les prochaines décennies risquent de s'amplifier au point d'atteindre ou de dépasser des seuils critiques et irréversibles, si des mesures de sauvegarde adaptées ne sont pas soigneusement élaborées et effectivement mises en œuvre. En effet, une bonne partie de l'économie sénégalaise repose sur des systèmes de production qui, une fois affectés par les crises environnementales, vont nécessairement affaiblir un pays caractérisé par une situation socio-économique encore fragile.

Toutefois, le défi de la préservation de l'environnement est au cœur de l'action politique nationale, surtout dans le contexte de développement durable et des changements climatiques. Aujourd'hui, la prise de conscience de la nécessité de préserver l'environnement est une réalité à tous les niveaux de décision en fonction des problèmes environnementaux spécifiques à résoudre : pouvoir central, décideurs locaux, acteurs privés, organisations de la société civile, partenaires techniques et financiers, associations communautaires et populations locales. D'ailleurs, l'État du Sénégal qui est signataire de la plupart des accords et conventions internationaux sur l'environnement, la biodiversité et les ressources naturelles ainsi que les changements climatiques, s'est engagé dans une politique d'articulation de tous les programmes, projets et interventions en faveur du développement avec les préoccupations de sauvegarde de l'environnement. Cette volonté politique est en effet clairement manifestée à travers l'article L4 du code de l'environnement (loi 2001-01 du 15 janvier 2001).

Une bonne perception de la conscience environnementale doit cependant être accompagnée par une base de connaissances et une production d'outils de gestion efficace (géomatique, SIG, évaluation environnementale stratégique, mesures de sauvegarde environnementale) susceptibles d'orienter la prise de décision pour intégrer la dimension environnementale dans le processus de planification national, sectoriel et territorial. C'est dans cette perspective que s'inscrivent la mise à jour et la vulgarisation du rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal qui comporte un ensemble de chapitres abordant des questions environnementales actuelles et préoccupantes, ainsi que des défis cruciaux de gestion à relever pour un développement durable.

Dans cette quatrième édition dont le thème principal est « Améliorer la conscience environnementale pour une gestion durable des ressources naturelles au Sénégal », un accent particulier a été mis sur la gouvernance climatique, notamment en ce qui concerne les modalités de la contribution du PSE dans son amélioration, ainsi que la mise en œuvre des contributions déterminées au niveau national (CDN) et de l'agenda 2030 des objectifs de Développement durable (ODD).

Le cadre utilisé pour évaluer l'état de l'environnement au Sénégal est dénommé « DPSIR ». C'est une démarche qui permet d'analyser l'état actuel de l'environnement en prenant en compte les forces motrices et les causes directes du changement environnemental, les conséquences sur les systèmes humains et écologiques, ainsi que le potentiel de développement économique et social, sans oublier les stratégies pluri-échelles destinées à atténuer les causes et effets des changements environnementaux.

Dix chapitres structurent le présent rapport sur l'état de l'environnement :

- « Contexte biophysique et socio-économique » (chapitre 1)
- « Vulnérabilité et gouvernance climatiques » (chapitre 2)
- « Ressources en eau » (chapitre 3)
- « Environnement marin et côtier » (chapitre 4)
- « Terres et gouvernance foncière » (chapitre 5)
- « Biodiversité et services écosystémiques » (chapitre 6)
- « Mines et énergie » (chapitre 7)
- « Établissements humains et cadre de vie » (chapitre 8)
- « Planification environnementale » (chapitre 9)
- « Perspectives environnementales » (chapitre 10).

Ces dix chapitres du rapport, aux thématiques interconnectées, font un état des lieux de la question environnementale abordée, un inventaire des dispositifs institutionnels et réglementaires en place, une analyse situationnelle des politiques, programmes et projets sectoriels mis en œuvre et une évaluation des impacts environnementaux potentiels et réels intégrant les stratégies et solutions d'atténuation des effets néfastes sur les communautés.

CHAPITRE 1

CONTEXTE BIOPHYSIQUE ET SOCIO-ÉCONOMIQUE

*« Prendre en compte la dimension économique, sociale
et environnementale pour un développement inclusif durable »*

CONTEXTE BIOPHYSIQUE ET SOCIO-ÉCONOMIQUE

1.1. Contexte biophysique

1.1.1. Localisation géographique du Sénégal

Le Sénégal est un pays sahélien situé à l'extrême ouest du continent africain entre 12,20° et 16,40° de latitude nord et 11,20° et 17,30° de longitude ouest. Il s'étend sur une superficie de 196 722 km² et partage ses frontières avec la République Islamique de Mauritanie au nord, le Mali à l'est, la République de Guinée au sud-est et la Guinée-Bissau au sud. La Gambie, située entre les régions naturelles du Sine Saloum et de la Casamance, forme une enclave sur le cours inférieur du fleuve du même nom.

Compte-tenu de sa position géographique, le Sénégal partage des frontières maritimes délimitées par des accords bilatéraux (traité du 4 juin 1975) avec la Gambie et le Cap-Vert (traité du 17 février 1993) et de façon usuelle sans accord bilatéral formel avec la Mauritanie¹.

Par ailleurs, le Sénégal a édicté divers textes intéressant directement ces espaces maritimes :

- 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° 85-15 abrogeant et remplaçant l'article 5(a) du Code du Domaine de l'État, n° 98-32 portant code de la pêche maritime ;
- le Décret n° 90-670 relatif au tracé des lignes de base.

En application de ces textes, les eaux sous juridiction sénégalaise se découpent en mer territoriale, zone contiguë, plateau continental et zone économique exclusive.

1.1.2. Reliefs et sols

Le Sénégal est un pays relativement plat avec une altitude moyenne inférieure à 50 m sur près de $\frac{3}{4}$ du territoire. On note de rares accidents dans le relief : la presqu'île volcanique du Cap-Vert, la « falaise » de Thiès et les premiers contreforts du massif du Fouta Djallon à la frontière guinéenne où le point culminant est situé à 581 m. Sa façade maritime s'étend le long de l'océan Atlantique sur plus de 700 km, de Saint-Louis à la Gambie. De Dakar à Saint-Louis, la côte est formée d'alignements de dunes, séparées par des bas-fonds fertiles appelés Niayes. Au sud de la Presqu'île du Cap-Vert, la côte est plus découpée et les falaises de Toubab Dialao laissent ensuite place à

la mangrove, où les bras du Sine et du Saloum pénètrent dans les terres en formant un labyrinthe. Les estuaires du Sénégal, du Saloum et de la Casamance sont en dessous du niveau de la mer à marée haute.

Les sols présentent une aptitude pédologique décroissante d'ouest en est. Ils sont très diversifiés. On distingue : les sols sablonneux et secs au nord ; les sols ferrugineux dans les régions centrales et les sols latéritiques dans le sud. La réduction du couvert végétal, la déforestation, l'érosion hydrique et éolienne, la salinisation et l'acidification ont engendré la dégradation des sols, réduisant ainsi leur aptitude culturale.

1.1.3. Climat

La position géographique du pays explique les différences climatiques entre la zone côtière et les régions de l'intérieur. La circulation atmosphérique, facilitée par un relief sans obstacles, expose le territoire en partie ou entièrement à l'influence de l'alizé maritime, de l'har-mattan et de la mousson. Ces masses d'air déterminent un climat de type soudano-sahélien avec deux saisons :

- une saison des pluies (de juin à octobre) pendant laquelle souffle la mousson, vent chaud et humide issu de l'anticyclone de Sainte-Hélène ;
- une saison sèche (de novembre à mai) caractérisée par la prédominance des alizés du nord (alizé maritime issu de l'anticyclone des Açores et l'har-mattan issu de l'anticyclone libyen).

Les températures suivent le rythme des saisons. Leur évolution et leur distribution résultent de la conjonction des facteurs cosmiques, météorologiques et géographiques. Les minima thermiques sont atteints pendant le mois de janvier et les maxima pendant la saison des pluies. Le cours général des isothermes est nord-sud avec un effet atténuant très marqué de la mer. Sur le littoral nord, les températures sont modérées (16-30°C). Elles peuvent monter par moment jusqu'à plus de 40°C dans la zone centre-est du Ferlo (Linguère-Matam), et dans la zone orientale (Tambacounda).

L'élément majeur du climat est la grande variabilité spatiale des précipitations qui fluctuent en moyenne entre plus de 1000 mm au sud et moins de 300 mm au nord. Cette répartition spatiale permet de diviser le pays en deux grandes régions climatiques de part et d'autre de l'isohyète 500 mm :

¹ PADDLE, Atlas du droit de l'environnement marin et côtier au Sénégal.

- la région sahélienne au nord de cet isohyète comprend deux (02) régimes pluviométriques :
 - le régime nord sahélien avec une pluviométrie inférieure à 300 mm ;
 - le régime sud sahélien avec une pluviométrie comprise entre 300 et 500 mm.
- la région soudanienne au sud de l'isohyète 500 mm comprend :
 - le régime nord soudanien entre 500 mm et 1000 mm ;
 - le régime sud soudanien, au-delà de 1000 mm (Sagna, 2006).

À cette variabilité spatiale, s'ajoute une grande variabilité temporelle (interannuelle) qui s'accompagne souvent d'un déficit pluviométrique persistant, qui s'est traduit par un glissement progressif des isohyètes vers le sud sur plus de 120 km entre 1971 et 1990². À l'opposé, durant les décennies 1990 et 2000, une situation pluviométrique plus humide a été notée au Sénégal par plusieurs auteurs : Bodian A. et al. (2020) à partir de 1995 ; Faye C. et al. (2015) vers la fin des années 90 et le début des années 2000 ; Sagna P. et al. (2015 et 2020), à partir de 1999 ; Sambou P. C. (2015) à partir de 2005 et Sané T. (2017) dès 2008.

1.1.4. Végétation

La végétation est très dépendante de la pluviométrie et de l'utilisation des sols. Trois grands domaines biogéographiques (CSE, 2010) sont répartis du nord au sud : le domaine sahélien où dominent les acacias et les graminées annuelles, le domaine soudanien avec la savane arborée ou arbustive et le domaine guinéen caractérisé par une forêt semi-sèche dense.

1.1.5. Ressources en eau

Le Sénégal dispose de ressources en eaux superficielles et souterraines relativement importantes. Le massif du Fouta Djallon donne naissance aux quatre fleuves qui traversent le pays : le *Sénégal* et la *Gambie* (les deux principaux), le *Saloum* et la *Casamance*. Ces cours d'eau ont des affluents dont les plus importants sont : la *Falémé* pour le Sénégal, le *Sine* et le *Koula* pour le *Saloum*, la *Soungrougrou* pour la *Casamance*, et le *Niokolo Koba* pour la *Gambie*. Il y a également des bassins côtiers. Quelques lacs et mares complètent ce réseau hydrographique dont le plus important est le Lac de Guiers localisé dans la région du *Ferlo* au climat semi-aride.

Les réserves en eaux souterraines sont également appréciables mais de qualité inégale d'une zone à une autre.

² (cf. carte SIGRES recul de la pluviométrie moyenne annuelle entre 1950 et 1990, Bilan-diagnostic des ressources en eau, projet PNUD/MH/SEN/87/006, septembre 1994).

1.2. Contexte socio-économique

1.2.1. État et évolution de la population

La population du Sénégal ne cesse d'augmenter à un rythme soutenu comme en attestent les chiffres fournis par les projections démographiques de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD) et les différents recensements menés jusqu'ici. En effet, en 2019, la population est estimée à 16,2 millions d'habitants contre 5,1 millions en 1976 ; 6,4 millions en 1988 ; 9,8 millions en 2002 et 13,5 millions en 2013 (Figure 1).

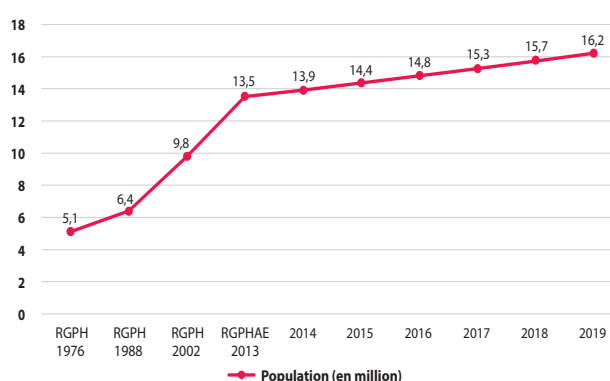


Figure 1 : Évolution de la population sénégalaise

Source : ANSD, 2019

Le taux d'accroissement intercensitaire de la population, bien qu'encore élevé, est resté quasiment stable au cours de ces dernières années, avec un niveau de 2,7% entre 1976 et 1988 et 2,5% sur la période 1988-2002 et 2002-2013 ; ce qui se traduit par un doublement de la population tous les 25 ans. Cette progression importante s'explique surtout par le fait que la constante baisse de la mortalité (8,1 pour mille) observée au cours des trente (30) dernières années, n'a pas été suivie d'une baisse de la même ampleur de la natalité et de la fécondité, avec comme conséquence un retard dans l'entrée du Sénégal dans la transition démographique.

La population sénégalaise se caractérise par son extrême jeunesse (un sénégalais sur deux a moins de 20 ans) et une prédominance rurale (53,1% de la population totale en 2019), avec toutefois une tendance à l'urbanisation assez marquée au cours de ces dernières années. À titre illustratif, la proportion de la population urbaine est passée de 34% en 1976 (1 699 281 urbains contre 3 298 604 ruraux) à 39% en 1988 (2 567 582 urbains contre 4 205 835 ruraux), puis à 40,7% en 2002 (4 008 965 urbains contre 5 849 517 ruraux) ensuite à 45,2% en 2013 (urbains contre ruraux) avant de se situer en 2019 à 46,9% (7 606 700 urbains contre 8 602 426 ruraux).

Le niveau d'urbanisation du Sénégal (46,9%) cache des disparités importantes entre les différentes régions du pays. Dans la région de Dakar, 96,4% de la population réside en zone urbaine. Ce taux est de 52,2% dans la région de Thiès et 49,3% à Saint-Louis. Par contre, le taux

d'urbanisation demeure faible dans des régions comme Diourbel (16,2%), Fatick (17,3%) et Kaffrine (18,2%).

L'urbanisation soutenue de certaines villes est due à l'inégal niveau de développement économique. En effet les populations vivant en milieu rural sont confrontées à :

- un faible accès aux services sociaux de base ;
- une difficulté d'accès aux facteurs de production ;
- un accès insuffisant au financement ;
- une faiblesse du capital humain ;
- une faible participation du secteur privé aux investissements productifs ruraux.

Ainsi, cette situation se traduit par des déplacements importants vers les villes qui offrent un meilleur cadre de vie et plus d'opportunités d'épanouissement, occasionnant ainsi un besoin accru et une demande croissante en matière d'accès aux infrastructures et services sociaux de base.

L'urbanisation rapide et non maîtrisée de certaines villes nuit à la qualité de l'habitat avec la prolifération des ordures ménagères, des déchets plastiques, des dépôts sauvages et l'encombrement de la voie publique en plus de l'insuffisance ou parfois de l'absence de caniveaux fonctionnels permettant une évacuation normale des eaux de pluie.

C'est dans ce cadre que l'État du Sénégal, à travers des projets phares du Plan Sénégal Émergent (PSE) comme le Programme d'Urgence de Développement Communautaire (PUDC) et le Programme National des Domaines Agricoles Communautaires (PRODAC), envisage d'améliorer l'accès des populations rurales aux services sociaux de base et, par ricochet, réduire l'exode rural.

1.2.2. Situation économique

Cette édition du rapport est élaborée après l'étude sur la contribution de l'environnement dans le Produit Intérieur Brut (PIB) réalisée par l'ANSD et le MEDD en 2016, le projet de rénovation des comptes nationaux avec le changement d'année de base qui passe de 1999 à 2014 et la production des premiers tableaux ressources emploi élargies à l'environnement des ressources forestières.

Concernant le projet de rénovation des comptes nationaux, il s'inscrit dans un contexte de mutation de l'économie sénégalaise et de la volonté du pays à suivre la dynamique enclenchée au niveau continental pour la mise en œuvre du Système de Comptabilité Nationale-SCN 2008 (la comptabilisation de la recherche-développement comme un actif produit ; la prise en compte des systèmes d'armement militaire dans les actifs fixes auparavant inclus dans la consommation intermédiaire ; le SCN 2008 recommande que les sociétés holdings soient toujours affectées au secteur des entreprises financières, même

si leurs filiales sont des entreprises non financières. Le SCN 1993, au contraire, recommandait qu'elles soient incluses dans le secteur institutionnel dans lequel la majorité de leurs filiales étaient concentrées, etc.) et l'adoption d'une classification des activités et des produits. Il est ressorti, au terme des travaux, une hausse de 30% du PIB à son niveau de 2014 comparé à l'ancienne base de 1999..

Par ailleurs, dans le cadre de l'étude sur le poids de l'environnement dans le PIB, la contribution de l'environnement à la valeur ajoutée a été évaluée à 1,9% en 2012 représentant 121,072 milliards de FCFA.

1.2.2.1. Aperçu global et tendances de l'économie sénégalaise en 2018

À l'échelle mondiale, l'année 2018 est marquée par un fléchissement de l'activité économique. Selon le FMI, la croissance mondiale s'est affirmée à 3,6% en 2018, après 3,8% en 2017. Ce ralentissement de l'expansion mondiale s'explique par l'escalade des tensions commerciales entre les États-Unis et la Chine, les tensions macroéconomiques en Argentine et en Turquie, les perturbations du secteur automobile en Allemagne mais aussi par le durcissement de la politique du crédit en Chine et le resserrement des conditions financières.

Au niveau sous régional, l'activité économique de l'UEMOA a enregistré en 2018, un taux de croissance identique à celui de 2017 se situant à 6,6%. Cette évolution s'est réalisée dans un contexte de stabilité des prix avec un taux d'inflation de 0,9% contre 0,8% l'année précédente. Le maintien de cette croissance vigoureuse s'explique par la bonne tenue du secteur primaire favorisée par les bonnes campagnes agricoles dans plusieurs États membres mais aussi par la baisse des prix du pétrole.

Selon l'ANSD, en dépit de la décélération enregistrée en 2018, l'activité économique reste vigoureuse au Sénégal : le produit intérieur brut réel s'est accru de 6,4%, après +7,4% en 2017 (Figure 2). Cette performance s'est faite dans un contexte de baisse de 0,5% du niveau général des prix, après une appréciation de 0,6% en 2017. En volume, la consommation finale et la Formation brute de Capital fixe (FBCF) ont enregistré, respectivement, des progressions de 4,2% et 8,4% en 2018 contre 4,7% et 15,4% en 2017. Les exportations et les importations ont augmenté, respectivement, de 9,6% et 7,6% en 2018. Toutefois, en valeur, le solde des échanges extérieurs s'est dégradé en 2018. Il est également noté le maintien du dynamisme de l'épargne intérieure des ménages dont le taux a atteint 17,1% en 2018, après 16,0% en 2017.

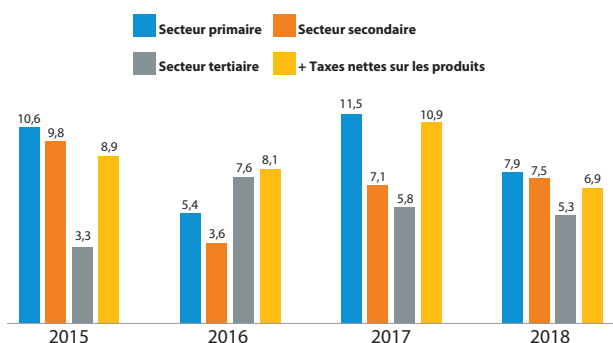


Figure 2 : Évolution de la valeur ajoutée en volume des secteurs d'activité et des taxes nettes

Source : ANSD, 2019

L'évolution du PIB (+6,4) notée en 2018, est imputable au maintien du dynamisme du secteur primaire (7,9%), du secteur secondaire (7,5%) et du secteur tertiaire (5,3%). En matière de contribution à la croissance du PIB, l'apport du primaire est de 1,1 point, le secondaire contribue à hauteur de 1,7 point et le tertiaire pourvoit 2,7 points. Le secteur tertiaire demeure ainsi le moteur de la croissance économique compte tenu de son poids prépondérant et de son dynamisme. La croissance des taxes nettes sur les produits est de 6,9% en 2018, avec une contribution à la croissance du PIB de 0,7 point.

Du point de vue des emplois du PIB, la consommation finale représente 82,7% des emplois et affiche une progression de 4,2% en 2018, soit une décélération de 0,5 point par rapport à 2017. Ce ralentissement est en liaison avec le comportement des dépenses de consommation publiques et privées qui s'établissent respectivement à 3,9% et 4,3% en 2018, après à 4,1% et 4,9% en 2017.

La demande intérieure est également marquée par une progression moins importante de la Formation brute de Capital fixe (FBCF) en 2018 (8,4%) comparativement à 2017 (15,4%). En particulier, la FBCF publique a enregistré un repli de 3,1% en 2018, imputable à la baisse des investissements dans les infrastructures sportives. De même, la FBCF privée a ralenti (+12,4% en 2018, après +18,5% en 2017).

Les échanges extérieurs³ sont caractérisés par un repli du taux de croissance des importations en volume (7,6% en 2018, après 16,7% en 2017) et une augmentation du rythme de progression des exportations en volume (9,6% en 2018 contre 8,2% en 2017). Toutefois, le déficit du solde extérieur des biens et services en valeur s'est dégradé (-1 870 milliards en 2018, contre -1 688 en 2017).

Le Revenu national disponible brut (RNDB)⁴ s'est élevé à 13 715 milliards de FCFA, soit une augmentation de 5,6% par rapport à 2017. Le RNDB par tête a progressé de

2,3% en 2018 pour se situer à 872 mille FCFA (soit 1 569,8 \$ US). La consommation finale en valeur a progressé moins vite (4,4%) que le RNDB. Dans ces conditions, le taux d'épargne nationale s'est établi à 23,4% du PIB, après 22,5% en 2017.

L'inflation, mesurée par le déflateur du PIB, a fait l'objet d'une bonne maîtrise en s'établissant à -0,5% en 2018 (après +0,6% en 2017, +1,0% en 2016 et +1,1% en 2015), sous l'effet de la diminution des prix des produits du secteur primaire (-1,7%). Les taxes nettes sur les produits se sont bonifiées de 6,9% en 2018 après 10,9% en 2017, 8,1% en 2016 et 8,9% en 2015.

S'agissant des comptes extérieurs, le déficit du compte courant, rapporté au PIB, s'est aggravé de 2,1 points par rapport à l'année 2017, en ressortant à 9,4% en 2018 d'après la situation de la balance des paiements et de la position extérieure globale du Sénégal de 2018. Cette dégradation est en lien avec celle du solde de la balance des biens et services (-15,6% du PIB contre -13,9%).

Le déficit commercial (1 886,4 milliards) a continué à se détériorer sous l'effet d'une progression plus importante des importations (+16,0%) comparée à celle des exportations (+12,6%). La hausse des importations s'explique notamment par la facture énergétique qui s'est alourdie avec la remontée des cours du pétrole et la demande de biens intermédiaires. Un léger repli a été relevé au titre des acquisitions de biens d'équipement. La dynamique des exportations de biens a été imprimée par la bonne tenue de l'activité, notamment dans les secteurs aurifères, de la pêche et des industries chimiques. Il convient de souligner que l'or non monétaire s'adjuge 16,3% des exportations de biens.

En 2018, le déficit commercial, rapporté au PIB, s'est accentué en passant de 12,9% en 2017 à 14,5% en 2018. Ainsi, le taux de couverture des importations par les exportations s'est dégradé de 1,7 point de pourcentage à 53,2%.

L'année 2018 marque la fin de la mise en œuvre du premier plan d'actions prioritaires (PAPI) du Plan Sénégal Émergent (PSE) adopté en 2014. Elle a été marquée par la consolidation des investissements structurants dans les secteurs prioritaires et le renforcement de la mise en œuvre des réformes phares, en particulier dans le transport et le désenclavement ainsi qu'une amélioration de la bonne gouvernance. Cette situation a conduit aux résultats suivants :

- une légère hausse de 2,1% des ressources budgétaires passant, ainsi, de 2376,6 milliards de FCFA en 2017 à 2425,5 milliards en 2018 [dont 2137,5 milliards de recettes budgétaires et 256,4 milliards de dons et des ressources au titre du Fonds Spécial de Soutien au Secteur de l'Énergie (FSE) pour 31,6 milliards] ;
- un accroissement de 101 milliards (+4,5%) des dépenses totales ressorties à 2315,3 milliards en

³ Les données provisoires de la Balance des paiements de 2018 ont été utilisées lors des travaux.

⁴ Le Revenu national brut disponible (RNBD) est égal au PIB diminué des revenus et transferts courants versés à des unités non résidentes, et augmenté des revenus et transferts courants reçus du reste du monde par des unités résidentes.

fin 2018 contre 2214,3 milliards en 2017 imputable, essentiellement, aux paiements d'intérêts sur la dette (+29,2 milliards), à la rémunération des salariés (+82,0 milliards), aux subventions (+86,7 milliards), et, dans une moindre mesure, aux dons courants (+17 milliards). Toutefois, cette tendance haussière a été atténuée par le recul des dépenses exécutées sous forme de transferts en capital (-92,1 milliards) et de celles consacrées à l'utilisation des biens et services (-20,4 milliards). Au total, le solde net de gestion s'est détérioré de 53,2 milliards de FCFA en 2018 comparativement à 2017 ;

- une progression établie à 13,8% des dépenses de personnel chiffrées à 683,0 milliards en 2018 contre 600 milliards un an auparavant. Le ratio de la « masse salariale rapportée aux recettes fiscales » est ressorti à 34,3% contre 32,5% en 2017, soit un relèvement de 1,8 point de pourcentage en rapport avec l'amélioration de la rémunération des personnels de l'éducation et de la santé ainsi qu'à l'apurement progressif des rappels ;
- des acquisitions nettes d'actifs non financiers (investissements hors ceux effectués sous forme de dons en capital) se sont établies globalement à 587,6 milliards en 2018 contre 524,6 milliards en 2017, soit une hausse de 12,0%, grâce notamment à une contribution significative des ressources extérieures ;
- une hausse de 2,8% (69,9 milliards en 2018) des dépenses d'investissement financées sur ressources internes et exécutées par l'État ;
- un regain de +13,4% des dépenses d'investissement sur ressources extérieures (517,7 milliards en 2018 contre 456,6 milliards en 2017) imputable, notamment, à l'accroissement des financements mobilisés sous forme de prêts projets ;
- un accroissement de 0,1 point de la pression fiscale qui passe de 15,2% du PIB en 2017 à 15,3% en 2018. Cette situation s'explique essentiellement par les efforts d'élargissement de l'assiette et le renforcement du contrôle. Ainsi, le ratio s'établit en-dessous du plancher communautaire de 20% retenu dans le cadre de la surveillance multilatérale ;
- l'encours de la dette publique totale est passé de 5848,5 milliards en 2017 à 7137,4 milliards en fin 2018, soit un accroissement de 22% contre 10,1% un an auparavant. S'agissant du ratio de l'encours de la dette publique par rapport au PIB, il est ressorti à 54,7% en 2018 contre 47,7% en 2017. L'encours de la dette est composé de la dette extérieure et de la dette intérieure pour des montants respectifs de 6250,2 milliards et 887,2 milliards.

La situation monétaire en fin décembre 2018, comparée à celle de décembre 2017, a été caractérisée par un accroissement de 652 milliards de la masse monétaire soit 15,5%, consécutif à une progression de 134,7 milliards des créances intérieures soit 2,9% et des avoirs extérieurs nets de 527,2 milliards soit 40,7%.

1.2.2.2. Les performances des principaux secteurs de l'économie en 2018

La valeur ajoutée du secteur primaire s'est établie à 7,9% en 2018 (11,5% en 2017 et 5,4% en 2016), imputable à la performance du secteur de la pêche (+11,1%) et de l'agriculture (+9,9%).

L'évolution du sous-secteur agricole est consécutive à une bonne tenue de la production de céréales ressortie à +13% en quantité et celle de l'arachide qui affiche un accroissement de 7% en liaison avec la bonne pluviométrie et l'augmentation des surfaces emblavées. En outre, un bon dynamisme des spéculations horticoles a été enregistré. Par ailleurs, les productions en quantité de niébé, de pomme de terre et de manioc ont crû respectivement de 41%, 76% et 37% en 2018. La bonne tenue de l'activité de pêche est impulsée par les effets des accords signés avec les pays limitrophes (l'augmentation du nombre de navires surtout les thoniers senners, les chalutiers pélagiques et les sardiniers) et également par l'application du nouveau code de la pêche.

Toutefois, par rapport à l'année précédente, la croissance du secteur primaire a fléchi de 3,6 points en rapport avec le ralentissement de l'agriculture (9,9%, après 16,4% en 2017), la faible progression de l'élevage (2,7% en 2018 contre 3,6% en 2017) et l'atonie des activités de sylviculture et d'exploitation forestière (0,2%, après 2,7% en 2017).

En 2018, le secteur a contribué globalement à 1,1% à la croissance du PIB après une contribution de 1,6% enregistrée en 2017.

L'évolution du secteur secondaire reste soutenue. En effet, la valeur ajoutée du secteur secondaire est ressortie en hausse de 7,5% en 2018 en liaison avec la bonne tenue des branches « activités extractives » (+18,7%), « fabrication de produits chimiques » (+17,2%), « construction » (+11,5%) et « fabrication d'autres produits manufacturiers » (+6,3%).

La forte hausse des activités extractives est impulsée essentiellement par le dynamisme de la production d'or en quantité (+56,1%) tirée par l'entrée en production d'une nouvelle unité industrielle à Mako ainsi que la hausse de la production du zircon et du titane (+14,2%), en rapport avec l'accélération de l'exploitation dans les gisements de Grande Côte Opération.

En outre, la vigueur des activités de fabrication de produits agroalimentaires a contribué au dynamisme du secteur secondaire. En effet, la valeur ajoutée de la fabrication de produits agroalimentaires s'est bonifiée de 2,9 points en 2018 pour s'établir à 6,1%, sous l'effet principalement de la bonne campagne agricole de 2017. Les sous branches avec les contributions les plus importantes sont : « Riz décortiqué et farines » (18%), « Aliments pour animaux » (10%), « Pain et pâtisseries »

(8%), « Fabrication de corps gras alimentaires » (7%) et « Produits de transformation et conservation de poissons, crustacés et mollusques » (5%).

En revanche, le dynamisme du secondaire a été amoindri par la contre-performance de la branche « Raffinage du pétrole et cokéfaction » (-9,1%).

Au total, la contribution du secteur secondaire à la croissance du PIB est restée stable en se situant à 1,7 point en 2017 et en 2018.

Étant le secteur dominant de l'économie sénégalaise avec une contribution de près de 52% à la formation du PIB, le tertiaire a vu son rythme de progression bonifié de 5,3% en 2018. Ce regain de croissance est essentiellement imputable au raffermissement des services financiers (+8,7%), des activités de soutien de bureau (+8,3), des activités spécialisées, scientifiques et techniques (+7,0%) et à la bonne tenue des « activités pour la santé humaine et les actions sociales » (+7,9%) ainsi que celles de l'administration générale (+7,8%).

Toutefois, le secteur a enregistré une décélération de 0,5 point par rapport à 2018, en partie liée à la baisse de la valeur ajoutée des « services de l'information et des télécommunications » (-0,8%). Ces derniers ont été affectés par la chute du chiffre d'affaires de la téléphonie fixe.

Compte tenu de son poids dans le PIB réel, le secteur tertiaire a contribué à hauteur de 2,7 points à la croissance économique de 2018 (contre 3,1 points en 2017).

1.2.2.3. La contribution de l'environnement au PIB

Dans le but d'améliorer la prise en compte à la fois des questions de développement économique et de respect de l'environnement, de rationaliser les ressources naturelles dans une perspective de développement durable et d'évaluer la contribution de l'environnement dans la création de richesse, et d'emplois, le MEDD a commandité une étude sur l'évaluation de la contribution de l'environnement au PIB.

Les résultats obtenus à partir de cette étude montrent que la richesse créée se chiffre à 121,1 milliards en 2012 dont 60,2% pour les produits de la sylviculture et de l'exploitation forestière, 23,6% pour ceux des activités à caractère collectif ou personnel, 8,1% pour ceux de l'agriculture industrielle ou d'exploitation, 4,1% pour les services écosystémiques non marchands, 3,1% pour l'élevage et la chasse, 0,5% pour la fabrication de produits chimiques et 0,5% pour les services d'hébergement et de restauration.

Les produits primaires contribuent à hauteur de 7,3% à la valeur ajoutée de leur secteur tandis que les services représentent 0,8% de la valeur ajoutée du secteur tertiaire. La part des activités de transformation dans le secteur secondaire reste marginale (0,1%).

Au total, l'environnement contribue à près de 1,9% à la Valeur Ajoutée totale telle que publiée par l'ANSD. L'environnement joue également un rôle important dans la satisfaction des besoins des populations. En effet, selon les estimations de l'ANSD, la consommation finale marchande se chiffre à près de 102,0 milliards en 2012 (produits de la branche sylviculture et exploitation forestière calculés dans le cadre de l'élaboration des comptes nationaux).

Les produits qui font l'objet d'une forte consommation sont, dans l'ordre, le charbon de bois et l'huile de palme qui totalisent près de 88,6% de la consommation finale marchande totale (respectivement 80,3% et 8,3%).

Toutefois, l'évaluation a eu quelques limites relatives aux lacunes statistiques, au caractère parcellaire des données existantes et à l'utilisation des coefficients techniques de la comptabilité nationale pour l'estimation des consommations intermédiaires. Ainsi, la levée de toutes ces limites permettra d'améliorer progressivement les résultats et d'avoir une meilleure estimation de la contribution de l'environnement dans l'économie.

Au plan politique, la contribution importante de l'environnement dans l'économie recommande une allocation conséquente de ressources budgétaires au secteur tout en veillant à la préservation des ressources forestières et fauniques. Plus spécifiquement, l'État devra renforcer les actions entreprises dans le domaine de la gestion des ressources naturelles et environnementales.

1.2.2.4. Comptes économiques et environnementaux de la forêt au Sénégal

L'impact de l'activité humaine sur l'environnement est devenu l'un des plus importants problèmes qui se posent aux gouvernements. La comptabilité environnementale est un système qui permet de répertorier, organiser, gérer et fournir des données et des informations intégrées sur l'environnement et l'économie, par l'intermédiaire d'indicateurs physiques ou monétaires. En rapprochant l'économie et l'environnement, elle permet d'obtenir davantage d'informations, et favorise la transparence et la responsabilité de l'action politique à l'égard de l'environnement.

Les comptes environnementaux suivent le système de comptabilité économique et environnementale (SCEE) et permettent d'améliorer les capacités des pays à planifier, suivre et rapporter les progrès et les réalisations des objectifs de développement durable (ODD) avec les normes statistiques internationales. Ainsi, l'ANSD, en collaboration avec le Ministère de l'Environnement et du Développement durable (MEDD), avec l'appui de la Commission économique pour l'Afrique (UNECA) et l'Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), a réalisé les premiers comptes économiques et environnementaux de la forêt du Sénégal.

Les comptes de la forêt intègrent : (i) les comptes de stocks et de flux qui permettent le suivi des terres forestières disponibles et d'appréhender leur évolution ; (ii) les comptes de volumes qui permettent le suivi des ressources en bois utilisables (récolte de bois) et de leurs mises en réserve (stocks de bois en forêt) et l'analyse de la viabilité écologique de l'exploitation qui est faite de cette ressource et (iii) les comptes économiques qui informent sur les branches économiques forêt-bois-transformation du bois.

Dans l'application des tableaux ressources-emplois étendus à l'environnement (TRE-EE) sur la foresterie au Sénégal, l'accent est mis sur les comptes d'actifs physiques, les comptes physiques et monétaires. Les résultats obtenus sont issus de l'exploitation des données de la DEFCCS (FRA), de l'ANSD et des études ponctuelles menées par le CSE et le Consortium pour la Recherche Économique et Sociale (CRES). Ainsi, il ressort de l'étude que :

- les superficies couvertes par la forêt sont passées de 8 468 160 hectares (ha) en 2010 à 8 268 160 ha en 2015 ;
- le taux de régression du couvert forestier dans cette période s'évalue à environ 40 000 ha/an ;
- 470 500 ha de ces forêts étaient dédiés à la production ligneuse en 2010 contre 934 140 ha en 2015 ;
- la superficie des autres terres dotées de couvert végétal (palmeraies, vergers et systèmes agro-forestiers) est passée de 5 552 780 ha en 2010 à 5 832 780 ha en 2015 ;
- le matériel sur pied sur écorce estimé dans l'ensemble des forêts du Sénégal se chiffrait à 315,02 millions de mètres cube en 2010 contre 304,60 millions de mètres cube en 2017 ;
- la production de charbon de bois est passée de 25,7 milliards en 2014 à 28,8 milliards de FCFA en 2017 soit une hausse de 7,7% ;
- la production de bois rond est estimée à 28,8 milliards en 2017 contre 28,2 milliards en 2014, soit une hausse seulement de 626 millions FCFA ;
- la production de gomme naturelle (représentant 40% en valeur de la production non ligneuse) est passée de 10,4 milliards en 2014 à 11,4 milliards de FCFA en 2017 ;
- les emplois en bois de chauffage en 2017 sont portés essentiellement par la consommation finale des ménages qui se chiffre à 177 580 tonnes contre 60 357 tonnes pour les consommations intermédiaires ;
- l'utilisation du bois industriel en consommation intermédiaire est évaluée à 53 303 tonnes, la variation des stocks à 9116 tonnes et les exportations à 15 tonnes en 2017 ;
- le charbon de bois est principalement utilisé dans la consommation finale des ménages, soit 211 840

tonnes contre 18 656 tonnes en consommation intermédiaire et 20 tonnes en exportation ;

- les exportations de gomme naturelle s'élevaient à 3704 tonnes, les consommations intermédiaires à 2482 tonnes et la consommation des ménages à 695 tonnes en 2017.

1.2.3. Les statistiques sociales

Depuis 2015, la situation sociale du pays est évaluée sous l'angle des Objectifs du Développement Durable (ODD), fixés sur l'horizon temporel 2015-2030. Les ODD sont adoptés après l'arrivée à terme des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). Les fondements conceptuels des ODD (structures, dimension, portée, échéances) visent, à terme, à corriger les faiblesses et parachever les résultats inachevés des OMD, aussi bien au plan de la définition, de la mise en œuvre que du suivi-évaluation. Les ODD constituent l'Agenda 2030 guidé par 17 objectifs et 169 cibles.

L'une des nouveautés majeures des ODD réside dans leur dimension universelle, notamment au plan des domaines couverts et du public cible. En effet, alors que les OMD s'attaquaient essentiellement aux déficits sociaux des pays en développement (notamment vulnérables et pauvres), l'Agenda 2030 tire des leçons de la mise en œuvre des OMD en s'attaquant aux déficits de l'ensemble des trois piliers fondamentaux de développement (social, économique et environnemental) impliquant tous les pays de la planète. En outre la recherche d'un monde de prospérité, d'équité, de liberté, de dignité et de paix constituent toujours le fondement commun aussi bien pour la Déclaration du millénaire que pour l'Agenda 2030. L'analyse des statistiques sociales met en exergue la situation sur les performances du Sénégal relatives notamment à l'atteinte des objectifs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 16.

Par rapport à l'objectif de la réduction de l'extrême pauvreté (**Objectif 1 : Éradication de la pauvreté**), la situation est caractérisée par un recul de la pauvreté, avec une prévalence (proportion d'individus vivant en dessous du seuil de pauvreté) qui est passée de 46,7% en 2011 à 42,5% en 2014 avant de s'établir à 35,6%⁵ en 2017. Ces progrès résultent des améliorations significatives dans le cadre de la protection des populations vulnérables avec la mise en œuvre des projets du PSE comme :

- le Programme National de Bourses de Sécurité Familiale, en 2013 ;
- le Programme de Couverture Maladie Universelle, en 2013 ;
- la Carte d'égalité des Chances dédiée aux personnes vivant avec un handicap en 2014.

Concernant l'**objectif 2 « Zéro faim »**, l'état nutritionnel des enfants est caractérisé par une prévalence du retard de croissance des enfants de moins de 5 ans et une

⁵ Macro Poverty Outlook, Banque Mondiale (2017).

prévalence de la malnutrition parmi les enfants de 5 ans qui s'établissent respectivement à 18,8% et 9,3% en 2018. Aussi, entre 2012 (EDS 2012-2013) et 2018 (EDS 2018), l'insuffisance pondérale est passée de 16% à 15%. En outre, la proportion de la population en situation d'insécurité alimentaire est passée de 25% en 2017 à 23% en 2018 d'après le bilan d'étape de la mise en œuvre des ODD de 2018. Ces performances résultent des politiques d'intervention menées par l'État du Sénégal et ses partenaires. En effet, le Sénégal s'est doté en 2015 d'une Politique Nationale de Développement de la Nutrition (PNDN 2015-2025) basée principalement sur la concrétisation de l'état nutritionnel des communautés. À cela s'ajoute l'adoption depuis 2016 de la Stratégie nationale de sécurité alimentaire et de résilience (SNSAR, 2015-2035) et d'un Programme national d'appui à la sécurité alimentaire et à la résilience (PNASAR) mis en place en fin 2017.

S'agissant de l'**objectif 3 « Bonne santé et bien-être »**, afin de donner les moyens de vivre une vie saine et promouvoir le bien-être de tous à tous les âges, le Sénégal a mis en œuvre le Plan national de Développement sanitaire (PNDS 2008-2019) qui vise à améliorer la santé de la mère et de l'enfant, et à renforcer l'accès des populations aux services socio-sanitaires. Ainsi, des progrès importants ont été notés dans l'amélioration de la santé procréative, maternelle, néonatale et infantile mais aussi dans l'accès de tous à des services de soins de santé sexuelle et procréative. Concernant les maladies transmissibles (tuberculose, SIDA, paludisme, Maladies Tropicales Négligées, etc.) et non transmissibles (diabète, maladies cardio-vasculaires, etc.) des investissements conséquents sont mis en place pour mettre fin aux épidémies liées à celles-ci.

Aussi, dans le but de faire bénéficier à chaque Sénégalais d'une couverture sanitaire universelle comprenant une protection contre les risques financiers et donner l'accès à des services de santé essentiels, le gouvernement a amélioré :

- le crédit affecté au secteur de la santé (95 milliards en 2011 contre 169 milliards en 2018) ;
- le taux de couverture du risque sanitaire (46,8% en 2015 pour se situer à 49,6% en 2018) avec l'enrôlement dans le programme de la Couverture Maladie Universelle (CMU) des bénéficiaires des bourses de sécurité familiale et des personnes handicapées détentrices de la carte d'égalité des chances.

Par rapport à l'**objectif 4 « Éducation de qualité »**, il vise à instaurer une éducation de qualité, fondement pour améliorer la vie des gens et le développement durable. Outre l'amélioration de la qualité de vie, l'accès à une éducation inclusive et équitable pourra aider à doter les populations locales d'outils nécessaires pour développer

des solutions innovantes aux plus grands problèmes du monde.

Relativement à l'objectif d'universalisation de l'éducation préscolaire, primaire et secondaire de qualité qui débouche sur un apprentissage véritable et utile, le diagnostic fait ressortir quelques progrès comme en attestent les statistiques suivantes : le Taux Brut de Scolarisation (TBS) au préscolaire n'a pas connu d'évolution significative entre 2015 et 2018 (16,8% contre 17,8%). Le TBS au primaire a connu une amélioration en passant de 82,4% en 2014 à 86,4% en 2018 avec un indice de parité de 1,14 en faveur des filles. Cependant, le taux d'achèvement au primaire demeure relativement faible (59,8%).

Malgré les efforts consentis dans le domaine de l'éducation, le TBS au niveau moyen a eu une progression assez timide entre 2015 et 2018. Il a connu une légère baisse en 2018 par rapport à 2017 passant de 50,1% à 49,5%. Par ailleurs, le TBS des filles est plus important que celui des garçons (53,3% contre 45,9%), avec un indice de parité de 1,06 en 2018 (contre 1,17 en 2017). Au secondaire, le TBS s'est stabilisé autour de 33,8% en 2018 en raison de la faible évolution du taux de transmission de la troisième à la seconde qui est resté stable autour de 59% sur la période. Le TBS en 2018 est plus élevé chez les filles (34,6%) que chez les garçons (33,1%).

L'**objectif 5 « Égalité entre les sexes »** cherche spécifiquement à autonomiser toutes les filles et femmes d'ici 2030. Il prône l'égalité entre les sexes et vise à mettre fin à toutes les formes de discriminations et de violences contre les femmes et les filles dans le monde entier ; ce qui passera par la lutte contre les discriminations et les violences, l'accès des femmes à des fonctions de direction et de décision et l'accès universel aux droits sexuels et reproductifs. Les constats suivants peuvent être faits :

- la proportion de femmes propriétaires de parcelles sous forme de titre foncier a plus que doublé entre 2016 et 2017, passant de 13,6% à 28,8%. Cet accroissement est dû, en grande partie, à la mise en œuvre du Projet d'aménagement pour le développement économique des Niayes, le Projet d'Appui aux Filières Agricoles (PAFA), le Projet d'Appui à la Résilience des Filières Agricoles (PARFA), entre autres ;
- la participation des femmes au niveau de l'Assemblée nationale a nettement évolué passant de 18,7% en 2007 à 41,8% en 2018 grâce à l'application du projet de loi portant sur la parité en 2012 ;
- la proportion de femmes et de filles âgées de 15 ans ou plus, ayant vécu en couple, victimes de violences physiques, sexuelles ou psychologiques infligées⁶ par leur partenaire actuel ou leur ancien partenaire s'élevait, en 2017, à 15,1% (8,9% en violence physique, 6,0% en violence sexuelle et 9,4% en violence psychologique) ;

⁶ Au cours des 12 mois précédant l'enquête

- 8,4% de femmes ont été mariées avant l'âge de 15 ans et 28,8% avant l'âge de 18 ans ;
- en 2018, seules 5,8% des femmes (15-49 ans) prennent des décisions informées concernant les relations sexuelles, l'utilisation de contraceptifs et les soins de santé génétique⁷.

L'objectif 6 « Eau propre et assainissement » vise un accès universel et équitable à l'eau potable, à l'hygiène et à l'assainissement, en particulier pour les populations vulnérables. Il vise également une gestion durable de la ressource «Eau» en matière de qualité, d'usage durable et efficace, de la protection des écosystèmes. Le constat est que :

- globalement, 81% des ménages sénégalais s'approvisionnent en eau de boisson auprès d'une source améliorée. La grande majorité des ménages en milieu urbain (93%) s'approvisionne en eau de boisson auprès d'une source améliorée contre 68% de ménages en milieu rural.
- près de la moitié (49%) des ménages sénégalais utilisent des toilettes améliorées, non partagées et 23% utilisent des toilettes partagées. Quatorze pour cent (14%) des ménages utilisent des toilettes non améliorées, et 13% n'ont pas de toilettes. La proportion de ménages qui utilisent des toilettes non améliorées est quatre (4) fois plus élevée en milieu rural (24%) qu'en milieu urbain (6%).

L'objectif 7 « Énergie propre et d'un coût abordable » vise l'accès à tous, à des services énergétiques fiables, durables et modernes et à un coût abordable à travers le développement des énergies renouvelables et l'amélioration de l'efficacité énergétique. Le constat est que :

- la proportion de la population ayant accès à l'électricité s'élève à 66% en 2018 (93,5% en milieu urbain et 45,0% en milieu rural) et 61,7% en 2017 (91,7% en milieu urbain et 37,2% en milieu rural) ;
- la proportion de la population ayant une dépendance primaire au carburant et à la technologie (utilisant de l'énergie non polluante pour la cuisson) est de 24%. Ce taux est de 47,3% en milieu urbain et de 5% en milieu rural en 2017.

L'objectif 8 « Travail décent et croissance économique » vise à fournir des possibilités pour un plein emploi productif et un travail décent pour tous, tout en éradiquant le travail forcé, la traite d'êtres humains et le travail des enfants. Ainsi :

- les statistiques du travail indiquent que sur la période 2015-2018, au moins 255 000 emplois formels ont été créés par le secteur privé, hors emplois agricoles.
- en fin 2018, le niveau du chômage des personnes âgées de 15 ans ou plus a connu une amélioration

par rapport à la même période en 2017, passant de 15,7% à 14,3% en fin 2018.

- le taux de bancarisation élargi a connu une légère hausse entre 2015 et 2016, passant de 43,4% à 45,8%. Toutefois, le taux d'inclusion financière a connu une amélioration passant de 61,2% en 2015 à 72,2% en 2016.

L'objectif 9 « Industrie, innovation et infrastructure » met l'accent sur la promotion du développement des infrastructures, de l'industrialisation et de l'innovation :

- l'indice d'accessibilité rurale se situe à 70,5% en 2018 contre 69,5% en 2015, grâce aux efforts entrepris par l'État dans la construction et la réhabilitation de pistes et routes revêtues ;
- le taux de pénétration de l'internet est passé de 50,7% en 2015 à 67,5% en 2018. Cette progression s'explique par les efforts d'investissements engagés par l'État et les opérateurs du secteur dans les infrastructures de télécommunication qui ont permis de disposer en 2018, sur l'ensemble du territoire national d'un réseau de 10 972 km de fibre optique (4 500 km de l'ADIE, de la Police et de la SENELEC ; 3 972 de la SONATEL ; 1 500 km de Tigo et 1 000 km d'Expresso). Malgré ces efforts, la cible de 70% est loin d'être atteinte ;
- s'agissant de la téléphonie mobile, le nombre d'abonnés a augmenté de 5,3% entre 2017 et 2018, passant de 15 758 366 à 16 583 839 ;
- par rapport à la téléphonie fixe, le taux de pénétration est estimé à 1,94% en 2018 contre 1,91% en 2017.

L'objectif 10 « Inégalité réduite » vise à réduire les inégalités en assurant progressivement une croissance des revenus de 40% de la population les plus pauvres, mais aussi en garantissant l'autonomisation de toutes les personnes et leur intégration sociale, économique et politique et enfin en encourageant l'adoption de lois, politiques et mesures adéquates en la matière.

Les inégalités de revenus ont connu une baisse, comme en atteste l'indice de GINI qui passe de 39,6% en 2014 à 36,0% en 2018.

Globalement, l'**Objectif 11** a pour finalité de **faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables**. Avec une urbanisation de plus en plus importante, le Sénégal fait face à de nombreux défis liés à l'amélioration de la qualité de vie des populations. La gestion des ordures ménagères, des déchets plastiques, des dépôts sauvages et l'encombrement de la voie publique constituent des phénomènes qui inhibent les nombreux programmes initiés pour l'amélioration du cadre de vie des Sénégalais.

En outre, la Loi d'orientation sur l'habitat social a été adoptée et l'offre d'habitat s'est renforcée avec les efforts des promoteurs privés et des actions de la SNHLM et de la SICAP. Dans le cadre de l'accélération de l'offre de l'habitat

⁷ Seules les femmes actuellement en union et qui ne sont pas enceintes étaient concernées.

social, 5 750 d'unités d'habitations ont été réalisées en 2016 contre 8 500 en 2015 pour une cible annuelle de 15 000. À cela s'ajoute l'élaboration de documents de planification et le développement de nouveaux pôles urbains et de zones d'aménagement concerté (ZAC) afin d'assurer une meilleure planification et gestion de l'espace des villes et autres agglomérations.

L'objectif 16 « Paix, justice et institutions efficaces » envisage des sociétés pacifiques et inclusives basées sur le respect des droits de l'homme, les règles de droit, une bonne gouvernance à tous les niveaux et des institutions transparentes, efficaces et responsables. Ainsi, des progrès ont été réalisés même si parfois les objectifs sont loin d'être atteints :

- le ratio agent de police sur population est passé de 1/3027 en 2016 à 1/2427 en 2018 pour un objectif de 1/2000, un résultat en deçà du ratio universel de couverture sécuritaire d'un policier pour 1000 habitants ;
- la population carcérale en instance de jugement est passée de 43,4% en 2017 à 43% en 2018 ;
- la proportion d'enfants de moins de 5 ans dont la naissance a été enregistrée à l'état civil est évaluée à 70% (d'après l'EDS 2017).

1.2.4. La situation économique et sociale en contexte COVID

L'année d'édition du Rapport sur l'État de l'Environnement, 2020, est marquée au Sénégal et dans le monde par la survenue de la pandémie à COVID qui a eu des conséquences significatives sur l'économie mondiale, entraînant une récession semblable à celle de 2009, voire plus grave. Afin de faire face à la propagation de la Covid-19, le Sénégal a décrété l'état d'urgence et adopté des mesures barrières de distanciation physique et de restriction des déplacements. Ces mesures ont eu des effets directs sur les activités socio-économiques.

En fin 2020, le pays enregistre 19 364 cas de contamination dont 17 375 guéris et 410 décès. Aucun secteur de la vie économique et sociale n'est épargné. L'ampleur de l'impact sur un secteur donné dépend de son exposition à l'économie mondiale et aux interrelations avec les autres secteurs de l'économie domestique. En effet, la cartographie des secteurs révèle que le tourisme et ses activités rattachées (hôtellerie, restauration, agence de voyage etc.), les transports terrestre et aérien, le commerce, la culture, la pêche, l'élevage, l'artisanat et l'enseignement privé ont été grandement affectés. Les envois de fonds des migrants sont également durement touchés avec une baisse estimée à plus de 30%.

La crise sanitaire a également eu un impact significatif sur l'activité des entreprises industrielles. D'après les résultats de l'enquête sur l'impact de la Covid-19 dans l'industrie (novembre 2020), 92,5% des entreprises

interrogées ont déclaré avoir été impactées par la COVID-19. L'étude a montré que, pour la quasi-totalité d'entre elles (96,0%), il s'agit d'un impact négatif. Aussi, la majorité de ces unités de transformation (70,6%) considère que l'activité s'est dégradée de plus de 25%.

Le dispositif de suivi des conditions de vie des sénégalais mis en place par l'ANSD montre que relativement à l'emploi, 60% des chefs de ménages qui avaient un emploi avant la crise ont conservé le même, 4% ont changé d'emploi et 36% ont arrêté de travailler dont 30% pour des motifs liés à la COVID-19. S'agissant des revenus des chefs de ménages, 85% des ménages ont subi une baisse de leurs revenus ; les revenus qui se contractent le plus étant le revenu des entreprises familiales non agricoles et les transferts privés à l'endroit des ménages.

Au total, la croissance économique du pays, assez soutenue ces dernières années, connaît un repli important. Initialement prévu à 6,8% dans la loi de finances initiale (LFI) 2020, le taux de croissance est revu à 2,8%, soit une baisse de 4%. Il est essentiellement porté par le Programme de Résilience économique et sociale (PRES) du gouvernement, sans lequel, la croissance prévisionnelle serait de 1,3%.

En effet, devant la nécessité d'une réorientation urgente de la politique économique et sociale pour faire face aux effets de la crise à COVID sur l'économie sénégalaise, le gouvernement a mis en place le Programme de Résilience Économique et Sociale (PRES), financé à hauteur de 1000 milliards FCFA et décliné autour de quatre axes : le renforcement du secteur de la santé ; le renforcement de la résilience sociale des populations ; la préservation de la stabilité macroéconomique et financière par le soutien au secteur privé et le maintien des emplois ; et l'approvisionnement régulier du pays en hydrocarbure, produits médicaux, pharmaceutiques et en denrées de première nécessité.

Conclusion

Le contexte biophysique laisse apparaître que, de par sa position géographique, le Sénégal dispose d'un relief relativement plat et d'un climat relativement stable malgré la variabilité spatiale et temporelle de la pluviométrie notée ces dernières années.

La démographie de la population sénégalaise est caractérisée par une évolution continue de la population et une prédominance des jeunes.

L'activité économique sénégalaise est restée vigoureuse malgré une décélération de la croissance du PIB enregistrée en 2018. Cette situation s'est produite dans un contexte marqué par une baisse du niveau général des prix (0,5%), de la valeur ajoutée du secteur primaire (7,9%), du secteur secondaire (7,5%) et celle du tertiaire (5,3%). Par ailleurs, l'étude réalisée par l'ANSD en 2016,

et portant sur les statistiques macroéconomiques de 2012, montre davantage l'importance de l'environnement dans l'économie sénégalaise et dans la satisfaction des besoins des populations. En effet, l'environnement contribue à près de 1,9% à la valeur ajoutée totale.

Sur le plan social, le contexte est marqué par l'engagement de la communauté internationale à suivre un nouvel agenda déclinant les Objectifs de Développement Durable (ODD) à l'horizon 2030. Ainsi, l'atteinte de ces objectifs a nécessité la mise en place d'un cadre

organisationnel et des réformes aux niveaux national et international, afin de promouvoir l'accélération de la croissance, d'améliorer l'équité et l'égalité des chances et de déterminer la viabilité environnementale. Au Sénégal l'atteinte des objectifs est corrélée avec un ambitieux programme dénommé PSE qui a pour vision de faire du Sénégal un pays émergent à l'horizon 2035 avec une société solidaire et dans un État de droit. À cet effet, plusieurs progrès ont été notés dans le cadre de l'atteinte des ODD avec la mise en oeuvre du PSE

ANNEXES

Tableau 1 : Les principaux agrégats macroéconomiques

En milliards de FCFA aux prix courants	2014	2015	2016	2017	2018 prov.
PIB au prix du marché	9 775	10 509	11 283	12 192	12 908
Consommation finale	8 700	9 134	9 661	10 245	10 695
Formation brute de capital fixe	2 295	2 419	2 700	3 149	3 361
Exportations de biens et services	2 129	2 383	2 433	2 674	2 972
Importations de biens et services	3 584	3 724	3 672	4 362	4 840
Solde de la balance des biens et services	-1 455	-1 340	-1 240	-1 688	-1 868
Revenu disponible brut	10 558	11 293	12 048	12 993	13 717
Solde budgétaire global	-387	-385	-372	-359	-478
Solde courant extérieur	-666	-559	-472	-887	-1026
PIB (à prix constants de 2014) (en milliards de FCFA)	9775	10397	11058	11 877	12 636
PIB/habitant (1 000FCFA)	702	732	762	799	821
PIB/habitant (US dollar)	1 422	1 238	1 286	1 373	1 477
RNDB/habitant (1000 FCFA)	758	787	814	853	872
RNDB/habitant (US dollar)	1 536	1 330	1 373	1463	1571
%					
Taux de croissance annuel du PIB (%)		6,4%	6,4%	7,4%	6,4%
Évolution de l'Indice national des prix à la consommation (INPC)		0,6%	1,5%	1,9%	-0,2%
Déflateur du PIB		1,1%	1,0%	0,6%	-0,5%
Évolution des prix à l'importation (compta. nat.)		-3,6%	-7,6%	1,8%	3,1%
Évolution des prix à l'exportation (compta. nat.)		2,4%	-2,0%	1,6%	1,4%
Évolution des prix à la production (compta. nat.)		-0,6%	-0,6%	1,4%	0,7%
Ratios	(%)				
Solde budgétaire global/PIB	-3,9%	-3,7%	-3,3%	-2,9%	-3,7%
Solde courant extérieur /PIB	-6,8%	-5,3%	-4,2%	-7,3%	-8,0%
Taux d'investissement (FBCF, Stocks)	25,7%	25,6%	25,2%	29,6%	31,4%
Taux de FBCF	23,5%	23,0%	23,9%	25,8%	26,0%
Épargne intérieure/PIB	11,0%	13,1%	14,4%	16,0%	17,1%
Épargne nationale/PIB	19,0%	20,5%	21,2%	22,5%	23,4%
Distribution valeur ajoutée par secteur					
Secteur moderne (Hors APU & ISBLSM)/VAB	36,5%	35,8%	36,4%	36,9%	37,5%
Secteur informel (marchands)/VAB	45,4%	46,5%	45,8%	46,1%	45,4%
Ménages purs/VAB	6,0%	5,7%	5,8%	5,4%	5,2%
Autres secteurs (APU+ISBLSM)/VAB	12,1%	11,9%	12,0%	11,6%	11,9%
Valeur ajoutée par actif (1000 FCFA courants)	2 325,0	2 422,7	2 532,1	2 623,0	2 682,6
Autres indicateurs					
Taux de change US dollar/FCFA	493,6	591,5	593,0	582,0	555,6
Population totale (milliers de personnes)	13 926	14 357	14 800	15 256	15 726
Population totale active occupée (milliers de personnes)	3 789,3	3 873,8	3 998,4	4 203,3	4 388,5
Solde budgétaire global (milliards FCFA)	-384,0	-385,2	-372,3	-359,4	-477,6
Solde courant extérieur (milliards FCFA)	-665,9	-558,7	-472,5	-887,2	-1 026,3

Source : ANSD, 2019

Tableau 2 : TREE-EE physique Forêts et ressources en bois (en tonnes)

Produits	Ressources				Total Res-sources	Total Emplois	Emplois							
	Output		Total output	Importations			Consommations intermédiaires			Consommation finale des ménages		Évolution des stocks	Exportations	Autres
	Sylviculture et autres activités forestières (ISIC A021)	Exploitation forestière (ISIC A022)	Autres industries				Industries du bois	Autres industries et services	Production de produits énergétiques (y compris le charbon de bois)	Énergie	Autres utilisations			
Incrément annuel net		639 999			-									
Flux de l'environnement	20 420	295 469		315 889	321 022	321 022	44 330	39 220	41 955	182 619	9 116	3 781	-	
BOIS ROND (BOIS - BRUT)		295 469	-	295 469	300 372	300 372	44 330	27 375	41 955	177 580	9 116	15	-	
Bois de chauffage		237 938	-	237 938	237 938	237 938		18 402	41 955	177 580		-		
Bois rond industriel (conifères et non confédérés)		57 532		57 532	62 435	62 435	44 330	8 973			9 116	15		
PRODUITS DE LA CUEILLETTE ET SERVICES FORESTIERS	20 420	-	-	20 420	20 650	20 650	-	11 845	-	5 039	-	3 766	-	
Gommes naturelles	6 661			6 661	6 882	6 882		2 482		695		3 704		
Autres produits forestiers et de cueillette	13 759			13 759	13 768	13 768		9 363		4 344		62		
Produits forestiers et résidus issus de la transformation	-	230 511	738 336	968 847	1 201 863	1 201 862	20 774	490 396	-	211 840	28 200	43 327	143 361	
CHARBON DE BOIS		230 511		230 511	230 517	230 516		18 656		211 840		20		
PRODUITS DU SCIAGE ET DU RABOTAGE DE BOIS (tonne)			526 162	526 162	646 415	646 415	20 533	342 887				34 241		
PAPIER ET CARTON (tonne)			78 894	78 894	170 726	170 726	240	125 470			28 200	8 988		
ARTICLES EN BOIS TRANSFORMÉS (tonne)			133 280	133 280	154 205	154 205		3 383				79	143 361	

Source : ANSD, 2019

Tableau 3 : TREE-EE monétaire Forêts et ressources en bois (en millions de FCFA)

Produits	Ressources				Total Res- sources	Total Emplois	Emplois						Évolu- tion des stocks	Expor- tations	Autres
	Output		Total output	Impor- tations			Consommations intermédiaires			Consommation finale des ménages					
	Sylvi- culture et autres activités forestières (ISIC A021)	Exploi- tation forestière (ISIC A022)	Autres indus- tries												
Incrément annuel net															
Flux environnementaux	11 992	28 847	-	1 799	42 638	42 638	4 965	10 198	4 699	16 797	3 444	1 021	1 514	-	
BOIS ROND (BOIS - BRUT)		28 847	-	1 708	30 555	30 555	4 965	3 066	4 699	16 797	-	1 021	7	-	
Bois de chauffage		23 557	-	-	23 557	23 557		2 061	4 699	16 797			-		
Bois rond industriel (conifères et non conifères)		5 290		1 708	6 998	6 998	4 965	1 005				1 021	7		
PRODUITS DE LA CUEILLETTE ET SERVICES FORESTIERS	11 992	-	-	91	12 083	12 083	-	7 132	-	-	3 444		1 507	-	
Gommages naturelles	4 278			82	4 360	4 360		2 254			631		1 475		
Produits de la chasse et services annexes	550				550	550					550				
Autres produits forestiers et de la cueillette	7 164			9	7 173	7 173		4 878			2 263		32		
Produits forestiers et résidus issus de la transformation	-	28 811	189 884	113 502	332 197	332 197	4 736	177 688	-	26 480	58 767	2 381	14 355	47 791	
CHARBON DE BOIS		28 811		2	28 813	28 813		2 332		26 480			1		
Produits du sciage et du rabotage de bois			83 899	45 664	129 563	129 563	4 560	76 145			40 403		7 604	851	
Pâte a papier, articles en papier et cartons			44 926	58 285	103 211	103 211	176	91 826			2 250	2 381	6 578		
Ouvrages en bois transformés (meubles divers)			61 059	9 551	70 610	70 610		7 385			16 114		172	46 940	

Source : ANSD, 2019

Tableau 4 : Comptes de stocks et de flux

Superficie des terres boisées (en milliers d'ha)	Forêts			Autres terres boisées	Total	dont disponible pour la production du bois ⁽¹⁾
	Forêts na- turellement régénérées	Forêt plantée	Total			
Stock d'ouverture 2010	8 436,16	32,00	8 468,16	5 232,06	13 700,22	389,52
Expansion (+)					77,00	
Déforestation (-)					280,00	
Statistical re-classification (+/-)					- 00	
Stock de fermeture 2017	8 156,16	32,00	8 188,16	5 120,06	13 308,22	1 078,16

Volume de bois sur terres boisées (en milliers de m³ sur écorce)	Forêts			Autres terres boisées	Total	dont disponible pour la production du bois ⁽¹⁾
	Forêts na- turellement régénérées	Forêt plantée	Total			
Stock d'ouverture 2010	313 825,15	1 520,00	315 015,55	24 067,48	339 083,03	14 490,14
Accroissement net (+)						
Prélèvements (-)						
Pertes irrémédiables (-)						
Stock de fermeture 2017	303 572,28	1520,00	304 599,55	23 552,28	328 151,83	40 107,40

(1) Il s'agit de la superficie des zones aménagées dans les forêts naturellement régénérées pour la production de bois

Source : FRA, 2015

Tableau 5 : Suivi des ODD

Indicateur national	Niveau	Année	Source	Cible
OBJECTIF 1 : ÉRADICATION DE LA PAUVRETÉ				
Proportion de la population vivant au-dessous du seuil de pauvreté fixé au niveau international (1,90 \$US) [par sexe, âge, situation dans l'emploi et lieu de résidence (zone urbaine/zone rurale)]	35,6%	2017	Banque Mondiale	Moins de 10%
Pourcentage de la population vivant en dessous du seuil absolu de pauvreté (%)	40,0%	2015	ANSD	10%
Indice de pauvreté multidimensionnelle	0,278	2015	ANSD	
Proportion de dépenses publiques totales affectées à la protection sociale	6,1%	2015	DGPSSN/DGB	
OBJECTIF 2 : ZÉRO FAIM				
Prévalence de la sous-alimentation (moins de 5 ans)	10%	2017	ANSD	- de 3%
Prévalence de l'insécurité alimentaire modérée ou grave (moins de 5 ans)	13%	2016		0%
Insuffisance pondérale (moins de 5 ans)	14%	2017		
Rendement moyen riz (kg/ha)	3668	2018	DAPSA ⁸	
Rendement moyen mil (kg/ha)	965	2018	DAPSA	
Rendement moyen arachide (kg/ha)	1323	2018	DAPSA	
Budget alloué au secteur agricole (en milliards)	246,8	2016	DGB/DGPPE/Ministère	
Subvention agricole (en milliards)			DGB/DAPSA	
Prévalence du retard de croissance chez les enfants de 0-59 mois	18,8%	2018	ANSD/EDS	5%
Prévalence de la malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans	9,3%	2018	ANSD/EDS	3%

⁷ Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles

Indicateur national	Niveau	Année	Source	Cible
L'OBJECTIF 3 « BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE »				
Taux de mortalité maternelle (pour 100 000 naissances)	236	2017	ANSD/EDS	- de 70
Proportion d'accouchements assistés par du personnel qualifié	74,2%	2018	ANSD/EDS	
Taux de mortalité infanto-juvénile (pour 1 000)	51	2018	ANSD/EDS	
Taux de mortalité néonatale	23	2018	ANSD/EDS	
Nombre de nouvelles infections à VIH pour 1 000 personnes séronégatives	5740	2018	ANSD/DPRS	
Incidence de la tuberculose pour 1 000 personnes/an	0,84	2018	ANSD/DPRS	
Incidence du paludisme	0,15%	2018	ANSD/DPRS	
Nombre de personnes décédées par accident de la route	635	2017	Protection civile	0
Taux de prévalence contraceptive (les femmes en âge de procréer (15 à 49 ans) qui utilisent des méthodes modernes de planification familiale)	18,9	2017	ANSD/EDS	40%
Taux de natalité chez les adolescentes (15 à 19 ans) pour 1 000 adolescentes du même groupe d'âge	68	2018	ANSD/EDS	
Taux de couverture du risque maladie des populations	49,6%	2018	ANSD, CMU	
Prévalence de la consommation actuelle de tabac chez les plus de 15 ans (taux comparatifs par âge)	6,0%	2015	ANSD	1%
L'OBJECTIF 4 « ÉDUCATION DE QUALITÉ »				
Taux brut de préscolarisation	17,8%	2018	DPRE	
Taux brut de scolarisation	86,4%	2018	DPRE	
Taux brut de scolarisation au Moyen	49,5	2018	DPRE	
Taux brut de scolarisation au Secondaire	33,8%	2018	DPRE	
Taux d'achèvement du primaire	59,8%	2018	DPRE	
Indice de parité du TBS à l'élémentaire	1,14	2018	DPRE	
Taux d'alphabétisation des adultes (+15 ans)	54,1%	2017	ANSD	
Pourcentage d'élèves de 15 ans montrant une maîtrise des connaissances de la science environnementale et de la géoscience	36,73%	2017	DPRE	
Proportion d'établissements scolaires (élémentaire) ayant accès à l'électricité	31,2%	2017	DPRE	80%
Proportion d'établissements scolaires ayant accès à l'Internet à des fins pédagogiques	17,65%	2017	DPRE	
Proportion d'établissements scolaires ayant accès à des ordinateurs à des fins pédagogiques	30,85%	2017	DPRE	
Proportion d'établissements scolaires ayant accès à des infrastructures et des matériels adaptés aux élèves handicapés	71,26%	2017	DPRE	
Proportion d'établissements scolaires ayant accès à une alimentation de base en eau potable	79,1%	2017	DPRE	
Proportion d'établissements scolaires ayant accès à des installations sanitaires de base séparées pour hommes et femmes	77,3%	2017	DPRE	
Proportion d'établissements scolaires ayant accès à des équipements de base pour le lavage des mains	33,38%	2017	DPRE	
L'OBJECTIF 5 : « ÉGALITÉ ENTRE LES SEXES »				
Proportion de parcelles sous forme de titre de propriété (selon le sexe)	28,8%	2017	ANSD, DAPSA	
Présence ou absence d'un cadre juridique visant à promouvoir, faire respecter et suivre l'application des principes d'égalité des sexes et de non-discrimination fondée sur le sexe	Oui	2018	CEP justice	
Proportion de femmes et de filles âgées de 15 ans ou plus ayant vécu en couple victimes de violences physiques, sexuelles ou psychologiques infligées au cours des 12 mois précédents par leur partenaire actuel ou un ancien partenaire, par forme de violence et par âge	15,1%	2017	ANSD	
Indicateur national	Niveau	Année	Source	Cible

Proportion de femmes âgées de 20 à 24 ans qui étaient mariées ou en couple avant l'âge de 15 ans	8,4%	2017	MFFPE, ANSD	
Proportion de femmes âgées de 20 à 24 ans qui étaient mariées ou en couple avant l'âge de 18 ans	28,8%	2017	MFFPE, ANSD	
Proportion de filles et de femmes âgées de 15 à 49 ans ayant subi une mutilation ou une ablation génitale, par âge	24,0%	2017	MFFPE, ANSD	
Proportion du temps consacré à des soins et travaux domestiques non rémunérés, par sexe, âge et lieu de résidence	41,81%	2017	ANSD	
Proportion de femmes dans les instances de prise de décisions (élues locales, Assemblée nationale, CESE)	47,68%	2017	CEP MFFPE, Elus locaux, HCCT	50%
Proportion de femmes occupant des postes de direction	26,3%	2017	CEP Fonction Publique, ANSD, Elus locaux	
Existence d'un cadre juridique (y compris le droit coutumier) garantissant aux femmes les mêmes droits que les hommes en matière d'accès à la propriété ou au contrôle des terres	Oui	2018	CNRF	
Proportion de la population possédant un téléphone portable, (par sexe) (taux de pénétration de la téléphonie mobile)	103,3%	2018	ARTP	100%
Existence de systèmes permettant de suivre et de rendre public le montant des essources allouées à l'égalité des sexes et à l'autonomisation des femmes	Oui	2018	DGB, DGPPE, DEEG	
L'OBJECTIF 6 « EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT »				
Taux d'accès global à l'eau potable	91,3%	2017	ANSD, MHA	100%
Taux d'accès global à l'assainissement	53,6%	2017	ANSD, ONAS, DA	
Taux de dépollution des eaux usées	55,6%	2017	ONAS	80,5%
Proportion des plans d'eau dont la qualité de l'eau est ambiante	45,2%	2017	DGPPE	
Degré de mise en œuvre de la gestion intégrée des ressources en eau (0-100)	53,9%	2017	DGPPE	
Variation de l'étendue des écosystèmes tributaires de l'eau	122 000 ha	2016	DPVE, DEFCCS, CSE	
L'OBJECTIF 7 « ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE »				
Proportion de la population ayant accès à l'électricité	66,0%	2018	ANSD/EDS	100%
Proportion de la population ayant recours principalement aux carburants propres et à la technologie.	10,7%	2017	ANSD	
Part des énergies renouvelables dans la production totale d'énergie	19,6%	2018	CEP/ANER	40%
L'OBJECTIF 8 « TRAVAIL DÉCENT ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE »				
Taux de croissance annuelle du PIB réel par habitant	6,7%	2018	ANSD/DGPPE	
Taux de croissance du PIB réel par personne employée	1,74%	2017	ANSD/DGPPE	5%
Proportion de l'emploi informel dans les secteurs non agricoles (par sexe)	95,4%	2017	ERI-ESI/ANSD	
Rémunération horaire moyenne des salariés hommes et femmes, par profession, âge et type de handicap (FCFA/H)	594,54	2016	ANSD/Ministère du Travail / Direction de la Solde	
Taux de chômage des personnes âgées de 15 ans et plus	14,3%	2018	ANSD	
Fréquence des accidents du travail mortels et non mortels, par sexe et statut au regard de l'immigration	1906	2016	Ministère du travail	
Recettes générées par le tourisme (milliards de FCFA)	430,0	2016	CEP Tourisme	
Nombre d'emplois dans le secteur du tourisme (Emploi Direct)	30 361	2016	ANSD	
Nombre de succursales de banques commerciales et de distributeurs automatiques de billets pour 100 000 adultes	10,41	2016	BCEAO	
Proportion d'adultes (15 ans ou plus) possédant un compte dans une banque ou dans une autre institution financière ou faisant appel à des services monétaires mobiles	72,20%	2017	BCEAO/DMC/DGPPE	100%
Indicateur national	Niveau	Année	Source	Cible

OBJECTIF 9 « INDUSTRIE INNOVANTE ET INFRASTRUCTURE »				
Indice d'accessibilité route	70,5%	2018	ANS/DR	100%
Nombre de passagers par transport terrestre	2289406	2017	DR	
Nombre de passagers par transport aérien	2477013	2018	ANS	
Volume de fret par transport aérien (tonnes)	35 410,1	2018	ANS	
Volume de fret par transport maritime	19 800,8	2018	ANS	
Nombre de passagers par transport ferroviaire (Petit train de Banlieue)	1010103	2018	ANS	
Volume de fret par transport ferroviaire (millier de tonnes)	0	2018	ANS	
Valeur ajoutée dans l'industrie manufacturière, en proportion du PIB	12%	2018	ANS/DRI	
Emploi dans l'industrie manufacturière, en proportion de l'emploi total	17%	2017	ANS/DRI	
Dépenses de recherche-développement en proportion du PIB	0,75%	2016	ANS/DRI	
Nombre de chercheurs (équivalent plein temps)	3917	2016	MESRI	
Proportion de la population couverte par un réseau mobile 2G	100%	2018	ARTP/ANS	100%
OBJECTIF 10 « INÉGALITÉ RÉDUITE »				
Indice de Gini	36,0	2018	DGPPE	
Indicateurs de solidité financière : Ratio moyen de couverture des risques	14,5%	2016	BCEAO/DMC	
OBJECTIF 11 « VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES »				
Ratio entre le taux d'utilisation des terres et le taux de croissance démographique	11		ANS/ANAT	
Taux de couverture des villes et communes en documents de planification urbaine	4%	2016	MUHCVRU, UAEL / MGLDAT, Min Int, UAEL, Société civile	
Nombre de décès, suite à des catastrophes	59	2016	DPC/MINT	
Niveau moyen de particules fines à Dakar	65	2017	DPVE, DEEC	
Existence de stratégies nationales et locales pour la réduction des risques et catastrophes (Réformes et mesures)	Oui	2016	MINT	
OBJECTIF 12 « CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES »				
Existence de plans d'action nationaux relatifs aux modes de consommation et de production durables ou ayant inscrit cette question parmi les priorités ou objectifs de politiques nationales	Oui	2018	DPVE, DEEC, DGR (MESR)	Oui
Mise en œuvre des politiques et plans d'action en faveur des pratiques durables de passation des marchés publics	Oui	2018	DCMP	Oui
Degré d'intégration de i) l'éducation à la citoyenneté mondiale et ii) l'éducation au développement durable (y compris l'éducation aux changements climatiques) dans a) les politiques nationales d'éducation, b) les programmes d'enseignement, c) la formation	100%	2018	DPRE	100%
OBJECTIF 13 « MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES »				
Existence de politique/stratégie/ plan intégré, mis en place ou mis en œuvre et visant à améliorer l'aptitude des pays à s'adapter aux incidences négatives des changements climatiques, à renforcer leur résilience face à ces changements et à favoriser de faibles émissions de gaz à effet de serre, sans menacer la production alimentaire (notamment un plan national d'adaptation, une contribution prévue déterminée au niveau national, une communication nationale et un rapport biennal actualisé, entre autres)	Oui	2018	MEDD	Oui
OBJECTIF 14 « VIE AQUATIQUE »				
Progrès réalisés par les pays dans la mise en œuvre des instruments internationaux visant à combattre la pêche illicite, non déclarée et non réglementée)	Oui	2018	CEP/MPM	Oui
VA du sous-secteur de la pêche et de l'aquaculture (milliards) (prix constants 2014)	142,7	2018	ANS/GDPPE	
Taux de couverture en aires marines protégées	1,9%	2017	DPVE, DEEC	
Couverture des aires protégées par rapport aux zones marines (%)	8,2%	2018		10%
Indicateur national	Niveau	Année	Source	Cible

OBJECTIF 15 « VIE TERRESTRE »				
La superficie forestière en tant que proportion de la superficie totale des terres	72%	2016	DPVE, DEFCCS, CSE	97,1%
Proportion des sites importants pour la biodiversité d'eau douce qui sont couverts par les aires protégées	5,56	2017	DPVE, DEEC	11,12
Progrès vers la gestion durable des forêts (ha)	1914 708	2018	DPVE, DEFCCS, CSE	
Superficies de terres dégradées sous gestion durable (34% en 2010)	118 033	2016	DPVE, DEFCCS, CSE	
Indice de la Liste rouge	0,94	2017	DPVE, DEEC, DEFCCS	
Proportion du braconnage et du trafic illicite dans le commerce des espèces de faune et de flore sauvages (Trafic illicite)	2,3%	2016	DPVE, DEEC, DEFCCS	
Progrès réalisés vers les objectifs nationaux établis conformément à l'objectif 2 d'Aichi pour la biodiversité du Plan stratégique pour la diversité biologique 2011-2020	1,9%	2016	DPVE, DECC	3,5%
L'OBJECTIF 16 « PAIX, JUSTICE ET INSTITUTIONS EFFICACES »				
Dépenses publiques primaires en pourcentage du budget initial approuvé, ventilées par secteur (ou par code budgétaire ou autre critère similaire)	28,10%	2016	DGB	
Proportion de personnes ayant eu, au moins une fois, affaire à un agent public auquel elles ont versé un pot-de-vin ou qui leur a demandé un pot-de-vin au cours des 12 mois précédents	19%	2017	OFNAC, ANSD	
Proportion d'enfants de moins de 5 ans ayant été enregistrés par une autorité d'état civil, par âge	70%	2017	ANSO, CNEC/MGLDAT	100%
Proportion de la population carcérale en instance de jugement	42,1%	2017	Justice	
Nombre de victimes d'homicide volontaire pour 100 000 habitants, par sexe et âge	217	2018	Police, Gendarmerie, Justice	
Proportion de la population victime de violences physiques, psychologiques ou sexuelles au cours des 12 mois précédents	4398	2018	Justice, Police, Gendarmerie, CLVF	
Existence d'institutions nationales indépendantes des droits de l'homme, conformément aux Principes de Paris	Non	2018	Comité Sénégalais des Droits de l'Homme	
Nombre de décès liés à des conflits pour 100 000 habitants (par sexe, âge et cause)	0	2018	Forces Armées, MINT	
Proportion de jeunes femmes et hommes de 18 à 29 ans ayant été victimes de violences sexuelles avant l'âge de 18 ans	09	2018	MFFPE, Justice, ANSD	
L'OBJECTIF 17 « PARTENARIATS POUR LA RÉALISATION DES OBJECTIFS »				
Moyenne pondérée des taux de droits de douane	35,10%	2017		
Total des recettes publiques en proportion du PIB, par source	2145,8	2018	DGCPT, DGPPE	
Exportations en valeur (en milliards FCFA)	1670,0	2018	ANSO	
Proportion du budget national financé par les impôts nationaux	55%	2017	DGCPT, DGPPE	85%
Existence d'un Tableau de bord macroéconomique	Oui	2018	ANSO	
Existence de mécanismes pour renforcer la cohérence des politiques de développement durable	Oui	2018	DGPPE, MGLDAT	Oui
Recours par les prestataires de la coopération pour le développement à des cadres de résultats et à des outils de planification propres aux pays	Oui	2018	DGPPE, DGB	Oui
Existence de cadres multipartites de suivi de l'efficacité du développement favorisant la réalisation des objectifs de développement durable	Oui	2018	DGPPE, DGB	Oui
Montant (en milliards de FCFA) des ressources allouées aux partenariats public-privé et aux partenariats avec la société civile	0	2018	DGB, MPIP, Min. Intérieur	10
Proportion d'indicateurs des ODD conformes aux principes fondamentaux de la statistique officielle	78%	2016	ANSO/DGPPE	100%
Existence d'une législation nationale relative à la statistique conforme aux principes fondamentaux de la statistique officielle	Oui	2018	ANSO	Oui
Existence d'un plan statistique national intégralement financé et en cours de mise en œuvre, par source de financement	Non	2018	ANSO	Oui
Indicateur national	Niveau	Année	Source	Cible

Investissements étrangers directs, aide publique au développement et coopération Sud-Sud, en proportion du budget national total	16,24%	2017	DGB	
Volume des envois de fonds de travailleurs migrants (en dollars des États-Unis) en proportion du PIB total (courant en dollars des États-Unis)	9,9%	2017	DMC	20%
Ratio du service de la dette par rapport aux exportations	12,5%	2018	DGCPT, DGPPE	3%
Abonnements à une connexion à l'Internet à haut débit fixe pour 100 habitants (par vitesse de connexion)	0,66%	2016	ARTP	
Proportion de la population utilisant l'Internet	67,49%	2018	ARTP/ANSD	100%

Source : ANSD / DGPPE

Références bibliographiques

ANSD, 2020. Note d'analyse des comptes nationaux provisoires de 2018 et définitifs de 2017 (29 pages).

ANSD, 2018. Rapport - Enquête Démographique et de Santé (EDS-2017), Tableau sur les indicateurs des Objectifs de Développement Durable.

ANSD, 2019. Évaluation de la Contribution de l'Environnement au PIB, 23 pages

ANSD, 2013. Rapport définitif du RGPHAE. Septembre 2014. 417 pages.

Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (2019). Balance des paiements et position extérieure globale du Sénégal de 2018 (53 pages)

Bodian A., Diop L., Panthou G., Dacosta H., Dème A., Dezetter A., Ndiaye P. M., Diouf I., Vischel T., 2020 : Recent Trend in Hydroclimatic Conditions in the Senegal River Basin. *Water*, 12, 436.

PUDC. Brochure d'information du Programme d'Urgence de Développement Communautaire). 16 pages

DGPPE, 2018. Bilan d'étape de la mise en œuvre des ODD, 177 pages

Direction de la Prévision et des Études Économiques, 2019. Rapport Économique et Financier (53 pages)

Faye C., Sow A. A. et Ndong J. B., 2015. Étude des sécheresses pluviométriques et hydrologiques en Afrique tropicale : caractérisation et cartographie de la sécheresse par indices dans le haut bassin du fleuve Sénégal. *Physio-Géo*, 9, 17 à 35.

PADDLE, 2020. Atlas du droit de l'environnement marin et côtier au Sénégal, 59 pages

PNUD/MH/SEN/87/006, septembre 1994. Bilan-diagnostic des ressources en eau, SIGRES recul de la pluviométrie moyenne annuelle entre 1950 et 1990

Sagna P., Ndiaye O., Diop C., Niang A. D., Sambou P. C., 2015. Les variations récentes du climat constatées au Sénégal : sont-elles en phase avec les descriptions données par les scénarios du GIEC ? *Pollution atmosphérique*, n° 227. URL : <http://lodel.irevues.inist.fr/pollution-atmospherique/index.php?id=5320>.

Sagna P., Dipama J. M., Vissin E. W., Diomandé B. I., Diop C., Chabi P. A. B., Sambou P. C., Sané T., Karambiri B. L. C. N., Koudamiloro O., Diédhiou Y. M., and Yade M., 2021. Climate Change and Water Resources in West Africa: A Case Study of Ivory Coast, Benin, Burkina Faso, and Senegal. In S. Diop et al. (eds.), *Climate Change and Water Resources in Africa*, Springer Nature.

Sambou P. C., 2015. *Évolution climatique récente, impacts et stratégies d'adaptation des populations dans les arrondissements de Sakal et de Ndande, dans la région de Louga.* Thèse de doctorat unique, département de géographie, faculté des lettres et sciences humaines, école doctorale, Etudes sur l'Homme et la Société (ET.HO.S), Dakar, 456 p.

Sané T., 2017. *Vulnérabilité et adaptabilité des systèmes agraires à la variabilité climatique et aux changements sociaux en Basse-Casamance (Sud-Ouest du Sénégal).* Thèse de Doctorat unique en cotutelle internationale, Université Paris-Diderot-Paris 7 – Université Cheikh Anta Diop de Dakar, France-Sénégal, 376 p.

CHAPITRE 2

VULNÉRABILITÉ ET GOUVERNANCE CLIMATIQUES

*« Mieux planifier le développement national en tenant compte
des menaces induites par les changements climatiques »*

VULNÉRABILITÉ ET GOUVERNANCE CLIMATIQUES

Introduction

Le Sénégal, à l'instar des autres pays de la planète, subit les effets des variations importantes de certains paramètres climatiques tels que la température et la pluviométrie. En effet, pays vulnérable, le Sénégal a un climat largement influencé par plusieurs facteurs : proximité avec l'océan, relief plat, régime de mousson, etc. Au niveau national, l'évolution moyenne des pluies montre une diminution des précipitations de 1951 à 2000 sur les stations de référence avec une tendance à une reprise des pluies entre 2000 et 2010. Une hausse progressive de la température a été notée sur la même période. L'évolution de ces paramètres a des répercussions considérables sur des secteurs essentiels pour le développement socioéconomique de notre pays. Les plus perceptibles sont l'agriculture, le tourisme, la pêche, les ressources en eau, la biodiversité et la santé.

Ce chapitre est structuré en quatre parties. La première partie caractérise l'état de l'évolution du climat. La deuxième partie présente les pressions, en mettant l'accent sur les sources d'émission de gaz à effet de serre. La troisième partie décrit les impacts sur des secteurs clés de notre économie et la dernière partie présente les réponses apportées à la lutte contre les changements climatiques.

2.1. État des variations du climat

2.1.1. La situation présente

2.1.1.1. La température

Au Sénégal, les variations de température peuvent être appréhendées à travers les variabilités interannuelle et intra-annuelle. L'évolution des températures au Sénégal est marquée de 1970 à 2018 par une augmentation comprise entre 0,2 et 0,8°C selon les localités ; elle est plus marquée au niveau des minima que des maxima (DEEC, 2015).

Globalement, trois périodes se dégagent : une première de 1950 à 1968 avec des températures plus faibles que la normale 1961-1990, une deuxième période de 1969 à 1994 avec des températures globalement proches de la normale et une troisième période de 1995 à 2018 avec des écarts thermiques pouvant dépasser 1°C au sein de laquelle 1998 et 2005 apparaissent comme les années les plus chaudes (Figure 3). Cependant, le réchauffement des onze dernières années (2010-2019) n'atteint pas 1°C. Toutefois, pendant les saisons chaudes, les températures moyennes sont de plus en plus élevées. Le réchauffement climatique, mieux évalué au cours de la période fraîche, est également perceptible au Sénégal.

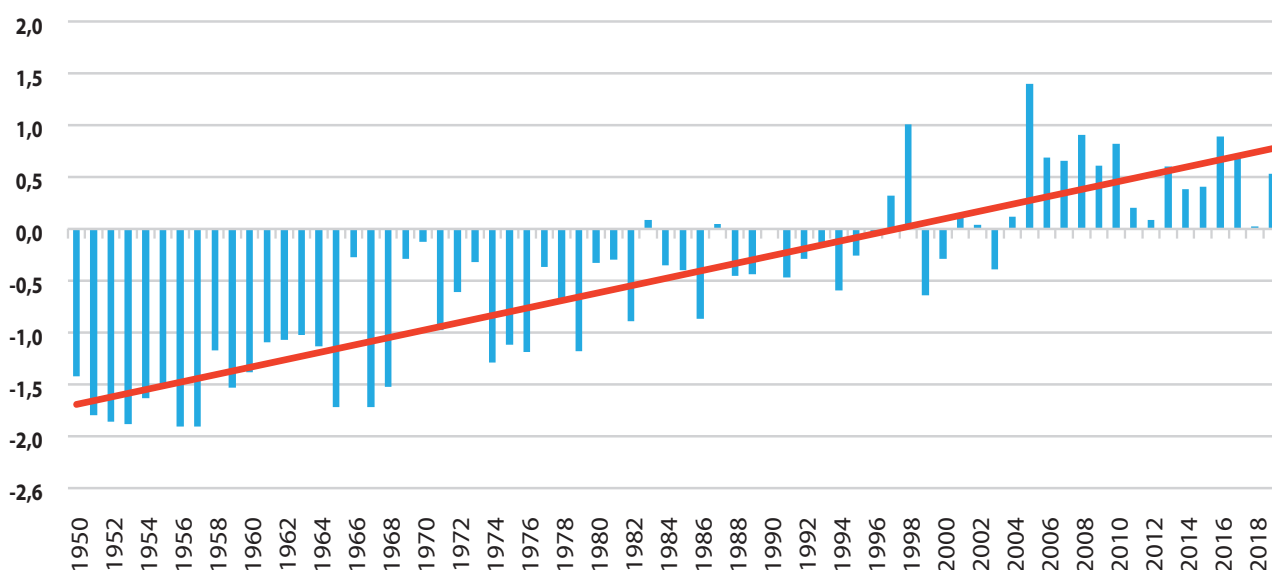


Figure 3 : Évolution des écarts à la normale (1981-2010) des températures moyennes annuelles de 1950 à 2019, au Sénégal

Source : ANACIM

2.1.1.2. La pluviométrie

Le Sénégal a connu deux (02) grandes périodes par rapport à l'évolution des précipitations : une période marquée par une baisse hautement significative des précipitations entre 1950 et 1986 et une autre marquée par une hausse non statistiquement significative des précipitations de 1987 à 2019. La période entre 1950 et 1986 est marquée par deux périodes climatiques

distinctes : une période humide entre 1950 et 1969 et une période sèche de 1970 à 1986. À partir de 1987, on note un retour timide des précipitations caractérisé par une période normale marquée par une forte variabilité interannuelle des précipitations (1987-1998) (Sarr et al, 2014). Les vingt (20) dernières années correspondent relativement à une période humide, à l'exception de quelques années (2002, 2004, 2012 et 2018) (Figure 4).

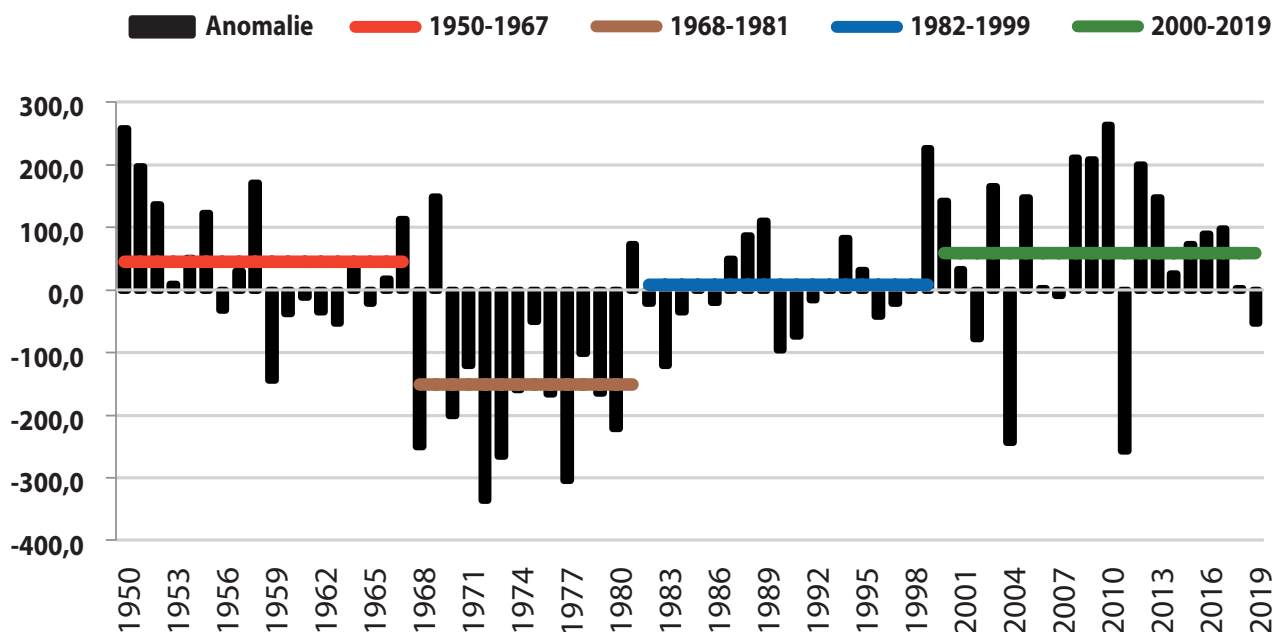


Figure 4 : Évolution des anomalies de la pluviométrie au Sénégal de 1950 à 2019

Source : ANACIM

2.1.2. La situation future

2.1.2.1. La température

Pour caractériser les changements climatiques, le recours à des simulations par des modèles climatiques globaux (GCM) est aujourd'hui très fréquent. Selon le dernier rapport du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC, 2014), les projections futures du climat global (futur proche et lointain) prévoient une intensification du réchauffement moyen, en plus de la variabilité des précipitations et aussi une plus grande fréquence et une intensification des phénomènes extrêmes (GIEC, 2014). Les impacts de cette variabilité climatique varient d'une région du globe à une autre avec des conséquences socio-économiques particulièrement importantes dans les pays en développement (Sultan et al, 2015).

Au Sénégal, les projections climatiques réalisées par l'ANACIM et le LPAOSF dans le cadre de la CPDN prévoient également une augmentation et une forte variabilité interannuelle des températures à l'horizon 2035. Cette hausse comprise entre 1 et 1,8°C sera plus marquée au nord, au sud-est et à l'ouest du pays (Figure 5).

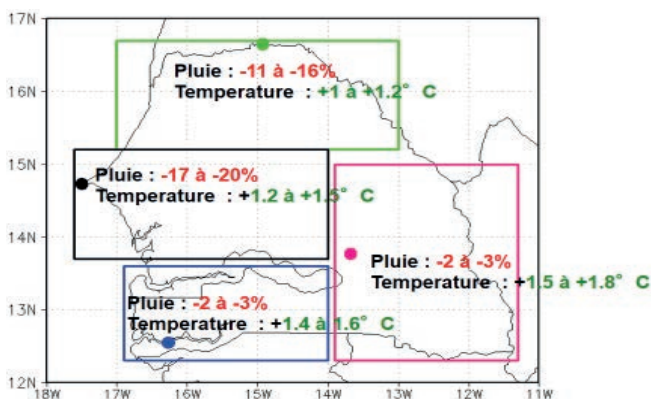


Figure 5 : Projection des précipitations et de la température à l'horizon 2035 selon 4 zones au Sénégal

Source : Rapport sectoriel sur les scénarios des changements climatiques ANACIM / LPAOSF, 2015

Cette augmentation est plus accentuée avec le scénario extrême RCP8.5 et elle atteint une valeur de +2°C. Cela montre que le Sénégal pourrait faire face à une augmentation d'événements extrêmes tels que les vagues de chaleur (Figure 6).

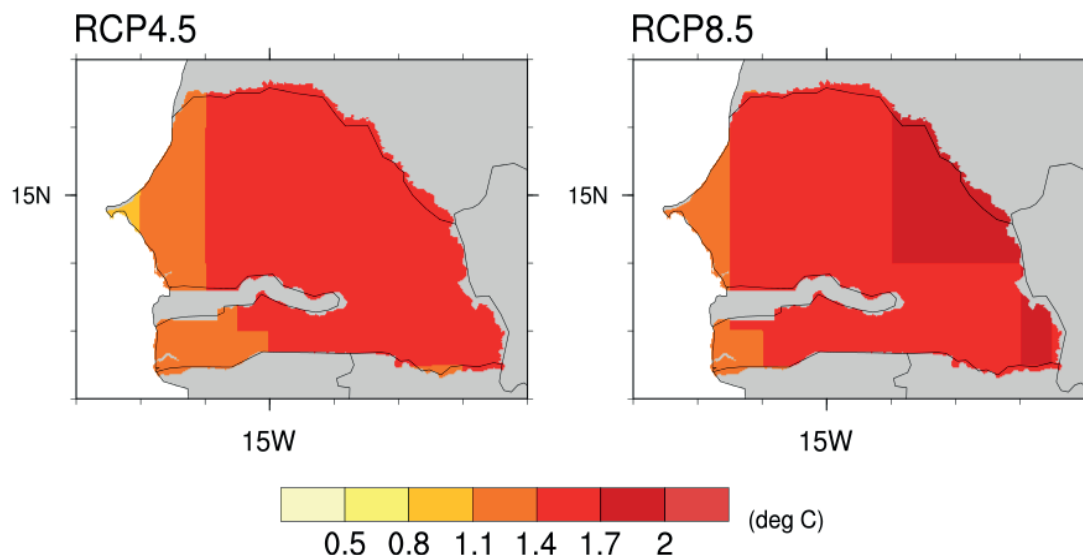


Figure 6 : Tendances de la température à l'horizon 2035, au Sénégal, selon les scénarii d'émission RCP4.5 et RCP8.5

Source : ANACIM/LPAOSF, 2017

2.1.2.2. La pluviométrie

Au Sénégal, beaucoup d'études ont été consacrées à l'évolution du climat à travers la température et la pluviométrie. Dans l'ensemble, ces études montrent une baisse de la pluviométrie à l'horizon 2035 avec un pourcentage différent d'un modèle à l'autre (DEEC, 2017 ; USAID, 2014 ; Bodian et al, 2016 ; Gaye, 2010).

Le nombre de jours de pluie, indicateur important dans la variabilité pluviométrique a été aussi pris en compte dans

les projections. Ainsi, pour le scénario RCP8.5, on note surtout une diminution des séquences humides (jours consécutifs de pluie) et une variabilité non homogène pour les pauses pluviométriques (jours secs consécutifs) en moyenne (Figure 7). Mais ce qu'il faut noter, c'est surtout l'augmentation des phénomènes extrêmes. En effet, la tendance moyenne des pluies sera à la baisse sur tout le pays, associée à une raréfaction des fortes pluies au nord-ouest et plus de pluies extrêmes (dépassant le 95^{ème} percentile) au sud-ouest.

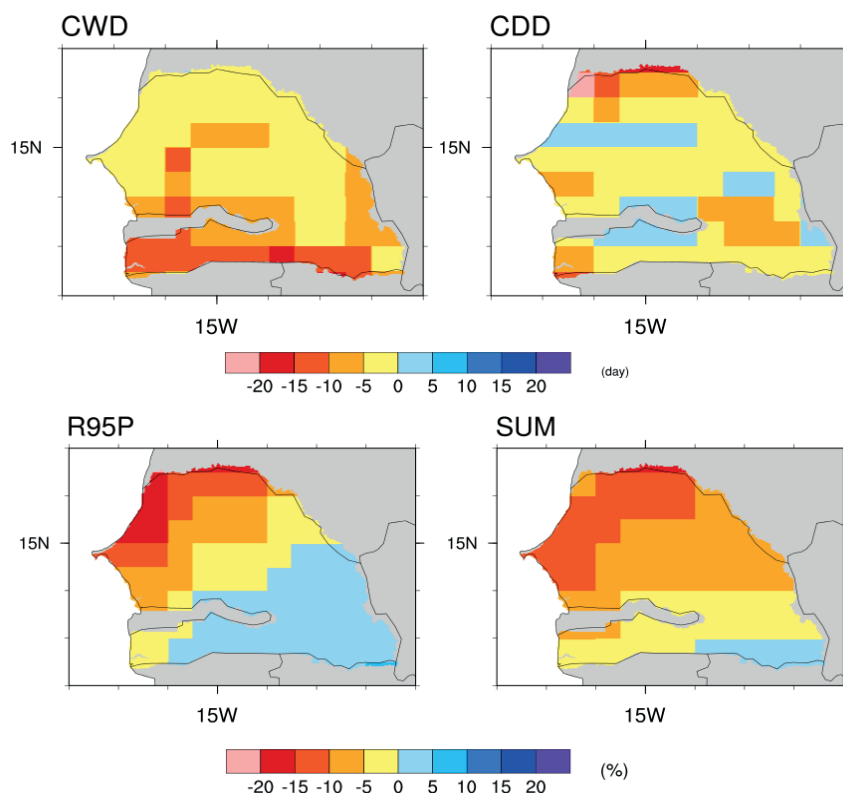


Figure 7 : Variabilité spatiale du nombre de jours de pluie consécutifs (CWD), de jours secs consécutifs (CDD), des pluies extrêmes (R95P) et du total pluviométrique (SUM) à l'horizon 2035 pour le scénario RCP8.5

Source : ANACIM/LPAOSF, 2017

2.2. Les pressions : les sources d'émissions de gaz à effet de serre (GES) par secteur

Depuis plusieurs décennies, l'atmosphère est envahie par divers rejets de gaz à effet de serre provenant la plupart du temps des activités anthropiques. Cette augmentation de GES est à l'origine du réchauffement climatique. Toute production de GES se traduit par un réchauffement du climat. C'est pour cela qu'il est important de faire l'inventaire des émissions de GES par secteur d'activité socio-économique. Au Sénégal, la répartition des émissions par secteur au niveau de la CDN 2019 se présente comme indiqué dans le tableau 6.

Tableau 6 : Synthèse des émissions sectorielles CDN

Secteurs	Emissions en GgECO ₂	Taux en %
Énergie	5 660	34
Agriculture	7 354	45
Déchets	1 820	11
Procédés industriels	1 412	8

Source : DEEC, 2019

2.2.1. Le secteur de l'énergie

• Sous-secteur de l'électricité

La contribution du secteur de l'énergie au réchauffement climatique est particulièrement importante, avec 40% du total des émissions de gaz à effet de serre (GES) du pays, selon la troisième communication nationale (DEEC, 2015). Cette contribution est en hausse, les émissions ayant plus que triplé entre la première et la troisième communication nationale, passant de 3 788,6 à 11 897 GgECO₂. Le secteur de l'énergie est responsable à lui seul de 95% des émissions de CO₂ ; les deux principales sources en 2010 sont les produits pétroliers, avec 1 641 GgECO₂ émis, et la biomasse, avec 6 556 GgECO₂. Cependant, avec l'introduction du charbon (houille) dans la production d'électricité, on note une augmentation des émissions passant de 1 641 GgECO₂ en 2010 à 9 498 GgECO₂ en 2030 pour la production d'électricité ; tandis que pour la biomasse, les émissions passeront de 6 556 GgECO₂ en 2010 à 8 684 GgECO₂ en 2030.

Entre 2015 et 2030, les capacités de production en électricité vont augmenter de 355,3 %, entraînant un accroissement des émissions de CO₂ de 366,4 %. Cette forte augmentation des émissions est provoquée par l'accroissement de la demande. L'essentiel des nouvelles capacités de production repose sur la combustion d'énergies fossiles (pétrole, gaz et charbon) dont la part dans le total des capacités de production électrique passera de 89% à 96% entre 2015 et 2030. Le Sénégal a actuellement recours au charbon, alors qu'il n'était pas utilisé pour la production électrique en 2015 ; le charbon représentera 51% du total des capacités en 2030 (DEEC, 2019).

• Sous-secteur des combustibles domestiques

Si le bois de chauffe et le charbon de bois comme énergies domestiques pour le chauffage et la cuisson ont été remplacés par le gaz butane en milieu urbain (86% des ménages), ils demeurent les sources d'énergies majoritaires en milieu rural (92%). Compte tenu des perspectives démographiques et de développement, l'utilisation du bois et du charbon de bois comme combustibles domestiques devrait continuer d'augmenter et les émissions de GES associées devraient ainsi augmenter de 32,6% entre 2016 et 2030 (DEEC, 2019).

• Sous-secteur des transports

Les émissions du secteur des transports sont de 2050,87 KtCO₂ en 2010 et seront de 5 867,65 KtCO₂ en 2030. Il faut noter que le sous-secteur routier contribue pour 95% des émissions du secteur des transports contre 4% pour la navigation nationale et 0,6% pour l'aviation domestique. Ce secteur est fortement émetteur de GES avec une trajectoire ascendante. Cependant l'inventaire des émissions connaît des insuffisances liées au manque de données.

2.2.2. Le secteur des procédés industriels

Les émissions de GES issues des procédés industriels sont liées à la production de ciment et de phosphate. Le pays dispose de trois (3) cimenteries dont la capacité totale annuelle est de 8 millions de tonnes. Les émissions de GES dans les procédés industriels représentent 54% des émissions de l'industrie en 2010 soit 1475 GgCO₂. Elles passeront à 4194 GgCO₂ en 2030 ; cette augmentation est due à une capacité de production de ciment et l'exploitation des mines de phosphate plus élevée. (DEEC, 2019).

2.2.3. Le secteur de l'agriculture

Le secteur de l'agriculture participe significativement aux émissions de gaz à effet de serre, mais est pourvoyeur d'options d'atténuation tout en participant à l'amélioration de la capacité d'adaptation des populations les plus vulnérables aux effets des changements climatiques.

• Le sous-secteur de l'élevage

L'estimation des émissions de GES pour le sous-secteur de l'élevage s'appuie, d'une part, sur les effectifs du cheptel pour toutes les espèces élevées au niveau national (bovins, ovins, caprins, porcins, camélins, équins et volaille) et, d'autre part, sur des taux de croissance de ce cheptel, conformément au Plan Sénégal Émergent - PSE/PRACAS. Les émissions de GES pour ce sous-secteur sont estimées pour 2010 à 87,35 Gg eq. CO₂ et de 118,96 Gg eq. CO₂ en 2030, soit une hausse de 36,2% sur la période.

• Le sous-secteur de l'agriculture

L'estimation des émissions de GES couvre les cultures pluviales, la riziculture irriguée, l'utilisation d'engrais et le brûlage des déchets végétaux. Elle ne couvre pas en revanche les émissions des feux de savane car déjà

comptabilisées dans le secteur de la forêt, ni celles sur l'utilisation des sols agricoles. Dans le scénario de base, les émissions suivent une dynamique évolutive qui est fonction de l'étendue des superficies exploitées en agriculture (terres cultivées, forêts converties en terres agricoles, émissions issues de l'exploitation des sols et méthanes issus des rizières). Au total, les émissions passeront de 2,8 Gg CO₂ Eq en 2010 à 8 Gg CO₂ Eq en 2035 liées à une intensification de la riziculture. (DEEC, 2019). Pour accompagner la hausse des productions agricoles, l'utilisation d'engrais chimiques est supposée croître tout comme le brûlage des déchets végétaux agricoles. Liées à ces deux composantes, de 2010 à 2035, les émissions suivent une tendance à la hausse allant respectivement de 12 Gg Eq CO₂ en 2010 à 18 Gg Eq CO₂ en 2035.

2.2.4. Le secteur de la foresterie

Le Sénégal compte 13 millions d'hectares de forêts, dont 5 millions gérés par les collectivités territoriales, 1,3 million de forêts classées, le reste étant composé de parcs, réserves et autres. Les activités qui favorisent les émissions sont les feux (superficies brûlées), la consommation de bois de chauffe par les ménages et la production de charbon de bois qui affecte la superficie des forêts (forêts hors contrôle et forêts sous contrôle - environ 16%). Malgré les efforts consentis par l'État pour une meilleure gestion des ressources forestières (utilisation de la meule casamançaise, promotion du gaz butane, diffusion des foyers améliorés, etc.), on constate une disparition du couvert végétal qui est actuellement d'environ 40 000 ha par an, selon les statistiques de la FAO.

2.2.5. Le secteur des déchets

La production de déchets solides et liquides est fonction de la taille de la population, de son niveau de vie, des modes de consommation et de production qui alimentent la croissance. Au Sénégal, la population a pratiquement doublé entre 1976 (4 958 085 habitants) et 2002 (9 858 482 habitants). Elle était de 13 508 715 habitants en 2013 (dont 45,2% sont attribués à la population urbaine) et devrait atteindre environ 21 millions d'ici à 2030. Compte tenu de ces projections démographiques et des prévisions de croissance économique, la production de déchets devrait donc augmenter significativement. La production annuelle d'ordures ménagères pour l'ensemble du pays avoisine 2 512 235,49 tonnes pour l'année 2013, soit environ 6 882,83 t/j (UCG, 2016).

Actuellement, il y a un déficit important de structures pour la collecte des ordures ménagères et le système d'assainissement urbain est peu performant. Cela pose des problèmes sanitaires et accentue les différentes pressions sur l'environnement (pollutions). Seuls 13% des ménages sont raccordés à un réseau d'assainissement collectif (l'égout), 46% sont connectés à des fosses septiques individuelles, tandis que 38% ne disposent

d'aucun système d'évacuation et de collecte des eaux usées. Dans le monde rural, la connexion au réseau d'assainissement est inexistante.

2.3. Les impacts

2.3.1. Les changements climatiques : un défi pour le développement

Le monde entier observe actuellement des variations importantes des paramètres climatiques. Au Sénégal, le phénomène des changements climatiques dû à l'augmentation des gaz à effet de serre, constitue un frein au développement socioéconomique. Ces perturbations posent un défi majeur aux pays sahéliens comme le Sénégal, qui sont très sensibles aux perturbations du climat, du fait des conséquences qu'ils ont sur l'environnement, l'agriculture et d'autres secteurs-clés de développement socio-économique.

Les impacts des changements climatiques vont se traduire par une certaine fragilité, voire une vulnérabilité des différents secteurs socio-économiques. Au Sénégal, cette vulnérabilité affecte déjà tous les secteurs d'activités, fragilisant du coup le tissu économique et induisant des coûts supplémentaires.

2.3.2. La vulnérabilité des secteurs d'activités face aux changements climatiques

2.3.2.1. L'agriculture

L'agriculture sénégalaise, largement tributaire de la pluviométrie, est directement sensible aux aléas climatiques. La vulnérabilité face aux changements climatiques pour le secteur agricole provient de la combinaison de deux phénomènes : l'augmentation de la température, d'une part, et, d'autre part, la diminution qui témoigne de l'extrême variabilité de la pluviométrie. En effet, les températures qui gouvernent les périodes culturales les plus importantes sont optimales à sub-optimales ; une augmentation de ces températures pourrait avoir des répercussions négatives sur les rendements des cultures.

Pour le sous-secteur horticole également, un décalage et un raccourcissement de la période favorable à certaines cultures (tomate, oignon, pomme de terre et haricot vert) sont observés du fait des changements du régime thermique de même qu'un impact indirect du climat sur les insectes par la variation de la température et de l'humidité. Enfin, la recrudescence d'événements extrêmes tels que la sécheresse, engendre une diminution des pâturages et un assèchement progressif des points d'eau souvent sources de situations conflictuelles entre éleveurs et agriculteurs.

2.3.2.2. L'élevage

Au-delà de l'agriculture, le sous-secteur de l'élevage contribue de manière significative à la sécurité alimentaire

avec environ 3,5 millions de personnes vivant de cette activité constituant 55 à 75% des revenus des ménages en milieu rural. Les changements climatiques affecteront aussi directement l'élevage et le pastoralisme par le biais de la baisse des ressources en eau et des pâturages ainsi que la dégradation de la santé animale.

Les modifications ci-après sont attendues :

- des changements dans la productivité et la qualité des fourrages : l'augmentation de l'évapotranspiration sous l'effet combiné de la hausse des températures et de la baisse des pluies, pourra limiter la croissance des végétaux, réduisant ainsi la productivité et la qualité des ressources fourragères. Aussi, il est envisagé d'assister à l'apparition d'espèces fourragères moins appréciées dans les aires de parcours. Dans cette situation, le gros bétail sera probablement plus touché que les petits ruminants (chèvres et moutons), qui sont plus rustiques. L'élevage du bétail et de la volaille pourrait également subir indirectement les impacts des changements climatiques en raison de l'utilisation des sous-produits dérivés de spéculations agricoles, fortement vulnérables aux risques climatiques ;
- une disponibilité moindre de l'eau : les projections font état d'une augmentation des températures. Or, au fur et à mesure que la température augmente, les besoins en eau du bétail pourraient également augmenter. Cette situation combinée à la baisse prévue des précipitations pourrait réduire la disponibilité de l'eau pour le bétail, surtout si l'on sait que dans les espaces pastoraux du Sénégal, la quasi-totalité des animaux s'abreuvent au niveau des mares pendant la saison des pluies.

2.3.2.3. La pêche

La pêche joue un rôle fondamental au Sénégal. Ainsi, sur le plan social elle occupe près de 65 000 pêcheurs, soit plus de 600 000 emplois directs et indirects (DPM, 2015). En prenant en compte l'ensemble des segments du secteur de la pêche (production, valorisation et commercialisation), celui-ci contribue dans l'ordre de 3,2% au PIB. Il contribue également à la satisfaction des besoins en protéines animales de la population sénégalaise à près de 75%. Le chiffre d'affaire du secteur de la pêche est estimé à 216 milliards de FCFA en 2017 et constitue 14,6% des recettes d'exportation du Sénégal, plaçant ainsi la pêche au premier rang des secteurs créateurs de devises (ANSD, 2017).

Au Sénégal, les paramètres climatiques comme le vent, la température et la pluviométrie conditionnent grandement la disponibilité des ressources halieutiques. À cet effet, la pêche maritime dépendant des ressources halieutiques, sera affectée par toute modification de ces paramètres climatiques dans le long terme. On observe une migration et une diminution des stocks de

certaines espèces qui jouent un rôle prépondérant dans l'alimentation, les économies locales et l'exportation.

2.3.2.4. Le tourisme

Le secteur touristique représente un des principaux leviers de l'économie nationale, [7% du PIB selon l'ANSD (2017)] et reste le deuxième pourvoyeur de devises après la pêche et le deuxième employeur après l'agriculture. Toutefois, la Petite-Côte, le littoral casamançais et les îles, principales zones touristiques du Sénégal, sont très vulnérables face à l'érosion côtière. Le tourisme balnéaire représente plus de 50% de l'offre touristique nationale. Ce secteur est particulièrement dépendant de la qualité du littoral. Les zones balnéaires de Saly et de Djiffère ainsi que la zone culturelle de Saint-Louis sont les plus touchées par le phénomène de l'érosion côtière. Pour la zone spécifique de Saly, qui dispose d'une capacité annuelle de plus de 8000 lits, 30% des infrastructures ont perdu leurs plages qui représentaient le principal attrait touristique de la zone. (World Bank Group, 2014).

2.3.2.5. Les ressources en eau

Les ressources en eau dépendent étroitement du climat. Or, le Sénégal, à l'instar des pays ouest africains, a été durement frappé par la sécheresse des années 1970. Ainsi, cette sécheresse a entraîné une baisse de 23% des pluies à l'échelle du pays (Bodian, 2014). Les nappes d'eau douce sont faiblement renouvelées à cause de la baisse de la pluviométrie et sont surexploitées ; ce qui provoque la baisse inexorable des niveaux d'eau et l'intrusion progressive de l'eau salée.

La vulnérabilité des ressources en eau face aux effets des changements climatiques entraîne des impacts sur d'autres secteurs d'activités, notamment l'agriculture, l'élevage, la pêche, le tourisme, l'habitat et le cadre de vie, l'énergie, la santé, etc. (Bodian, 2018). Cette vulnérabilité sera accentuée par un certain nombre de facteurs tels que la croissance démographique qui, à son tour, aura des implications sur les usages de l'eau, le contexte socioéconomique, l'occupation de l'espace et par la gouvernance du secteur de l'eau.

2.3.2.6. La santé

Les changements climatiques vont probablement exacerber les risques et les impacts associés aux maladies à transmission hydrique et vectorielle, qui prévalent déjà au Sénégal. Dans tout le pays, des températures plus élevées altéreront la disponibilité et la qualité de l'eau, augmentant l'incidence des maladies d'origine hydrique telles que le choléra et les maladies diarrhéiques, aussi bien pendant la saison sèche que la saison des pluies. Les zones urbaines telles que Dakar, déjà sujettes aux inondations, connaîtront probablement davantage d'épidémies de choléra en raison de l'intensification des épisodes de précipitations intenses qui endommagent les installations d'approvisionnement en eau et

d'assainissement. Dans le sud du pays, le paludisme (première cause de décès chez les enfants de moins de 5 ans) constituera toujours un risque important à mesure que les températures montent et pourrait se propager vers le nord (Diouf et al, 2013 ; USAID, 2015).

Concernant la santé animale, selon des travaux de Ndione et al (2008) et Caminade et al (2011) dans la zone du Ferlo et la vallée du fleuve Sénégal, la fièvre de la vallée du Rift pourrait avoir des conséquences négatives sur le cheptel et la santé des populations dont le bétail décimé représente un important manque à gagner économique mais aussi au niveau de leur alimentation.

2.3.2.7. La biodiversité

Au Sénégal, plusieurs menaces pèsent sur les principaux types d'écosystèmes (terrestres, fluviaux et lacustres, marins et côtiers et les écosystèmes dits particuliers). Certains d'entre eux sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques : il s'agit notamment des forêts de mangroves, de la zone des Niayes, des zones humides côtières, etc. En ce qui concerne ces dernières, les menaces liées aux changements climatiques peuvent conduire à des dégradations irréversibles pouvant aller jusqu'à la disparition de la zone considérée. Dans cette dynamique, d'importantes menaces pèsent sur les forêts galeries (caractéristiques des vallées) dont les surfaces se réduisent considérablement ; c'est le cas notamment du Delta du Saloum (Forêt de Fathala), du Ferlo (Réserves du Ferlo Sud et Nord), en Casamance et au Sénégal Oriental.

Aussi, il convient de signaler une situation caractérisée au niveau national par un remplacement progressif des savanes boisées par des forêts claires et des forêts galeries par des savanes arbustives ; c'est le cas notamment du Delta du Saloum (Diouck, 1999 ; Lykke et Sambou, 1998 ; Galat-Luong et al, 1998). Dans la zone centre du pays, on note une avancée progressive de la steppe à épineux.

Au niveau mondial, de nombreuses espèces sont déjà menacées d'extinction en raison des contraintes dues aux processus naturels et aux activités humaines (GIEC, 2002). Les changements climatiques renforcent ces contraintes pour la plupart de ces espèces menacées. Certaines espèces sont plus sensibles aux changements climatiques que d'autres. Les espèces à aires de répartition climatiques limitées et/ou à besoins spécifiques en matière d'habitat sont généralement les plus vulnérables. Au Sénégal, cette vulnérabilité concerne particulièrement les oiseaux migrateurs paléarctiques et afrotropicaux (dont les colonies reproductrices de laridés en milieu insulaire), les reptiles, les cétacés, la grande et moyenne faune terrestre, etc. En outre, les espèces ayant des caractéristiques physiologiques ou phénologiques particulières (par exemple, les espèces pour lesquelles la détermination du sexe dépend de la température, comme les tortues marines, les crocodiles, les amphibiens) sont particulièrement vulnérables. Toutes ces contraintes

socio-économiques liées aux changements climatiques ont amené les autorités à mettre en place un certain nombre d'instruments, de mécanismes et d'actions pour réduire les impacts négatifs et renforcer la résilience des populations.

2.4. Réponses : la gouvernance des changements climatiques

2.4.1. Les cadres de concertation sur les changements climatiques

Au Sénégal, les effets des changements climatiques sont ressentis à tous les niveaux et dans tous les secteurs de développement socioéconomique. C'est pourquoi, l'ensemble des acteurs (État, société civile, partenaires au développement, secteur privé, etc.) se sont mobilisés pour développer des stratégies afin de faire face aux changements climatiques.

2.4.1.1. Le Comité national sur les changements climatiques (COMNACC)

Il a été mis en place en 1994. Par la suite, le Comité a été institué en 2003, par arrêté n°1220 du 7 mars 2003 et en 2011 par décret. Le COMNACC est un organe de coordination, de concertation, de formation, de sensibilisation, de gestion et de suivi des différentes activités identifiées dans le cadre de la mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements climatiques et ses instruments juridiques additionnels. Il intervient dans tous les domaines relatifs aux activités prises en compte par la Convention Cadre des Nations unies sur les Changements climatiques et ses instruments juridiques additionnels.

Le COMNACC joue un rôle d'information, de sensibilisation, de formation et de facilitation dans la conception, le financement, la mise en œuvre, la validation et le suivi des programmes et projets nationaux, sous régionaux et régionaux relatifs aux domaines prioritaires. Quatorze (14) Comités régionaux sur les Changements climatiques (COMRECC) ont été créés : le secrétariat est assuré par les divisions régionales en charge de l'Environnement et la présidence est assurée par le Gouverneur de ladite région. Depuis sa création, le COMNACC, accompagne le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable sur des questions importantes comme les négociations sur le climat, le renforcement des acteurs sur la question des changements climatiques, l'examen technique des projets à soumettre au Fonds Vert pour le climat (FVC) et la réalisation d'études sur le climat.

2.4.1.2. La Plateforme Nationale sur la Pêche et les Changements Climatiques (PNPCC)

Cette initiative du Ministère de la Pêche et de l'Économie Maritime, mise en place en 2017, a pour missions d(e) :

- partager des résultats de recherche sur la pêche et le climat avec les organisations socio-professionnelles de la pêche et de l'aquaculture ;
- aider les décideurs politiques à une gestion efficace et inclusive des connaissances sur les changements climatiques dans les orientations pour un développement durable de la pêche et de l'aquaculture ;
- accompagner les communautés vulnérables du secteur de la pêche par la vulgarisation des connaissances et bonnes pratiques pour leur adaptation aux changements climatiques ;
- accompagner les inventaires de gaz à effet de serre dans le secteur de la pêche et de l'aquaculture ;
- intégrer la dimension des changements climatiques dans la recherche et dans les documents de planification pour le développement de la pêche et de l'aquaculture.

Cette plateforme a enregistré quelques acquis dont : l'élaboration et l'adoption pour le fonctionnement de la PNCC, un règlement intérieur, un plan de travail annuel, un plan de communication ; le renforcement des capacités des membres de la PNCC sur la finance climatique ; la mise en place de la plateforme locale sur la pêche et les changements climatiques du département de Mbour (Photo 1) et des activités de sensibilisation sur la sécurité en mer et les changements climatiques (Photos 2).



Photo 1 : Mise en place de la PNCC locale de Mbour

Source : PNCC, 2017



Photos 2 : Activités de sensibilisation des acteurs de la pêche sur la sécurité en mer et les changements climatiques

Source : PNCC, 2017

2.4.1.3. Le Cadre National sur les Services Climatiques (CNSC)

Le CNSC est une plateforme regroupant les secteurs tributaires du climat pour une meilleure prise en charge de l'information climatique. L'objectif du cadre est de permettre des échanges entre, d'une part, les pourvoyeurs d'informations climatiques et des différents secteurs utilisateurs de l'information climatique pour une meilleure fourniture de services climatiques ; et d'autre part, de faciliter la diffusion de l'information aux utilisateurs finaux pour mieux éclairer la prise de décision. Ainsi, il se propose d'identifier des gaps existants afin de proposer des solutions pour améliorer la capacité de réponse. Le cadre a été lancé en 2016 et créé par arrêté primatorial n° 21 821 du 11 décembre 2011. Il est supervisé par un comité de pilotage (COPIL) et mis en œuvre par un comité scientifique et technique (CST). Il a eu à tenir plusieurs séminaires et à former des réseaux de journalistes, des experts en santé, en hydrologie, en agriculture, en pêche, etc. Il dispose d'un plan stratégique validé par l'ensemble des sectoriels et s'appuie beaucoup sur le groupe de travail pluridisciplinaire (GTP) comme bras technique.

2.4.1.4. La plateforme nationale de dialogue science-politique pour l'adaptation de l'agriculture et de la sécurité alimentaire au changement climatique (CCASA)

La plateforme nationale CCASA a été instituée par arrêté n° 22 886/MAER/DA du 15/12/2015. Elle constitue une entité du Bureau Exécutif du COMNACC dont le but est de favoriser la synergie d'action entre les acteurs nationaux impliqués dans l'orientation et la prise de décisions politiques nécessaires à la mise en œuvre des plans et des stratégies d'adaptation aux changements climatiques dans les secteurs de l'agriculture et de la sécurité alimentaire.

Assurer un dialogue pluri-acteurs centré sur les questions locales

Au niveau déconcentré, des plateformes locales CCASA ont été installées dans onze (11) départements dans le but de mailler progressivement les 45 départements que compte le pays. La plateforme locale constitue une spécialisation sur la thématique agriculture du Comité Régional sur les Changements Climatiques (COMRECC). Il s'agit d'une instance départementale de synergie, de dialogue et d'aide à la prise de décision sur les questions relatives à l'agriculture et à la sécurité alimentaire dans un contexte donné.

Les membres des plateformes locales sont représentés par les services techniques déconcentrés, les ONG, les Organisations de Producteurs, les Groupements féminins, les projets et les programmes intervenant au niveau de la circonscription administrative. Ces derniers ont bénéficié d'ateliers de formation sur les questions

relatives aux changements climatiques et aux pratiques d'agriculture intelligente face au climat. Sur la base d'un processus participatif et inclusif, chaque plateforme locale a adopté un plan d'actions pour mettre en œuvre des activités de lutte contre les changements climatiques dans le département et identifier des axes de partenariat.

Communication

La plateforme nationale CCASA, dans sa stratégie de communication, de sensibilisation et de vulgarisation d'un paquet technologique dont l'information climatique, avait formé toutes les radios communautaires affiliées à l'Union des Radios Associatives et Communautaires (URAC). Ainsi, 99 journalistes et animateurs de 96 radios communautaires ont bénéficié d'une formation. En outre, 490 émissions ont pu être diffusées dans les langues nationales du pays entre 2016 et 2017, grâce à un contrat signé entre CCASA et 37 radios communautaires.

Plaidoyer

La plateforme nationale CCASA a tenu, en août 2016, un atelier de haut niveau, qui a réuni des directeurs et des parlementaires pour les sensibiliser sur le rôle des décideurs dans la mise en œuvre des politiques et des stratégies climatiques dans le secteur de l'agriculture. Les parlementaires ont salué l'initiative qui leur a permis d'échanger avec les experts, les scientifiques et les techniciens des ministères sectoriels qui travaillent sur les questions climatiques. L'atelier s'est soldé par une déclaration à travers laquelle, les députés du Réseau des Parlementaires pour la Protection de l'Environnement (REPES) et les Conseillers de la Commission Environnement et Développement durable du Conseil Economique, Social et Environnemental (CESE) se sont engagés à travailler avec le COMNACC et les Collectivités territoriales pour une intégration de la dimension « changements climatiques » dans les politiques et les stratégies de développement.

Publications

Dans une optique de diagnostic du cadre institutionnel et de capitalisation des acquis en matière de lutte contre les changements climatiques, la plateforme CCASA a publié trois (03) études portant respectivement sur i) une analyse du contexte institutionnel de gestion des changements climatiques au Sénégal, ii) un recueil des bonnes pratiques d'agriculture intelligente face au climat pour l'adaptation et l'atténuation et enfin, iii) l'état des lieux des acteurs institutionnels et politiques pour un débat multi-acteurs.

2.4.1.5. L'AGORA 30 de la Résilience aux changements climatiques

L'objectif de l'Agora 30 est de promouvoir la synergie des initiatives pour le renforcement de la résilience face aux extrêmes climatiques et aux autres catastrophes. La plateforme regroupe aujourd'hui diverses catégories

d'acteurs (ONG, sectoriels avec l'État, PTF, presse, etc.) œuvrant dans le champ de la résilience aux changements climatiques. Elle se veut un espace de partage, de dialogue et de recherche de synergie entre les membres afin de mieux aborder la question de la résilience. Elle est structurée en quatre groupes thématiques : Agriculture et sécurité alimentaire, Financement de la résilience, Services climatiques et Média dans le renforcement de la résilience.

La plateforme a eu à tenir des rencontres qui ont permis de :

- valider son Plan d'action, sa structuration et son fonctionnement ;
- déterminer les priorités de recherche de l'ensemble des différents groupes thématiques ;
- porter les résultats et approches des **Programmes de « Construction de la Résilience et l'Adaptation aux Extrêmes Climatiques et aux Catastrophes (BRACED) au niveau national »** (endaenergie.org).

2.4.2. Les dispositifs de suivi des émissions des GES pour un rapportage périodique des émissions du pays

En tant que pays en développement, l'une des obligations du Sénégal est de présenter des Communications Nationales. C'est dans ce cadre que le Sénégal a eu à élaborer trois communications nationales (DEEC, 1997 ; DEEC, 2010 et DEEC, 2015). Pour chaque période concernée, le document a fait ressortir les émissions des secteurs émetteurs tout en proposant des options d'atténuation.

2.4.3. Dispositifs pour la mobilisation des financements sur le climat

Si les pays développés possèdent des capacités internes pour générer et utiliser les financements climatiques, de nombreux pays en développement comme le Sénégal manquent de ressources financières ou de systèmes institutionnels et politiques et de compétences nécessaires pour utiliser efficacement le financement climatique. Pour combler ce gap, notre pays a eu à initier plusieurs actions pour améliorer l'accès au financement climatique.

Les principales initiatives portent sur :

- le renforcement des capacités des acteurs sur les procédures du Fonds Vert (FVC) pour le Climat en avril 2018 ;
- la volonté de l'État de mettre en place un Fonds national climat ;
- la DEEC est l'Autorité Nationale Désignée pour le Fonds Vert Climat et le Fonds d'Adaptation ;
- la DEEC est le point focal du Fonds Mondial pour l'Environnement ;

- l'accréditation du CSE pour le Fonds Vert et le Fonds d'adaptation ;
- des efforts sont déployés pour l'accréditation d'autres structures nationales pour l'accès direct au FVC, notamment la Banque Agricole ;
- l'élaboration d'un programme pays en 2019 ;
- l'existence d'un cadre national pour l'examen des projets à déposer au Fonds Vert Climat.

2.4.4. L'analyse de la prise en compte des changements climatiques dans la planification

Le Sénégal dispose, depuis 1987, d'un système de planification opérationnel qui définit les priorités au niveau national. Ces priorités sont déclinées et mises en cohérence au niveau sectoriel et local. Des efforts ont été déployés au cours de ces dernières années pour renforcer l'harmonisation et la mise en cohérence de la planification sectorielle et locale à la planification nationale.

Malgré les diverses initiatives mises en œuvre dans le cadre de projets et programmes, les changements climatiques demeurent une thématique encore faiblement connue par les acteurs impliqués dans la planification à tous les niveaux. Cependant, avec la Stratégie Nationale de mise en œuvre (SNMO en 1999) de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), les deuxième (2010) et troisième (2015) Communications Nationales du Sénégal et le Programme d'Actions National aux fins d'Adaptation (PANA) en 2006, le Sénégal dispose d'outils lui permettant une meilleure considération de l'adaptation dans la planification, et a eu à identifier des actions d'adaptation prioritaires à mettre en œuvre dans le court terme. Le guide méthodologique d'élaboration des politiques sectorielles, notamment pour la phase clé de diagnostic n'inclut pas d'outils d'analyse spécifiques et appropriés des impacts et enjeux liés aux changements climatiques. Il en découle alors d'importants efforts à consentir pour sensibiliser et renforcer la capacité des acteurs pour l'intégration des changements climatiques dans les Lettres de Politiques Sectorielles de Développement (LPSD) des différents secteurs. Les changements climatiques sont faiblement intégrés dans les documents de planification locale (Plans de Développement Départementaux, Plans de Développement Communaux).

Cependant, comme beaucoup de pays vulnérables, le Sénégal a démarré son processus de Plan National d'Adaptation aux changements climatiques qui a pour objectif de réduire sa vulnérabilité aux incidences des changements climatiques en renforçant la capacité d'adaptation et la résilience et d'intégrer, de manière cohérente, l'adaptation aux changements climatiques dans les politiques, les programmes et les travaux pertinents, nouveaux ou en cours, en particulier les processus et les stratégies de planification du développement, dans tous les secteurs concernés et à différents niveaux.

Dix (10) secteurs sont concernés par ce processus : l'agriculture, les ressources en eau, la biodiversité, le tourisme, les zones côtières, la gestion des risques de catastrophes axée sur les inondations, la santé, les infrastructures, l'élevage et la pêche.

2.4.5. Les politiques et programmes en cours ou passés

Le Sénégal a développé des cadres de concertation et d'action permettant l'intervention de plusieurs acteurs et le développement de plusieurs projets innovants, concrets et adaptés qui donnent des résultats probants dans le processus d'accélération de l'atténuation et de l'adaptation aux conséquences des changements climatiques.

2.4.5.1. Adaptation

- Projet d'Appui aux Filières Agricoles à travers la gestion des bassins versants et des bassins de rétention (PAFA)
- Projet de renforcement de la gestion des terres et des écosystèmes des Niayes et de la Casamance dans un contexte de changements climatiques (PRGTE)
- Projet d'intégration de la résilience climatique dans la production agro pastorale pour la sécurité alimentaire dans les zones rurales vulnérables à travers l'approche CEP
- Projet de promotion d'une finance novatrice d'adaptation des communautés autour des réserves naturelles communautaires (PFNAC)
- Projet d'Appui Régional à l'Irrigation au Sahel (PARIS)
- Programme de Renforcement de la Résilience à l'insécurité alimentaire et nutritionnelle au Sahel (P2RS)
- Projet Services d'Informations Climatiques pour accroître la Résilience et la productivité au Sénégal (CINSERE).

2.4.5.2. Atténuation

- Projet de gestion durable et participative des énergies traditionnelles et de substitution (PROGEDE 1 et 2)
- Programme de diffusion des lampes à basse consommation
- Projet Typha Combustible Construction Afrique de l'Ouest Sénégal et Mauritanie (TYCCAO)
- Centrales solaires de Bokhol (Photo 3), Ten Mérina (Photo 4), Santhiou Mékhé, Kahone, Malicounda (Photo 5) et Sakal (Encadré 1).

Encadré 1 : Les centrales solaires du Sénégal

La forte dépendance énergétique du Sénégal vis-à-vis des énergies non renouvelables, comme le gaz ou le pétrole, a eu pour effet de rendre particulièrement vulnérable son système de production économique, sans compter la pression insoutenable que les variations erratiques des prix de ces produits exercent sur les finances publiques de l'État. Dès lors, le Gouvernement du Sénégal a mis en place une politique visant à rechercher des solutions alternatives à ses problèmes d'approvisionnement en énergie, en favorisant, dans ce cadre, le développement des énergies renouvelables au moyen de la diversification des sources de production.

Cette démarche est d'autant plus fondée que le Sénégal est doté d'un potentiel non négligeable en ce qui concerne les différentes sources d'énergie. Le développement énergétique est un chapitre important du Plan Sénégal Émergent (PSE). Ainsi, le Gouvernement compte élargir l'accès à une électricité bon marché et rééquilibrer le mix énergétique dans un pays où le pétrole et le charbon importés prédominent largement. Actuellement, le pays est à 22% d'énergies renouvelables disponibles sur l'ensemble du réseau national. Le Sénégal se renforce dans la production d'énergies renouvelables et dans la transition écologique. Au Sénégal, l'énergie qui est constituée des sous-secteurs de l'électricité, des combustibles domestiques et des transports est le deuxième secteur émetteur de gaz à effet de serre.

Dans le cadre de la Contribution Déterminée Nationale, plusieurs options devant contribuer à réduire la part des émissions de ce secteur sont proposées. Il s'agit, entre autres, du renforcement des énergies renouvelables avec la création de centrales solaires, dont certains sont en service.



Photo 3 : Centrale photovoltaïque de Bokhol



Photo 4 : Centrale solaire de Ten Mérima



Photo 5 : Centrale solaire de Malicounda

2.4.6. Genre et changements climatiques

Le genre a relativement bien évolué au Sénégal malgré la persistance de contraintes liées à la promotion des femmes en matière de satisfaction des droits, des devoirs et d'autonomisation sociale et économique de ces dernières. Une série de conventions internationales ont été signées et différentes lois adoptées. Elles ont été renforcées par la Constitution de janvier 2001 qui réaffirme le principe d'égalité et d'équité des genres et l'interdiction de toute discrimination fondée sur le sexe. Le Sénégal s'engage à réduire les inégalités de genre par l'exécution d'un plan d'actions pour la femme (1997 - 2001) dont l'évaluation critique a permis l'élaboration de la Stratégie Nationale de l'Égalité et l'Équité des Genres (SNEEG) en 2003, conformément aux recommandations de la conférence de Beijing, des orientations stratégiques du Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP), des Objectifs du Millénaire pour le Dévelop-

pement (OMD) et de l'Agenda 2030 avec l'atteinte des objectifs de développement durable (ODD). Cependant, malgré ces progrès accomplis par notre pays en institutionnalisant le genre, les stratégies de lutte contre les changements climatiques et en faveur de la protection de l'environnement intègrent encore insuffisamment la dimension femme comme élément de réponse (ENDA, 2008).

Au Sénégal, les femmes constituent 52% de la population sénégalaise et s'activent, en milieu rural, dans les secteurs de l'agriculture, de la pêche, de la transformation des produits entre autres. Elles sont placées dans des positions de vulnérabilité de par leur statut de mère et de responsables du bien-être de la famille. L'environnement en tant que pourvoyeur de ressources est donc leur source de vie, d'activités et de revenus. Cependant, la dynamique d'évolution du climat et des écosystèmes sénégalais connaît des bouleversements cycliques avec

les phases de sécheresse qui créent une incertitude sur le vécu des populations. De cette relation vitale, naît une fragilité structurelle qui affecte la sécurité humaine de la femme en la mettant dans une situation de précarité. L'appréciation des effets des changements climatiques sur les femmes peut mieux s'évaluer à partir des secteurs où elles s'activent le plus, notamment la collecte de l'eau et du combustible, l'agriculture, la pêche et la foresterie (ENDA, 2008) [Photos 6 & 7]



Photo 6 : Un puits en profondeur

Source : ENDA, 2008



Photo 7 : Corvée d'eau pour les femmes

Source : ENDA, 2008

Néanmoins, les références aux femmes ont été faites dans des programmes et projets environnementaux, notamment :

- le Projet d'Appui Scientifique aux processus de plans nationaux d'adaptation aux changements climatiques. Dans le cadre de la mise en œuvre de ce projet, une session de formation a été organisée à l'endroit des cellules genre des ministères et d'organisations de la société civile, pour une prise en compte effective des changements climatiques dans leurs activités ;

- le Plan national d'adaptation aux changements climatiques qui prévoit le financement de deux projets d'adaptation sensibles au genre ;
- le Projet de renforcement et de la gestion des terres et des écosystèmes (PRGTE) financé par le FEM. Ce projet, en cours de clôture, a soutenu plus de 20 groupements de femmes dans la mise en œuvre d'activités génératrices de revenus (ostréiculture, pisciculture, riziculture intensive, maraîchage, etc.) pour renforcer la résilience climatique, par des actions agro-pastorales et agro-forestières et des pratiques de gestion durable de l'eau dans les rizières, la formation des membres de 100 organisations communautaires, dont 50 organisations de femmes, dans l'utilisation de l'information climatique et l'adoption des technologies d'adaptation.

2.4.7. Territorialisation des changements climatiques

Le Sénégal s'est aussi engagé dans la territorialisation des politiques publiques avec l'Acte III de la décentralisation pour promouvoir un développement équilibré et durable. Certaines initiatives ont été entreprises pour accompagner les régions dans l'intégration des aspects liés au climat. En 2008, lors de la conférence internationale de Saint-Malo, les pays du Nord et du Sud, en partenariat avec le PNUD, se sont accordés pour la mise en place d'une approche territoriale des changements climatiques prenant la région comme porte d'entrée afin d'infléchir les effets adverses et de valoriser les effets positifs des changements climatiques. Cette approche s'est matérialisée au niveau des régions du Sénégal par le programme pilote « Vers des territoires moins émetteurs de GES et plus résistants aux changements climatiques (TACC) ». Ce programme a accompagné la région de Fatick et le Ferlo dans l'élaboration de Plans Climat Territoriaux Intégrés (PCTI). Dans la même mouvance, la ville de Dakar s'est également dotée d'un Plan Climat Territorial Intégré pour prendre en charge la dimension spécifique des changements climatiques.

Récemment, d'autres initiatives ont vu le jour :

- i. le Projet de Planification Intercommunale sensible aux changements climatiques et à l'énergie (PICEP), mis en œuvre dans les villes de Pikine et de Guédiawaye. Financé par l'Union Européenne, le Projet vise à renforcer les capacités de ces villes à mettre en œuvre un Plan de Développement sensible aux changements climatiques et à l'énergie ;
- ii. le Programme de Bonne Gouvernance Écologique dans l'Entente Intercommunale de la Petite Côte (EIPC) pour une Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC). Financé également par l'Union Européenne, ce programme a pour objectif d'assurer une éducation, sensibilisation, communication et formation (ESCF) des parties prenantes à l'éco-citoyenneté et une veille environnementale

pour un littoral salubre et sécurisé ; de renforcer les capacités des organisations de la société civile et des décideurs locaux pour mettre en œuvre, de manière inclusive, des programmes de résilience aux changements climatiques pour les populations et les écosystèmes de l'entente intercommunale et d'assurer la gestion durable et participative de déchets créatrice de richesse et d'emplois verts pour les jeunes/femmes.

2.4.8. La question transfrontalière de la gouvernance des changements climatiques

Au plan international, les raisons qui fondent le rôle accru que doivent jouer les collectivités et les autorités locales dans les négociations et les actions contre les changements climatiques, remontent déjà à l'adhésion des régions à l'Agenda 21, en 1992. Les acteurs réunis à la CoP14 de Poznan, en 2008, ont réaffirmé cette vision, reconnaissant pour la première fois que la région était l'échelon le plus approprié pour une bonne politique contre les changements climatiques. La même année, le Réseau des Gouvernements Régionaux pour le Développement Durable s'engageait à intégrer dans sa démarche, la question spécifique des changements climatiques, en recommandant de faire de l'adaptation un des leviers d'action à la réalisation du développement durable. Les places et rôles des acteurs locaux ont également été réaffirmés dans l'Accord de Paris en 2015 et surtout, la décision d'adoption de l'Accord reconnaît le rôle des collectivités locales en leur accordant une place sans précédent dans l'histoire de la CCNUCC.

L'importance du rôle des autorités locales se justifierait par le fait qu'(e) : (i) elles sont responsables des décisions qui peuvent promouvoir ou entraver les stratégies internationales ou nationales mises en œuvre ; elles sont, en définitive, les véritables responsables qui vont faire des politiques édictées, une réalité ; (ii) elles sont les mieux placées pour engager les populations et stimuler l'action au niveau local, c'est-à-dire là où les décisions en matière d'adaptation ou d'atténuation vont avoir un véritable impact sur la vie des personnes ; (iii) l'adaptation commande d'adopter une approche pragmatique, aucune solution « clé en main » ne pouvant fonctionner à l'identique sur l'ensemble du territoire national.

Au Sénégal, la vulnérabilité aux changements climatiques de plusieurs secteurs a été démontrée, de même que l'urgence de disposer de stratégies appropriées.

Cette situation a été à l'origine de la mise en place du dispositif visant une meilleure adaptation aux changements climatiques. Bénéficiant du concours des partenaires internationaux comme le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), le PNUD, la Banque

Mondiale et les partenaires bilatéraux, le Sénégal a élaboré tour à tour, sa communication initiale en 1997, sa Stratégie Nationale de Mise en œuvre (SNMO) de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), en 1999, son Plan d'Action National d'Adaptation (PANA), en 2006, et sa deuxième communication nationale, en 2010. Le Plan National d'Adaptation (PNA) en cours d'élaboration mettra en cohérence ces différentes initiatives et définira les mesures et actions à mettre en œuvre, à plus long terme.

La réalité sur le terrain a montré que les impacts des changements climatiques ignorent les limites politico-administratives, qu'elles soient internes ou externes. Les phénomènes météorologiques extrêmes, comme les inondations et la sécheresse, ne respectent pas non plus les limites administratives et de gouvernance conventionnelles. L'action intégrée prenant en compte les espaces municipaux et autres espaces, est donc essentielle pour les systèmes socio-écologiques et les processus d'adaptation qui chevauchent les frontières économiques.

L'étude réalisée par IED en 2018 sur la « Gouvernance transfrontalière des changements climatiques dans les zones semi arides : cas du Sénégal » a démontré que dans cette zone, les contraintes climatiques et leurs nombreux effets ont été à l'origine d'une prise de conscience par les acteurs, que la lutte contre les changements climatiques exige une approche collaborative en raison des interdépendances entre les territoires. Cette approche collaborative est tout aussi importante entre pays frontaliers, la lutte contre les aléas des changements climatiques dépassant leur capacité individuelle à faire face, et les ressources transfrontalières vulnérables comme les plans et cours d'eau, les zones côtières, exigeant des interventions qui dépassent les capacités des institutions nationales.

Mettant à profit l'article 25 du Code des Collectivités territoriales, les cinq (5) régions ayant en partage la Zone agro-sylvopastorale, ont initié un processus visant à expérimenter une démarche concertée et intégrée de gestion des ressources naturelles et de lutte contre la pauvreté. Ce processus a été formalisé par la signature en janvier 2008, d'une Convention d'entente inter-régionale qui sera approuvée deux ans plus tard à travers un décret présidentiel. Cette entente a servi de socle à la prise en charge des changements climatiques qui, du fait des défis importants qu'ils posent, nécessite une approche globale, systémique et multi-partenaire. En effet, les changements climatiques constituent une grave menace pour les ressources naturelles déjà fragiles et que se partagent plusieurs acteurs. Cependant, leur caractère transfrontalier en fait un bon objet de coopération entre plusieurs entités administratives. C'est donc ici, la question de l'intercommunalité entre les cinq régions concernées qui partagent un espace d'intervention.

Les défis, pour rendre l'approche transfrontalière des changements climatiques pertinente et effective, semblent relever d'(e) : une absence d'institutionnalisation des initiatives territoriales face aux changements climatiques ; la duplication des rôles et des responsabilités et la faible synergie entre gouvernance horizontale et verticale ; l'invisibilité des acteurs à la base, dans le processus ; et enfin, la trop forte dépendance aux ressources extérieures pour financer le processus (IED, 2018).

2.4.9. Migration et changements climatiques

La migration saisonnière, au Sénégal, est une tradition qui obéit à un cycle saisonnier. Les ouvriers agricoles se déplacent vers les centres urbains, mais ils revenaient toujours durant la période des travaux champêtres afin de labourer la terre. Cependant, à partir des années 1970-1980, la migration saisonnière décline fortement sous les effets principalement de la sécheresse mais, également, dans une moindre mesure, de la mécanisation agricole. La fin des années 1970 - début des années 1980 est caractérisée par une crise économique et climatique qui a eu des impacts dans la configuration des migrations internes au Sénégal. En effet, les plans d'ajustements structurels de la décennie 1980, ainsi que les deux grandes sécheresses ont intensifié, d'une part, les flux migratoires ruraux-urbains. En effet, l'agriculture a été pendant longtemps la soupape de l'emploi pour une majorité des ruraux sénégalais. Sous les effets des changements climatiques et de leurs conséquences désastreuses pour une agriculture principalement pluviale, combinés également aux fluctuations tendanciennes à la baisse des cours mondiaux et à la tertiarisation progressive de l'économie, le secteur primaire agricole n'a cessé de décliner, et ceci depuis 1980 (Diallo, 2018).

L'étude réalisée par IED sur les Changements climatiques, stratégies d'adaptation et mobilités. Évidence à partir de quatre sites (Nguèye Nguèye, Gandiole, Delta du fleuve Sénégal et Ourosogui) au Sénégal en 2011, est également revenue sur la situation difficile à laquelle certaines localités sont confrontées dans les années 1970. Cette période a été caractérisée, selon l'étude, par une modification des conditions climatiques, une agriculture en difficulté, une économie déliquescence et une désarticulation des économies domestiques. Face à cette situation, les populations ont globalement réagi par un recours à la mobilité limitée dans un premier temps à un déplacement du milieu rural vers les centres urbains secondaires et vers Dakar. Grâce aux transferts monétaires, la mobilité spatiale des populations, qu'elle soit éloignée et de longue durée (Mauritanie, Gambie, Espagne, etc.) ou temporaire (Saint-Louis, Dakar, Mbour, etc.), joue un rôle déterminant dans l'adaptation. Elle constitue de ce fait une stratégie de survie et de diversification des revenus pour la population locale. Toutefois, les changements climatiques ne sont pas à la base de toutes les difficultés rencontrées dans les zones écologiques étudiées.

En effet, des facteurs anthropiques, comme l'ouverture de la brèche à Saint-Louis ou les problèmes politiques liés à un encadrement déficient du monde rural, sont aussi responsables de dérégulations portant aux migrations. Les changements climatiques ne sont donc pas le seul facteur déterminant, mais ils contribuent à accélérer les dérégulations et les transformations analysées dans les sites étudiés.

2.4.10. Mise en œuvre de la CDN du Sénégal au regard des engagements de Paris

La Contribution Déterminée au niveau National (CDN) du Sénégal s'inscrit dans le cadre de la vision prospective, « Plan Sénégal Émergent (PSE) », de sa stratégie et des plans de développement ainsi que des programmes sectoriels de gestion durable de ses ressources naturelles et environnementales. L'État du Sénégal met en œuvre plusieurs projets et programmes ayant pour objectif l'accélération de la croissance économique, la réduction de la pauvreté et l'amélioration de la qualité de vie des citoyens. La stratégie repose en grande partie sur l'exploitation de ses ressources naturelles et exige, afin de garantir une croissance durable et responsable, une bonne gestion de ces ressources.

Plusieurs études réalisées au Sénégal (PANA, Communications nationales, Évaluation de la vulnérabilité du secteur de la zone côtière à la variabilité et aux changements climatiques dans la région de Fatick, Étude économique et spatiale de la vulnérabilité et de l'adaptation des zones côtières aux changements climatiques au Sénégal, PANA) renseignent sur les conséquences des changements climatiques. Les impacts observés montrent une évolution à la baisse de la pluviométrie, une hausse certaine des températures moyennes, une élévation du niveau de la mer et des perturbations sur la disponibilité de ressources hydrauliques et halieutiques, des sols et espaces cultivables. Elles traduisent une vulnérabilité des écosystèmes du Sénégal, nécessitant des actions précises d'atténuation et d'adaptation aux perspectives climatiques futures afin d'en maîtriser les impacts potentiels, notamment en termes socio-économiques sur les 60% de la population dont la subsistance dépend directement de ces ressources.

La CPDN du Sénégal a été élaborée par une équipe d'experts locaux sous la coordination de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) en collaboration avec le Comité National sur les Changements Climatiques (COMNACC) et avec l'appui du cabinet d'études « Energie 2050 », sur la base d'un processus participatif et inclusif.

En 2016, le Sénégal s'est lancé dans le processus de mise à jour de sa CPDN pour en faire une Contribution Déterminée au niveau National (CDN) qui constitue l'engagement du pays dans le cadre de l'accord de Paris. Cette transition répond principalement à des impératifs

de réactualisation des données (sectorielles, macro-économiques, démographiques etc.) utilisées lors de l'élaboration de la CPDN, mais également à la nécessité de prendre en charge des composantes essentielles telles que la Mesure, la Notification et la Vérification (MNV, MRV en anglais, Monitoring, Reporting, Verifying), les besoins en renforcement de capacités et en transfert de technologie, essentiels pour une bonne mise en œuvre de la CDN ainsi que l'intégration des émissions issues de l'industrie pétrolière et gazière dont le début de production est prévu en 2022.

L'approche adoptée lors de la CPDN a été reconduite avec la CDN. En effet, les échanges avec les ministères sectoriels ont été privilégiés. Les options d'adaptation et d'atténuation ressorties de la CDN reflètent hautement la réalité des secteurs concernés. Dans le cadre de la composante « Atténuation » de sa CDN, le Sénégal se fixe un objectif inconditionnel de réduction de ses émissions par rapport à celles projetées qui sera réalisé avec les moyens nationaux (État, collectivités locales, secteur privé, ONG, etc.) et un objectif conditionnel qui sera atteint avec le soutien de la communauté internationale.

Ces objectifs ont été déterminés et fixés pour chacun des secteurs ciblés et une agrégation de ces objectifs sectoriels permet d'apprécier l'impact sur les émissions globales du pays. La mise en œuvre de la Contribution est estimée à un coût financier de 12,8 milliards de dollars US dont 8,5 milliards dédiés à l'atténuation et 4,3 milliards US pour l'adaptation. Elle va nécessiter d'importants moyens financiers, humains et technologiques de la part du Sénégal, mais aussi de l'appui de la communauté internationale afin de permettre des réductions encore plus significatives d'émissions de GES. Des simulations ont permis d'évaluer les impacts et les retombées socio-économiques escomptées de ces mesures. Bien qu'intervenant directement sur les secteurs cités précédemment, ces mesures constituent un levier d'amélioration de la situation économique nationale de la santé publique, de la gestion des problèmes liés à l'urbanisation, entre autres problématiques jugées essentielles.

Conclusion

Au Sénégal, on constate depuis quelques décennies une augmentation continue des températures et une extrême variabilité interannuelle de la pluviométrie avec des répercussions souvent négatives sur l'environnement et les activités économiques : faibles rendements agricoles, destruction des établissements humains, avancée de la mer, désertification, réduction des mangroves, perte de terres arables et de pâturages, réduction de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation et la boisson, recrudescence de certaines maladies, etc ; ce qui pourrait constituer une réelle menace au développement économique.

Fort de cela, des actions sont entreprises au plan national, avec l'appui des partenaires techniques et financiers pour renforcer les capacités d'adaptation des populations et des institutions et réduire les émissions de gaz à effet de serre. C'est ainsi que depuis 2015, le Sénégal a engagé son processus de Plan National d'Adaptation avec dix secteurs prioritaires sur l'ensemble du territoire national. Dans le cadre de l'opérationnalisation de l'Accord de Paris, avec l'appui de ses partenaires, l'État a prévu de mettre en place des mécanismes lui permettant de rapporter les efforts entrepris dans la lutte contre les effets des changements climatiques.

A cet effet, il est prévu, à travers l'initiative pour la transparence de l'action climatique, la mise en place du système de Mesure de Rapportage et de Vérification (MRV) pour les secteurs émetteurs de gaz à effet de serre. Il permettra de fournir au Sénégal des outils et un appui pour mesurer et évaluer les effets de ses actions climatiques retenues dans la CDN. A travers le système MRV, les données d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre seront collectées, rapportées et vérifiées, dans les secteurs concernés. Pour l'adaptation, la Facilité Adapt'Action, financée par l'AFD accompagne notre pays dans la mise en place d'un système de suivi-évaluation du volet adaptation de la CDN.

Références bibliographiques

Arrêté CCASA, 2017

Arrêté PNCC (Plateforme Nationale sur la Pêche et les Changements Climatiques), 2015

Bodian A., 2018, Ressource en eau et changements climatiques au Sénégal : État des lieux des connaissances scientifiques, PAS-PNA, 30p.

Bodian A, Bacci M, Diop M. Impact du changement climatique sur les ressources en eau du bassin de la Casamance. XXIXe conférence de l'Association Internationale de Climatologie, du 06 juillet au 09 juillet 2016 à Besançon-France.

Caminade C., Ndione J-A., Jones A., Kébé C.M.F., Danuor S., Tay S., Tourre Y-M., Lacaux J-P., Duchemin J-B., Jeanne I., Morse A.P., 2011. Mapping Rift Valley fever and malaria risk over West Africa using climatic indicators, Atmospheric Sciences Letter, 12 : 96-103.

Décret n° 2011-1689 du 3 octobre 2011 portant création du Comité national sur les Changements climatiques.

DEEC, 2015, Contribution Prévue Déterminée au niveau National, 18p.

DEEC, 2018, Etude Stocktaking for National Adaptation Planning sur l'évaluation de la prise en compte des changements climatiques dans la planification et la budgétisation

DEEC, 2018, Programme pays du Sénégal

DEEC, 2006, Programme d'actions national aux fins de l'adaptation (PANA – SENEGAL)

DEEC, 2019, Contribution Déterminée au niveau National, 47 p.

DEEC, 2015, Troisième communication nationale du Sénégal à la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, 189 p.

DGPRES, 2018, Plan d'Action pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau

Diallo A., 2018, Changement climatique et migrations humaines au Sénégal : une approche en termes de vulnérabilité du système socio-écologique, 378, 109-110-112 ;

Diouck D., 1999, Adaptations aux modifications du milieu des Colobes baies (*Colobus badius temminckii*) de la forêt de Fathala, parc national du Delta du Saloum, Sénégal, Thèse, 165 pages

Diouf I., Dème A., Ndione J-A., Gaye A. Th., Rodriguez Fonseca B., Cissé M., 2013. Climate and health : observation and modeling malaria in Ferlo (Senegal). Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, 336, 253-260

ENDA, 2008 : Genre, changements climatiques et sécurité humaine. Le cas du Sénégal, 22 pages

GIEC, 2002, Les changements climatiques et la biodiversité, Document technique V, 89 pages

IED, 2018, Gouvernance transfrontalière du changement climatique dans les régions semi-arides : cas d'étude du Sénégal

Lykke et Sambou, 1998, Régénération naturelle de *Cordyla pinnata* (Lepr. Ex. A. Rich.) Milne-Redh. dans une savane soumise au feu et au pâturage Volume 22, numéro 3, Juillet-Septembre 2011 ; 186 p.

Ndione J. A., Diop M., Lacaux J.P., Gaye A. Th. 2008, Variabilité intra-saisonnière de la pluviométrie et émergence de la fièvre de la Vallée du Rift dans la vallée du fleuve Sénégal : nouvelles considérations, article in Climatologie, pp. 83-97

Sagna P., Ndiaye O., Diop C., Niang A. D., Sambou P. C., Octobre- Décembre 2015, Les variations récentes du climat constatées au Sénégal sont-elles en phase avec les descriptions données par les scénarios du GIEC, Pollution atmosphérique n° 227

Sall M., Tall M., Tandian A., Samb A., 2011. Changements climatiques, stratégies d'adaptation et mobilités. Évidence à partir de quatre sites au Sénégal, 44 p.

Sarr Mamadou Adama, Gachon P., Seidou O., Bryant C. R., Ndione J., Comby J., 2014. Inconsistent linear trends in Senegalese rainfall data indices from 1950 to 2007, Hydrological Sciences Journal, doi. 10.1080/02626667.2014.926364.

Sultan, B., Lalou, R., Sanni M.A., Oumarou, A., Soumaré M.A., (2015). Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest., IRD Éditions, Collection Synthèses, 464p.

UCG, 2016. Rapport de la Campagne Nationale de Caractérisation des ordures ménagères et assimilés (2014-2015-2016)

USAID, 2014, Évaluation de la vulnérabilité au Changement Climatique au Sénégal et analyse des options.

USAID, 2015. *Climate change and health risks in Senegal*, Technical report, 76 p.

USAID/COMFISH 2018. Capitalisation de la démarche du projet en matière d'élaboration et de mise en œuvre des outils de cogestion des ressources halieutiques au Sénégal

CHAPITRE 3

RESSOURCES EN EAU

*« Des ressources importantes, une capacité de mobilisation améliorée,
mais des stratégies de gestion à renforcer pour leur durabilité »*

Introduction

L'eau est un enjeu national compte tenu de son importance pour différents secteurs d'activités : industrie, agriculture, tourisme, pêche, etc. (CSE, 2010). Les ressources en eau sont fortement tributaires des apports pluviométriques. Cependant, elles sont inégalement réparties à travers le pays : 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 (CSE, 2010). Ce chapitre présente les ressources en eau du Sénégal, mais aussi les pressions anthropiques (prélèvements, rejets) et leurs impacts sur la qualité et la quantité de ces ressources et enfin les réponses pour mieux les gérer.

3.1. Les ressources en eau

3.1.1. Les ressources en eau de surface

Le Sénégal dispose d'importantes quantités de ressources en eau de surface estimées entre 20,9 et 23,5 milliards de m³/an⁹ (BM, 2020). Cependant, ces ressources en eau sont inégalement réparties et mal maîtrisées.

Sur les différents bassins hydrographiques, les cours d'eau ont des régimes tropicaux qui dépendent fortement de la pluviométrie. On y distingue deux saisons hydrologiques : une période de hautes eaux entre août et novembre et une période de basses eaux entre décembre et juillet ; les observations montrent une augmentation des débits au cours de ces dernières années, liée à une légère reprise pluviométrique.

Un certain nombre de lacs et de mares complètent le réseau hydrographique, les plus importants étant le Lac de Guiers, les mares de la zone du Ferlo, les bolongs des zones estuariennes et les petits lacs de la région des Niayes.

3.1.1.1. Les grands bassins fluviaux

Les principaux bassins hydrographiques sont ceux des fleuves Sénégal et Gambie dont les eaux proviennent, en majeure partie, des montagnes du Fouta Djallon en Guinée. À ces deux grands bassins versants (BV), s'ajoutent les bassins de la Casamance, la Kayanga, le Sine, le Saloum et les petits cours d'eau côtiers dont les écoulements sont intermittents. La figure 8 illustre les principaux bassins versants.

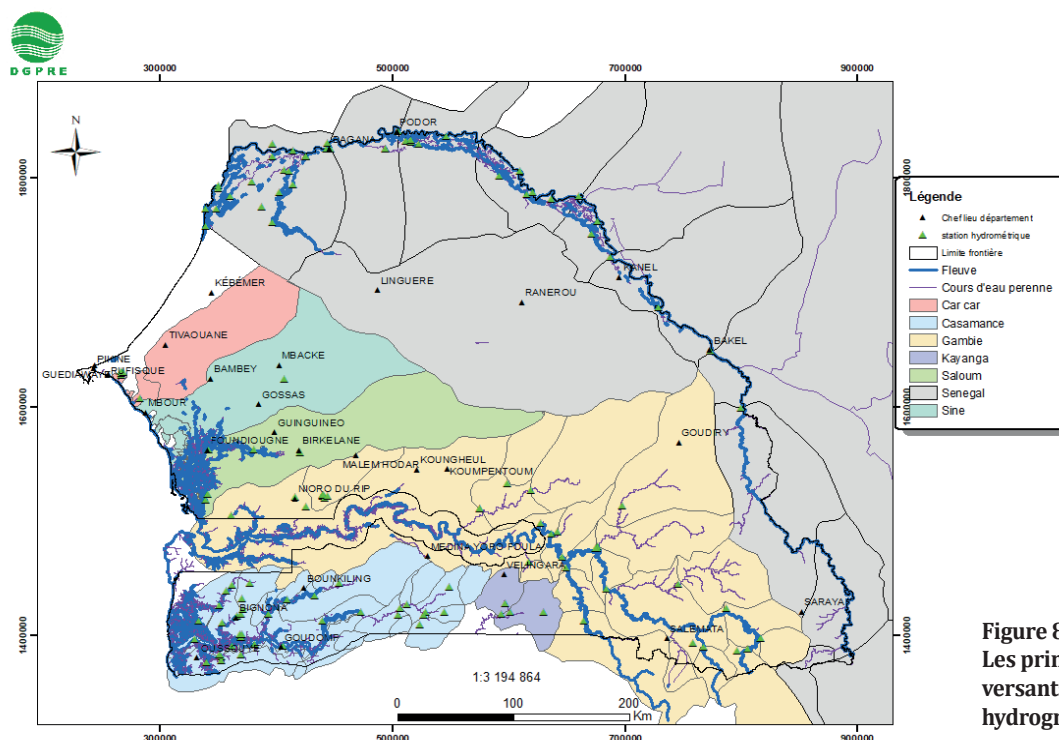


Figure 8 :
Les principaux bassins versants et le réseau hydrographique national

⁹ Cette évaluation est faite dans le cadre de l'étude sur la sécurité de l'eau de la Banque Mondiale, commanditée par le Ministère de l'Eau et de l'Assainissement (Novembre 2020)

3.1.1.1.1. Le fleuve Sénégal

Le fleuve Sénégal draine un grand bassin versant transfrontalier de 300 000 km² qui s'étend sur quatre États : le Sénégal, la Mauritanie, le Mali et la Guinée. D'une longueur de 1790 km, le fleuve prend sa source dans le Massif du Fouta Djallon (République de Guinée). Ses deux principaux affluents sont le Bafing long de 760 km qui prend sa source dans le Fouta-Djallon et le Bakoye, qui prend sa source sur le plateau mandingue et rejoint le Bafing au bout de 560 km de cours à Bafoulabé (en territoire malien). C'est le plus important cours d'eau du réseau hydrographique national. Ses apports sont de l'ordre de 20 milliards de m³ en année moyenne à la station de Bakel. Le réseau hydrographique du fleuve Sénégal est constitué d'un réseau de défluent qui sont des axes hydrauliques pérennes : le Doué, le Diamel, le Gayo, le Ngalenka, le complexe Taouey-Lac de Guiers-bas Ferlo et le système de défluent du delta : Gorom-Lampsar, Djeuss, Kassak, Diovol, Ngalam, les trois Marigots et le Lac de Guiers qui est une importante réserve d'eau douce de près de 500 millions de m³ et qui contribue à l'alimentation en eau de Dakar pour près de 120 000 m³.

3.1.1.1.2. Le fleuve Gambie

Il est limité au sud par le rebord septentrional du massif du Fouta Djallon, au nord par les régions du Sine Saloum et du Ferlo sud-oriental, à l'est par le bassin versant de la Falémé et à l'ouest par l'océan Atlantique.

Le fleuve Gambie parcourt une distance de 1180 km, depuis sa source en République de Guinée jusqu'à son estuaire en République de Gambie. Le bassin de la Gambie couvre une superficie de 77 054 km² répartie entre quatre (4) États : République de Guinée (15,4%), Sénégal (70,9%), Gambie (13,7%) et Guinée-Bissau (0,021%). Les apports moyens en eau de surface du fleuve Gambie s'élèvent à 2,2 milliards de m³ par an à Mako. Ces apports sont irréguliers en fonction des années : 3,49 milliards de m³ en 1974 ; 1,06 m³ en 1984 et 4,32 milliards de m³ en 2003.

3.1.1.1.3. Le fleuve Casamance

Le fleuve Casamance est un cours d'eau qui coule sur un bassin d'une superficie de 21 150 km². Il prend sa source en Haute Casamance, aux alentours de Fafacourou (nord-est de Kolda), à 50 m d'altitude. Le fleuve Casamance termine son cours dans l'océan Atlantique à travers un vaste estuaire inverse (Diop, 1990), occupé par une mangrove en déclin, du fait de la péjoration climatique.

Le débit caractéristique de crue de fréquence médiane est de 7,67 m³.s⁻¹ à la station de Kolda où l'écoulement annuel est estimé à 129 millions de m³ (Kane et Niang, 2007). En période de basses eaux, l'eau salée remonte son cours jusqu'au-delà de Sédhio et affecte le Soungrougrou, son principal affluent. En période d'étiage, de fortes concentrations en sel ont été mesurées à certains endroits du bassin (158 mg.l⁻¹ à Djibidionne). Les barrages de Guidel et d'Affiniam ont été édifiés dans le bassin pour stopper l'invasion marine.

À partir des années 1980, le fleuve Casamance a commencé à enregistrer une baisse substantielle de son niveau d'eau ; ce qui a eu comme corolaire une baisse des débits des cours d'eau et des nappes superficielles dans le bassin. L'année hydrologique 1983-1984 a été marquée par un déficit d'écoulement extrême et persistant. Ainsi, les écoulements enregistrés durent en moyenne six mois, de juillet à décembre environ. Cela a eu des conséquences sévères au niveau des petites sous-unités hydrologiques du haut bassin, autour de Kolda, à Saré Koutayel où il y a eu des années sans écoulement.

Le fleuve Casamance est sous forte influence marine ; ses débits sont assimilables à ceux d'une rivière où les eaux salées remontent jusqu'au barrage de Diop Counda avant Diana Malary. L'influence de la langue salée a fortement diminué sous l'effet du barrage..

3.1.1.1.4. Le fleuve Kayanga

Le bassin se situe dans la zone écologique de la Casamance où 98 à 100% des pluies sont enregistrées entre les mois de mai et octobre. Le bassin de la Kayanga est compris entre 12°31' et 13°09' de latitude nord et entre 13°20' et 14°26' de longitude ouest. Le fleuve prend sa source en République de Guinée dans le massif du Fouta Djallon, à environ 90 m d'altitude, entre en territoire sénégalais après un parcours d'environ 15 km, avant de descendre en Guinée-Bissau par le sud-ouest où il prend le nom de Rio Gêba. La longueur de la Kayanga sur le territoire sénégalais est d'environ 185 km. Le volume moyen annuel de l'écoulement sur ce cours d'eau est estimé à près de 60 millions de m³ (FAO, 2005). Deux barrages sont construits sur le cours de la Kayanga : Anambé et Ndiandouba.

3.1.1.1.5. Le Lac de Guiers

Le Lac de Guiers appartient au système du bassin du fleuve Sénégal ; il est situé sur la rive gauche du Delta du fleuve Sénégal. C'est une étroite dépression lacustre plate, d'une superficie de 240 km² et d'un volume d'eau moyen de 600 millions de m³ à la cote 1,5 m IGN (Niang-Fall & Kane, 2008). Il est relié au fleuve Sénégal par le canal de la Taoué au nord ; au sud, le lac se prolonge par la partie aval du réseau fossile du Ferlo tandis qu'au nord-ouest, le marigot de Nieti-Yone le relie à la cuvette du Ndiael (Figure 9). Réserve d'eau douce d'importance majeure pour le Sénégal, le Lac de Guiers assure plus de 50% des besoins en eau potable de la ville de Dakar et des villes secondaires autour de la conduite d'adduction d'eau potable. L'aménagement de la réserve lacustre a connu plusieurs phases successives jusqu'à sa situation actuelle, qui marque le couronnement de plus d'un siècle de réalisations (Niang, 2011), notamment par l'augmentation de ses apports annuels qui sont passés de 1,2 à 2,3 milliards m³ depuis 2015 avec la réalisation par l'Office des Lacs et Cours d'eau (OLAC) d'importants travaux de réhabilitation des ouvrages de protection et de régulation, entre autres, dans le cadre du Projet de restauration des fonctions écologiques et économiques du Lac de Guiers (PREFELAG).

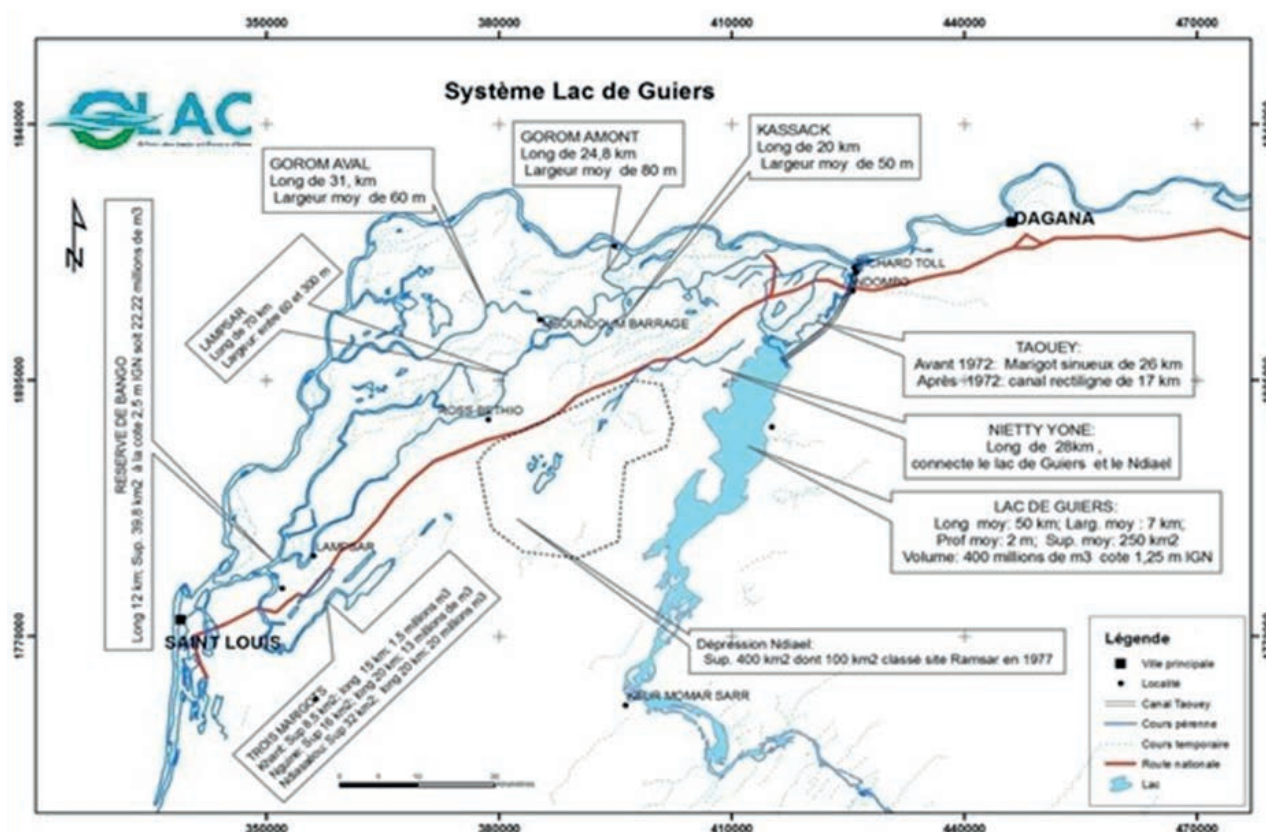


Figure 9 : Système du Lac de Guiers

OLAC, 2018

3.1.1.1.6. La réserve de Saint-Louis (Bango)

Appelée aussi « réserve de Bango », la réserve d'eau douce de Saint-Louis se situe dans le bas estuaire du fleuve Sénégal, à moins d'une dizaine de kilomètres de la sortie nord-est de ladite ville. Elle s'identifie au bief aval du système Gorom-Lampsar. La réserve est circonscrite entre les ouvrages de Bango à l'ouest, Ndiawdoune au sud sur le Ngalam et Mboubène à l'est sur le Lampsar.

La réserve a une superficie estimée à 39 820 000 m², à la cote 2,5 m IGN. À cette cote, sa capacité de stockage est de 22 millions de m³. Elle a pour vocation principale l'Alimentation en Eau Potable (AEP) de la ville de Saint-Louis et des localités environnantes.

3.1.1.1.7. Les réseaux hydrographiques du Sine et du Saloum et la vallée du Ferlo

Les réseaux hydrographiques du Sine et du Saloum et la vallée du Ferlo occupent le centre du pays. Les bassins du Sine et du Saloum s'étendent sur respectivement 6120 km² et 6500 km². Le bassin versant du Ferlo couvre une superficie de 22 330 km² dans le Sahel sénégalais (centre-nord). La situation géographique de ces bassins fait que les écoulements ne surviennent que pendant l'hivernage ; ces réseaux comptent en outre des mares temporaires. En saison des pluies, un chapelet de mares, plus ou moins importantes, jalonnent les vallées de ces cours d'eau. Il faut d'importantes pluies pour voir un écoulement se former. Les ressources en eau de ces bassins versants sont mal connues car ne disposant pas de réseau de mesures.

3.1.1.2. Les cours d'eau côtiers

La presqu'île du Cap-Vert et la zone côtière de la région de Thiès possèdent un système de petits lacs et de petits cours d'eau qui sont des plans d'eau pérennes ou saisonniers : la Somone, les vallées de Gaï, Dobour et Keniambour Panthior, le Mbeuk Neer à Sébi Ponty, le marigot de Bargny, le Ndoukoura, le Yenn Kel, le Yenn Ditakh, le marigot de Ndiass, les carrières de Pout, le Ndougoumou, le Ngaba. Certains de ces cours d'eau sont équipés de petits barrages. La région de Dakar comporte en outre de nombreux petits cours d'eau qui ont été profondément modifiés par l'urbanisation : le marigot de Mbao, les affluents du Lac Rose, du lac Mbeubeuss, du lac Thiourour, la Grande Niaye de Pikine, le marigot de Guinaw Rails, etc. Au centre de Dakar et Pikine, certains de ces cours d'eau sont dormants, mais peuvent donner lieu à des crues violentes et des inondations pendant les fortes pluies. Tous ces cours d'eau ont pour exutoire l'océan ou les dépressions lacustres côtières (Photo 8).

Dans leurs bassins versants, le ruissellement se comporte de façon différenciée suivant les types de sols, la topographie et l'intensité de la pluie. De nombreux bassins de rétention ont été réalisés ces dernières années dans les régions de Dakar et Thiès pour le stockage des eaux de ruissellement à différentes fins : lutte contre les inondations, recharge de la nappe et maîtrise de l'eau pour l'agriculture et l'abreuvement du cheptel.



Photo 8 : Estuaire de la Somone

A : photographie aérienne (Google earth) ; B : photographie aérienne de l'embouchure de la Somone

3.1.2. Les ressources en eau souterraine

Au Sénégal, on distingue quatre (4) grands systèmes aquifères, correspondant aux principales formations

géologiques : les systèmes aquifères (i) superficiel, (ii) intermédiaire, (iii) profond et (iv) du socle (Tableau 7 & Figure 10).

Tableau 7 : Systèmes aquifères

SYSTÈMES AQUIFÈRES	RÉSERVES
Système aquifère superficiel (QT, CT, OM)	Entre 50 et 75 milliards de m ³
Système aquifère intermédiaire (EO, PA)	Entre 60 et 110 milliards de m ³
Système aquifère profond (Maastrichtien)	Entre 300 et 400 milliards de m ³
Système aquifère du socle	Volume faible, autour de 3,6 millions de m ³

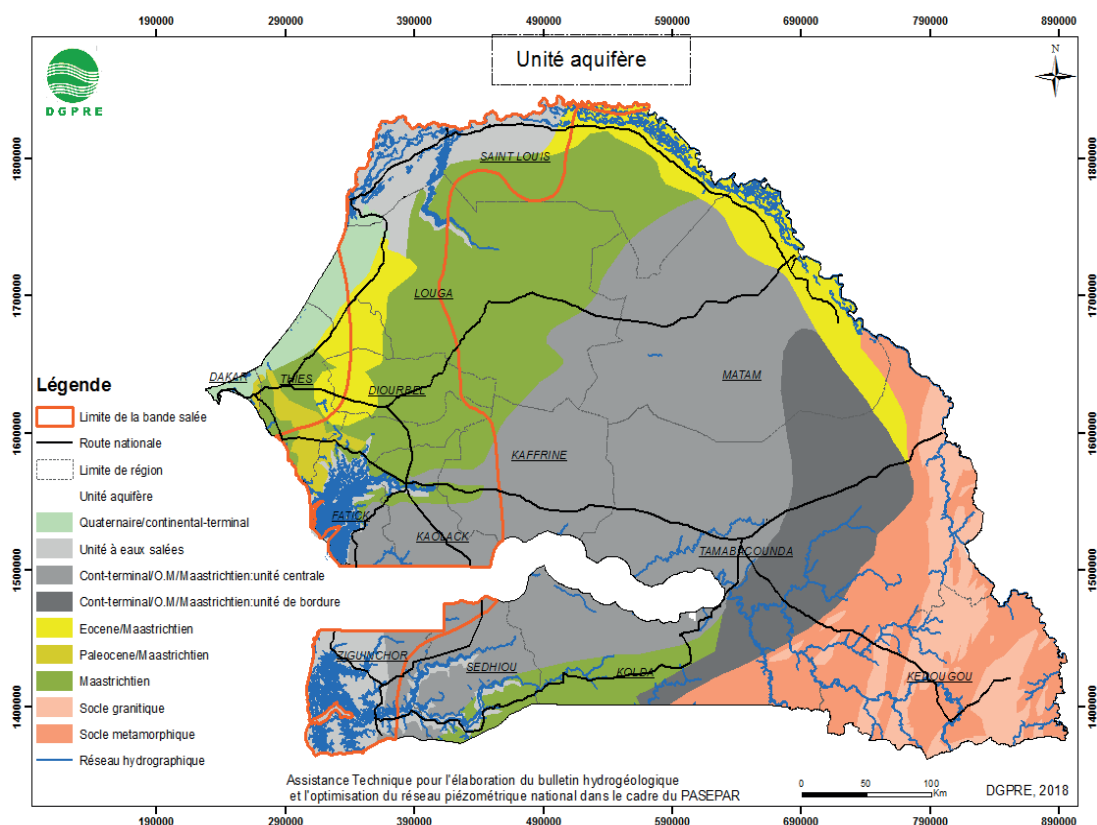


Figure 10 : Carte des aquifères du Sénégal

Source : DGPRES, 2018

3.1.2.1. Le système aquifère superficiel

Ce système dit « complexe terminal » regroupe les formations à dominante sablo-argileuse et sableuses du Quaternaire (QT), du Continental Terminal (CT) et de l'Oligo-miocène (OM). Les réserves en eau de ce système sont estimées entre 50 à 75 milliards de m³.

3.1.2.2. Le système aquifère intermédiaire

Il regroupe les formations essentiellement calcaires, karstiques par endroits, et marno-calcaires de l'Eocène (EO) et du Paléocène (PA). Les réserves sont estimées entre 60 à 110 milliards de m³.

3.1.2.3. Le système aquifère profond

Il regroupe les horizons du Maastrichtien, du Campanien et du Sénonien inférieur et s'étend sur la quasi-totalité du bassin sédimentaire sénégal-mauritanien. Il constitue un immense réservoir partagé entre le Sénégal, la Mauritanie et la Guinée-Bissau et dont les réserves sont estimées entre 300 et 400 milliards de m³.

3.1.2.4. Le système aquifère du socle

La nappe de la zone du socle est située dans la partie sud du pays dans la région de Tambacounda. Elle est difficilement mobilisable du fait de sa discontinuité et de la compacité du réservoir. Les potentialités de l'aquifère du socle sont estimées à 3,6 millions de m³ par an avec des débits moyens variant de 6 à 10 m³/heure et pouvant atteindre localement plus de 30 m³/h. Cette nappe est actuellement captée par des forages de 40 mètres de profondeur maximale. La recharge est assurée par les apports des eaux de pluie qui sont relativement abondantes dans cette région. En adoptant un taux de recharge de 15mm/an (tiré de récentes études dans la zone de Falémé-Kidira et les zones de Kédougou qui

ont évalué les taux d'infiltration de 10-15mm/an et de 14-63mm/an), on obtient, pour la superficie totale de ce système (32 700 km²) un potentiel de renouvellement de 490 mm³/an. Ce potentiel de ressources en eau renouvelable se vidange en grande partie à travers les affluents, cours d'eau de la Falémé et du fleuve Gambie du fait de la nature superficielle de la nappe.

La photo 9 et les figures 11 et 12 illustrent le suivi de la ressource en eau à partir du réseau piézométrique.



Photo 9 : Agent effectuant la mesure du niveau statique d'un aquifère

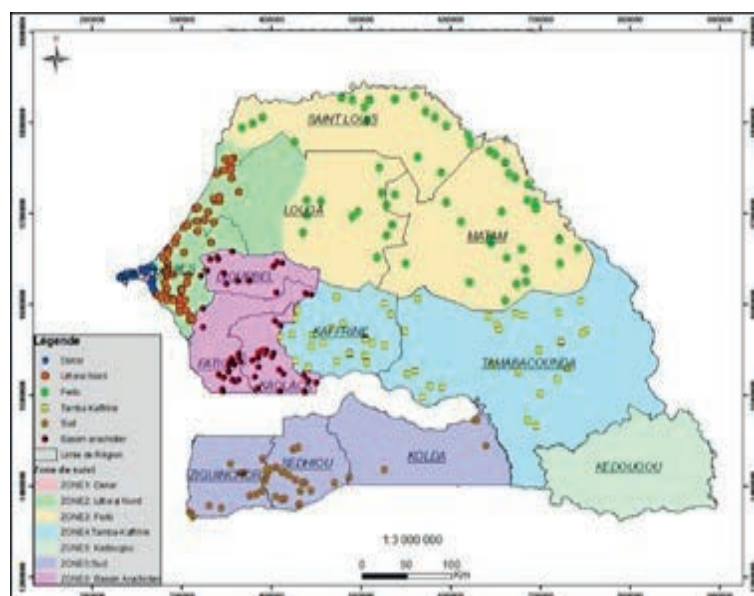


Figure 11 : Réseau piézométrique pour le suivi des nappes, constitué de points de collecte pour le suivi des aquifères

DGPPE, 2018

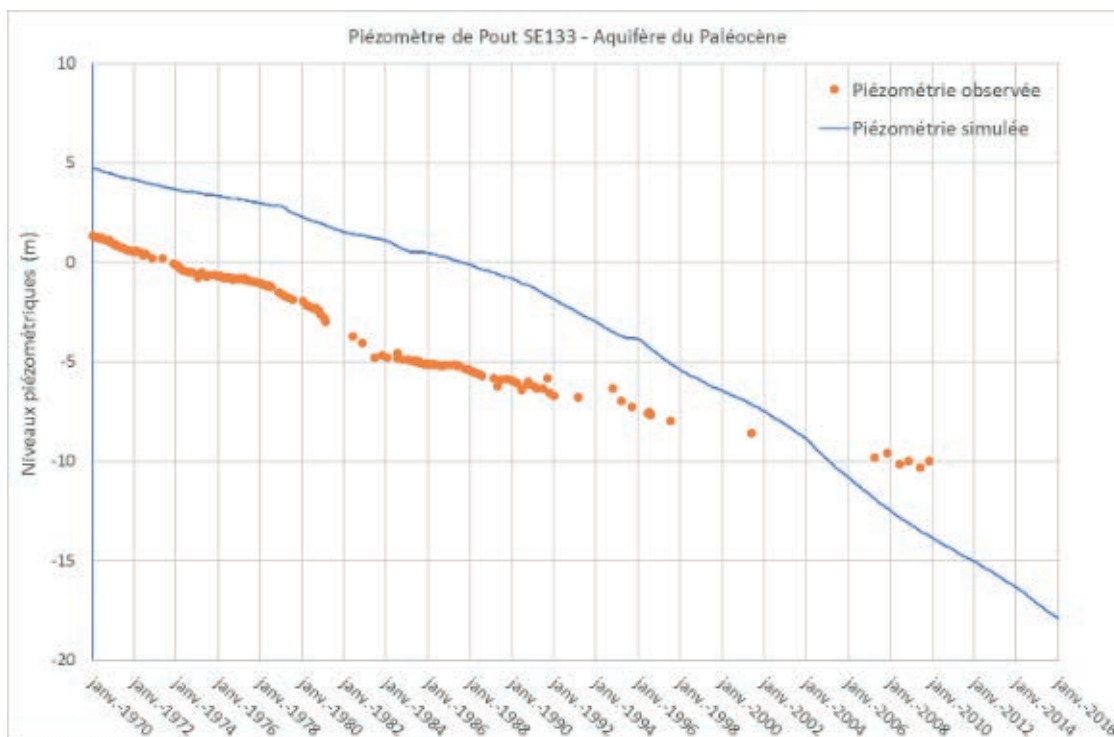


Figure 12 : Évolution piézométrique simulée et observée au niveau de Pout SE133, localisée à l'est de Pout, captant l'aquifère du paléocène sur la période 1970-2015

Source : DGPRE, 2018

3.2. État de la qualité de l'eau

La quasi-totalité de l'alimentation en eau des populations est assurée par des forages, même si à Dakar, plus de 40% de l'eau proviennent du Lac de Guiers. Les caractéristiques hydrochimiques sont différentes suivant les nappes exploitées, tandis que la qualité des eaux de surface varie fortement en fonction de leur usage et de leur position géographique.

3.2.1. Qualité des eaux de surface

Les enjeux liés à la qualité des eaux de surface constituent une préoccupation majeure de l'État qui les a inscrits comme une priorité pour la période post 2015, particulièrement en s'alignant au Programme des Nations Unies pour le suivi des Objectifs du Développement Durable (ODD) à l'horizon 2030. Appuyé par les Agences des Nations Unies pour le suivi et le renseignement des indicateurs de l'ODD 6 « **Garantir l'accès de tous à l'eau, l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau** », le Sénégal est dans une dynamique de renseignement de ces indicateurs liés à la qualité de l'eau et des écosystèmes liés à l'eau. Cette dynamique a démarré avec l'initiative GEMI (Initiative de Surveillance de l'Environnement Mondial) conduite par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) en avril 2016 et qui a permis de tester les méthodologies élaborées pour le renseignement des indicateurs des cibles de l'ODD6 au Sénégal. Elle s'est poursuivie en juillet 2019 avec le Programme

Eau pour l'Afrique par le Leadership et par le Soutien Institutionnel (WALIS) financé par l'Agence Américaine pour le Développement International (USAID) et qui vise à : aider les institutions nationales et régionales et leurs partenaires de développement à améliorer les capacités des gouvernements nationaux des secteurs de l'eau et de l'assainissement en Afrique à mettre en œuvre des politiques, des stratégies et des plans qui permettront de fournir des services WASH durables et compatibles avec les Objectifs de Développement Durable (ODD). Cet objectif a été atteint avec le soutien du Centre de Suivi Écologique (CSE), recruté en qualité de maître d'œuvre du programme WALIS pour la mise en œuvre des deux activités phares du projet pour les deux directions bénéficiaires, à savoir la Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPRE) et la Direction de l'Assainissement (DA). Il s'agit d'(e) :

- améliorer le processus de production d'informations pour le suivi des indicateurs de l'ODD6 lié à la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) ;
- mettre en place un dispositif de monitoring du niveau, de la qualité de l'équipement et de la fonctionnalité des édicules publics.

Au niveau des eaux de surface, trois principales sources de pollution sont identifiées :

1. la concentration élevée en sels, due essentiellement à l'envahissement des cours d'eau par la langue salée. Certains fleuves sont protégés par des barrages

anti-sel comme celui de Diama sur le fleuve Sénégal ; d'autres cours d'eau comme l'estuaire de la Casamance et le delta du Saloum sont toujours salés ;

- la prolifération des plantes aquatiques au niveau de certains cours d'eau et lacs (Lac de Guiers) qui entraîne leur eutrophisation compromettant ainsi leur exploitation optimale ;
- la pollution anthropique due aux rejets d'eau polluée

non traitée par les agriculteurs et les industriels et l'accès au plan d'eau, sans mesures appropriées de protection, par les populations.

La figure 13 montre les zones et principaux types de rejets d'eau venant des eaux d'irrigation, de quelques industries et mines et d'eaux usées domestiques et pluviales.

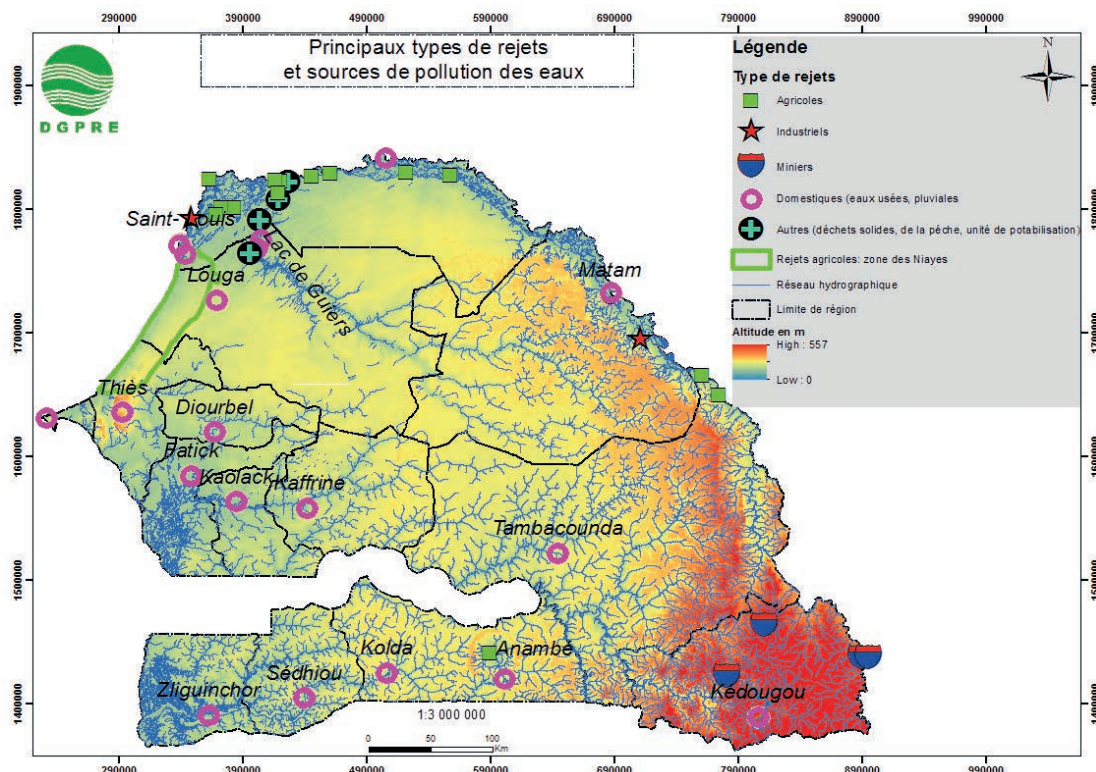


Figure 13 : Principaux types de rejet et sources de pollution des eaux de surface

État global de la qualité des eaux de surface

Compte tenu du rôle du Lac de Guiers dans le développement socio-économique du Sénégal, l'évaluation de la qualité des eaux de surface porte essentiellement sur son système hydrologique par la combinaison de l'état physique lié à la biologie et l'état chimique lié aux concentrations en pesticides et métaux lourds. Les résultats obtenus entre 2013 et 2019 ont montré un bon état écologique et chimique du lac comme l'attestent les paramètres suivants :

- les concentrations en cyanobactéries sont restées bien en deçà de la concentration maximale admissible (CMA) suivant le seuil alerte de l'OLAC fixé à 100 000 cellules/ml (800 cellules/ml pour le Lac de Guiers et 32 050 cellules/ml pour la réserve de Bango) / [Figure 14] ;
- les teneurs en résidus de pesticides retrouvées sont toutes en deçà des concentrations seuils de protection de la vie aquatique relativement à la toxicité chronique chez les poissons, à la toxicité aiguë chez les inver-

tébrés aquatiques vivant dans l'eau ou le sédiment et aux effets sur la croissance des algues et sur les plantes aquatiques ;

La comparaison des études sur l'évaluation de la qualité de l'eau du Lac de Guiers, menées par l'OLAC en 2013 et 2015 et portant sur les pesticides, montre les résultats suivants :

- une diminution de la fréquence d'apparition des pesticides dans les onze sites : onze (11) apparitions ont été notées dans la première étude contre quatre (4) seulement dans l'étude actuelle ;
- une réduction de l'occupation spatiale de la contamination : seuls les sites TLBP02 (Station X6 de rejet de la CSS) et TLBP06 (Rive des villages de Tess et Nder) sont concernés dans la présente étude avec une présence de pesticides dans les eaux, alors que dans celle de 2013, sept sites [TLBP01 (Station de pompage de la CSS à Richard Toll), TLBP02 (Station X6 de rejet de la CSS), TLBP03 (Arrivée de la Taouey au Lac), TLBP04 (un peu à l'opposé de P03 sur l'autre rive),

TLBP05 (Station de mesure de Saninthe), TLBP09 (Point situé en aval de l'ouvrage de Guéou) et TLBP10 (Bas-Ferlo, à 3000m de l'ouvrage de Guéou)] avaient été touchés par cette contamination aux pesticides ;

- une disparition des pesticides chocs que sont les organophosphorés du MP_MP¹⁰, du méthamidophos et de l'éthyle parathion de la première étude en faveur de l'apparition d'herbicides du 2,4D, du méthyl bensulfuron et du propanil. Il faut noter la présence permanente de la trifluraline dans les deux études ;
 - le niveau de contamination maximum (NCM) par pesticide, évalué en nombre de tolérance et exprimant le degré de pollution de l'eau, était plus élevé lors de la campagne 2013 que durant celle de 2015. La moyenne du NCM est de 50 fois la tolérance dans l'étude de 2013 ; alors qu'elle est de 8 fois dans l'étude de 2015.
3. les paramètres relatifs à l'état microbiologique, mesurés ces dernières années, ont montré la persistance d'une contamination massive des eaux par des germes fécaux (*Escherichia coli* et entéro-

coques), ce qui devrait exclure tout usage domestique de ces eaux en l'absence de traitement ;

4. les teneurs en nutriments ne cessent de croître, principalement le phosphore avec 1,6 mg/l en 2017 contre 5,3 en 2018 et le nitrate avec 5,57 mg/l en 2017 contre 5,81 en 2018. Cette situation entraîne une apparition brusque de bloom algal observé périodiquement entre janvier et juin et dominé par les cyanobactéries, notamment au niveau du Lac de Guiers. Le plan d'eau de la réserve de Bango présente un état trophique préoccupant, illustré par une concentration relativement élevée de chlorophylle. Cet état se traduit par une eutrophisation périodique pouvant entraîner une asphyxie du plan d'eau comme ce fut le cas en octobre 2018. Cette situation s'explique par l'envahissement d'algues, notamment le *Ceratophyllum* sp. appelé communément « Nianthie », consécutive au rejet des eaux chargées dues à l'intensification agricole autour du plan d'eau. À cela, s'ajoute la forte prolifération du *Typha domingensis* sur ces deux plans d'eau et la sédimentation des dépressions qui ont des impacts négatifs sur leur capacité de stockage.

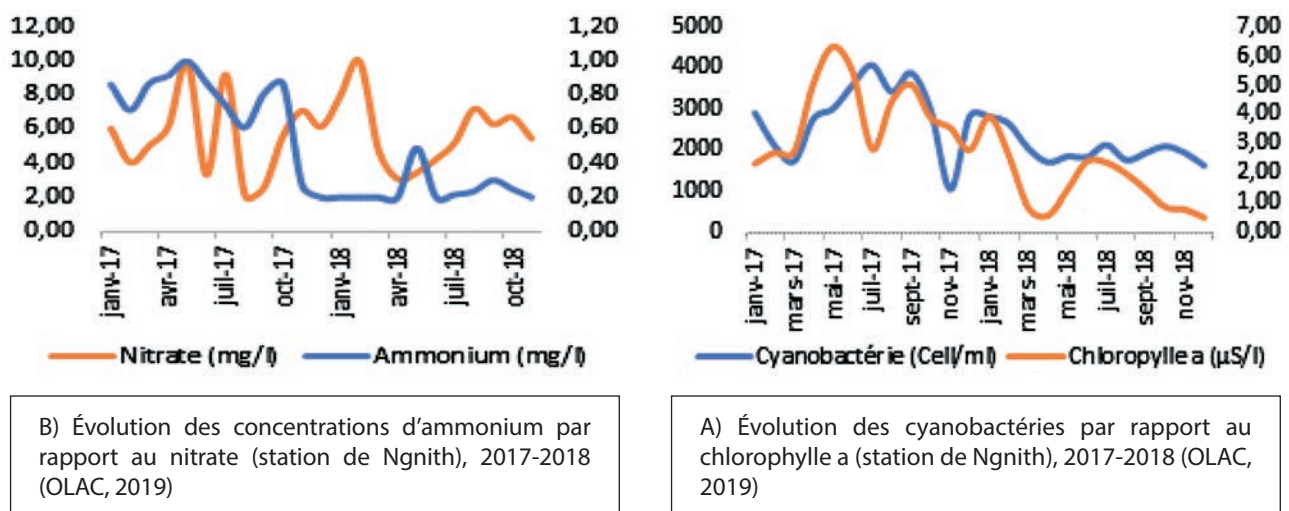


Figure 14 : Évolution des cyanobactéries par rapport au Chlorophylle a (A) ; concentrations d'ammonium par rapport au nitrate (B)

¹⁰ Couple Me-Parathion +Me-Pyrimiphos

Le Tableau 8 présente les coordonnées géographiques des sites d'échantillonnage.

Tableau 8 : Coordonnées géographiques des sites d'échantillonnage

N°	AXE ¹¹ -Code	Site d'échantillonnage	Coordonnées géographiques	
			N	W
1	GLP08	Réserve de Saint-Louis	16.082130°	-16.415061°
2	GLP07	Mbenguene Boye	16.017601°	-16.356733°
3	GLP06	Mboubene	16.094167°	-16.399500°
4	GLP05	Ouvrage Ndiol	16.155601°	-16.305417°
5	GLP04	Ross Bethio	16.279634°	-16.149200°
6	TLBP12	Station de drainage de Kassak	16.295838°	-16.083675°
7	GLP03	Boudoum	16.400867°	-16.074000°
8	GLP02	Pont Diambar	16.432500°	-15.972583°
9	GLP01	Prise De Ronkh	16.477718°	-15.966957°
10	TLBP14	Pont Alain entrée Grande mare	16.332145°	-15.946889°
11	TLBP13	Jonction Lac de Guiers- Yeti Yone	16.346169°	-15.946889°
12	TLBP01	Station de pompage de la CSS à Richard Toll	16.464022°	-15.692931°
13	TLBP02	Station X6 de rejet de la CSS	16.347058°	-15.786417°
14	TLBP03	Arrivée de la Taouey au Lac	16.368750°	-15.777808°
15	TLBP04	un peu à l'opposé de P03 sur l'autre rive	16.349550°	-15.836847°
16	TLBP06	Rive des villages de Tess et Nder	16.245344°	-15.855817°
17	TLBP15	Point d'accès du lac à Mbane	16.27069°	-15.80147°
18	TLBP05	Station de Mesure de Saninthe	16.241483°	-15.802206°
19	TLBP16	Point d'abreuvement Mbane	16.25495°	-15.79601°
20	TLBP07	Station de la SDE de Ngnith	16.185581°	-15.902003°
21	TLBP08	Hautes eaux	16.26309	-15.82974
22	TLBP11	Station SDE de KMS	15.952597°	-15.967919°
23	TLBP09	P situé en aval de l'ouvrage de Guéou	16.160325°	-15.885653°
24	TLBP10	Bas-Ferlo, à 3000m de l'ouvrage de Guéou	15.920547°	-15.922539°

Source : OLAG, 2013

3.2.2. Qualité des eaux souterraines

La qualité des **eaux souterraines** varie en fonction de la profondeur et du lieu de captage. Les paramètres hydro-chimiques dépassant généralement les normes de l'OMS pour l'eau potable sont : les chlorures, les fluorures et dans une moindre mesure le fer.

Les chlorures et les fluorures se trouvent en grande quantité dans les nappes situées dans une bande nord-sud joignant les zones deltaïques du fleuve Sénégal, du fleuve Casamance et le bras du Saloum.

Les régions de Kaolack, Fatick et de Diourbel sont traversées par la bande centrale salée de la nappe du Maastrichtien (Figure 15) qui renferme en partie de l'eau salée et/ou fluorée en quantité importante : les **chlorures** varient entre **750 et 3500 mg/l** et les fluorures **1,5 à 7,5 mg/l**, alors que la norme de l'OMS est de 600 mg/l

pour les chlorures et de 1,5 mg/l pour les fluorures. Ces éléments constituent un facteur limitant aussi bien pour l'alimentation en eau des populations que pour le maraîchage, l'industrie et le tourisme.

La population des régions du Bassin arachidier touchée par cette contamination est estimée à plus de 391 000 personnes pour l'excès de fluorures (+1,5 mg/l) et à 282 000 personnes pour l'excès de chlorures (+1500 mg/l). La région de Diourbel est plus affectée avec, respectivement, plus de 148 000 personnes touchées par l'excès de fluor et 159 000 par l'excès de chlorures, soit plus de 32% de la population de cette région. Les populations touchées voient leur productivité baisser, ce qui entraîne une augmentation de la pauvreté, notamment dans les zones où l'activité agricole est prépondérante.

¹¹ GL : axe Gorom-Lampas - Réserve de Saint-Louis - Ngalam TLB : axe Lac de Guiers - Bas Ferlo - Yéti Yone

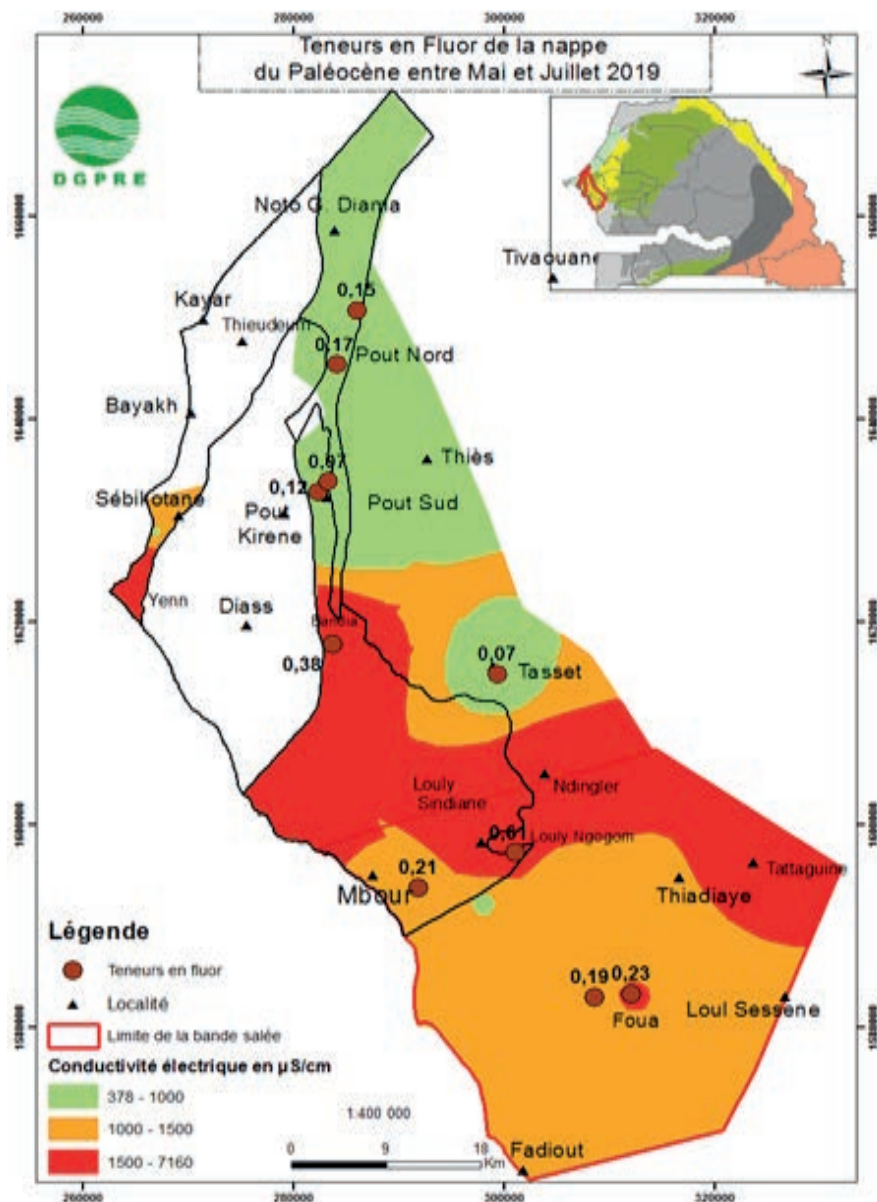


Figure 15 : Teneurs des fluorures du Paléocène

Source : DGPPE, 2019

La teneur en fer constitue une contrainte pour l'exploitation de la nappe du Maastrichtien dans certaines régions comme Matam, Tambacounda, Kolda, Ziguinchor, Thiès et Dakar. Cette teneur peut atteindre des valeurs de **3,5 mg/l** dans ces zones. Un taux de fer élevé est noté également dans la zone des Niayes, entraînant une coloration rougeâtre sur les parois des systèmes d'exhaure de l'eau et un bouchage des gaines d'irrigation goutte-à-goutte.

Les teneurs en fer dans les nappes d'eau souterraine font aussi l'objet d'un suivi par la DGPPE. L'analyse des données obtenues est à parfaire ; mais, elles montrent à priori, pour toutes les nappes d'eau souterraine confondues, des teneurs en fer supérieures à la norme admise (3mg/l) sur une très grande partie du pays (Figure 16).

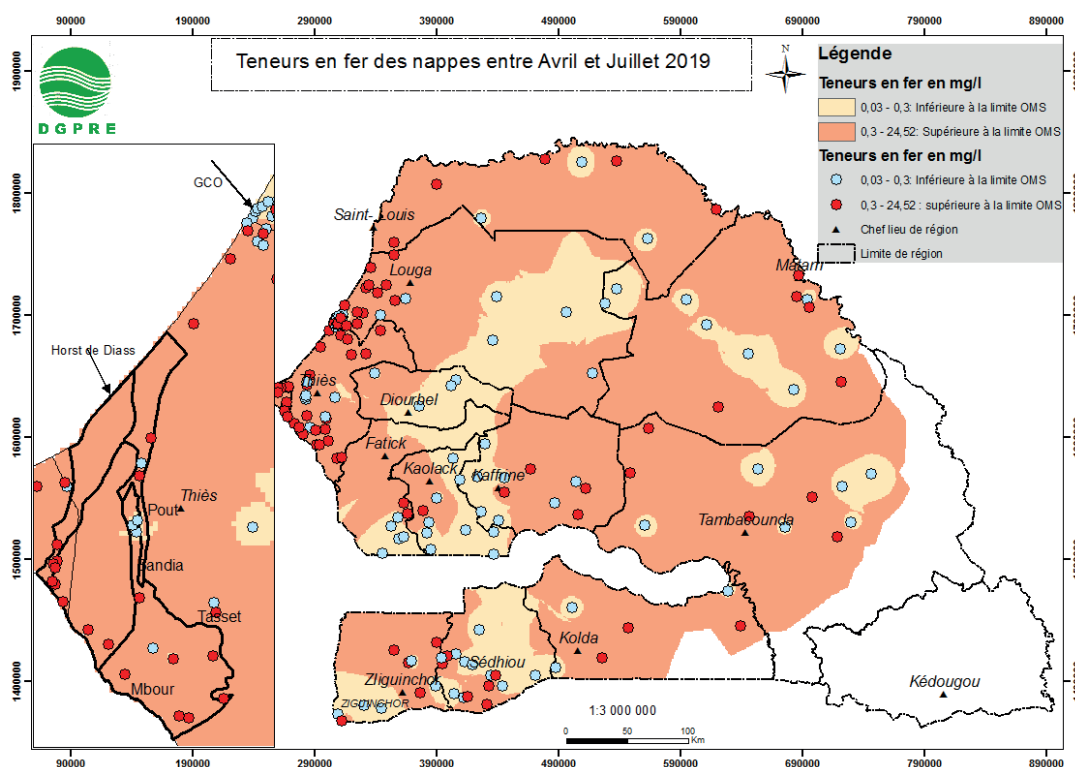


Figure 16 : Teneurs en fer des nappes entre avril et juillet 2019

Source : DGPPE, 2019

- Nappe profonde du Maastrichtien

La figure 17 illustre l'état de la qualité de l'eau de la nappe profonde du Maastrichtien qui contient dans sa partie centrale (Bassin arachidier) des eaux à fortes teneurs en sel (conductivité supérieure à 1500 $\mu\text{S/cm}$).

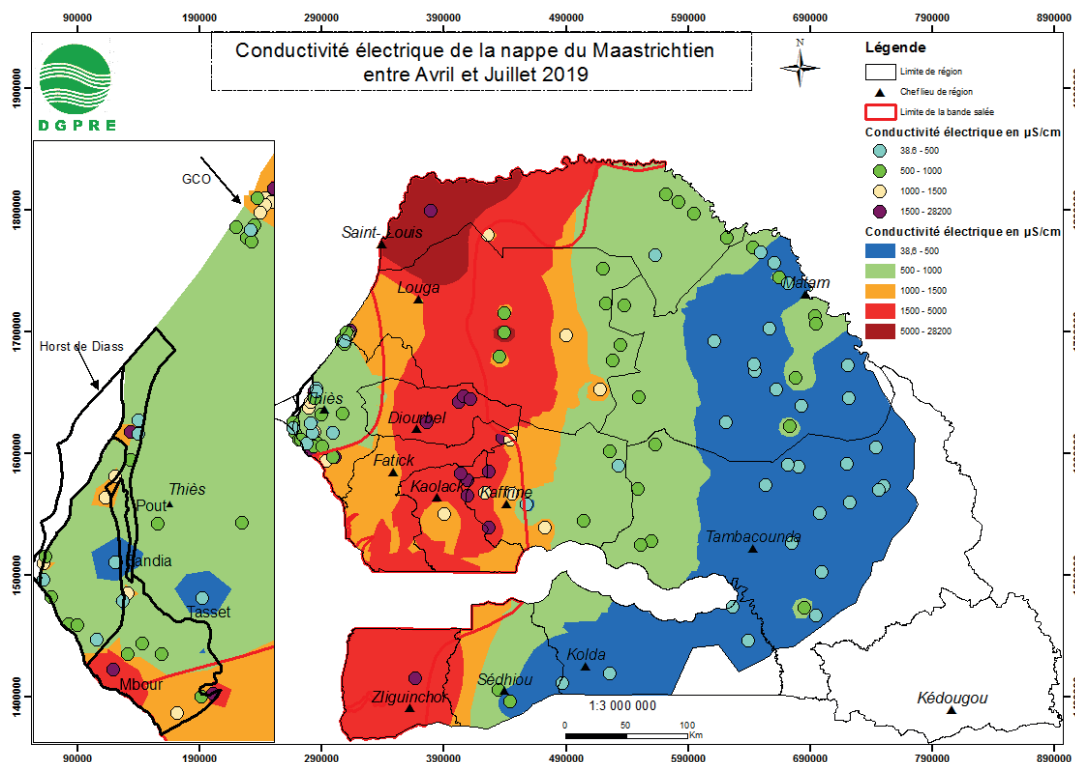


Figure 17 : Conductivité électrique du Maastrichtien entre avril et juillet 2019

Source : DGPPE, 2019

3.3. Usages des ressources en eau

La pression des demandes sur les ressources en eau douce varie beaucoup suivant les zones ou régions du pays. Cette pression est généralement forte sur la frange occidentale du pays, notamment dans la région de Dakar, la Petite-Côte, le centre urbain de Thiès et ses alentours (1 000 000 à 2 906 800 m³/an). Elle est cependant faible (zones de faible pression de 55 à 10 000 m³/an), voire minimale à l'intérieur du pays, à l'exception de quelques zones de concentration d'activités agricoles intensives, minières et touristiques et dans des centres religieux.

Le total des prélèvements d'eau à partir des nappes souterraines pour soutenir les AEP urbain et rural, les activités des secteurs de l'industrie et du tourisme, est estimé à plus de 417 411 643 m³/an en 2019. Les prélèvements à partir des eaux de surface pour satisfaire

la demande en eau de l'agriculture et de l'AEP urbaine sont évalués à 2,557 milliards de m³/an en 2019 (Tableau 9).

Le cumul des prélèvements sur les ressources en eau de surface et souterraine est d'un peu moins de 3 milliards de m³/an soit près de 12% de l'ensemble des ressources renouvelables par an. Cette situation montre qu'au Sénégal, la question de la disponibilité des ressources en eau ne se pose pas, mais plutôt les difficultés liées à leur mobilisation. A cet effet, il faudra :

- une plus grande capacité de mobilisation des ressources pour une meilleure satisfaction des besoins des populations et des actions de développement ;
- une plus grande capacité de valorisation des eaux de ruissellement ;
- un traitement et une réutilisation des eaux usées.

Tableau 9 : Potentiel renouvelable et prélèvements ou besoins en eau de surface (2018-2019)

Désignation	Res. renouvel. en millions de m³	Usages	Prélèvements ou besoins en eau en millions de m³/an		
			Agriculture	AEP	TOTAL
Cours d'eau bassins partagés					
Fleuve Sénégal	15 000	SAED irrigation	1220		1220
		CSS irrigation	220		220
		Agro business irrigation	470		470
		Sones et SEOH AEP		66	66
Fleuve Gambie	2 500	Bas-fonds irrigation	512		512
		Bananeraies irrigation	1		1
Kayanga	75	SODAGRI irrigation	12		12
		Riz irrigation	56		56
Cours d'eau intérieurs					
Fleuve Casamance	440		Les prélèvements sur ces cours d'eau sont relativement faibles		
Car-car et Sine Saloum	181				
Cours d'eau côtiers	10				
TOTAL	18 206		2491	66	2557

Source : DGPRE, 2019

3.3.1. Eau et assainissement

Au Sénégal, en 2017, le taux d'accès global à l'eau potable était de 91,3% en milieu rural et de 98,8% en milieu urbain (Figure 18). Le taux d'accès des populations rurales à des installations sanitaires améliorées s'établit à 42,3% (Enquête ménage sectorielle menée par l'ANSD en 2017) contre 38,7% en 2016 (EDS-continue), tandis que le taux d'accès à l'assainissement urbain était de 67,4% pour les toilettes améliorées non partagées et de 24,3% pour les toilettes améliorées partagées.

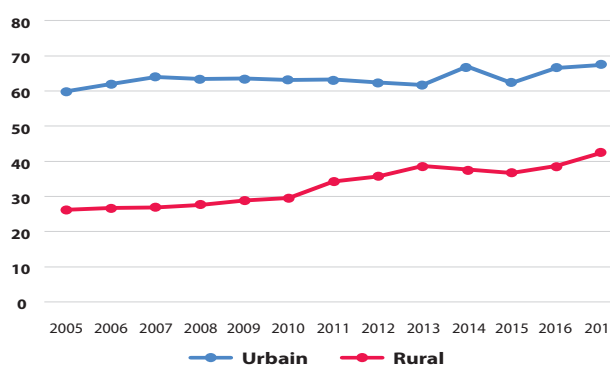


Figure 18 : Évolution du taux d'accès à l'assainissement en milieu urbain et rural (2005-2017)

Source : PEPAM, 2018

La Figure 19 présente le niveau d'accès à l'assainissement par rapport à la sous-région sub-saharienne et au monde.

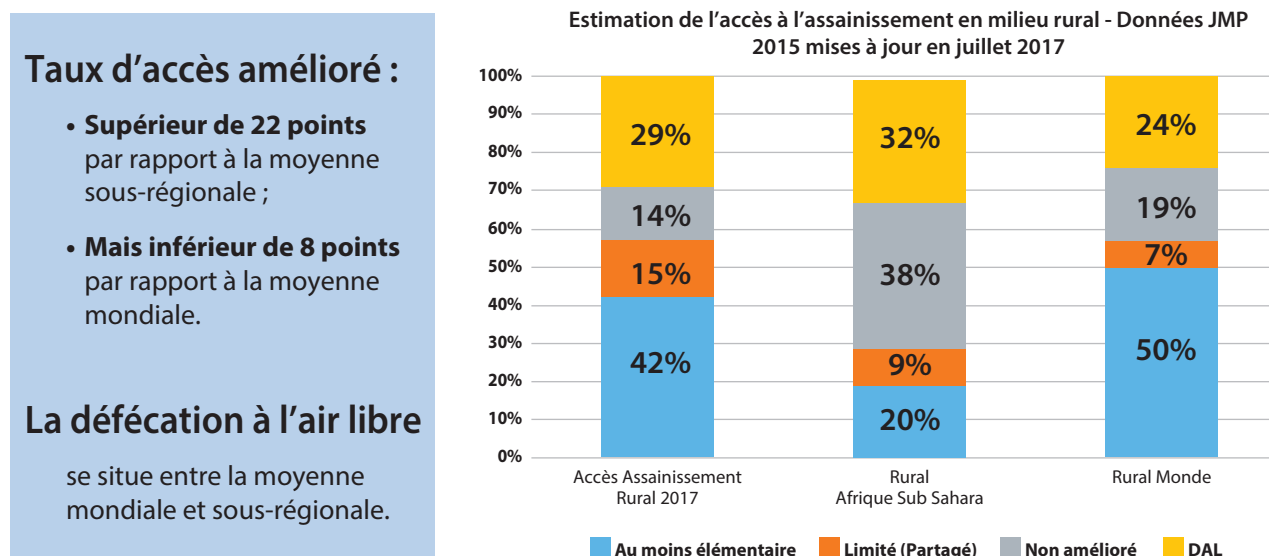


Figure 19 : Analyse du niveau d'accès par rapport à la sous-région et au monde

Source : Revue annuelle conjointe du PEPAM, 2018

Les problèmes liés à l'assainissement pluvial résultent de la forte et rapide urbanisation, particulièrement dans les zones basses ne disposant pas de systèmes d'évacuation des eaux usées et pluviales. Les quartiers les plus affectés sont ceux de la banlieue dakaroise où certaines populations se sont installées dans les zones non aedificandi. Par ailleurs, l'imperméabilisation des espaces urbains augmente le ruissellement des eaux de pluie, particulièrement dans les zones d'habitation dites irrégulières. Cela constitue une contrainte majeure à la mise en place d'une voirie et de systèmes adéquats de drainage des eaux.

S'agissant de l'assainissement pluvial, l'État du Sénégal, avec l'appui des partenaires techniques et financiers,

notamment la Banque Européenne d'Investissement (BEI) et des institutions communales, a initié en 2017 un certain nombre de projets pour un montant de 440 milliards de francs CFA afin de prendre en charge les problèmes liés à l'assainissement pluvial à Dakar (Photo 10).

Ainsi, 143,5 milliards ont été mobilisés au profit de l'ONAS dans le cadre du Programme Décennal de Lutte contre les Inondations (PDLI). En fin 2017, un montant cumulé de 57 milliards, depuis 2013, a été engagé, permettant la réalisation de 17 stations de pompage, la réhabilitation et/ou le renforcement de 46 stations de pompage et la réalisation de 37 km de canaux de drainage.



Photo 10 : Impact des inondations sur l'habitat dans les villes (2009)

©PNDA Sénégal

3.3.2. Eau et agriculture

L'agriculture représente la principale activité économique du Sénégal ; elle emploie plus de 60% de la population active du pays. L'agriculture pluviale occupe une grande proportion de population agricole active. La culture de décrue, de même que la culture irriguée, est largement pratiquée, principalement en raison des plaines d'extension de crue du fleuve Sénégal et des aménagements réalisés dans la vallée du Fleuve Sénégal.

Cependant, elle reste une agriculture de subsistance et est encore largement tributaire des variabilités hydro-climatiques non maîtrisées malgré l'amélioration de la disponibilité en eau par la construction de barrages (Diama et Manantali), l'endiguement des rives du fleuve Sénégal et la mise en place de retenues et de lacs artificiels. Le potentiel de terres irrigables dans la vallée a été réévalué par l'OMVS à un peu plus de 170 000 hectares (dont seule la moitié est réellement cultivée). L'ambition affichée est de porter ce potentiel à 255 000 hectares à l'horizon du SDAGE (OMVS, 2012). La vallée du fleuve, principale zone de production, assure 60% à 70% de la production de riz local au Sénégal (JICA, 2014).

3.3.3. Eau et élevage

Au Sénégal, les effectifs du cheptel sont estimés à 5 198 798 UBT (Unité Bétail Tropical) en 2019, par le Ministère de l'Élevage et des Productions Animales. Avec une moyenne de consommation de 35l/jour, la

quantité d'eau consommée est donc de 181 957 m³ d'eau pendant la saison sèche (octobre à juin, soit 9 mois). Durant cette période, les principaux lieux d'abreuvement sont les ouvrages hydrauliques artificiels (notamment les forages) qui sont alimentés à partir des ressources en eaux souterraines.

La mise en place de ces ouvrages hydrauliques est le fruit d'activités de projets anciens [Projet d'Appui à l'Élevage (PAPEL), Projet de Développement Agricole de Matam (PRODAM) et Projet d'Aménagement et de Développement Villageois (PADV)], poursuivis actuellement par d'autres (PASA LOUMAKAF, DRIARS, P2RS, PADAER I, PDESOC, AVSF, PAFA Extension, PRAPS, PUDC). Ainsi, grâce à la réhabilitation d'anciens forages et la construction de nouveaux points d'eau, le réseau d'hydraulique pastorale s'est nettement amélioré.

Le nombre de forages s'est donc progressivement accru, de même que l'amélioration des équipements de surface permet un meilleur abreuvement du cheptel. Dans cinq régions administratives du Sénégal (Saint-Louis, Louga, Matam, Kaffrine et Tambacounda), 628 forages ont été recensés, soit une densité de 0,9 forage/km² et une distance moyenne de 8 km entre forages fonctionnels (Figure 20).

Des systèmes d'alimentation de plus en plus performants ont été mis en place pour une alimentation en eau d'effectifs animaux de plus en plus importants et l'exploitation de zones de pâturages insuffisamment valorisés par le cheptel en saison sèche (Encadré 2).

Encadré 2 : Système d'alimentation mis en place au niveau du Ranch de Doli

La construction d'un forage d'un débit de 230 m³/heure, doté d'un château d'eau d'une capacité de 1000 m³ a été réalisée dans le Ranch de Doli pour régler les problèmes d'approvisionnement en eau. L'ouvrage a été réalisé en 2017-2018 dans le cadre du Programmed'urgencededéveloppement communautaire (PUDC) qui a construit un réseau d'adduction d'eau sur un linéaire de 110 km et édifié des ouvrages de soutien composés de sept (7) abreuvoirs, trente-deux (32) bornes fontaines et trois (3) potences.

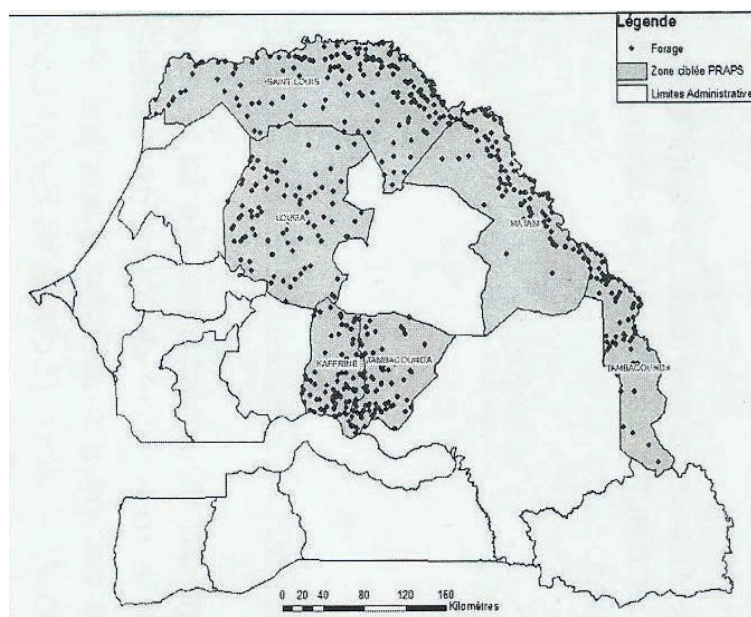


Figure 20 : Points d'eau pastoraux et mixtes dans cinq régions administratives du Sénégal

Les **mares** prennent le relais des ouvrages hydrauliques artificiels (forages et puits) dès les premières pluies dans la presque totalité des zones d'élevage. Leur meilleure disponibilité et leur accès gratuit font qu'elles sont fréquentées tant qu'elles sont en eau. Elles contribuent

ainsi à l'alimentation en eau des populations humaines et animales pendant au moins trois (3) mois dans l'année pour les mares naturelles et 6 à 7 mois pour celles qui sont aménagées (Photo 11) et les bassins de rétention.



Photo 11 : Mare aménagée de Piterki (Linguère)

Source : CSE, Mars 2007

Avec le déficit pluviométrique et ses conséquences sur la végétation, une réduction de la capacité de remplissage de bon nombre d'entre elles est notée, quand bien même il existe toujours des mares de grandes dimensions, même dans le nord du Sénégal. Toutefois, la qualité de l'eau de ces mares s'est aussi beaucoup dégradée du fait de la disparition des modes traditionnels de gestion. Parmi les affections d'origine hydrique, la schistosomiase animale et humaine constitue de plus en plus une menace. Pour l'instant, sa prévalence est faible au nord, mais les risques de développement et d'extension de cette pathologie sont importants au sud du fait des conditions de plus en plus favorables et de la présence de l'hôte dans certaines mares.

Les aménagements en vue de l'amélioration des ressources en eau se sont poursuivis ces dernières années dans les zones d'élevage. Leur effet a été très bénéfique du fait qu'ils ont permis la valorisation d'espaces occupés précédemment durant quelques mois dans l'année et l'amélioration des productions animales. Mais à la suite de cela, il a été constaté que les ressources fourragères issues principalement de la végétation naturelle étaient insuffisantes du fait de l'accroissement du cheptel. Des modifications de paysages se sont aussi poursuivies notamment autour des points d'eau, entraînant une accentuation de la sensibilité des sols à l'érosion éolienne et hydrique, une forte réduction de la faune et une modification de la végétation herbacée et ligneuse.

3.3.4. Eau et production d'énergie hydroélectrique

Les pays membres des organisations de bassins partagés de la sous-région (Mauritanie, Mali, Gambie, Sénégal,

République de Guinée et Guinée-Bissau) ont accepté de développer des projets communs et innovants par la construction d'ouvrages de production d'hydroélectricité pour couvrir la demande croissante en énergie et pallier la dépendance des économies à l'énergie fossile.

3.3.4.1. Barrage de Manantali

Le Sénégal, la Mauritanie, le Mali et la République de Guinée, à travers l'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal (OMVS), ont mis en place le barrage hydroélectrique de Manantali qui a été construit sur le Bafing, à 90 km au sud-est de Bafoulabé, dans la région de Kayes au Mali. Achievé en 1988 et définitivement réceptionné en 1990, l'ouvrage a comme vocation la production d'électricité pouvant aller jusqu'à 800 GWh/an et l'aménagement des terres du bassin du fleuve Sénégal. Le lac de retenue du barrage couvre une superficie de 477 km² et peut contenir un volume de 11 milliards de m³ d'eau.

La centrale hydroélectrique de 200 MW a été mise en service entre 2001 et 2002. Les cinq (5) groupes turbines-alternateurs ont produit 381 GWh d'électricité en 2006. L'électricité produite à Manantali est transmise aux pays membres par un réseau de lignes à haute tension de 1500 km et est répartie entre le Mali (52%), le Sénégal (33%) et la Mauritanie (15%).

3.3.4.2. Barrage de Félou

L'ouvrage au fil de l'eau de Félou est situé en territoire malien, à 16 km en amont de Kayes, en direction de Bafoulabé et a été inauguré en décembre 2013. Localisées sur le fleuve Sénégal à environ 250 kilomètres en aval du barrage réservoir de Manantali, les chutes de Félou

produisent une énergie hydroélectrique de 431 GWh pour une puissance installée de 60 MW. Le débit du fleuve varie considérablement et peut passer de 3 m³/s en mai, à 5000 m³/s en octobre (valeurs extrêmes relevées à l'embouchure).

3.3.4.3. Projet de barrage de Sambangalou

Le projet de barrage hydroélectrique de Sambangalou est localisé à 25 km en amont de Kédougou au Sénégal. Il est mis en place pour améliorer la production énergétique dans les pays membres de l'OMVG, suite aux déficits importants constatés. Le besoin en financement global pour cet ouvrage s'élève à 800 millions d'euros cofinancés par les quatre États membres de l'OMVG (Gambie, République de Guinée, Guinée Bissau et Sénégal), l'Agence Française de Développement (AFD) et d'autres bailleurs

de fonds pour le financement de la ligne d'interconnexion électrique (BAD, BM, Fonds Koweïtien, KFW, BOAD, BEI et BID). La construction du barrage permettra d'écarter les crues et d'assurer un débit d'étiage plus élevé que celui du régime naturel.

Le projet consiste en la réalisation d'une ligne d'interconnexion électrique haute tension de 1677 km entre la République de Guinée, la Guinée-Bissau, le Sénégal et la Gambie. La capacité de transit est de 800 MW ; ce qui devrait permettre aux pays membres de l'OMVG de s'approvisionner en énergie propre et compétitive grâce à la production hydroélectrique des barrages de Kaléta (240 MW) en Guinée et de Sambangalou (128 MW) sur le fleuve Gambie, au Sénégal et en Guinée. La figure 21 présente une cartographie du réservoir de Sambangalou et des aménagements prévus.

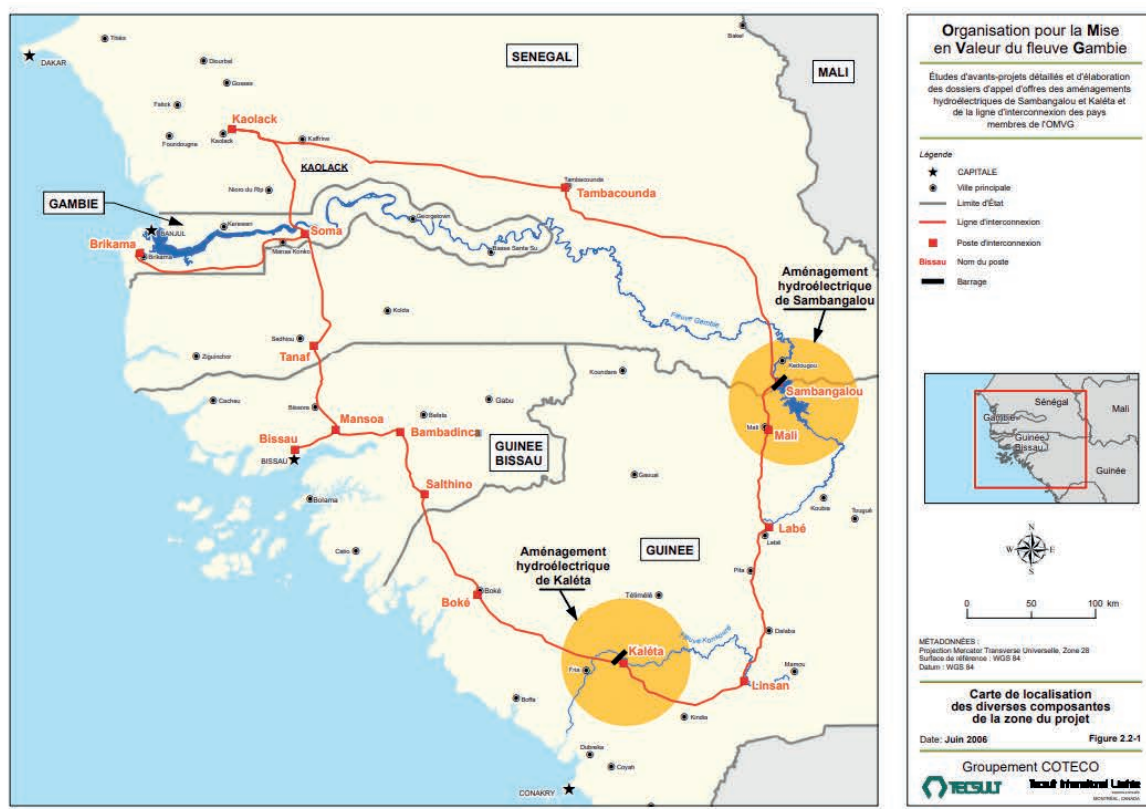


Figure 21 : Cartographie du réservoir de Sambangalou

3.3.5. Eau pour l'industrie

De manière générale, les industries sont de grosses consommatrices d'eau, mais rejettent également, à travers des effluents non contrôlés, particulièrement en milieu urbain. La baie de Hann en est une parfaite illustration ; l'essentiel des unités industrielles de la capitale sénégalaise rejettent leurs déchets liquides très chargés dans des canaux souvent non contrôlés vers la mer, créant ainsi des niveaux de pollution qui dépassent toutes les normes admises. Dans les zones de production, on procède à la fois à des pompages excessifs des eaux de surface [cas de la Compagnie Sucrière du Sénégal (CSS) avec 25 m³/jour dans la Taouey (défluent

du fleuve Sénégal)], ou souterraine avec les ICS dans les Niayes ou des unités de production aurifères des régions de Tambacounda et de Kédougou. Ces mêmes unités industrielles procèdent à des rejets (Photo 12) ne respectant souvent pas les normes environnementales et participent ainsi à la dégradation de l'environnement et de la biodiversité. Au Sénégal, les industries rejettent des effluents hospitaliers, au nombre de 29 et génèrent 6,7% des débits totaux, soit environ 98 000 m³ par an. Par contre, les quantités produites par 16 entreprises rejetant le plus d'effluents représentent 80,5% du total des volumes rejetés, soit environ 1,1 millions de m³ par an (ONU-Eau, 2017).



a) Usine de production de ciment
de la SOCOCIM



b) Point de drainage de la CSS
(François-Xavier COGELS)

Photo 12 : Points de rejet / pollution industrielle dans les plans d'eau de surface

3.3.6. Eau pour l'environnement et la biodiversité

Les zones humides figurent parmi les écosystèmes les plus divers et les plus productifs sur la terre. Parmi les vingt-sept (27) aires protégées que compte le Sénégal, vingt-deux (22) (parcs, réserves et aires marines protégées) constituent d'importantes zones humides.

Le Parc National du Niokolo Koba constitue la limite la plus septentrionale de beaucoup d'espèces de grande et de moyenne faune du fait de la présence du fleuve Gambie. Au nord du Sénégal, le Delta du fleuve Sénégal constitue un complexe de sites complémentaires permettant de garantir les possibilités de stationnement d'un grand nombre d'espèces d'oiseaux d'eau. Le Delta du Saloum joue un rôle prépondérant dans la conservation de la

nature avec le fleuve Saloum et ses ramifications que sont le Bandiala et le Diomboss qui inondent en permanence ces espaces et maintiennent une importante biodiversité tributaire de l'eau. Au sud-ouest du pays, en Casamance, le cours d'eau du même nom joue un important rôle dans le développement de la mangrove et de la biodiversité de la zone en général.

S'agissant des sites Ramsar (Figure 22), le Sénégal en comptait huit (8) en 2019 : la Réserve Spéciale d'Avifaune de Ndiaël (RSAN), le Parc National des Oiseaux du Djoudj (PNOD), le Parc National du Delta du Saloum (PNDS), la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul (RSFG), la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc Tocc, la Réserve Ornithologique de Kalissaye (ROK), la Réserve Naturelle d'Intérêt communautaire de la Somone (RNICS) et la Réserve Communautaire de Palmarin (Photo 13).



a) Réserve de Gueumbeul
©intelligenceinfo.com



b) Réserve de Somone, 2019
Khady Diouf



c) Réserve d'oiseaux de Palmarin,
leuk Sénégal.com

Photos 13 : Réserves naturelles

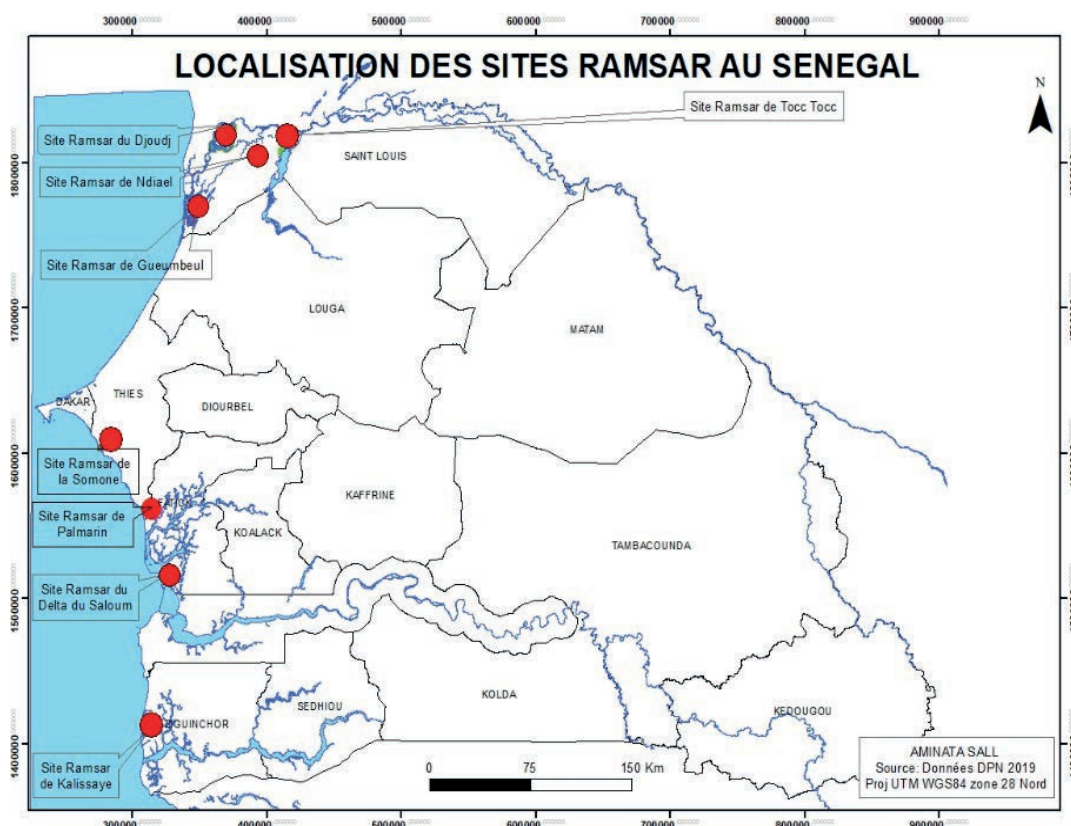


Figure 22 : Localisation des huit (8) sites RAMSAR du Sénégal

3.4. Quelques impacts négatifs liés à l'usage des ressources en eau

3.4.1. Eau et santé

L'eau peut être à l'origine de la transmission de maladies infectieuses lorsqu'elle est contaminée par des agents pathogènes (bactéries, virus, protozoaires et parasites) ou les micropolluants (métaux lourds et pesticides) issus des activités anthropiques (agriculture, industrie, etc.). La consommation d'une eau contaminée ou son utilisation pour la préparation des aliments ou la toilette et même son inhalation sous forme de vapeur ou d'aérosol peuvent provoquer une infection. La consommation d'eau à forte concentration de fluor (>2mg/l) par exemple a entraîné dans les régions du Bassin arachidier, l'apparition de fluoroses dentaires et osseuses qui se traduisent respectivement par la présence de petites stries brunâtres sur les dents (Photo 14), des déformations articulaires et des nodules sous-cutanés sur les sujets gravement atteints. Dans la bande centrale salée (Figure 23), le problème de la qualité de

l'eau touche plus de 1,5 millions dont 1 million en milieu rural, d'après les conclusions de l'étude sur la stratégie d'amélioration de la qualité de l'eau (DGPRE, 2018).



Photo 14 : Sujet atteint de fluorose dentaire

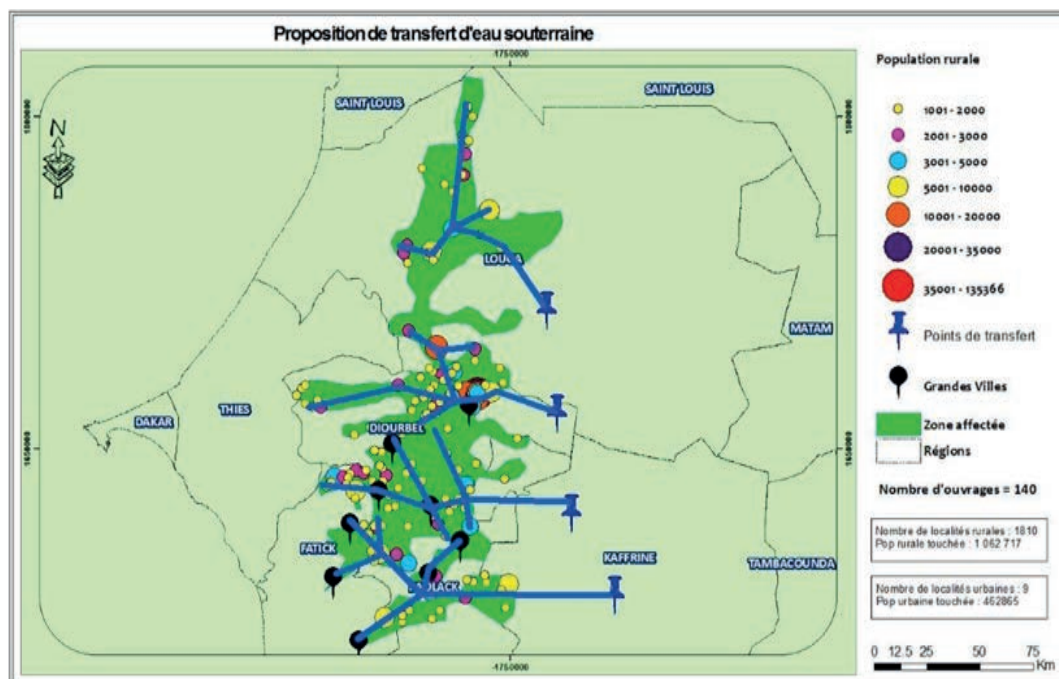


Figure 23 : Zones et populations affectées par des eaux à fortes teneurs en sel et/ou fluor

Source : DGPPE, 2015

3.4.2. Impacts de l'exploitation minière sur les ressources en eau

L'exploitation de ces minerais sous forme de carrières entraîne des répercussions importantes sur l'environnement, les ressources naturelles et particulièrement les ressources en eau au Sénégal. Le développement des carrières se fait le plus souvent au détriment des espaces agricoles mais également de la ressource en eau souterraine. Ainsi, les principaux enjeux environnementaux de l'exploitation minière demeurent, entre autres, l'assèchement de la nappe et la pollution irréversible des ressources en eau accompagnée de graves conséquences sur la santé humaine et animale.

L'expansion minière en milieu rural se traduit par un rétrécissement des terroirs, réduisant ainsi pour les populations les possibilités d'accès et de contrôle des ressources locales (terre, eau et forêt), principales sources de subsistance. La perte des terres agricoles, des zones de pâturage et des points d'eau dédiés à l'abreuvement du bétail a une portée économique très importante.

L'utilisation du mercure provoque une pollution croissante de l'environnement (Photo 15) : les sols et sédiments des points d'eaux proches des exploitations artisanales, les ressources halieutiques du fleuve Gambie et de la Falémé présentent des concentrations élevées dans les lieux où se pratique l'amalgame de l'or.



Photo 15 : Exploitation de l'or à Sabodala

Senenew.com

3.4.3. Impacts potentiels des changements climatiques(CC) sur les ressources en eau

L'étude des impacts des changements climatiques sur les ressources en eau est actuellement un enjeu important. Ainsi, plusieurs travaux scientifiques ont été réalisés pour évaluer les impacts des changements climatiques sur les ressources en eau de surface et souterraine selon une méthodologie établie (Bodian¹², 2018).

- Les impacts potentiels des changements climatiques sur les ressources en eau de surface

Le tableau 10 présente une synthèse des différents travaux qui ont évalué les impacts potentiels des changements climatiques sur les ressources en eau de surface. La dernière colonne du tableau donne la tendance globale des projections d'écoulement. Pour les 2/3 de ces travaux, une baisse des ressources en eau de surface est projetée dans le futur. Ceci implique une baisse des disponibilités en eau de surface.

Tableau 10 : Synthèse des travaux sur les impacts des changements climatiques sur les ressources en eau au Sénégal

Auteurs	Bassin	Modèle climatique	Type MC	Scénarios	Horizons	Modèle hydrologique	Pas de temps	Tendance globale
Ardoïn et al. (2009)	Sénégal (Bakel)	HadCM3	GCM	A2 (AR3)	2020, 2050 et 2080	GR2M	Mensuel	baisse
Ardoïn et al. (2009)	Gambie (Gouloumbou)	HadCM3	GCM	A2 (AR3)	2020, 2050 et 2080	GR2M	Mensuel	baisse
Bodian et al. (2013)	Sénégal (Sokotoro, Dakka Saidou, Bafing Makana)	CSMK3, HadCM3, MPEH5 et NCPCM	GCM	A2 (AR4)	2030, 2060 et 2090	GR2M	Mensuel	baisse
Bodian et al. (2013)	Sénégal (Sokotoro)	CSMK3, HadCM3, MPEH5 et NCPCM	GCM	A2 (AR4)	2030, 2060 et 2090	GR2M	Mensuel	légère augmentation
Bodian et al. (2016)	Casamance (Kolda)	CanESM2, ICHEC, HadGEM2_ES, MIROC5 et CNRM	GCM	RCP 4.5 et 8.5 (AR5)	2028	GR2M	Mensuel	légère augmentation
Mbaye et al. (2015)	Sénégal (Bakel)	REMO	RCM	RCP 4.5 et 8.5 (AR5)	2085	Max-Planck Institute for Meteorology Hydrological Model	Journalier	baisse
Tall et al. (2016)	Lac de Guiers	Multi modèle Ensemble	RCM	RCP 4.5 et 8.5 (AR5)	2050, 2090	-		
Wetland (2018) Programme MCA	Sine Saloum	Multi modèle	GCM	RCP 4.5 et 8.5 (AR5)	2030	corrélation	Annuel	légère baisse
Bodian et al. (2018)	Sénégal (Bafing Makana)	CanESM2, CNRM, CSIRO, HadGEM2-CC, HadGEM2-ES, et MIROC5	GCM	RCP 4.5 et 8.5 (AR5)	2050	GR4J	Journalier	baisse
Bodian et al. (2018)	Gambie (Mako)	CanESM2, CNRM, CSIRO, HadGEM2-CC, HadGEM2-ES, et MIROC5	GCM	RCP 4.5 et 8.5 (AR5)	2050	GR4J	Journalier	baisse

¹² Ressources en eau et changements climatiques au Sénégal : état des lieux des connaissances scientifiques in Projet d'Appui Scientifique aux processus de Plans Nationaux d'Adaptation (PAS-PNA)

À titre d'illustration, la figure 24 présente la variation relative des écoulements à l'horizon 2050 du fleuve Gambie à Mako et du fleuve Sénégal à Bafing Makana.

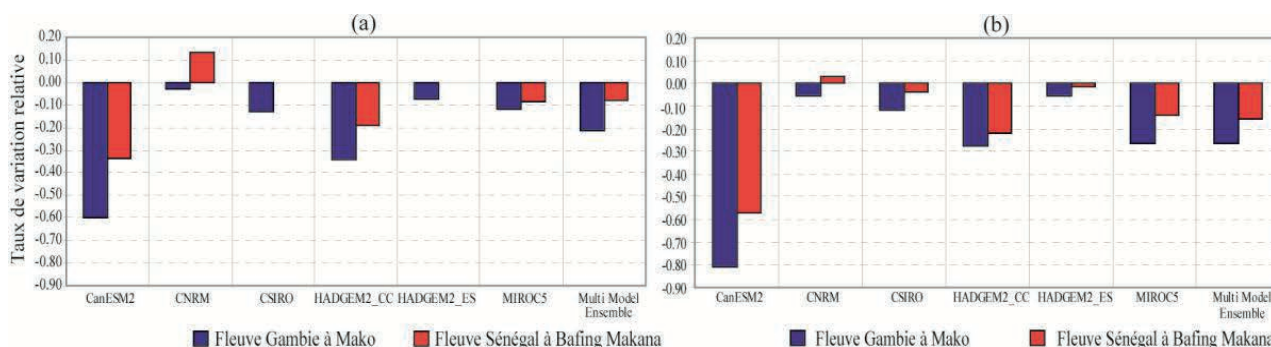


Figure 24 : Variation relative des écoulements à l'horizon 2050 : (a) fleuve Gambie à Mako et (b) fleuve Sénégal à Bafing Makana
(Bodian et al, 2018)

D'une manière générale, les projections d'écoulement dépendent fortement de l'évolution des forçages climatiques. Ainsi, au niveau des principaux cours d'eau du Sénégal (fleuves Sénégal et Gambie), une baisse de 22 à 60% des écoulements a été enregistrée (Figure 25, GIZ/PAS-PNA, 2018¹³). Dans ce contexte, plusieurs études de vulnérabilité des ressources en eau aux futures conditions climatiques ont été réalisées par différents auteurs (GIZ/PAS-PNA, 2018 ; Bodian et al, 2018). Le Projet d'Appui Scientifique aux Processus Nationaux des

Plans d'Adaptation aux changements climatiques a réalisé une étude localisée de vulnérabilité des ressources en eau dans le delta du Saloum. Ces différents travaux ont montré que l'évolution future des ressources en eau dépend étroitement de l'évolution des forçages climatiques. Ainsi, il est ressorti, pour ce qui est de l'évolution des forçages climatiques à l'échelle du territoire sénégalais, une légère diminution des pluies et une augmentation générale de la température sur la période 2031-2040.

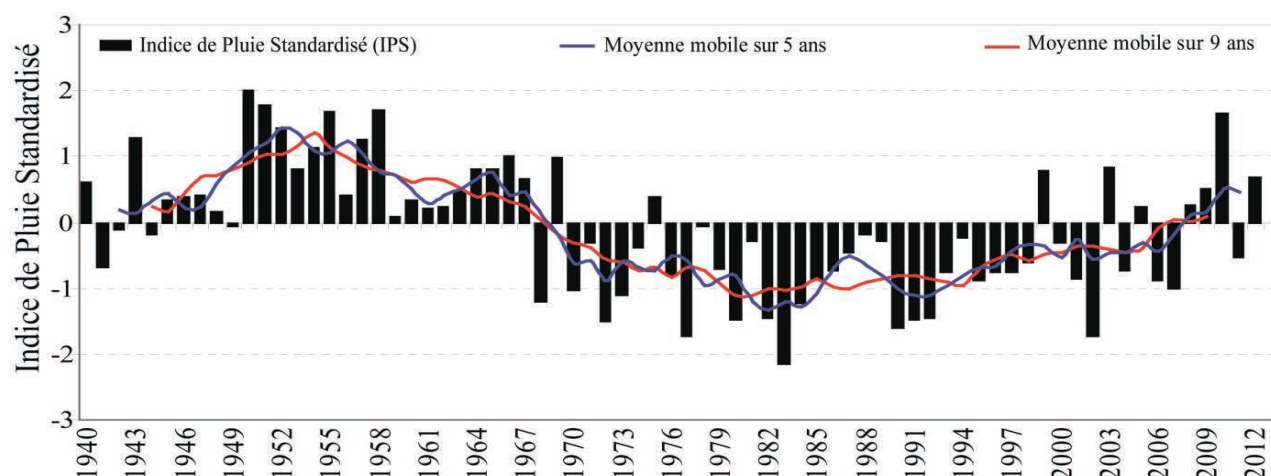


Figure 25 : Variation temporelle des indices de pluie standardisée au Sénégal (valeurs moyennes calculées par Krigeage à partir de 23 stations)

Source : Bodian, 2014, cité par GIZ/PAS-PNA, 2018

- Les extrêmes hydrologiques

L'étude réalisée dans le cadre de la Contribution Déterminée au niveau National (CDN) du secteur des ressources en eau a montré que, d'une part, malgré une projection de diminution des pluies moyennes, certaines localités du Sénégal (sud-est) pourraient connaître une augmentation des événements extrêmes [(sécheresses et/ou fortes pluies) ; Panthou, 2014] et, d'autre part, une augmentation des températures minimales et maximales,

en relation avec le réchauffement global de la planète. Ainsi, cette augmentation des événements extrêmes risque d'engendrer une augmentation des extrêmes hydrologiques (Wilcox et al. 2018).

- Les impacts potentiels des changements climatiques sur les ressources en eau souterraine

Les recherches menées au Sénégal sur l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau souterraine sont très limitées. Pour ses travaux de thèse, Dieng (2017) a utilisé un modèle numérique qui utilise le logiciel MODFLOW/GMS pour la simulation de

¹³ GIS/PAS-PNA (2018), état de des connaissances scientifiques sur les ressources en eau et changements climatiques au Sénégal, 32 pages.

l'hydrodynamisme de la nappe du Continental Terminal (CT) et pour simuler l'impact des scénarios du GIEC en cours de changements climatiques conjugués à l'augmentation des pompages. Les résultats obtenus ont montré que l'effet combiné de l'évolution du climat et des prélèvements entraînerait une diminution des niveaux piézométriques pouvant aller à certains endroits jusqu'à 12 m par rapport au niveau actuel simulé en période de sollicitation, avec une dispersion de 2 à 5 m autour de la moyenne multi-modèle. Ainsi, l'augmentation des prélèvements dans le but de satisfaire l'alimentation en eau des populations, combinée à des conditions climatiques défavorables pour une bonne recharge de la nappe, peuvent contribuer à des rabattements moyens d'environ 4 m et une dégradation de la qualité des eaux due à l'intrusion saline.

3.5. Gouvernance et cadre institutionnel de l'eau

La question de l'eau constitue un enjeu politique, économique et social prioritaire pour la prise en charge des questions de développement au 21^{ème} siècle. Cette préoccupation est clairement formulée dans le Plan Sénégal Émergent et dans l'objectif 6 des ODD (Objectifs de Développement Durable), à savoir : « Garantir l'accès de tous à l'eau et l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau ».

3.5.1. Des solutions articulées aux objectifs de développement durable

La multi dimensionnalité et la transversalité de l'eau (ODD6) font qu'elle apparaît aussi comme cible dans d'autres ODDs, comme ceux liés à la pauvreté et à la faim (ODD1 et ODD2), la santé (ODD3), les villes et les communautés durables (ODD 11), les changements climatiques (ODD 13), l'éducation (ODD4) et la vie terrestre (ODD15).

Au Sénégal, les défis à relever restent nombreux et sont principalement liés à la préservation et à la gestion efficace des ressources en eau pour :

- éviter leur surexploitation et leur contamination par diverses sources de pollution naturelle ou anthropique ;
- la réduction du nombre de personnes non raccordées à des services d'alimentation en eau potable ou ne disposant pas de services d'assainissement adéquat ;
- la mobilisation des ressources en eau pour satisfaire les besoins des projets de développement, en rapport surtout avec l'agriculture, l'élevage, l'industrie et les mines.

Pour arriver à cette fin, un accent particulier est mis sur la bonne gouvernance locale et nationale de l'eau.

3.5.2. Un cadre réglementaire réadapté

Le Sénégal s'est doté de plusieurs textes législatifs et réglementaires pour encadrer aussi bien les extractions que les rejets d'eau à travers le Code de l'environnement et le Code de l'eau en cours de révision. Ainsi, les exigences croissantes en matière de protection des ressources et de l'environnement (normes de rejet, taxes...) se conjuguent pour imposer aux industriels une gestion toujours plus rigoureuse de leurs eaux.

De plus en plus, l'État du Sénégal insiste pour que les industriels, pour qui l'eau occupe une place majeure dans le procédé industriel, veillent à la mise en place de solutions durables de son traitement avant tout rejet dans le milieu naturel et encourage sa réutilisation après recyclage.

Le Sénégal a mis en place un cadre réglementaire basé sur l'adoption de textes tels que la loi organisant le Service Public de l'Eau Potable et de l'Assainissement (SPEPA), la loi 2014-09 sur le nouveau Partenariat Public-Privé (PPP), le Code de l'eau en cours de révision, avec comme objectif d'améliorer les services d'eau et d'assainissement, le code et la nouvelle stratégie de l'assainissement facilitant une bonne promotion du secteur.

Dans le domaine de l'hydraulique rurale, l'Office des Forages Ruraux (OFOR) créé depuis le 28 février 2014, à travers la Loi N° 2014-13, est désormais la structure habilitée pour (i) gérer le patrimoine de plus de 1500 forages et (ii) passer des contrats de délégation de service public (DSP) avec des opérateurs privés, à travers les mécanismes pertinents de Partenariat Public-Privé. L'OFOR organise les périmètres en zones homogènes puis, à travers des contrats d'affermage, confie à des opérateurs privés nommés fermiers, la responsabilité de gérer et d'exploiter les ouvrages et de distribuer convenablement aux populations vivant en milieu rural l'eau destinée aux différents usages.

3.5.3. La gestion intégrée des ressources en eau

En application des recommandations de la communauté internationale, le Sénégal avait élaboré, suivant un processus participatif, un premier Plan d'Action pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PAGIRE) couvrant la période 2008-2015. Les principales actions réalisées durant la première phase de mise en œuvre du Plan d'Action Prioritaire GIRE (PAP GIRE) sont :

- les études hydrologiques, hydrogéologiques et de modélisations sur les ressources en eau en vue de leur mobilisation et de leur gestion durable ;
- la redynamisation du système de planification des ressources en eau avec la définition des espaces de gestion [Unités de gestion et de planification (UGP)] et de la mise en œuvre

- de plans de gestions et de schémas directeurs ;
- le renforcement du réseau d'observation des ressources en eau et du suivi quantitatif et qualitatif ;
- la révision du code de l'eau et le renforcement de la police de l'eau ;
- l'amélioration de l'information avec la construction d'un centre de documentation sur l'eau et le renforcement du système d'information à travers l'actualisation de la base de données des ouvrages hydrauliques.

Au terme de la mise en œuvre du PAP-GIRE 2008-2015, le Gouvernement a initié l'actualisation du PAGIRE et l'élaboration d'un nouveau PAP 2018-2030 pour prendre en compte les nouveaux enjeux et défis liés notamment à la mise en œuvre des orientations de la Lettre de Politique Sectorielle de Développement (LPSD) 2018-2030, aux exigences relatives à la mise en œuvre des Objectifs de Développement Durable (ODD), à la gouvernance participative de l'eau, au Genre et aux changements climatiques. En outre, le PAGIRE actualisé s'aligne sur les réformes majeures dont celles liées à l'approche de gestion axée sur les résultats et à la programmation budgétaire par objectifs, définie dans le cadre de la réforme de la gestion des finances publiques adoptée par les Etats membres de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA).

Le nouveau PAP-GIRE 2018-2030 s'articule autour de cinq (5) enjeux et défis majeurs qui ont permis d'identifier et de retenir cinq axes stratégiques d'intervention que sont : (1) Gouvernance, Instruments de gestion et Système d'information ; (2) Qualité des masses d'eau et des services d'eau, d'hygiène et d'assainissement ; (3) Résilience face aux changements climatiques ; (4) Valorisation des eaux pour la croissance et la Sécurité alimentaire et (5) Connaissance et recherche-action sur l'eau et l'assainissement.

3.5.4. Approche NEXUS promue par le projet WEFÉ Sénégal

Dans le bassin du Fleuve Sénégal, il existe différentes problématiques de dégradation environnementale, elles-mêmes exacerbées par les effets des changements climatiques, ainsi qu'une forte interdépendance entre la sécurité de l'approvisionnement en eau, la sécurité alimentaire et la sécurité énergétique (NEXUS). Cette interdépendance doit notamment être prise en compte dans la gestion du barrage de Manantali (barrage à usages multiples), du barrage de Gouina en cours de construction et des futurs barrages de Gourbassi et Koukoutamba. Dans la moyenne vallée et le delta, l'agriculture irriguée est la principale activité qui emploie une grande partie de la population active et fournit l'essentiel des revenus des ménages. Une meilleure maîtrise de la ressource permettra d'assurer une meilleure régulation

avec la production d'électricité, le développement de l'agriculture irriguée, le développement des cultures traditionnelles de décrue et la fourniture d'eau pour les parcs des oiseaux du Djoudj au Sénégal et du Diawling en Mauritanie.

Afin de mieux comprendre les interactions entre la gestion des ressources en eau liée au Nexus Eau-Énergie-Agriculture dans un contexte de changements climatiques et l'évolution des activités agricoles dans une économie rurale, le projet WEFÉ Sénégal « Appui à la gestion des ressources en eau et au Nexus Eau-Énergie-Agriculture-Écosystèmes sur le bassin du fleuve Sénégal » vise à : (i) renforcer le système et organiser les connaissances techniques et scientifiques sur ces différents phénomènes dans le bassin du fleuve Sénégal, en collaboration avec les acteurs techniques locaux et régionaux ; (ii) proposer des mesures de gestion durable, en cohérence avec les politiques et la gouvernance du bassin et tenant compte des politiques régionales (Politique Énergétique Commune, Schéma Directeur de Transport de l'Énergie, Plan d'Action Régional pour l'Amélioration des Cultures Irriguées, Plan d'Action Stratégique Environnemental) et nationales ; (iii) apporter un appui à la mise en œuvre, dans les sites sélectionnés par l'OMVS, des mesures proposées. L'approche du projet se veut également participative afin de favoriser la consultation de tous les acteurs, y compris la population locale, et de contribuer par la même occasion à l'effort collectif.

Le projet WEFÉ-Sénégal dispose d'un budget de 6,1 milliards F CFA dont 5,6 milliards financés par la Commission Européenne et 0,5 milliards par la Coopération italienne. Il est mis en œuvre par le Centre Commun de Recherche de la Commission Européenne et la Coopération Italienne pour une période de quatre ans de 2017 à 2021. Dans le cadre de ce projet, un volet suivi de la qualité des eaux est prévu à l'échelle du bassin du fleuve Sénégal (12 sites au Sénégal et 12 sites au Mali) ainsi qu'au niveau du Lac de Guiers. Cet important volet de suivi de la qualité des eaux sera assuré par la Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPPE) pour le Sénégal, et la Direction Nationale de l'Hydraulique (DNH) pour le Mali, et appuyé par des laboratoires spécialisés.

Les analyses de la qualité des eaux porteront sur : les pesticides, les nutriments, les métaux lourds et les agents pathogènes à une échelle hebdomadaire, mensuelle et saisonnière.

3.5.5. La gestion décentralisée et participative de l'eau

La politique nationale de l'eau s'appuie essentiellement sur des principes favorisant l'action collective à l'échelle locale dans le cadre de l'Acte III de la décentralisation, en particulier en milieu rural. Plusieurs collectivités

découpage du territoire national en cinq (5) Unités de Gestion et de Planification (UGP) des ressources en eau et de leur subdivision en 28 sous UGP à travers le territoire national, en vue de faciliter l'implication des acteurs et institutions locales (Figure 26 et Tableau 11).



Tableau 11 : Outils de gestion et de planification et instances de concertation en matière de GIRE

Les sous-UGP, dont le découpage respecte le contour des communes, sont de taille limitée afin de faciliter la participation des collectivités territoriales dans le processus de gestion des ressources en eau. Les autres facteurs pris en compte sont : les précipitations, les eaux souterraines et le contour des bassins versants.

3.5.6. Stratégies d'amélioration de l'accès à l'eau et à l'assainissement

- identifier un mode de gouvernance locale de l'eau, durable et répondant au traitement des enjeux territoriaux ainsi que des modalités permettant un financement autonome des structures locales en charge de la gestion intégrée des ressources en eau et de leurs interventions ;
- mettre en place et accompagner les « Plateformes Locales de l'Eau » (PLE), c'est-à-dire des cadres regroupant une diversité d'acteurs ayant, soit par leurs usages, soit par leurs responsabilités, un lien avec les ressources en eau, sur un territoire local ;
- appuyer les PLE pour l'élaboration de leur plan d'action, appelé Plan Local de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PLGIRE).

- les transferts d'eau de KMS3, du système Notto-Diosmone-Palmarin (NDP), du Lac de Guiers vers le Ferlo (PREFERLO) ; le transfert d'eau depuis les Forages de la SONES à Tassette (Thiès) pour l'amélioration de l'AEP du triangle Thiès-Dakar-Mbour ;
- les transferts d'eau de la zone Thieudem-Bayakh vers Dakar (en cours) qui sont de gros investissements de l'État pour contribuer à l'atteinte des ODD ;
- la construction d'une usine de dessalement de l'eau de mer dans la zone des Mamelles à Dakar ;
- la poursuite des efforts d'investissement pour améliorer l'accès à l'eau et à l'assainissement en milieu rural ces dernières années à travers les différentes phases du PUDC et du PUMA ;

- le projet de dépollution de la baie de Hann ;
- le renforcement de la Politique d'accès à l'eau et à l'assainissement en zone rurale et périurbaine ;
- la mise en œuvre d'une stratégie d'assainissement des gros centres ruraux à travers le développement d'une filière de l'assainissement autonome ;
- la nouvelle stratégie nationale de développement de l'assainissement liquide en milieu urbain ;
- la poursuite des réformes avec l'implication des privés en milieu rural par la mise en place de l'OFOR et des DSP.

Tous ces projets permettront d'améliorer sensiblement la gestion des eaux usées et de limiter leur impact sur l'environnement.

3.5.6.1. Solution de traitement membranaire

L'amélioration des technologies membranaires favorise leur usage de plus en plus fréquent pour l'élimination des micro-organismes, particules et matériaux organiques naturels qui troublent l'eau et en gâtent le goût. Les technologies les plus utilisées dans le monde pour enlever le fluor et le sel sont la nano-filtration et l'osmose inverse. Ces dispositifs consistent en de fines pellicules d'un matériau qui, techniquement, n'a pas de pores. Les membranes laissent passer les molécules d'eau, mais retiennent les autres substances dissoutes ou en suspension dans l'eau. Cette solution est actuellement utilisée par la SONES dans les localités de Kaolack, Fatick, Touba, Dakar et sur la Petite-Côte. Ces technologies ont

permis d'améliorer sensiblement la qualité de l'eau fournie aux populations de ces zones et de réduire sensiblement les risques liés aux maladies hydriques. Malheureusement, ces dispositifs de traitement sont de taille relativement modeste (de l'ordre d'une dizaine de m³/j), d'où leur impact limité.

3.5.6.2. Dispositif d'évaluation de la qualité des eaux du système du Lac de Guiers

L'Office du Lac de Guiers (OLAG), [devenu l'Office des Lacs et Cours d'eau (OLAC) en 2017, a élaboré et mis en œuvre depuis, 2012, un système d'évaluation de la qualité des eaux du Lac de Guiers et de la réserve de Bango qui repose sur une cinquantaine de paramètres renseignant sur l'état trophique, chimique et microbiologique de l'eau.

Le système d'évaluation s'appuie sur un dispositif de suivi de la qualité des eaux composé d'un spectrophotomètre permettant des analyses ponctuelles de paramètres physico-chimiques de 06 stations climatologiques de type Vantage2 mesurant la température de l'air, la vitesse et la direction du vent, l'énergie solaire, le rayonnement, la pluviométrie, l'humidité relative, le point de rosée et des bacs à évaporation de classe a, de 08 stations de type Hydrolab (sondes multi paramètres) pour l'enregistrement en continu, soit toutes les 04 heures, de 09 paramètres que sont : (i) le niveau d'eau et (ii) et les paramètres physico-chimiques [Cyanobactéries ; Chlorophylle a ; Conductivité ; Ph ; Température ; Ammonium ; Nitrate ; Oxygène dissous et Turbidité]. La figure 27 montre la localisation des stations hydroclimatiques.

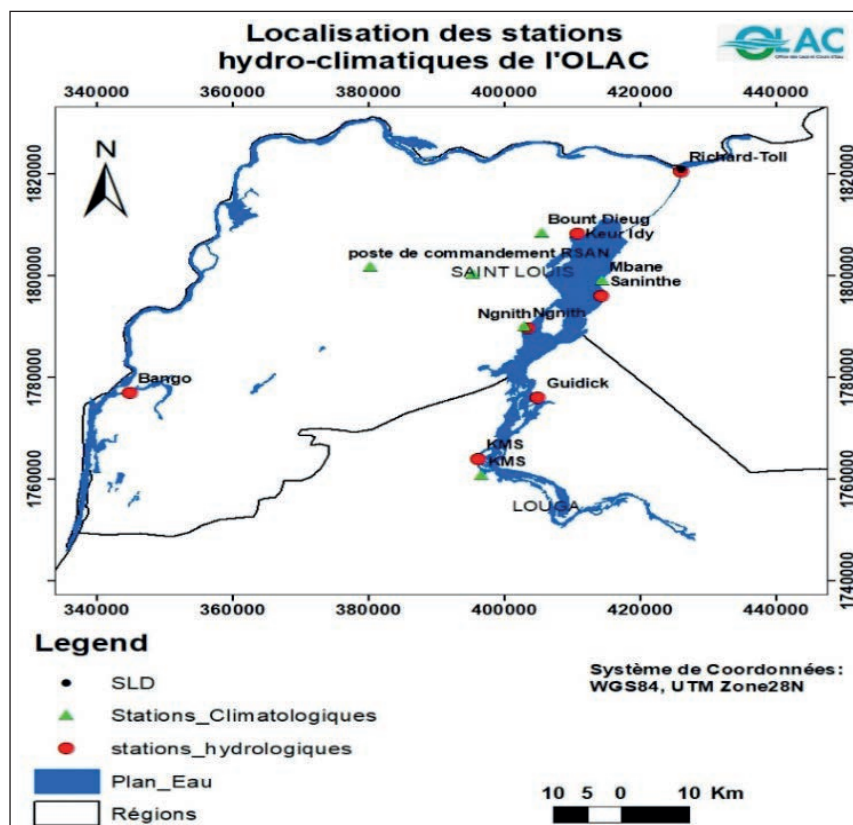


Figure 27 : Localisation des stations hydroclimatiques autour du système du Lac de Guiers

Source : OLAC, 2019

Pour le suivi de l'état chimique et microbiologique des eaux du Lac de Guiers et de la réserve de Bango, l'OLAC s'attache les services de laboratoires accrédités (Institut Pasteur et Fondation CERES Locustox) pour évaluer les concentrations de trente (30) molécules de pesticides (organophosphorés, organochlorés, carbamates, pyrethrinoides, etc.) les plus utilisées lors des traitements phytosanitaires, de métaux lourds (plomb, nickel, cuivre, cadmium, arsenic, chrome, sélénium, zinc, mercure, aluminium) et de coliformes fécaux (clostridiiums sulfito-réducteurs, coliformes totaux, coliformes fécaux,

streptocoques fécaux, germes totaux, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp et Parasites) / [Tableau 12] suivant les différentes composantes de la matrice environnementale que sont l'eau, le sédiment et la chair de poisson. Ces mesures sont faites de façon saisonnière, soit deux (02) fois par an.

La figure 28 présente la localisation des points de prélèvement des échantillons pour les analyses chimiques (pesticides, métaux lourds, microbiologie).

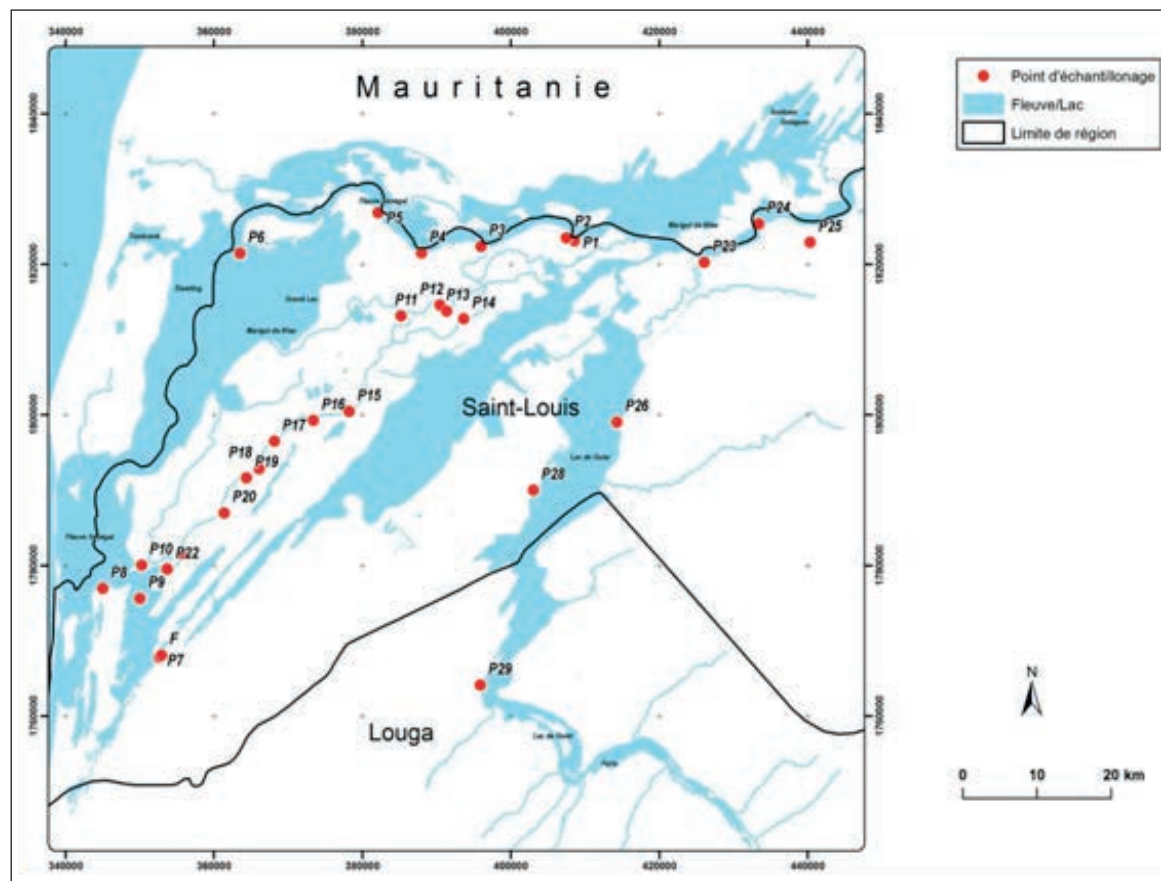


Figure 28 : Localisation des points de prélèvement des échantillons pour les analyses chimiques (pesticides, métaux lourds, microbiologie)

Source : OLAC, 2017

Tableau 12 : Paramètres microbiologiques et normes

Paramètre	Qualité de l'eau et limite acceptable		Remarques
Bactéries entérocoques (streptocoques fécaux)	0 ufc/100ml	Propre à la consommation	Risque de gastro-entérite. Hépatite. Méningite
	>1 ufc/100ml	Impropres à la consommation	
E. Coli (<i>Escherichia coli</i>)	0 ufc/100ml	Propre à la consommation	Risque de gastro-entérite. Hépatite. Méningite
	>1 ufc/100ml	Impropres à la consommation	
Coliformes totaux	0 ct/100ml		Risque de gastro-entérite
	1 à 9 ufc/100ml		
	10 à >80 ufc/100ml		
Bactéries atypiques	200 ufc/100ml		Norme du RQEP*

UFC = Unité Formant une colonie de bactéries - UTN (Unité de Turbidité Néphélométrique) - *RQEP : Règlement sur la qualité de l'eau potable

Source : OMS, Directive pour la qualité de l'eau de boisson

Le tableau 13 donne la caractérisation de chaque molécule de pesticide selon son appartenance à sa famille chimique, son activité biologique, son statut d'homologation (CSP, novembre 2012) au niveau du Comité sahélien des Pesticides (CSP) et son comportement en milieu aquatique. Il s'agit, pour ce dernier paramètre,

de la solubilité qui traduit la mobilité de la molécule, de la stabilité traduite par sa vitesse d'hydrolyse dans l'eau en période de demi-vie (jours), de la toxicité aiguë 96 heures LC50 du produit sur le poisson et du potentiel de bioaccumulation (PBA).

Tableau 13 : Caractérisation des molécules de pesticides analysées dans le système du Lac de Guiers

Item	Molécule recherchée	Famille	Activité Biologique	Autorisation Par CSP ¹⁴	Comportement en milieu aquatique ¹⁵						
					Solubilité (mg/l)	Stabilité (DT50 à pH7) ¹⁶	GUS ¹⁷	PL ¹⁸	Toxicité ¹⁹ (µg/l)	PBA ²⁰	Norme OMS
1	2,4 D	Alkylchlorophenoxy	Herbicide	OUI	24 300	Stable	1,69	f	100000	f	0,1
2	Acéphate	OP	Insecticide	NON	790 000	50	1,14	f	110000	f	0,1
3	Acétamipride	Néonicotinoïde	Insecticide	OUI	2 950	Stable	0,94	f	>100000	f	0,1
4	Acétochlore	Chloroacetamide	Herbicide	-	282	Stable	1,58	f	3990	f	0,1
5	Aldrine	OC ²¹	Insecticide	NON	0,027		-0,35	f	4,6	E	0,03
6	Atrazine	Triazine	Herbicide	NON	35	86	3,20	E	5800	E	2
7	Bensulfuron-Méthyl	Sulfonylurea	Herbicide	OUI	67	Stable	2,62	t	7500	f	0,1
8	Bentazone	Benzothiazinone	Herbicide	NON	570	Stable	3,41	E	5100	f	0,1
9	Carbofuran	Carbamate	Insecticide	NON	322	37	3,02	E	180	f	7
10	Chlordane	OC	Insecticide	NON	0,1	Stable	-0,77	f	560	f	0,2
11	DDT	OC	Insecticide	NON	0,006		-4,47	f	7	E	1
12	Diazinon	OP	Insecticide	NON	60	138	1,14	f	3100	m	0,1
13	Dicofol	OC	Acaricide	NON	0,8	3,3	0,41	f	510	E	0,1
14	Dieldrine	OC	Insecticide	NON	0,14		0,25	f	1,2	E	0,03
15	Diméthoate	OP	Insecticide	NON	39 800	68	1,06	f	30200	f	0,1
16	Diuron	Phenylurea	Herbicide	OUI	35,6	Stable	1,83	t	6,7	f	0,1
17	Endosulfan	OC	Insecticide	NON	0,32	20	4,64	E	2	E	0,1
18	Endrine	OC	Insecticide	NON	0,24		0,00	f	0,73	E	0,03
19	HCH	OC	Insecticide	NON		Stable		f	Toxique	E	0,1
20	Heptachlore	OC	Insecticide	NON	0,06	1	-0,93	f	7	E	0,03
21	Lindane	OC	Insecticide	NON	8,52	752	3,95	E	2,9	E	2
22	Malathion	OP	Insecticide	OUI	148	6,2	-1,28	f	18	f	0,1
23	Manèbe	Carbamate	Fongicide	NON	178	1,0	-0,88	f	200	f	0,1
24	Méthamidophos	OP	Insecticide	NON	200 000	5	2,18	T	25 000	f	0,1
25	Parathion Ethyle	OP	Insecticide	NON	12,4	260	-	T	1 500	f	0,1
26	Parathion Méthyl	OP	Insecticide	NON	55	21	1,46	f	2700	f	0,1
27	Pirimiphos Méthyl	OP	Insecticide	OUI	11	117	2,82	E	404	f	0,1
28	Propanil	anilides	Herbicide	OUI	95	365	-0,72	f	5400	f	0,1
29	Toxaphène	OC	Insecticide	NON	0,55	Stable		f	Toxique	F	20
30	Trifluraline	Toluidines	Herbicide	NON	0,221	Stable	0,13	f	88	E	-

Source : OLAG, 2013

¹⁴ Liste globale des pesticides autorisés par le Comité Sahélien des Pesticides (CSP) Version de novembre 2015.

¹⁵ Ces propriétés sont tirées de la base de données « Pesticide Property Data Base (PPDB) version du 4 janvier 2013 ».

¹⁶ DT50 à pH 7 : c'est la durée pendant laquelle le pesticide se dégrade de moitié dans l'eau à pH neutre.

¹⁷ Indice de GUS (Groundwater Ubiquity Score). Il donne le potentiel de lixiviation du pesticide.

¹⁸ PL : potentiel de lixiviation du pesticide (f : Faible GUS<1,8), (T : Transition 1,8<GUS<2,8), (E : Elevé GUS>2,8).

¹⁹ Toxicité aiguë 96 heures LC50/ (CL50 poisson (µg/l)) : la CL50/DL50 est la concentration/quantité d'une matière qui, administrée en une seule fois, cause la mort de 50 % d'un groupe d'animaux d'essai en 96 heures.

²⁰ PBA : Potentiel de bioaccumulation du pesticide : E : (Elevé), m : (Modéré) f : (Faible).

²¹ OC : Famille des organochlorés.

3.5.6.3. Identification de nouveaux champs captant à travers plusieurs études hydrologiques et hydrogéologiques

Dans le cadre de la mise en œuvre du PAGIRE, la DGPRE a réalisé, entre 2015 et 2019, plusieurs études hydrologiques et hydrogéologiques qui ont permis d'améliorer les connaissances sur les ressources en eau et surtout d'évaluer le potentiel mobilisable pour satisfaire la demande en eau des populations dans le

Bassin arachidier (Encadré 3) et dans la région naturelle de la Casamance. Ces études ont aussi permis d'évaluer les possibilités de transferts d'eau vers des zones où la qualité de l'eau est médiocre, présentant des taux de salinité (> 1500 mg/l) et de fluorures (> 1.5 mg/l) excessifs.

Ces résultats d'études sont également utilisés par la SONES et l'OFOR dans le cadre de l'approvisionnement en eau potable des populations.

Encadré 3 : Études hydrogéologiques pour l'évaluation des potentialités des ressources en eau des zones favorables en vue d'un transfert vers la zone du Bassin arachidier

D'après les résultats de l'étude, des possibilités de transfert menées dans le cadre du PAGIRE-BA (2015), les ressources en eau de la nappe des sables du Maastrichtien, à l'est de la bande centrale salée, sont les plus appropriées pour satisfaire de tels niveaux de besoin. En effet, cette étude a permis d'identifier un premier lot de trois champs de captage (Figure 29) avec une batterie de forages de $150 \text{ m}^3/\text{h}$ chacun et pouvant mobiliser un volume journalier d'au moins $100\,000 \text{ m}^3/\text{jour}$. Les résultats de ces études ont été utilisés par l'OFOR dans le cadre de la réalisation de l'AEP Notto-Diosmone-Palmarin, permettant ainsi de desservir 262 530 personnes à travers un réseau de 786 km.

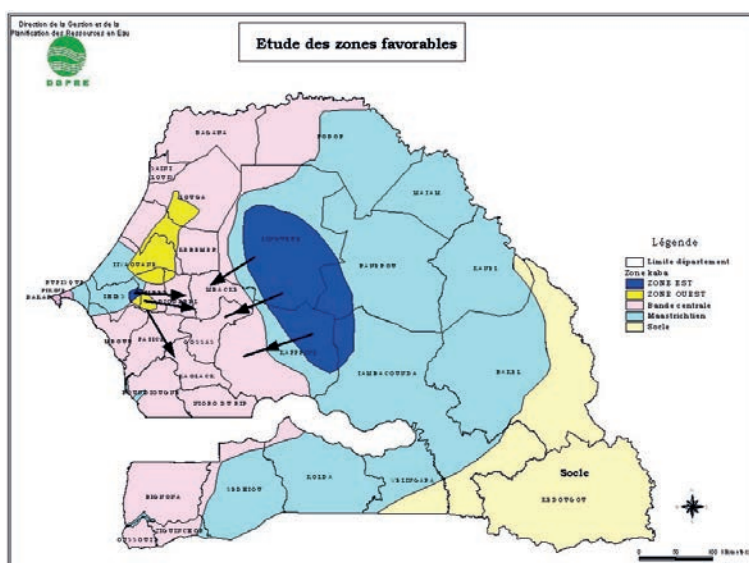


Figure 29 : Champs captant identifiés (en bleu et en jaune) permettant un transfert d'eau vers des zones déficitaires

(Source : Direction de l'Hydraulique)

Évaluation des ressources en eau du Plateau d'Oussouye

Les eaux de surface, constituées de Bolongs, sont salées et non exploitables pour l'AEP.

La principale ressource en eau est constituée de la nappe superficielle du Continental Terminal dont l'épaisseur varie de 15 à 25 m. Son exploitation peut se faire avec des débits compris entre 50 et $75 \text{ m}^3/\text{h}$, pour éviter les rabattements importants pouvant entraîner l'avancée du biseau salé.

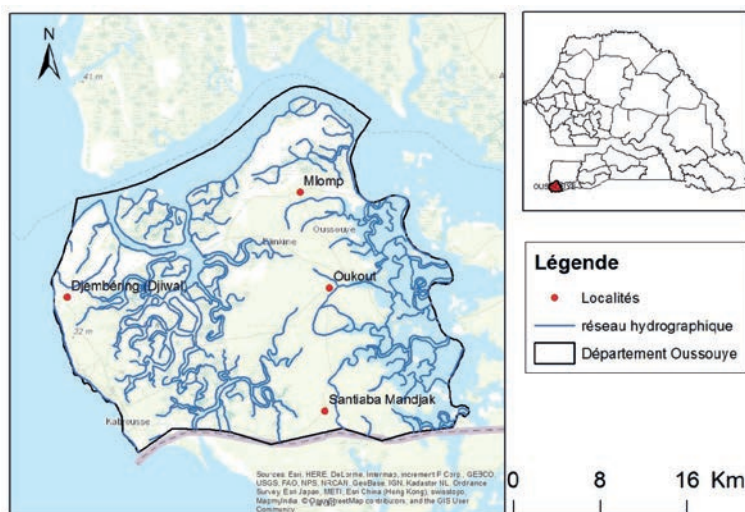


Figure 30 : Caractérisation des eaux de surface du plateau d'Oussouye

Source : DGPRE : 2018

Études hydrologique et hydrogéologique complémentaires de la nappe du Continental Terminal de Sine-Gambie

La nappe du Continental Terminal présente d'excellentes caractéristiques physico-chimiques. Les résultats de l'étude ont permis de modéliser le potentiel exploitable avec différents scénarios jusqu'à un débit de 67 562 m³/j sur 40 ans. Pour le renforcement de l'AEP de cette zone, trois (3) champs captant (Simon Diène, Ndiayene Keur Moussa Ndiaye et Keur Madiabel) avec des débits de 90 m³/h sont proposés.



Figure 31 : Localisation de la zone du projet

Source : DGPPE, 2018

Potentialités des ressources en eau souterraine pour l'alimentation de la ville de Kédougou

L'étude réalisée dans la zone de Kédougou et environs a permis d'identifier les deux types de réservoirs contenant les ressources en eau dans la zone : les altérites et les roches fracturées (DGPPE, 2015). Le potentiel exploitable, évalué dans les conditions simplistes du modèle, est relativement énorme par référence au bilan fourni, où près de 60 000 m³/j s'échangent au niveau du fleuve Gambie. Les ouvrages implantés à la lisière des cours d'eau sont plus viables pour une exploitation durable des ressources en eau, puisque bénéficiant de l'apport du flux d'échange au niveau du cours d'eau. Cette étude connaît un début de valorisation avec la réalisation de l'ouvrage d'Itato par la SONES pour le renforcement de l'AEP de Kédougou et ses environs.

Études d'évaluation des potentialités des ressources en eau en vue d'alimenter la ville de Cap-Skiring

Cette étude porte sur l'évaluation des potentialités de la nappe du Continental Terminal dans la commune de Diembéring en vue d'assurer l'alimentation en eau potable des populations et des infrastructures touristiques de la zone de Cap-Skiring. L'épaisseur de l'aquifère varie de 20 à 70 m. L'eau est généralement de bonne qualité. L'étude a permis d'identifier un champ captant au niveau des plateaux de Boucot, Bouyouye et Kabrousse pour satisfaire l'AEP des populations de Cap Skiring.

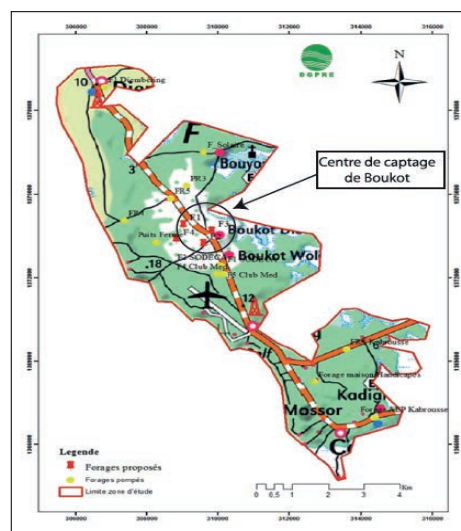


Figure 32 : Zones potentielles d'implantation de forages

Source : DGPPE, 2017

Ces différentes études ont permis d'améliorer sensiblement les connaissances sur les quantités d'eau mobilisables, d'identifier de nouveaux champs captants et d'estimer les potentiels exploitables à long terme, mais

surtout d'encadrer les exploitations futures en fixant des débits optimaux de pompage et de limiter les risques d'intrusion saline au niveau des aquifères côtiers.

3.5.6.4. KMS3 et l'usine de dessalement des Mamelles

3.5.6.4.1. La troisième usine des eaux de Keur Momar Sarr (KMS3)

Pour faire face aux besoins en eau, l'État du Sénégal, à travers la SONES, a élaboré un plan d'investissements. La troisième usine des eaux de Keur Momar Sarr (KMS3) fait partie des ouvrages structurants proposés dans le cadre de l'amélioration de la couverture des besoins en

eau potable. Implantée dans la région de Louga, l'usine de KMS3 aura une capacité finale de 200 000 m³/j. Elle devra couvrir, à l'horizon 2035, les besoins en eau potable des populations de la région de Dakar et des localités traversées par la conduite du Lac de Guiers. KMS3 va accroître sensiblement la production d'eau pour de Dakar de 200 000 m³/j dès 2020. Elle va également contribuer à l'amélioration de la disponibilité de l'eau et, ainsi, à réduire les prélèvements au niveau des nappes souterraines (Figure 33).

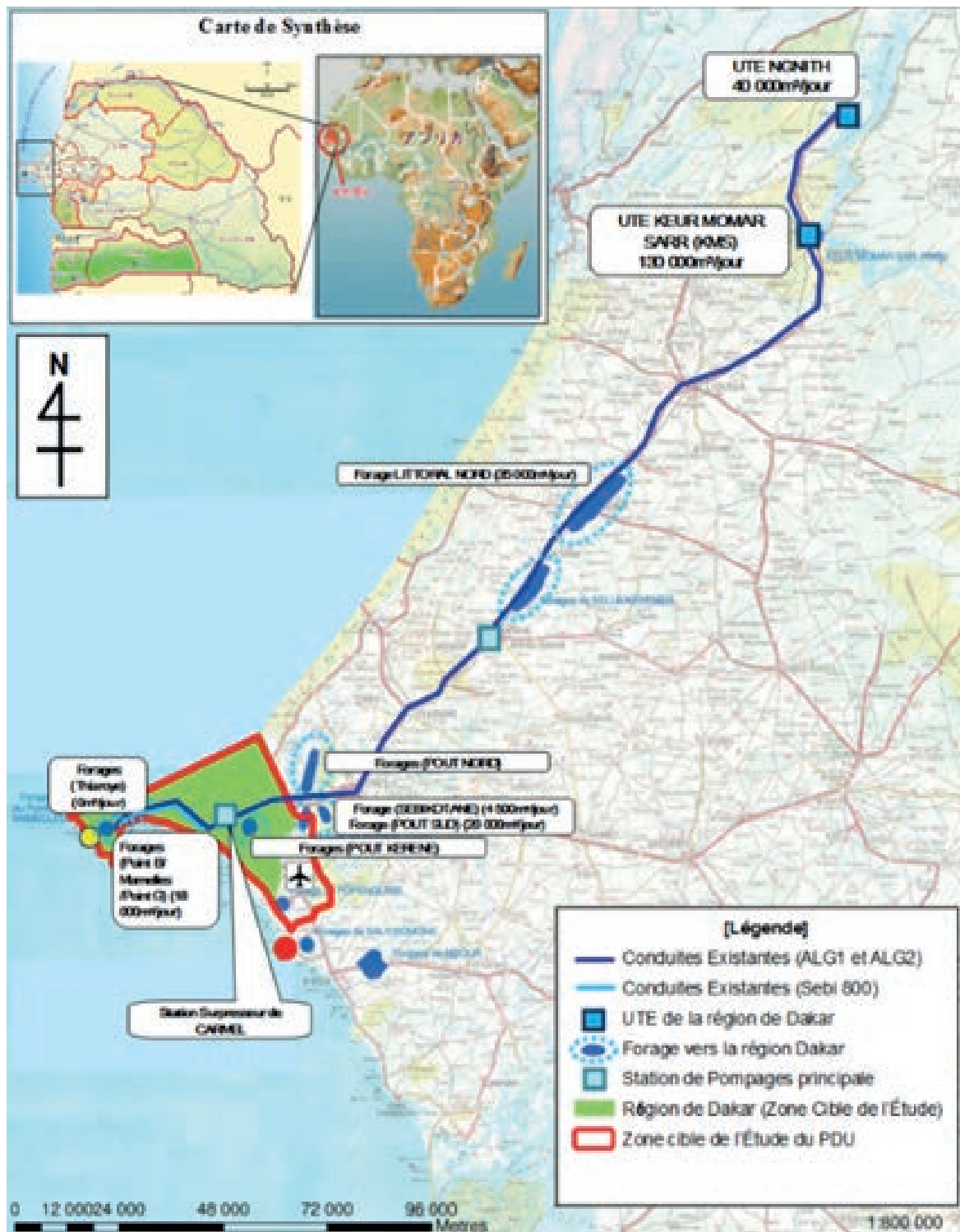


Figure 33 : Projet KMS 3

3.5.6.4.2. Usine de dessalement des Mamelles

Le projet de dessalement de l'eau de mer des Mamelles de Ouakam, d'un coût de 137 milliards de francs CFA, produira, dès 2021, 50 000 m³/j extensibles à 100 000 m³/j à partir de 2026 (Figure 34). Ce projet contribuera

à l'amélioration de l'approvisionnement en eau de la ville de Dakar, à la diversification des sources d'eau locales et au renforcement de la capacité d'approvisionnement en eau, contribuant ainsi à améliorer le cadre de vie dans toute la région de Dakar.

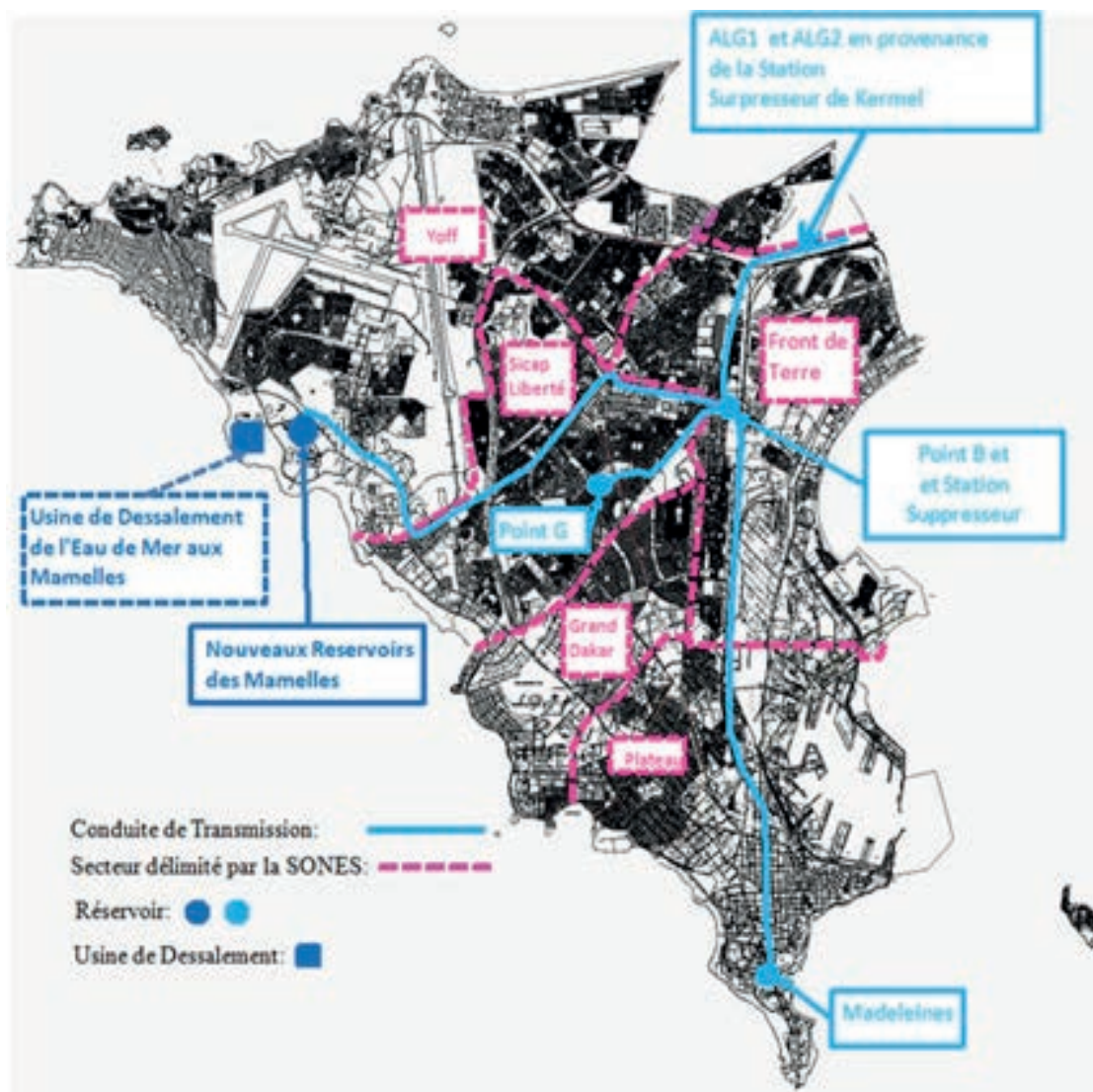


Figure 34 : Usine de dessalement des Mamelles

Source : JICA

3.6. Financements du secteur de l'eau

L'État a consenti de gros efforts dans le financement du sous-secteur de l'hydraulique. Sa part est ainsi passée de 13% à 50% entre les périodes 2005-2012 et 2012-2018 grâce aux effets du PUDC - (RAC, MEA 2018). Pour l'assainissement rural sur la période 2016-2017, un montant de 5,3 milliards F CFA a été mobilisé dont 2,5 milliards F CFA décaissés (RAC, MEA 2018).

Pour l'assainissement urbain, le portefeuille des opérations compte 38 projets pour un financement mobilisé de 239,4 milliards de F CFA dont 18,8 milliards de FCFA décaissés sur la période 2016-2017 (RAC, MEA 2018).

Pour la lutte contre les inondations, 143,5 milliards FCFA ont été mobilisés au profit de l'ONAS par l'État du Sénégal dans le cadre du PDLI.

Pour la Gestion intégrée des ressources en eau (GIRE), un financement global a été mobilisé (PTF et État) de 7,24 milliards F CFA (RAC, MEA 2018) [Tableau 14].

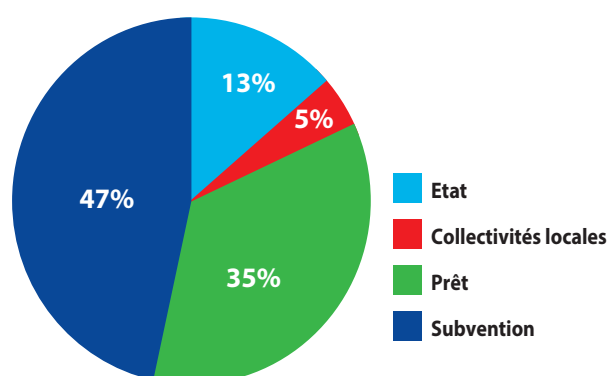
Enfin, en 2017, un montant cumulé depuis 2013 de 57 milliards a été engagé ; ce qui a permis la réalisation de 17 stations de pompage, la réhabilitation / le renforcement de 46 stations de pompage et de 37 km de canaux de drainage (RAC, MEA 2018).

Tableau 14 : Financement du sous-secteur de l'hydraulique

SOUS-SECTEUR	MONTANTS MOBILISÉS
Assainissement rural	5,3 milliards entre 2016 et 2017
Assainissement urbain	239,4 milliards
Lutte contre les inondations	143,5 milliards et 53 milliards cumulés entre 2013 et 2017
Hydraulique rurale	43 milliards
Hydraulique urbaine	491 milliards entre 2012 et 2017
GIRE	7,24 milliards

L'État du Sénégal a pu mobiliser ces ressources financières nécessaires au développement du secteur de l'hydraulique et de l'assainissement auprès des partenaires financiers (Figure 35).

Structure du financement du sous-secteur de l'Hydraulique rurale. 2005-2012



Structure du financement du sous-secteur de l'Hydraulique rurale. 2012-2018

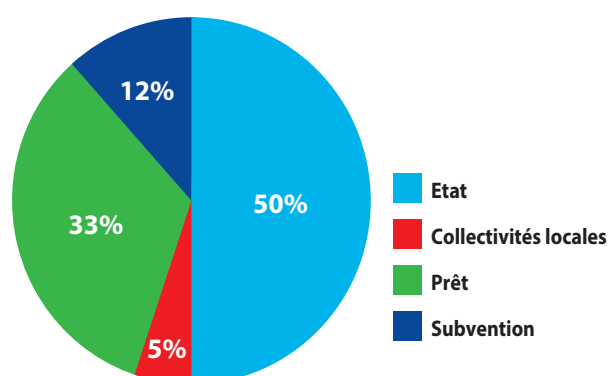


Figure 35 : Part de l'État dans le financement du sous-secteur de l'hydraulique rurale

Source : RAC 2018, MEA

3.7. La coopération transfrontalière

Au Sénégal, la question de la sécurité de l'eau tourne principalement autour de quatre axes majeurs : (1) la coopération, (2) l'innovation, (3) la connaissance des enjeux et défis, et enfin (4) les solutions apportées pour garantir la sécurité, le développement durable et la paix.

La coopération est essentielle dans les deux grands bassins hydrographiques transfrontaliers du Sénégal et de la Gambie partagés entre quatre (4) États par bassin. Plusieurs initiatives ont été développées autour du partage de la ressource en eau et de l'édification d'ouvrages communs (barrages, endiguements, centrales hydro-électriques), le tout dans une perspective de développement sous régional. Ainsi dans le contexte de la gestion des bassins transfrontaliers, les États riverains des deux bassins ont mis en place des organismes de bassin structurés, dotés de moyens et de cadres juridiques efficaces pour réaliser une bonne gouvernance de l'eau, éviter les conflits et promouvoir la coopération pour aller vers le développement économique et social. L'OMVS pour le bassin du Sénégal et l'OMVG pour le bassin de la Gambie constituent aujourd'hui deux organismes de bassin cités comme des exemples réussis de coopération transfrontalière autour des ressources en eau. Leur présence contribue à asseoir la paix et la coopération inter-États pour le développement durable.

3.7.1. L'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS)

L'OMVS regroupe quatre (4) États : la Guinée, le Mali, la Mauritanie et le Sénégal. Elle est souvent citée comme l'un des meilleurs exemples de gestion concertée des ressources en eau en Afrique. Le bassin du fleuve Sénégal est le deuxième plus grand bassin de la sous-région ; la volonté d'une gestion optimale et d'une coopération entre les quatre (4) États riverains du bassin s'est traduite par la création de l'OMVS en 1972. L'organisme vise une gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes pour un développement durable et harmonieux. Cela requiert une équité dans les modes de partage des ressources. La Commission de Partage des Eaux (CPE) a été créée pour gérer la distribution des ressources du bassin. La CPE, formée des points focaux des États membres, définit les principes et les modalités de la répartition des eaux du fleuve Sénégal entre les différents secteurs d'utilisation. Elle se charge également de l'instruction des projets des États membres susceptibles d'avoir un impact sur les eaux du fleuve. La CPE joue également un rôle très important en matière de contrôle de l'utilisation de l'eau et de lutte contre les pollutions.

L'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal a développé de grands projets régionaux notamment :

- la construction, dans le haut bassin, d'un barrage régulateur et d'une centrale hydroélectrique (barrage et centrale hydroélectrique de Manantali), sur le Bafing, principal affluent du fleuve Sénégal ;
- la construction, dans le delta, d'un barrage anti-sel sur le fleuve Sénégal (barrage de Diama) ;
- l'aménagement du fleuve en voie navigable permanente, entre Saint-Louis et Ambidédi, la construction d'un port fluvio-maritime à Saint-Louis, d'un port terminal à Ambidédi, d'escaliers portuaires le long du fleuve, la construction d'une route d'Ambidédi à Kayes et d'un port sur le fleuve à Kayes.
- le Projet de Gestion Intégrée des Ressources en Eau et de Développement des Usages multiples du Bassin du Fleuve Sénégal (PGIRE).

3.7.2. L'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Gambie (OMVG)

L'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Gambie (OMVG), créée en 1978, est l'organisme chargé de la gestion et de la gouvernance du fleuve Gambie. Le bassin du fleuve Gambie s'insère dans un contexte politique international, de sorte que le cadre légal est constitué des principales dispositions environnementales et sociales édictées par les gouvernements de la République de Guinée, du Sénégal, de la Gambie et de la Guinée-Bissau. Il existe également plusieurs conventions internationales auxquelles ces quatre (4) États ont adhéré.

Les institutions gouvernementales et non gouvernementales des quatre (4) États membres de l'OMVG forment le cadre institutionnel. Il y a un ensemble de lois et règlements auxquels les membres de l'Organisation se soumettent afin d'atteindre le but de cette dernière, qui est d'asseoir un cadre de développement concerté et efficient des ressources du bassin.

L'OMVG a lancé, en février 2017, un ambitieux Projet Énergie à Kaléta en Guinée, qui prévoit la construction d'une ligne d'interconnexion reliant les réseaux électriques des quatre pays membres et d'un aménagement hydroélectrique à Sambangalou au Sénégal.

Conclusion

Le Sénégal dispose d'un potentiel de ressources en eau (eaux de surface et eaux souterraines) considérable au regard de la situation précédemment décrite. Cette disponibilité en eau a été cependant fortement impactée par la sécheresse des années 1970 et l'intensification des activités anthropiques liées à l'exploitation des ressources. Ces ressources sont également mal réparties car trop éloignées des grands centres de consommation et des pôles de développement où leur mobilisation reste encore difficile.

Face à cette situation, l'État du Sénégal accorde une large place à la question de la gestion des ressources en eau et a fait beaucoup de réalisations en mettant un accent particulier sur l'accès des populations à l'eau potable et sur l'aménagement des bassins versants. S'agissant de la maîtrise de l'eau pour la production alimentaire, un effort important a été fait, notamment dans la vallée du fleuve Sénégal. Cependant, beaucoup reste encore à faire, car d'après les données disponibles, le potentiel hydrologique n'est que faiblement valorisé.

Concernant les données sur l'eau et les différents aspects associés, beaucoup d'efforts ont été déployés. Cependant, certaines insuffisances sont toujours notées, notamment le défaut de pérennisation du suivi hydrologique et l'absence d'un réseau complet et opérationnel de suivi de la qualité des eaux, l'absence de mise à jour du bilan en eau des différents aquifères, le manque de données sur les consommations d'eau par secteur d'activité, etc.

Dans le contexte actuel marqué par les changements climatiques, plusieurs autres défis se dressent face aux gestionnaires de l'eau. Parmi ces défis, on peut noter l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau (eaux de surface et eaux souterraines) en matière de disponibilité pour la satisfaction des besoins en eau des différents usages et de sécurité des ouvrages par rapport à l'évolution future des écoulements (problématique des extrêmes hydro-pluviométriques).

Références bibliographiques

- Banque mondiale. Novembre 2020.** Étude sur la sécurité de l'eau. Rapport.
- Bodian A., 2018.** Ressources en eau et changements climatiques au Sénégal : état des lieux des connaissances scientifiques. 31 pages.
- Bodian A., Dacosta H., Diouf R. N., Ndiaye E. H. O., Mendy A., 2017.** Contribution à la connaissance de l'aléa pluvial au Sénégal grâce à la valorisation des données pluviographiques historiques. *Climatologie*, (Volume 13). <https://doi.org/10.4267/climatologie.1194>.
- Bodian A., Dezetter A., Dacosta H., 2012.** – Apport de la modélisation pluie-débit pour la connaissance de la ressource en eau : application au haut bassin du fleuve Sénégal. *Climatologie*, (Volume 9), 2010–2011. <https://doi.org/10.4267/climatologie.223>.
- Climate analytics (2018).** « État des lieux des connaissances scientifiques sur les changements climatiques pour les secteurs des ressources en eau, de l'agriculture et de la zone côtière », Projet d'Appui scientifique aux processus de Plans Nationaux d'adaptation (PAS-PNA) ; 91 p.
- CPCSP, 2018.** Revue annuelle Conjointe. Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement.
- CSE, 2015.** Rapport sur l'État de l'Environnement au Sénégal, 3^{ème} édition.
- OLAC, 2018.** Rapport annuel sur l'état de la qualité de l'eau du système du lac de Guiers, 45 p.
- CPCSP, 2018.** Revue annuelle Conjointe. Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement.
- CSE, 2015.** Rapport sur l'État de l'Environnement au Sénégal, 3^{ème} édition.
- DGPPE, Septembre 2015).** Etude pour l'élaboration d'une Stratégie Nationale d'Amélioration de la qualité de l'eau potable au Sénégal.
- DGPPE, 2014.** Étude hydrogéologique hydrologique pour déterminer les potentialités d'alimentation en eau de Kédougou et ses environnants, Rapport de Synthèse final.
- DGPPE, 2017.** Étude d'Évaluation des Potentialités des Ressources en Eau en vue d'Alimenter la zone de Cap Skiring, Rapport de Synthèse final.
- DGPPE, 2015.** Étude hydrogéologique hydrologique pour déterminer les potentialités d'alimentation en eau de Kédougou et ses environnants. 62 p.
- DGPPE, mars 2015.** Rapport de de synthèse des Etudes hydrogéologiques pour l'évaluation des potentialités des zones favorables en vue d'un transfert vers le bassin arachidier.
- DGPPE, décembre 2018.** Etude hydrogéologique complémentaire du système du horst de Diass.
- DGPPE, février 2018.** Rapport R5 – synthèse de l'étude hydrogéologique et évaluation des potentialités des ressources mobilisables de l'aquifère du Continental Terminal.
- DGPPE, juillet 2018.** R5 : Rapport de synthèse, Etude d'évaluation des potentialités des ressources en eau du plateau d'Oussouye.
- DGPPE, 2016.** Étude hydrogéologique de la nappe des sables alluvionnaires entre Bakel et Kidira & l'étude hydrologique de la Falémé dans la Zone de Kidira.
- DGPPE, 2018.** Etudes hydrogéologique des potentialités des nappes superficielles intermédiaires en vue d'une dilution et/ou un transfert d'eau dans la zone du Bassin arachidier.
- DGPPE, Plan d'Action de Gestion Intégrée des Ressources en Eau 2018-2030.**
- Diao M. B., 1991.** Les systèmes d'élevage dans la zone des Niayes au Sénégal. Institut Sénégalaise Des Recherches Agricoles, 4, 23 p-23 p.
- Dieng D., 2010.** – Apport de l'imagerie satellitaire au suivi de l'évolution environnementale de l'estuaire du fleuve Sénégal : cas du canal de délestage et de l'île de Doun Baba Dièye. RGLL N°08, pp. 101-118.
- Dieng Ndao N. M., 2017.** Étude de la relation eaux de surface-eaux souterraines dans un contexte de changements climatiques dans la zone sud du bassin du Saloum (Sénégal). Thèse de doctorat. 265 p.
- Apport des outils géochimiques, isotopiques, de la télédétection, des SIG et de la modélisation.
- Diop A., 2014.** — Diagnostic des pratiques d'utilisation et quantification des pesticides dans la zone des Niayes de Dakar (Sénégal) To cite this version : HAL Id : tel-00959895. Thèse de doctorat de l'Université du Littoral - Côte d'Opale, Discipline : Chimie Analyt. 241 p.
- FAO, 2005.** Profil de Pays – Sénégal. 17 pages.
- Faye C., 2018.** – Characterization of the effects of Manantali dam on the hydrological regime of the Senegal River by the IHA/RVA method. *Open Access Journal of Science*, 2(6). <https://doi.org/10.15406/oajs.2018.02.00116>.
- Faye W., Orange D., Kane A., Niang A. F., Minea I., 2017.** – Impacts De La Variabilité Climatique Et De La Pression Démographique Sur Les Ressources En Eau Du Bassin De Thyse Kaymore (Saloum-Senegal). *Lucrările Seminarului Geografic "dimitrie Cantemir"*, (44), 109–124. Final, R. (2008). « Maîtrise des eaux pluviales et des rejets unitaires dans les espaces urbanisés de Dakar ».
- Gac J. Y., Kane A., Monteillet J., 1982.** – Migrations de l'embouchure du fleuve Sénégal depuis 1850. *Cah. ORSTOM, sér. Géol.*, vol. XII, n°1, pp 73-75.
- Kane C., 2010.** — Vulnérabilité du système socio-environnemental en domaine sahélien : l'exemple de l'estuaire du fleuve Sénégal. De la perception à la gestion des risques naturels. Thèse de doctorat, Laboratoire Image et Ville, Université de Strasbourg, 318 p.
- Nakamura T., Hansen P.B., Coly A., Niang A. et al. 2002.** — GILIF : Vers une Gestion Intégrée du Littoral et du Bassin fluvial du Sénégal. Programme Pilote du Delta du Fleuve Sénégal en Rive Gauche et de sa Zone Côtière. Ed. PNUE/DHI/SGPRE/TROPIS, 115 p.
- Niang A. & Kane A., 2008.** Le lac de Guiers au Sénégal. Problématique d'un lac sahélien aux multiples usages. 1er Séminaire sur la Gestion du cycle hydrologique et le développement durable. Problèmes et solutions pour l'Afrique, Las Palmas de Gran Canaria. 20-21 novembre 2008.
- Niang A., 2011.** – Aménagement du Lac de Guiers, de 1824 à l'avènement des grands barrages du fleuve Sénégal. Prospective géographique. *Revue Climat et Développement* n°12, pp. 27-38.
- Niang A., 2014.** Vulnérabilité de l'environnement et des ressources en eau dans l'estuaire du Sénégal. Dynamique et impacts de la brèche de la Langue de Barbarie entre 2003 et 2013. Thèse de Doctorat Unique de l'UCAD, École Doctorale « Eau, Qualité et Usages de l'Eau » (EDEQUE), mention : Ressources en Eau ; spécialité : Hydrologie Continentale, 319 p.
- Niang A., 2011.** Aménagement du lac de Guiers de 1824 à l'avènement des grands barrages du fleuve Sénégal : Prospective géographique. *Revue Climat et Développement* n°12, pp. 27–38.
- Niang A. & Kane A., 2014.** Morphological and Hydrodynamic Changes in the Lower Estuary of the Senegal River: Effects on the Environment of the Breach of the 'Langue De Barbarie' Sand Spit in 2003. 23–40. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06388-1_3.
- OLAC, 2018.** Rapport annuel sur l'état de la qualité de l'eau du système du lac de Guiers, 45 p.
- Panthou G. (2014).** Analyse des extrêmes pluviométriques en Afrique de l'Ouest et de leurs évolutions au cours des 60 dernières années. Thèse de Doctorat, Université de Grenoble, 283 pages.
- Rapport du GIEC (2018).** Réchauffement climatique de 1,5°C publié en anglais le 6 octobre 2018 à Incheon, Corée du Sud, révision de janvier 2019 - ISBN 978-92-9169-151-7.
- PSE/COWI/POLYCONSULT, 2002,** Etude hydrogéologique de la nappe profonde du Maastrichtien.
- Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2017.
- Touré I. et al. (2019).** - Quelle stratégie d'hydraulique pastorale pour un aménagement durable de l'espace et des ressources naturelles au Sahel ? PRAPS/CIRAD : Montpellier ; 8 p.
- Wilcoxa C., Vischel T., Panthou G., Bodian A., Blanchet J., Descroix L., Quantin G., Cassé C., Tanimoun B., Kone S. (2018).** Trends in hydrological extremes in the Senegal and Niger Rivers. *Journal of Hydrology* 566 (2018) 531–545.

CHAPITRE 4

ENVIRONNEMENT MARIN ET CÔTIER

*« Un écosystème riche et varié, mais fortement menacé,
d'où la nécessité d'une gestion intégrée »*

Introduction

La région maritime du Sénégal, avec 700 km de côte, est caractérisée par une diversité d'écosystèmes et de ressources comprenant des mangroves, des lagunes, des estuaires marécageux et des plages sablonneuses. Cette zone marine et côtière connaît des évolutions assez importantes, tant du point de vue de l'exploitation des ressources que du milieu biophysique. Elle est sous l'influence du courant des Canaries et de l'upwelling côtier, responsables du microclimat doux dans la zone littorale. Dans la région maritime et côtière sénégalaise, les activités socio-économiques sont très importantes ; la pêche constitue une des principales activités, contribuant environ à 1,5% du PIB (ANSD, 2019).

La côte sénégalaise demeure vulnérable aux effets des variations et changements climatiques et à la pollution marine et d'origine terrestre. En effet, elle concentre une multitude d'activités (économiques, sociales, culturelles, etc...) et une importante biodiversité végétale et animale. C'est une zone très sensible et les questions d'érosion côtière peuvent parfois y atteindre une intensité préoccupante. À cela, s'ajoutent les rejets de déchets industriels et ménagers en mer et sur la côte, mais également une anthropisation de plus en plus forte du littoral.

L'implantation de la quasi-totalité des usines et des activités touristiques en bordure de mer, en plus de la croissance de la population (65% vivent dans la bande des 60 km), font augmenter les sources de pollution marine (CSE, 2015). Ces agressions de la zone côtière sont amplifiées par l'apparition d'événements extrêmes devenus récurrents. Ces évolutions liées aux activités humaines, d'une part, et aux changements climatiques d'autre part, ont engendré la mise en place de mesures de gestion, de protection, de préservation, d'atténuation et d'adaptation afin de renforcer les capacités de résilience des populations côtières.

4.1. Caractéristiques du milieu marin et côtier

4.1.1. Présentation physique du littoral

Classiquement, le littoral sénégalais est reparti en trois parties globalement : la Grande-Côte de Saint-Louis à Yoff, la Petite-Côte située au sud de Dakar entre Yoff et Saloum et la Basse-Casamance.

Sur la figure 36, du point de vue géomorphologique, on distingue des côtes sableuses (300 km), des côtes à mangrove (environ 234 km) et quelques 174 km de côtes rocheuses (DEEC, 2017).

- Les côtes rocheuses

Elles sont représentées dans la Presqu'île du Cap-Vert. Il s'agit de côtes à falaises correspondant à des produits volcaniques. Au voisinage de la presqu'île du Cap-Vert, des affleurements rocheux discontinus prolongent la côte rocheuse au Cap des Biches, à Rufisque, à Bargny-Sendou et autour de Toubab Dialao.

- Les côtes sableuses

C'est le type de côte le plus fréquent dans la région. Elles constituent le littoral de Saint-Louis à la presqu'île

du Cap-Vert et toute la portion du littoral sénégalais comprise entre la presqu'île du Cap-Vert et l'embouchure du Saloum (Figure 36). Elles sont formées de larges plages sableuses interrompues quelquefois par quelques affleurements rocheux. Ces plages sont souvent séparées de l'intérieur des terres par un cordon sableux qui peut être fixé par une végétation halophyte. Ces cordons isolent parfois une lagune peu profonde, envahie pendant la saison des pluies.

- Les zones à mangroves

C'est une zone littorale particulièrement marécageuse, vaseuse à vaso-sableuse. Elle est présente sur le littoral sénégalais à l'embouchure des grands fleuves (Sénégal, Saloum, Gambie et Casamance) mais aussi à l'embouchure de cours d'eau plus modestes (lagune de Mbodiène, par exemple). Elle forme un écosystème complexe (mangroves...) [Figure 36], composé de végétaux ligneux dont le développement est favorisé dans la zone de balancement des marées des côtes basses tropicales.

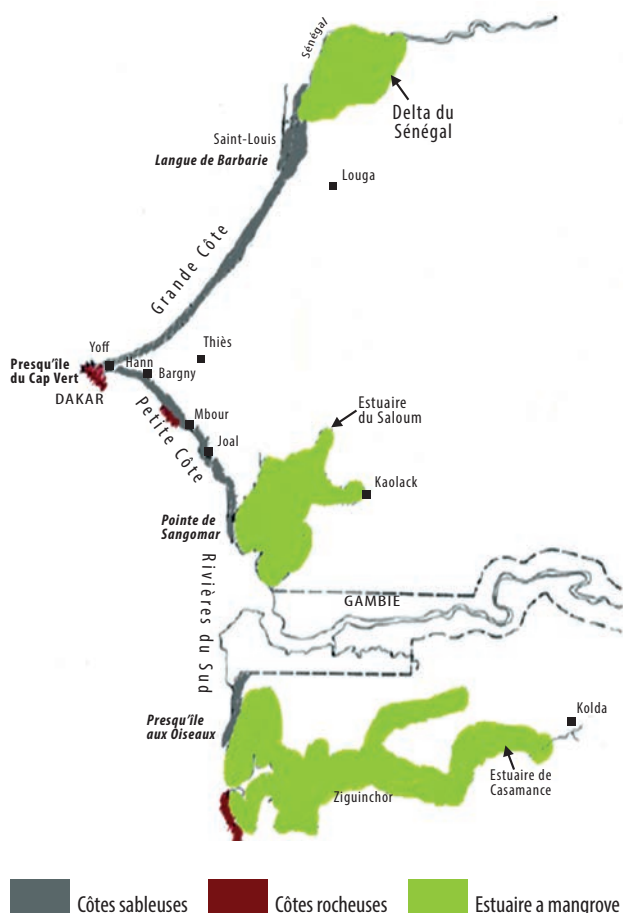


Figure 36 : Morphologie du littoral

Source : DEEC, 2017

4.1.2. Climat et variabilité climatique

Le climat du Sénégal est de type tropical, marqué par une variabilité annuelle et interannuelle. Au cours de l'année, il y a deux saisons : une longue saison sèche (mi-octobre – mi-juin) et une courte saison humide (mi-juin-mi-octobre). **La saison sèche est marquée par deux périodes : une période sèche et froide (octobre/novembre à mars) et une période sèche et chaude (avril-mai/juin).** Durant la première saison, un vent sec (harmattan) de nord-est, souffle de novembre à janvier ; il est capable de remplir l'air de poussière venue du désert. Pendant ces mois, les températures diurnes se situent entre 32 et 34°C dans les régions intérieures, tandis qu'au niveau de la frange côtière, elles sont modérées par les températures de la mer et sont un peu moins chaudes (Diouf, 2010). En effet, il fait beaucoup plus frais à Dakar en raison de sa position très avancée dans la mer par rapport aux autres régions côtières du pays.

À partir de février, les vents commencent à changer de direction et deviennent de secteur nord-ouest ; ce sont des alizés maritimes, des vents froids transportant de la fraîcheur le long du littoral. Ce flux d'air froid entraîne une baisse des températures dans les régions côtières comme Dakar et Saint-Louis. Cependant, dans la partie côtière de la Casamance, les températures sont supérieures à celles de Dakar et Saint-Louis car les alizés maritimes qui

y arrivent perdent une partie de leur fraîcheur à cause des masses d'eaux relativement chaudes et piégées au niveau de la côte par la configuration de la topographie du plateau continental.

Pendant la saison sèche et chaude, la température grimpe à l'intérieur du pays et atteint un maximum au cours de la période allant du mois d'avril au début du mois de juin. Des pics de chaleur proches de 45°C peuvent être notés dans les régions intérieures, et même atteindre 47 à 48°C dans le nord-est, vers Matam. Cependant, sur le littoral, de Dakar à Saint-Louis, les températures sont assez basses à cause du phénomène d'upwelling côtier. Dans la zone sud, la chaleur commence déjà à partir du mois d'avril.

La saison humide ou hivernage est une période chaude et pluvieuse, avec un taux d'humidité spécifique élevé. Elle est associée à un vent de secteur sud-ouest, appelé mousson, responsable des pluies au Sénégal. C'est un vent chaud et humide. Dans la partie nord de Dakar, il peut y avoir des événements exceptionnels de vents forts qui peuvent durer 1 à 2 jours, ou plus. La région sud enregistre plus de pluies que le reste de la zone côtière. Le pic de précipitations est observé au mois d'août.

La variation du climat, à toutes les échelles, est fortement marquée au Sénégal. La température, comme les autres variables climatiques (exemple : pluie et vent), peut varier différemment d'une année à l'autre. Par ailleurs, le pic de précipitations est enregistré tardivement d'année en année et se situe actuellement au mois de septembre. Les pauses pluviométriques sont devenues assez longues, notamment dans les zones centre et nord. On note également la fréquence de pluies fortes à durée courte (averses). Les vents associés aux pluies sont devenus souvent forts et violents. En mer, ils génèrent fréquemment de fortes houles qui atteignent souvent les côtes et qui créent des dégâts à la fois matériels et humains.

4.1.3 Topographie/Bathymétrie et nature des fonds

Les fonds marins et côtiers du Sénégal sont de nature diversifiée et présentent une topographie multiforme. En effet, la Presqu'île du Cap-Vert sépare le domaine maritime sénégalais en deux zones aux caractéristiques topographiques bien distinctes (Roy, 1992). Au nord de la Presqu'île, le plateau continental est étroit et orienté N-NE. Au sud, il s'élargit ; le talus est situé entre 10 et 30 miles des côtes et est orienté N puis NW-N. Au niveau de la Presqu'île du Cap-Vert, point le plus occidental de l'Afrique, le continent s'avance vers l'Ouest, réduisant à quelques miles la largeur du plateau. En effet, située à 27 miles au large de Saint-Louis, l'isobathe 200 m se rapproche progressivement de la côte vers le sud. À la hauteur de la pointe des Almadies, la largeur du plateau n'est plus que de 5 miles. Il s'élargit ensuite

assez rapidement au sud du Cap-Vert pour atteindre une largeur de 54 miles à 12°45'N de latitude Nord. La fosse de Kayar (Figure 37), au nord de Dakar, entaille les fonds et traverse le plateau sur toute sa largeur. L'isobathe 50 m est à quelques centaines de mètres de la plage à Kayar (14°55'N ; 17°70'W) et reste ensuite entre 1 km et 3 km de la côte jusqu'à la pointe des Almadies. Sur la côte sud, existent deux falaises sous-marines dont l'une a un sommet qui se situe à une profondeur de 35 m à 45 m et l'autre moins longue, à son bord supérieur vers 70 m de profondeur avec une dénivellation d'une dizaine de mètres.

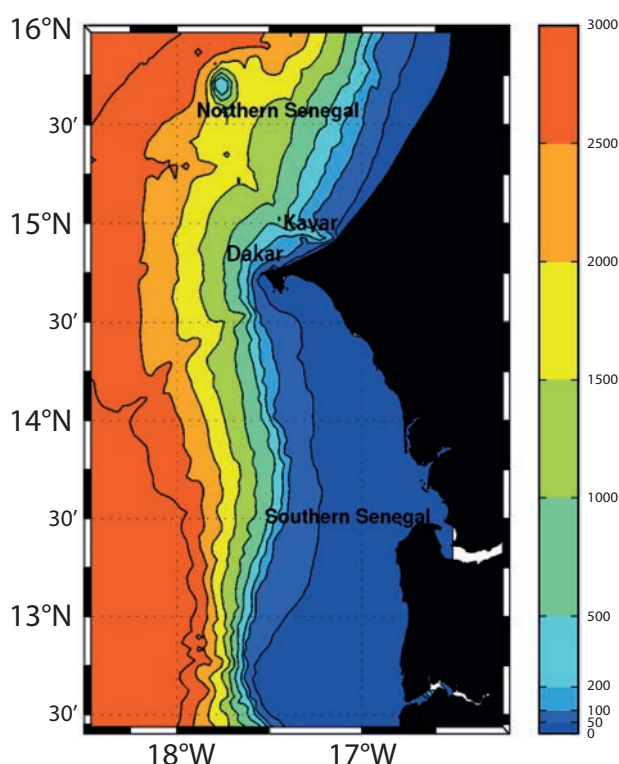


Figure 37 : Bathymétrie le long de la côte sénégalaise obtenue en combinant les données GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) avec les données de bathymétrie du Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT).

L'étude de la sédimentologie des fonds marins sénégalais (Domain, 1977) indique que des fonds meubles constitués de vase sont observés au niveau des embouchures des fleuves Sénégal et Casamance. Ils correspondent à deux zones vaseuses encadrées de fonds plus durs, plus ou moins rocheux, juste au sud de la Presqu'île du Cap-Vert ou constituées de sable pur au large de la Casamance (Figure 38).

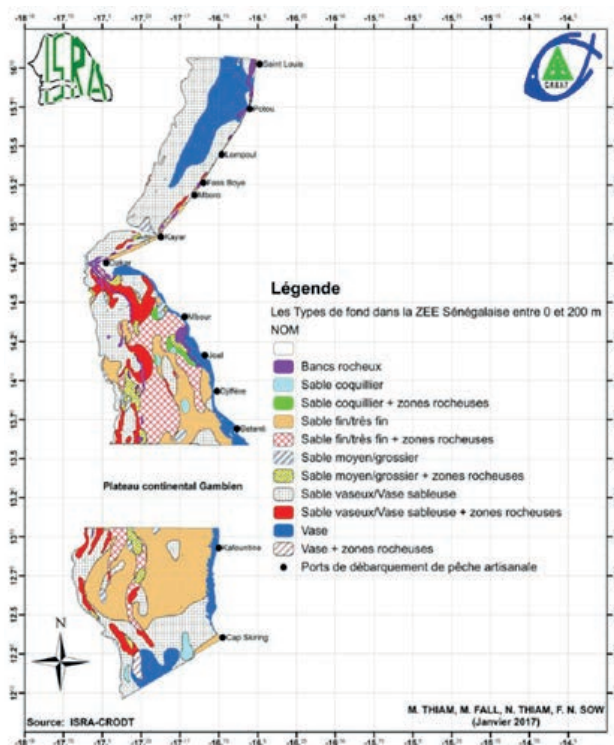


Figure 38 : Nature des fonds marins du plateau continental sénégalais

Source : CRODT, 2019

Le reste du plateau continental est occupé par des fonds sableux et des plaques rocheuses continues et/ou discontinues. Généralement, les fonds sont peu accidentés, ce qui permet une exploitation chalutière sur la plus grande étendue du plateau continental (Domain, 1980). Le seul accident géographique remarquable est l'ensemble de la fosse de Kayar et la Presqu'île du Cap-Vert qui coupe la région en deux. Cette particularité géographique joue un rôle important dans la limitation des migrations saisonnières des espèces halieutiques vers le sud ou le nord (Champagnat et Domain, 1978).

4.1.4. Saisons hydrologiques

La zone côtière sénégalaise se situe en dessous du tropique du Cancer. Elle est le siège de fortes variations saisonnières de la Température de Surface de la Mer (TSM) d'environ 12°C d'amplitude, en raison de l'alternance de deux principales saisons hydrologiques liées à la migration méridienne de la zone de convergence intertropicale (ZCIT) [Rébert, 1983 ; Roy, 1989]. La saison sèche froide, de novembre à mai, est liée en grande partie à l'upwelling côtier généré par les alizés continentales (harmattan, secteur Nord/Nord-Est) et maritimes (secteur Nord/Ouest), avec une forte variabilité spatio-temporelle. Elle est caractérisée par des masses d'eaux de type guinéenne et des eaux « upwelling ». La saison chaude correspond à l'arrivée des eaux chaudes équatoriales et est caractérisée par des amplitudes thermiques faibles (Dème-Gning et al 1990). Cette saison

coïncide aussi avec la saison des pluies et est caractérisée par des eaux moins salées. Les vents dominants sont de secteurs sud/sud-ouest, particulièrement les vents de mousson qui apportent la pluie.

4.1.5. Circulation océanique

4.1.5.1. Circulation horizontale

Le signal saisonnier de la circulation de surface reflète la réponse de l'océan à la variabilité saisonnière des alizés et au déplacement méridien de la ZCIT. Par ailleurs, la circulation de surface dans la région marine et côtière du Sénégal est principalement constituée du Courant des Canaries (CC), du Courant Nord-équatorial (NEC), du Jet Côtier (JC), courant lié à l'upwelling, et du Courant Mauritanien (CM) [Figure 39]. Le CC, première conséquence des alizés, se déplace parallèlement à la côte et présente une variabilité saisonnière prononcée (Mason et al 2011). Sa partie Est, sur le plateau continental, contribue également à la baisse des températures de la bande continentale côtière, en saison sèche froide. Le CJ, communément appelé « Canary Upwelling Current » (CanUC) est généré par un front de densité (Allen, 1973 ; Hagen, 1981 ; Hagen et al, 2001). Il transporte souvent des eaux hauturières vers la côte, qui se mélangent avec les « eaux de l'upwelling » ; ce qui est favorable à la formation de fronts thermiques riches en matières nutritives pour les espèces pélagiques côtières. Le CJ atteint la Presqu'île du Cap-Vert (Dakar) quand l'upwelling s'installe au large des côtes sénégalaises (Faye et al 2015).

Dans la partie sud, le Contre-Courant Nord Équatorial (NECC) peut atteindre, en saison humide, la limite sud de la ZEE sénégalaise. Près de la côte, il est divisé en deux branches :

- sa branche nord continue le long de la côte en formant le Courant de Mauritanie (MC) qui se limite environ à 14°N en saison sèche froide, et 20°N en saison pluvieuse (Lazaro et al, 2005). Le MC transporte, sur tout le plateau continental sénégalais, des eaux équatoriales chaudes et moins salées.
- sa branche sud rencontre le courant de Guinée au sud puis remonte vers le nord et devient intense sur les côtes de la Sierra Leone [le Jet de Sierra Leone (SLJ)] avant de rejoindre le MC (Faye et al, 2015) [Figure 39].

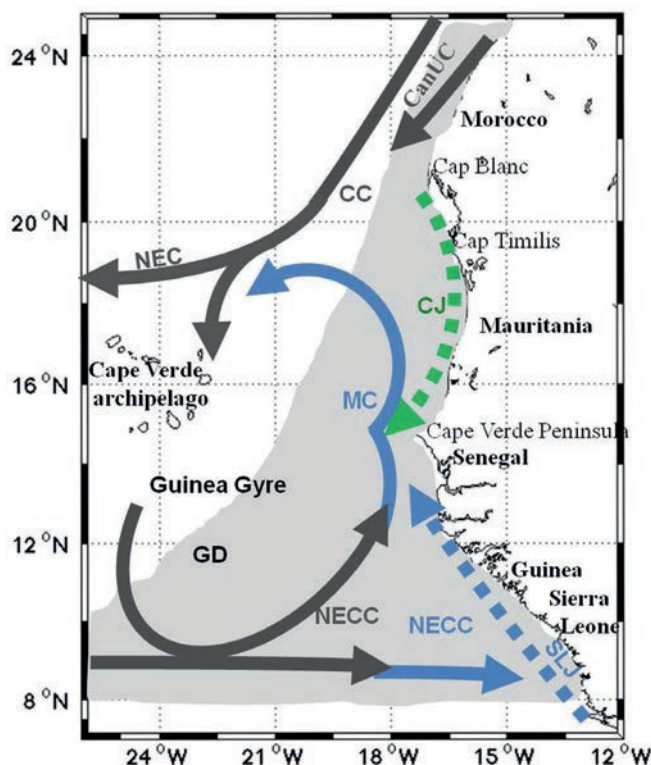


Figure 39 : Circulation de surface de l'océan à l'échelle régionale, du sud marocain à la Sierra Leone d'après Barton (1998) actualisée par Faye et al (2015), pour la saison froide sèche et la saison chaude.

Courants permanents (gris) et courants saisonniers (vert en saison froide sèche et bleu en saison chaude).

Le Cap de Dakar est le siège de formation de filaments durant certains épisodes d'upwelling, avec des vitesses de l'ordre de 30 à 40 cm/s (Faye, 2015). De plus, le plateau continental est une région de formation de tourbillons qui se propagent vers les régions hauturières (haute mer).

4.1.5.2. Courants verticaux (Upwelling côtier)

L'upwelling côtier est une remontée d'eau froide profonde sur le plateau continental qui compense la dérive des eaux de surface vers le large sous les actions combinées d'un vent favorable (vents parallèles à la côte et dirigés vers l'équateur) et de la rotation de la terre (action de la force de Coriolis sur les mouvements océaniques). C'est un phénomène physique responsable de la forte productivité biologique saisonnière des eaux marines et côtières du Sénégal.

Les travaux de Ndoye et al (2014) et de Faye et al (2015) indiquent que l'upwelling du Sénégal dure de novembre à mai et peut être subdivisé en deux sous saisons :

- une saison froide à upwelling faible (novembre à janvier) caractérisée par des vents faibles et irréguliers. Les vents sont généralement de secteur nord-est/est et sont souvent plus importants sur la Grande-Côte que sur la Petite-Côte (Figure 36). L'upwelling est dû au vent de secteur nord-est/nord

et est légèrement plus intense sur la côte nord. Au sud du Cap de Dakar, en début de saison (octobre-décembre), l'upwelling reste collé à la côte tandis qu'à partir de janvier, la remontée se produit au milieu du plateau continental (au sud de la latitude située à 14°29'N).

- une saison froide à upwelling fort (février à avril) caractérisée par des vents forts. En février-mai, l'orientation nord-ouest des vents favorise la zone sud (Petite-Côte), où l'upwelling devient plus intense et forme une langue d'eaux froides situées au niveau du talus ou au milieu du plateau continental. La majeure partie de la saison d'upwelling est caractérisée par des vents supérieurs à 6,0 m. s⁻¹ (Roy, 1992). Les épisodes d'upwelling les plus intenses sont régulièrement enregistrés entre février et mai et ont une durée moyenne de 5 à 10 jours (Faye, 2015).

4.1.5.3. Marée et houle

4.1.5.3.1. La marée

La marée est semi-diurne sur tout le littoral du Sénégal et à forte inégalité diurne. Les données de hauteurs de marée au Port Autonome de Dakar (Figure 40) montrent un cycle saisonnier marqué par des valeurs de hauteurs de marée inférieures à 100 cm en saison sèche, et comprises entre 115 cm et 120 m en saison pluvieuse. On observe également une forte variabilité interannuelle de la hauteur de marée. En effet, en 2009, la saison sèche a enregistré la plus faible hauteur de marée (~ 90 cm), suivie respectivement de celles de 2012, 2014 et 2015.

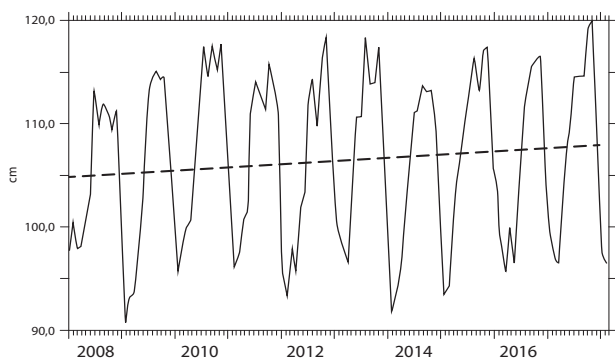


Figure 40 : Série de hauteurs de marée mensuelles, de janvier 2008 à février 2018, au Port Autonome de Dakar

La saison sèche des années 2010, 2011, 2016 et 2017 a enregistré ~ 95 cm de hauteur de marée (figure 36). Pour les maximas de hauteur de marée en saison pluvieuse, l'année 2017 enregistre la valeur la plus élevée (~ 120 cm). Les valeurs de hauteur de marée pour les années 2010, 2012 et 2013, en saison chaude, sont assez élevées (~ 117 cm). La valeur de hauteur de marée est ~ 112 cm durant la saison pluvieuse des années 2008 et 2014 et atteint ~ 115 cm pour celle des années 2009, 2011 et 2016. Les hauteurs de marée sur la période 2008-2018 montrent également une tendance à la hausse, avec une pente de l'ordre de 0,012 cm/an.

4.1.5.3.2. La houle

Trois grands types de houle sont décrits au large du Sénégal : la houle de nord/nord-ouest, celle de sud/sud-ouest et la houle d'ouest. Les houles nord/nord-ouest et sud/sud-ouest se produisent toute l'année, alors que la troisième est observée en novembre. La houle de nord a une direction variant de 30° ouest à 20° est.

La propagation de la houle sur les eaux sénégalaises n'affecte que la côte située au nord de la Presqu'île du Cap-Vert. Vers Saint-Louis, la houle est très oblique par rapport à la côte et provoque le transport de sable dont la sédimentation a donné naissance à la Langue de Barbarie. Son amplitude est importante avec des hauteurs qui varient entre 1 m et 1,6 m. Elles ont pour origine les tempêtes lointaines de l'Atlantique tropicale nord.

Par contre, au niveau de la Presqu'île du Cap-Vert, la houle est pratiquement perpendiculaire à la côte. La face sud-ouest de la Presqu'île du Cap-Vert reçoit la houle côtière. Une partie de la houle contourne la Presqu'île du Cap-Vert et prend une orientation sud-est. Par ce phénomène, ainsi que par diffusion, la zone du Saloum reçoit de l'énergie de la houle du nord-est. Le flux sur l'île de Sangomar est faible. La mangrove à l'embouchure du Diomboss et du fleuve Gambie est protégée de la houle par la pointe de Sangomar et par sa forme de baie.

La houle du sud peut souvent, pendant l'hivernage, avoir une direction comprise entre 160° et 230° par rapport à la direction des vents. La presqu'île du Cap-Vert reçoit moins d'énergie de la houle du sud qui est influencée par la houle du nord. Dans le delta du Saloum, le flux global d'énergie est réduit ; cependant, le prolongement sous-marin de la pointe de Sangomar vers le sud-ouest provoque une convergence sur la base de la flèche. De plus, l'angle d'arrivée de la houle sur la plage est favorable à la dérive littorale, ce qui explique l'allongement continu du segment distal de l'îlot. La houle d'ouest peut apparaître sur la période d'octobre à décembre. Elle est provoquée par des tempêtes et ouragans générés dans la zone des Antilles. Elle se répartit à peu près uniformément sur l'ensemble de la côte sénégalaise. La chaussée des Almadies, à l'ouest de la Presqu'île du Cap-Vert, est le lieu des grandes convergences. Il en est de même de la partie nord de la pointe de Sangomar et de la pointe Senti près de Joal. Ce phénomène explique les manifestations érosives constatées dans ces deux régions. À l'opposé, la mangrove du Diomboss (sud-est de Sangomar) est protégée par le banc de sable de l'île aux oiseaux grâce au déferlement qu'il provoque.

4.1.6. Conditions thermohalines : température et salinité

Les eaux de surface sont sous l'influence de deux principaux courants océaniques dont les effets sur le plateau continental sont variables. De novembre à mai, les vents N-NE/Sud génèrent une remontée d'eaux

profondes riches en sels nutritifs, froides (15-18°C) et salées (upwelling). Pendant la saison à upwelling faible (novembre à janvier), les alizés s'installent et sont faibles et irréguliers, et les courants côtiers se dirigent vers le sud, le long du plateau continental, en produisant un refroidissement de toute la zone (Rébert, 1983). De Saint-Louis à Mbour, la température de surface de la mer (TSM) varie entre 19 et 23°C et la salinité de 35 à 36,5 (Dème-Gningue et al, 1994).

La saison à upwelling fort (février à mai) est caractérisée par des vents forts (5 à 7 m.s-1) (Rébert, 1983). Les plus faibles températures au cours de l'année sont observées durant cette période, précisément en février-mars. En année froide, la TSM peut atteindre un minimum de 15 à 16°C (Dème-Gningue et al, 1990).

La transition de la saison froide à la saison chaude commence d'abord par la Petite-Côte en fin mai-début juin et affecte ensuite la Grande-Côte en juin. Au cours de cette période, la température enregistre le maximum de sa variation et on note une légère augmentation de la salinité.

Ensuite, la période allant de juillet à août correspond à l'extension maximale des eaux tropicales chaudes (28°C) dans les eaux côtières sénégalaises, et un pic de salinité venant du nord est souvent constaté en juillet. Puis, entre septembre et novembre, se produit une invasion d'eaux libériennes chaudes et dessalées venant du sud avec un minimum de salinité et un maximum de TSM (29-30°C) en septembre. Enfin, en novembre-décembre, les alizés reprennent d'abord dans le nord et les upwellings repoussent les eaux libériennes vers le large.

4.2. Les ressources halieutiques et leur état d'exploitation

Les ressources marines et côtières du Sénégal sont principalement constituées de stocks pélagiques et de stocks démersaux. Les ressources pélagiques sont généralement des stocks partagés entre les régions qui composent l'écosystème marin du Courant des Canaries (CCLME). Elles sont constituées de pélagiques côtiers et hauturiers et sont essentiellement la source d'approvisionnement des populations en protéine animale. Ces pélagiques contribuent à hauteur d'environ 70 % au tonnage total des captures débarquées par les pirogues au Sénégal [environ 350 000 tonnes en 2010 selon Ndiaye et Kébé (2017)]. Ils constituent également la principale ressource pour les activités de transformation traditionnelle (séchage, fumage, fermentation, salage, etc.). *Ethmalosa fimbriata*, espèce pélagique côtière, est principalement exploitée par la pêche artisanale au Sénégal (Corten et al, 2017). Selon la dernière évaluation du stock d'*Ethmalosa fimbriata* réalisée par la FAO en 2018, l'espèce est considérée comme surexploitée au Sénégal. C'est la troisième espèce de poisson marin la

plus exploitée au Sénégal, après *Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*, totalisant ainsi 19 500 tonnes de débarquements en 2015 (Thiao et al. 2016).

Depuis 1950, une flotte artisanale dotée d'une capacité de pêche et de technologie s'est développée au Sénégal (Diankha et al, 2017). Joal constitue le principal site de débarquement ; et dans cette zone les captures de *Sardinella maderensis* ont sensiblement augmenté de 1981 à 2003 jusqu'à atteindre un pic de plus de 100 000 t/an. Cependant, elles ont décliné par la suite à moins de 60 000 t/an en 2010 (Thiao, 2012). Les débarquements à Mbour sont moins importants (~ 20 000 t/an), mais suivent le même schéma temporel qu'à Joal (Thiaw et al, 2017). Les captures par effet de pêche ont augmenté de manière constante jusqu'en 2004 ; mais par la suite, elles ont montré une tendance à la baisse (Thiaw et al. 2017). Les derniers travaux de la FAO (2016 et 2018) montrent que l'espèce est en état de surexploitation et recommandent une réduction de l'effort de pêche dans tous les segments de la pêche.

Sardinella aurita est essentiellement fournie par la pêche artisanale sénégalaise. Elle est principalement capturée par deux types d'engins de pêche : la senne coulissante ou senne tournante (ST) et le filet maillant dérivant encerclant (FMDE).

La majeure partie des captures débarquées par la flotte artisanale est utilisée pour la consommation humaine. Une bonne partie de la capture est transformée artisanalement, fumée ou séchée (Dème et al, 2012). Les captures débarquées par les navires industriels sont utilisées pour la conserverie (Corten et al. 2012) et par l'industrie minotière (farines de poissons) en constante augmentation au Sénégal (Corten et al, 2017). Il existe aussi d'autres espèces pélagiques comme le chinchard (*Trachurus trachurus*), le maquereau (*Scomber scombrus*), le mullet (*Mugil cephalus*), le tassergal (*Pomatomus saltatrix*), etc.

Les ressources pélagiques hauturières, qui sont principalement fournies par la pêche industrielle, sont constituées essentiellement par les thonidés. Certaines de ces ressources (par exemple Listao et Voilier) sont en état de surexploitation.

Les ressources démersales côtières sont constituées principalement de crustacés (langoustes et crabes) et de céphalopodes (poulpes, seiche et calmar).

Au Sénégal, les pêcheries démersales côtières, notamment celles des sciénidés, sparidés et serranidés, sont de plus en plus dans une phase de déclin (FAO, 2016 et 2018). Au cours de ces quatre dernières décennies, leurs captures ont fortement diminué. La pêche artisanale et la pêche industrielle exploitent en même temps ces ressources démersales côtières. La pêche artisanale assure toujours plus de 2/3 des débarquements totaux de la pêche maritime sénégalaise (Thiam et al, 2014 ; CRODT, 2019).

Les principaux engins de pêche sont les filets dormants (FD), les lignes pirogues glacières (LPG), les lignes simples pirogues motorisées (LSM), la turlutte ou ligne Poulpe, la palangre, la ligne pour *Rhinobatos spp.*, et lignes simples des pirogues non motorisées (LSNM).

Au vu de l'évolution des captures de certaines espèces démersales (Figure 41), il n'y a pas de doute sur l'existence d'une situation de surexploitation.

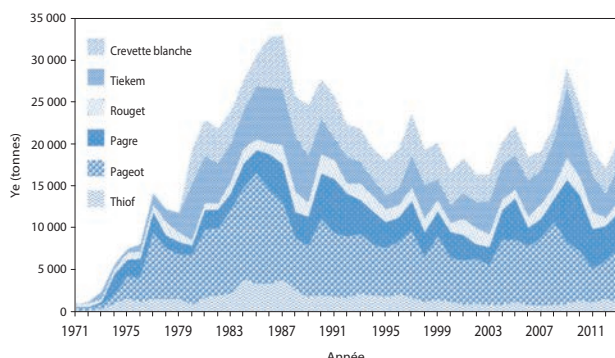


Figure 41 : Évolution des captures de six espèces démersales côtières réalisées dans la ZEE sénégalaise entre 1981 et 2011

Source : base de données du CRODT, 2019

Les ressources démersales profondes sont essentiellement constituées de crevettes (gambas) et de poissons comme le merlu, le pageot, le rouget, le *thiékem* (*Dactylopterus volitans*), le thiof (*Epinephelus aeneus*), le pagre à Petit Bout (PB). Le rouget et le pagre à PB sont légèrement surexploités, et le thiof est en état de surexploitation sévère. Cependant, le pageot et le *thiékem* sont en situation de sous-exploitation.

4.3. État des lieux de la mangrove et productivité

Dans le domaine littoral intertropical, la mangrove occupe la zone directement soumise aux influences des marées. Au Sénégal, elle est localisée aux bords du fleuve Casamance, au niveau de l'estuaire du Sine Saloum, au niveau de la Petite-Côte et de l'embouchure du Fleuve Sénégal et couvre une superficie de 200 000 hectares (Sow, 2019). Cet écosystème est soumis à une dégradation continue. Les causes sont d'ordre naturel (déficit pluviométrique, salinisation, érosion hydrique et éolienne) et anthropique (coupe abusive, mauvaises techniques de détroquages des huîtres, aménagements, etc.) :

- en Casamance, la mangrove connaît une évolution liée en partie à l'érosion côtière. La dégradation de la mangrove de la Casamance a fortement été influencée par des contraintes physiques. Mais c'est l'étalement des villes du fait de la croissance démographique, les importants prélèvements de ses ressources par les populations et la mise en œuvre de techniques d'aménagements inadaptées qui ont accentué sa destruction (Bassène, 2016). Estimée à

150 000 ha dans les années 1980 dans les départements de Ziguinchor et Bignona, la superficie de la mangrove y est d'environ 65 000 ha en 2004, à cause de la dégradation avancée. A Ziguinchor, la mangrove a perdu 9,7% de sa superficie, entre 1957 et 2010 (Bassène, 2016). Cette dégradation est surtout liée à l'augmentation des prélèvements de ressources naturelles, aux aménagements hydrauliques associés aux essais de développement agricoles et à l'expansion urbaine. Aujourd'hui, cette situation ne cesse de s'accroître à cause des impacts des changements climatiques et des activités humaines :

- dans la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum (RBDS) située dans le Delta du Saloum, la superficie de la mangrove est passée de 54 135,86 ha en 1999 à 53 691,69 ha en 2017, soit une baisse de 444,17 ha (Sow, 2019). L'embouchure du fleuve, autrefois délimitée par une langue de sable de 18 km de long (la pointe de Sangomar), s'est aujourd'hui effondrée et se déplace progressivement vers le sud. Dans l'estuaire du Saloum, les mangroves se concentrent essentiellement dans les îles. Contrairement à la Casamance, on y observe une dégradation moins avancée et la régénération naturelle semble compenser les quelques prélèvements effectués par les populations ;
- au niveau de la Petite-Côte, la mangrove est très impactée par les activités anthropiques (construction de barrages hydrauliques à des fins agricoles et exploitation frauduleuse des mangroves à des fins domestiques, etc...) notamment au niveau de la Somone et à Joal ;
- la mangrove du fleuve Sénégal, considérée comme la limite septentrionale de la mangrove en Afrique de l'ouest, occupe la zone de l'embouchure et le bief situé en amont de Saint-Louis. Elle ne subsiste qu'aux environs de Saint-Louis, le reste étant constitué de terrains salés correspondant généralement à d'anciennes mangroves (reliques). Les mouvements de crues et de décrues du fleuve ont eu une grande influence sur la pédogénèse. A proximité de l'embouchure, la mangrove a été dégradée de manière spectaculaire à tel point qu'elle tend à disparaître.

Plusieurs espèces bénéficient de l'amélioration des conditions de ce milieu liées à la combinaison « eaux douces-eaux salées-végétation de mangrove ». Les mangroves enrichissent le milieu estuarien et marin en nutriments par la biodégradation de la matière organique qu'elles produisent et des matériaux venant de la terre ferme. Cette matière organique constitue l'un des maillons de la chaîne alimentaire au sein des écosystèmes à mangrove. Les bonnes conditions nutritionnelles du milieu favorisent la reproduction des poissons et le développement de juvéniles de diverses espèces marines.

Les juvéniles des petits pélagiques se réfugient dans les écosystèmes estuariens à mangrove où ils accomplissent leur croissance (Ndour, 2015). Ainsi, la dégradation de ces types d'écosystèmes figure, à côté de la forte pression de pêche, parmi les principales causes de diminution de la biomasse des populations d'espèces marines qui occupent ces habitats stratégiques.

Malgré son importance environnementale, biologique et économique, et les textes de lois, de traités et de conventions ratifiés par le Sénégal, la mangrove n'a pas échappé à la dégradation progressive que subissent les forêts de terre ferme. Cependant, au cours des dernières années, de bonnes actions telles que le reboisement et la restauration des terres salées ont été initiées par l'État pour la régénération des mangroves du Sénégal.

4.4. Les activités économiques

4.4.1. La pêche

Au Sénégal, la production de la pêche maritime artisanale et industrielle (nationale et étrangère) se chiffre, pour l'année 2018, à 517 204 tonnes pour une valeur commerciale estimée à 266,676 milliards FCFA, contre 502 759 tonnes pour une valeur commerciale estimée à 216,772 milliards en 2017 (Tableau 15). Globalement, entre 2014 et 2018, les débarquements ont augmenté en volume de 92 202 tonnes, correspondant à une hausse de la valeur commerciale de l'ordre de 131 712 574 milliards.

La part de la pêche artisanale dans la production nationale représente 76%, soit 398 643 tonnes, et celle de la pêche industrielle 126 209 tonnes soit 24% en valeur relative. Les captures de la pêche industrielle sont réalisées pour l'essentiel par la flotte nationale à hauteur de 94%, et dans une moindre mesure par la flotte étrangère pour 6% (DPM, 2018).

Tableau 15 : Évolution des débarquements (tonnes) de pêche et des exportations de 2014 à 2018

PÊCHERIES	2014	2015	2016	2017	2018
Pêche artisanale	372 548	383 222	397 871	394 036	398 643
Pêche industrielle	52 454	47 445	89 570	108 723	118 561
TOTAL (tonnes)	425 002	430 667	487 441	502 759	517 204
EXPORTATIONS (tonnes)	181 733	214 658	218 547	229 300	293 792
VALEUR COMMERCIALE (X 1000 FCFA)	134 954 834	153 991 603	183 772 640	216 772 150	266 676 408

Source : Synthèse des rapports généraux des pêches au Sénégal publiés par la DPM

La pêche artisanale mobilise près de 70 041 pirogues avec un parc piroguier actif de 11 912 unités. La région de Thiès occupe le premier rang des débarquements malgré la baisse conséquente observée ces dernières

années. Elle totalise 178 240 tonnes, soit 44,7% de la totalité des produits et est suivie par la région de Dakar avec 85 056 tonnes, soit 21,3% des débarquements. La région de Ziguinchor vient en troisième position avec 67 491 tonnes, soit 16,9%, suivie par la région de Saint-Louis avec 42 769 tonnes, soit 10,7%. Les régions de Fatick, Louga et Kaolack suivent respectivement avec 21 581 tonnes (5,4 %), 2 623 tonnes (0,7%) et 884 tonnes (0,2%) des parts.

Dans les débarquements globaux, les sardinelles constituent les espèces les plus représentées en 2018. Elles sont débarquées à hauteur de 47%, suivies par les chinchards et le maquereau espagnol avec 5% chacune, le poisson sabre (3%), les carangues et les machoirons avec 2% chacune et les 36% restant représentent les autres espèces. La production est répartie comme suit, selon la destination : le mareyage interne et externe représente 56%, la transformation artisanale 33% et les marchés locaux représentant la consommation de la population, 11%.

La pêche industrielle est exercée par des bateaux sénégalais ou étrangers au nombre de 141 en 2016 dont 122 nationaux et 19 étrangers, contre 119 nationaux et 21 navires étrangers en 2017. Les navires nationaux sont constitués de 106 chalutiers, 11 thoniers et 5 sardiniers senneurs ; les navires étrangers sont composés des navires de l'UE (16 thoniers et 03 merlutiers).

Cette pêcherie représente 26% des débarquements. Sa production s'élève à 126 155 tonnes en 2018 pour une valeur commerciale de 92,986 milliards contre 116 560 tonnes pour 82,629 milliards en 2017, soit une hausse de 7% en volume et 13% en valeur commerciale estimée. Les 116 560 tonnes réalisées sont débarquées par la flotte nationale (~ 93% et ~ 7% par la flotte étrangère).

Pour la sécurité des pêcheurs, l'État a mis en œuvre un « programme gilets » qui a permis d'acquérir 21 349 gilets de sauvetage en 2016 dont 17 324 cédés au prix subventionné de 2 500 Francs CFA l'unité.

En 2018, le Projet pilote de géolocalisation des embarcations de pêche artisanale a été mis en œuvre dans le cadre d'une collaboration entre l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et le Ministère de la Pêche et de l'Économie maritime (MPEM). Il a enregistré l'acquisition de dix (10) balises AIS (Automatic Identification System) dont cinq (05) de chaque classe, A et B. Les balises de classe A ont été installées sur des navires semi-industriels (rouge-tiers) et les cinq (05) autres sur des pirogues dont trois (03) de Yoff et deux (02) de Kayar.

La pêche artisanale, principal fournisseur de produits halieutiques, tant pour l'exportation vers les marchés internationaux que pour les marchés régionaux et locaux, est d'un apport notoire dans la quête de la sécurité alimentaire au Sénégal.

4.4.2. Le tourisme

Facteur clé de l'économie sénégalaise, le tourisme représente actuellement la seconde source de devises du pays, après la pêche (Banque Mondiale, 2018). Le tourisme balnéaire constitue encore le fer de lance de cette activité. Avec 700 km de côte, dont 500 de plage, le pays dispose de nombreux sites à vocation balnéaire, notamment sur la Petite-Côte et en Basse-Casamance (Figure 42). Le tourisme balnéaire représente plus de la moitié de l'offre touristique du Sénégal. La demande principale provient de l'Europe et se concentre de novembre jusqu'en fin avril. La plage et le soleil sont les produits de base et la demande est stimulée par les tour-opérateurs européens.

Le tourisme balnéaire a cependant été touché par la combinaison de plusieurs problèmes ces dernières années : l'érosion des plages, la crise économique au niveau international, l'instabilité de la sous-région, l'épidémie d'Ebola et surtout la pandémie de la COVID-19. Les régions qui accueillent le tourisme balnéaire sont Saint-Louis, Dakar, Thiès avec la Petite Côte, Fatick avec les îles du Delta du Saloum et Ziguinchor (Photo 16). Même si les régions de Saint-Louis et de Dakar développent encore le tourisme balnéaire, c'est la région de Thiès, avec l'aménagement de la station de Saly en 1983, qui est devenue le noyau de cette activité au Sénégal. Elle est ainsi la zone de prédilection du tourisme de loisirs et a enregistré près de 50% de l'activité du secteur en 2015. Actuellement, les structures hôtelières sont au nombre de 744 contre 320 en 2015. Les hôtels de loisirs et les clubs de vacances représentent 60% de ces structures.

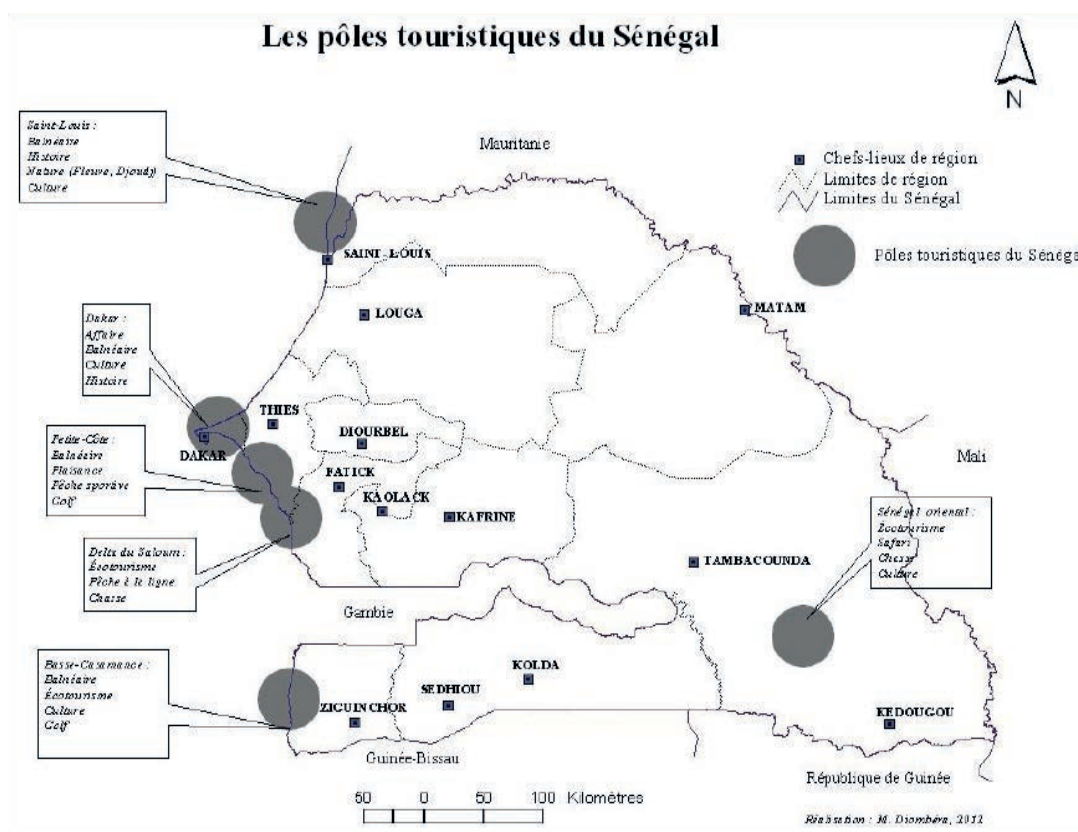


Figure 42 : Les pôles touristiques du Sénégal (Banque mondiale, 2018)



Photo 16 : Hôtel Baobab à Somone (A) et Cap Skiring (B)

4.4.3. L'agriculture et l'élevage

4.4.3.1. L'agriculture

Au Sénégal, l'horticulture est très développée dans la bande littorale, en particulier dans les Niayes et la vallée du fleuve Sénégal, avec une production nationale estimée à 451 801 tonnes en 2010 contre 257 000 tonnes en 2001 (PAPSEN, 2012). Selon la Direction de l'horticulture du Sénégal, la production de fruits et légumes s'est accrue de 37% entre 2012 et 2018.

Dans la bande du littoral, on rencontre également des zones aménagées où se développe la riziculture, notamment dans la vallée du fleuve Sénégal et en Casamance. Des conditions pédoclimatiques de la zone littorale sont aussi favorables à la culture de fruits, comme la zone des Niayes et la Casamance.

En 2016, la production de légumes était estimée à 953 310 tonnes sous l'effet de la mise à disposition d'intrants de qualité et d'équipements agricoles ainsi que des mesures de protection contre les importations de certains produits (ANSD, édition 2016). Cette tendance à la hausse est toujours maintenue et la même situation est observée pour la production de fruits dans la région côtière.

L'augmentation des températures et l'installation tardive des précipitations observées ces dernières années peuvent engendrer une dégradation de la production agricole. Pour faire face à ces contraintes climatiques, l'État du Sénégal, à travers le Plan Sénégal Émergent (PSE) qui sert de cadre de référence des politiques publiques sur la période 2014-2035, a mis en place le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS) opérationnalisant le volet agricole du PSE.

4.4.3.2. L'élevage

L'élevage en zone côtière est très développé dans la zone du fleuve Sénégal et celles des Niayes.

Dans les Niayes, des fermes de type PME se sont développées de même qu'un élevage semi-intensif, voire intensif, avec des effectifs de l'ordre de 1% des bovins et 3% des petits ruminants. Elles hébergent également des troupeaux de zones environnantes. Le transfert d'animaux des zones extensives vers les grandes agglomérations permet aux producteurs d'atteindre les grands marchés. Pour l'élevage des ruminants, il existe un système extensif avec pâturage dans les espaces résiduels et les couloirs des exploitations maraîchères. Le système intensif est très représenté et met en stabulation les animaux pour leur apporter les ressources alimentaires nécessaires pour la production de lait et/ou de viande. Ce système joue un important rôle dans l'approvisionnement des villes et est également une source d'emploi non négligeable pour des travailleurs non autochtones. La zone des Niayes constitue également la principale zone

avicole intensive du Sénégal. Son climat et la présence des marchés urbains ont favorisé l'implantation d'ateliers de production intensive de poulets et d'œufs.

Dans la vallée du fleuve, l'élevage de petits ruminants et de quelques bovins est pratiqué par les populations. Cet élevage est une forme d'épargne pour les agriculteurs. Il est complété par la pratique de l'embouche ovine ou bovine qui sert le plus souvent à financer la prochaine campagne agricole. L'autre pratique est basée sur le système extensif des pasteurs ou agro-pasteurs peuls qui conduisent d'imposants troupeaux en transhumance saisonnière. Cet élevage pastoral constitue une importante source de revenus par la vente du bétail et des sous-produits (lait, notamment). Environ 25% des exploitants agricoles pratiquent aussi l'élevage.

4.4.4. Les activités industrielles et l'exploitation minière

Le littoral sénégalais est une zone de prédilection des activités industrielles du fait qu'il abrite les aéroports ou les ports pour le transport des marchandises. Au nord, sur la Grande-Côte, les activités extractives titanifères et de zircon se font sur un linéaire de 80km.

La région de Dakar recèle le plus grand nombre d'industries (70 %) : les industries agro-alimentaires, les manufactures de tabac, les cimenteries, les industries du secteur de l'énergie comme la SENELEC, les savonneries, les industries de traitement du poisson, sans oublier les abattoirs, etc.). Dans la zone côtière du Sénégal, on note également l'implantation très récente de quatre usines de farine et d'huile de poisson en activité. Étant donné l'importance du secteur de la pêche au Sénégal, cette situation est particulièrement préoccupante.

La Petite-Côte abrite généralement des usines de traitement de sel du Sine Saloum, les huileries Lindiane et COPEOL (ex NOVASEN) de Kaolack.

Malgré l'euphorie suscitée par les récentes découvertes de pétrole et de gaz sur le littoral sénégalais, le secteur minier reste le premier contributeur du trésor public. L'arrivée de la cimenterie Dangoté industrie à Pout et l'exploitation du zircon de Diogo, dans la même région de Thiès, ont renfloué les caisses de l'État en 2015, selon le rapport de l'Initiative pour la Transparence dans les industries extractives (ITIE). Dans son rapport publié le 16 octobre 2017, l'ITIE a révélé que le secteur extractif a généré environ 118,1 milliards de FCFA.

4.4.5. Les infrastructures

Les problèmes engendrés par le phénomène d'érosion côtière et les menaces de l'avancée de la mer liée à l'élévation de son niveau, ont poussé l'État du Sénégal à mettre en place des ouvrages de protection du littoral pour sauvegarder les infrastructures hôtelières, les habitations et les aménagements divers, mais également les activités

rattachées à la pêche et au tourisme dont dépend une bonne partie de la population. On peut citer les projets de protection du littoral de Saly, de gestion intégrée des zones côtières (GIZC), d'intégration de l'Adaptation au Changement Climatique dans le développement durable au Sénégal (INTACC) et le programme régional WACA (*West Africa Coastal Areas management program*).

Plusieurs infrastructures sont construites, en cours de construction ou à l'état de projets. Les quais de pêche, les réceptifs hôteliers, les ports maritimes, les ouvrages hydrauliques (routiers) et de protection, les industries de transformation des produits de la pêche, les plateformes pétrolières et les établissements humains sont les principales infrastructures concernées. Cependant, certains aménagements ont eu ou sont susceptibles d'avoir des impacts sur l'environnement marin et littoral, en particulier dans les zones topographiquement vulnérables.

■ La zone de Saint-Louis et du Gandiolais

La ville de Saint-Louis est affectée par les crues fluviales et les inondations en découlant sont déjà préoccupantes, et touchent des zones habitées dans les quartiers topographiquement les plus bas. L'élévation du niveau marin aggrave les conditions d'inondation : à l'horizon

2030, plus de la moitié de la ville sera inondée ; et à l'horizon 2080, la situation sera catastrophique car 80% de la ville serait inondée (Banque Mondiale, 2011). La dynamique sédimentaire est dominée par une forte érosion à la fois éolienne et marine qui est à l'origine d'un ensablement des cuvettes et d'une reconfiguration de l'embouchure. La façade maritime de la Langue de Barbarie est soumise à de rapides évolutions, de même d'ailleurs que les berges du fleuve. Il en résulte une très forte progression de l'espace intertidal.

L'avancée de la mer a fait disparaître progressivement d'importantes superficies habitables. Aujourd'hui, les quartiers comme Goxu Mbacc et Guet Ndar sont envahis par la mer et certains ouvrages de protection sont affectés. Des infrastructures de production et de transformation de produits halieutiques installées sur la frange maritime ont été affectées, faisant perdre au quartier une centaine de mètres. On note aussi une forte régression du peuplement végétal qui protégeait la plage de la Langue de Barbarie. La conséquence de toutes ces modifications est l'abandon de certains villages dont Doune Baba Dièye à une certaine époque.

L'encadré 4 présente les modifications intervenues sont à l'ouverture de la brèche au niveau de la Langue de Barbarie.

Encadré 4 : La brèche au niveau de la Langue de Barbarie

La ville de Saint-Louis, classée au patrimoine mondial de l'UNESCO, est construite sur une île de l'estuaire du fleuve Sénégal. À cet endroit, le fleuve longe la côte vers le sud et n'est séparé de l'océan que par une mince flèche de sable de quelques centaines de mètres de large, la Langue de Barbarie, qui protège la cité de l'assaut des vagues. Jusqu'en 2003, la flèche sableuse empêchait une évacuation rapide des eaux du fleuve lors des crues car elle s'allongeait sur environ trente kilomètres au sud de la ville. De ce fait, la Cité était soumise à des inondations fluviales récurrentes en fin de saison des pluies.

L'ouverture artificielle d'une brèche sur la Langue de Barbarie, à 7 kilomètres au sud de la ville, suite à la crue d'octobre 2003, a radicalement changé le risque d'exposition de la cité. En effet, depuis cette époque, la ville n'a plus été inondée par le fleuve car le creusement de la Brèche, qui est devenue la nouvelle embouchure, permet aux eaux de s'évacuer rapidement lors des crues, leur trajet à l'embouchure étant écourté.

De 4 mètres de large au moment de l'ouverture, le canal a atteint environ 3 km à nos jours. Elle entraîne une érosion côtière aujourd'hui très importante dans la partie sud, par conséquent, la disparition des filaos, des dunes, des maisons et de certains quartiers et villages.

En effet, les courants marins ont fortement modifié le régime hydrologique et la physionomie de l'estuaire. L'érosion marine a fortement affecté la flèche sableuse et élargi la brèche. La ville est désormais en tête d'estuaire : le marnage a fortement augmenté et les niveaux d'eau du Sénégal sont de plus en plus calqués sur le rythme des marées. Or, la cité émerge à peine au-dessus du niveau des plus hautes mers actuelles. Elle devient donc plus vulnérable à une augmentation, même modérée, du niveau moyen de la mer (Durand et al, 2010).

La traversée de la brèche occasionne très souvent des pertes en vie humaine et des dégâts matériels. Elle a des impacts négatifs sur les activités économiques des populations de la ville, surtout pendant les périodes de houles et de vagues fortes durant lesquelles aucune sortie de pêche n'est possible. Elle pose également un sérieux problème aux agents de l'Aire Marine Protégée pour pouvoir surveiller en temps réel cette zone protégée.

Des travaux de réhabilitation et de protection ont été initiés pour tenter d'inverser les tendances notamment :

- ***le ré-ensablement de la plage de Pilote Barre (Gandiolois)***

Des phénomènes d'érosion sont apparus suite à l'extension de l'ouverture artificielle de la brèche. Plusieurs villages dont Pilote Barre ont été menacés de disparition (DEEC, 2018).

L'État du Sénégal à travers le Ministère de l'Environnement et du Développement durable (MEDD) a reconstitué la plage de Pilote Barre en novembre 2015 (Encadré 5). L'ouvrage aménagé faisait à l'origine 700 m de long et 20 m de large contre 1,7 km de long et 70m de large en juillet

2017 (photo 17). L'ouvrage a permis de stabiliser la plage de Pilote Barre (DEEC, 2017).

- ***les travaux d'urgence pour la protection côtière des quartiers de la Langue de Barbarie***

L'État du Sénégal, sur fonds propres, a financé les travaux d'urgence pour la protection côtière des quartiers de la Langue de Barbarie à Saint-Louis sur une distance de 3,5 km pour un montant estimatif 3 743 000 000 FCFA. À cela s'ajoute le projet de protection d'urgence du littoral de Saint-Louis financé par l'AFD et mis en œuvre par l'ADM qui vient en complément des travaux de protection d'urgence des quartiers de la Langue de Barbarie avec aussi la construction d'une digue de protection (ADM, 2020).

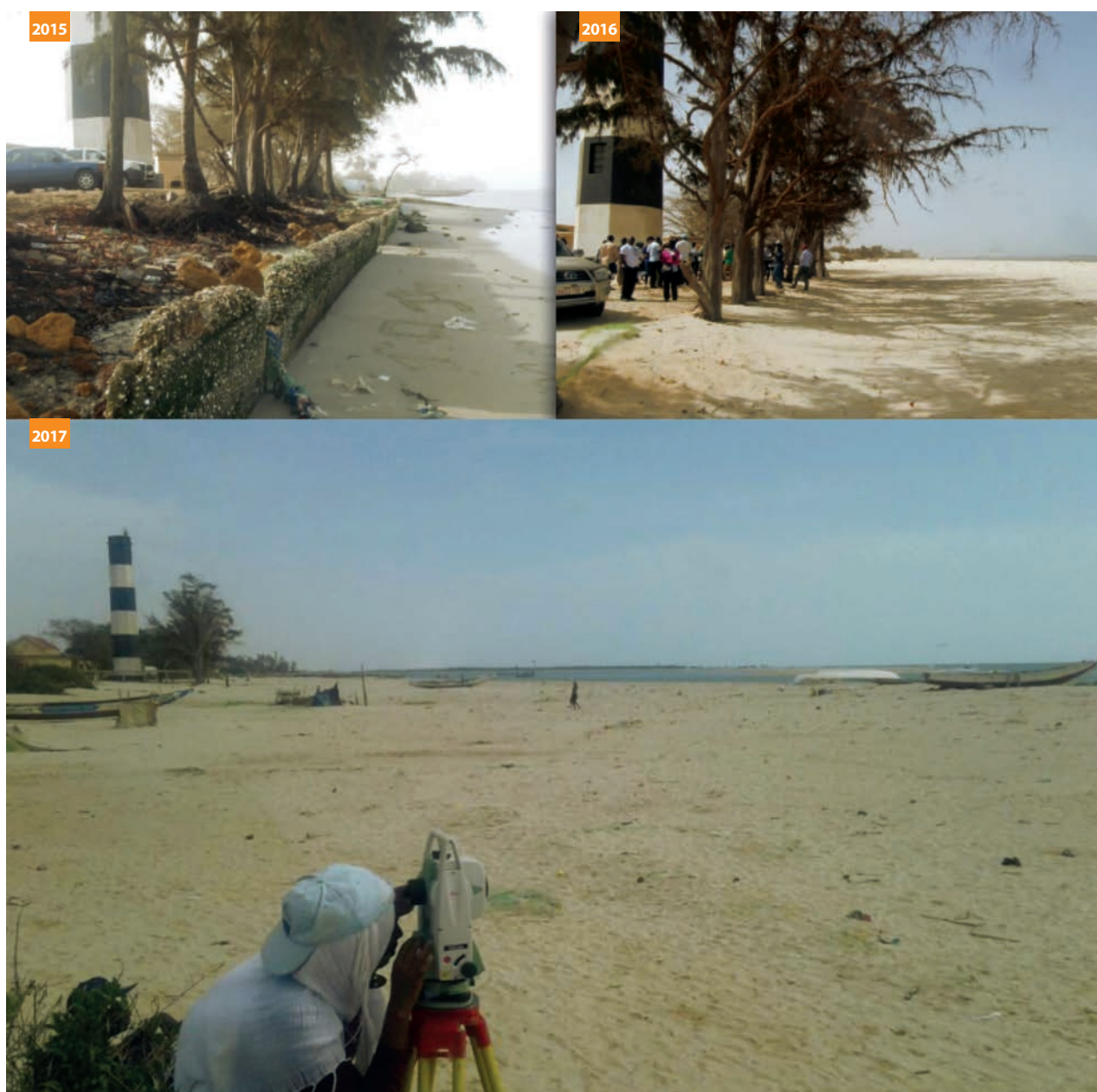


Photo 17 : Reconstitution de la plage de Pilote Barre (Encadré 5)

Encadré 5 : La plage de Pilote Barre

Dans le cadre du programme de Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC), l'État du Sénégal avec l'appui de l'Union Européenne (UE), a réalisé l'ensemble des études préalables (étude de faisabilité, étude technique détaillée et étude environnementale et sociale) à la protection du village de Pilote Barre.

Suite à ces études, l'État du Sénégal, à travers le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), a financé un projet de ré-ensablement de la plage de Pilote Barre en Novembre 2015. L'ouvrage aménagé faisait à l'origine 700 m de long et 20 m de large. Un suivi morphosédimentaire est effectué depuis la réalisation du projet pour voir son évolution. Il a été noté un élargissement progressif de la plage aussi bien en longueur qu'en largeur. En juillet 2017, il atteint en moyenne 1,7 km de long contre 70m de large (Photo 17). Contrairement à 2014, la Plage de pilote Barre connaît aujourd'hui une stabilité constante. On note un ensablement remarquable par l'action éolienne et la dynamique fluvio-marine surtout au nord du phare. Un effet positif est également noté sur la portion de plage au sud du phare qui a également substantiellement engraisé comparativement à son état anté projet.

■ La zone de la Presqu'île du Cap-Vert

Plusieurs ouvrages de protection ont été réalisés ou sont en cours de réalisation pour protéger la zone contre l'érosion côtière :

- **Projet de protection côtière de Diokoul (Rufisque)**

Le projet de protection côtière de Diokoul à Rufisque est financé par l'UEMOA à hauteur de 1 520 079 750 FCFA. Le projet consiste en la mise en place de deux digues de 150 m chacune (une du côté village et une du côté cimetière). L'AGETIP est Maître d'Ouvrage Délégué et le MEED, à travers la DEEC, le bénéficiaire. Cet ouvrage prévu en 2015, a accusé du retard à cause des évaluations d'impacts sur l'environnement qui n'étaient pas prévus au début. Ces études ont été validées en 2017 et le démarrage effectif des travaux était noté en février 2018.

- **Projet de protection côtière à Thiawllène**

La digue de protection de Thiawllène (Photo 18), d'une longueur de 730m, a été construite en 2013 par la DEEC sur financement de l'UEMOA (1 870 000 000 FCFA), du Fonds d'adaptation (1 200 000 000 FCFA) et du projet INTAC (230 000 000 FCFA). Dans le but de contribuer à la bonne fonctionnalité de cet ouvrage, il a été nécessaire de réaliser des aménagements aux abords de la digue de protection. Il est aussi prévu l'aménagement d'une aire de jeux sur l'esplanade (processus d'élaboration en cours).



Photo 18 : Digue de Thiawllène

Source : DEEC

■ La Petite-Côte et le delta du Saloum

Cette zone a connu une forte urbanisation qui se poursuit encore de nos jours du fait de la forte vocation touristique du secteur. De nombreux ouvrages de type épis, mais également des ouvrages longitudinaux en enrochements ou en gabions y ont été réalisés (CSE, édition 2015). Plusieurs ouvrages de protection (digues, épis, enrochements...) sont construits dans les îles du Saloum et au niveau de la Petite Côte (Figure 43), ainsi que des digues anti-sel dans des villages du Département de Fatick. L'État du Sénégal, avec ses partenaires techniques et financiers, est en train de mettre en œuvre un projet de protection et d'entretien des plages sur le linéaire côtier de Saly (Banque Mondiale, 2020).

L'État du Sénégal a également initié, en 2018, grâce à l'appui de la Banque mondiale, un projet de restauration, de protection et d'entretien des plages de Saly subdivisées en quatre (4) secteurs. Ce projet prévoit d'(e) :

- aménager 6 épis de 45 à 90 m de long sur 4 à 19 m de large sur les secteurs 1 et 3 ;
- implanter 10 brise-lames dans les secteurs

1 et 2 situés à 120 m du rivage ; elles auront une longueur de 120 m, une largeur de 25 m et un espacement entre les ouvrages de 80 m ;

- procéder à des rechargements de sable entre les ouvrages pour alimenter la dérive.

Le projet « Réduction de la vulnérabilité et renforcement de la résilience des communautés vulnérables dans les îles du Saloum (Dionewar) » a pour ambition, entre autres, la réhabilitation des digues de protection contre l'inondation à Dionewar. Ce projet est financé par le Fonds pour l'adaptation.

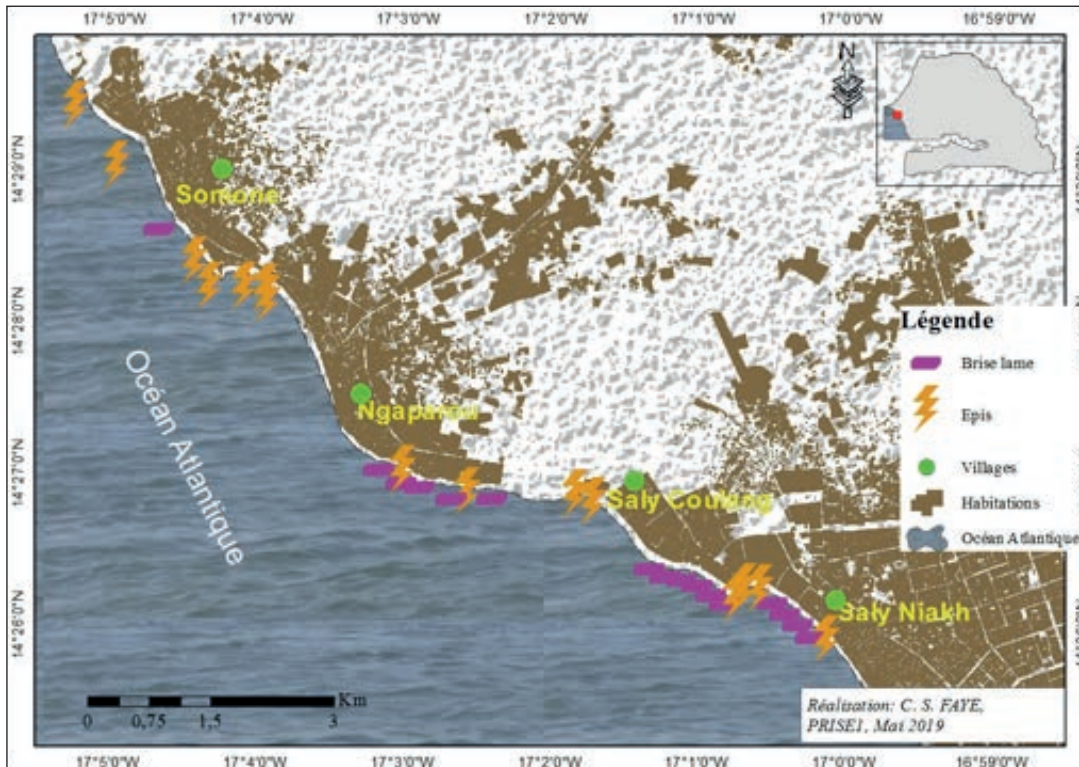


Figure 43 : Carte de localisation des infrastructures de protection sur la Petite-Côte

En outre, on a aussi plusieurs enrochements, par endroits, érigés par des particuliers, sur fonds propres, pour s'auto-protéger (Photo 19).



Photo 19 : Blocs de latérite mis en place par les particuliers

■ La Basse-Casamance

Le littoral casamançais est dynamique avec des alternances d'érosions et de sédimentations, mais également avec la présence de flèches instables. On note, dans cette zone, une insuffisance de données liées à la rareté des études relatives aux problèmes que connaît cette région ces dernières décennies. Cependant, des initiatives sont en cours, parmi lesquelles, on peut citer :

- le Projet d'évaluation des impacts projetés des changements climatiques sur les zones d'aménagement touristique au Sénégal et la stratégie d'adaptation et de résilience sur la Petite-Côte et la Basse-Casamance : il s'agira de faire une projection sur l'élévation globale du niveau marin, l'augmentation des risques naturels (érosion et submersion marine) et la progression du biseau salé vers l'intérieur des terres ;
- une actualisation de « l'Étude Économique et Spatiale de la Vulnérabilité et de l'Adaptation des zones côtières aux changements climatiques au Sénégal » validée en 2013, sera faite à l'aide d'un modèle économique et financier ;
- le projet de construction du second pont de Ziguinchor et de reconstruction des ponts de Baïla et Diouloulou, financé par l'UEMOA ;
- le projet de Résilience du littoral Ouest Africain (WACA) financé par la Banque Mondiale dans lequel les options d'adaptation dans l'estuaire de la Casamance seront analysées ;
- le projet changement climatique et gestion intégrée des zones côtières, financé par l'Union Européenne ;
- l'étude portant sur la cartographie des risques environnementaux et l'étude de faisabilité de l'observatoire national du littoral.

4.5. Les impacts des activités sur le milieu marin et côtier

Les zones côtières abritent plus de la moitié de la population nationale. Les premiers établissements humains sur la côte ont été malheureusement souvent construits sans tenir compte des exigences urbanistiques (en matière de voiries, d'assainissement, etc.). Ce déficit d'aménagement est en lien direct avec la fragilité de ces zones et leur faible capacité d'adaptation face aux effets de l'érosion.

De plus, les activités humaines en pleine expansion (pêche, tourisme, agriculture, etc.), ont des impacts directs sur la frange littorale et marine en fragilisant la biodiversité marine et côtière et en exposant la côte. À cela s'ajoute le développement des infrastructures liées aux activités humaines avec des installations d'usine et de plateformes pétrolières offshore provoquant des risques de pollution.

4.5.1. La pollution environnementale marine et côtière

L'environnement marin et côtier est aujourd'hui menacé par la pollution d'origine industrielle, domestique et agricole qui se manifeste avec acuité sur l'état des différents écosystèmes. Toutes les industries sénégalaises sont presque installées sur le littoral et rejettent leurs effluents dans le milieu marin sans traitement préalable, entraînant ainsi des risques de pollution dans le milieu naturel.

La baie de Hann reçoit le déversement des ordures des eaux usées issues des canaux d'évacuation. Cela entraîne une forte dégradation de la qualité des eaux dans la baie qui constitue à la fois un site de nurserie et de frayère pour les espèces de petits pélagiques (CRODT, 2019). Sa proximité avec le Port qui a connu une extension en 2019, sa morphologie et les conditions météo-océaniques auxquelles elle est soumise, accentuent également la pollution.

À Dakar, seulement 13% des eaux usées domestiques produites quotidiennement, font l'objet d'un traitement avant leur rejet. Tout le reste est déversé directement en mer via les canaux d'évacuation, sans aucun traitement préalable. Autour de la Presqu'île du Cap-Vert, 73 % des points de rejets des canaux d'évacuation présentent une toxicité élevée (Sonko, 2017). Ces sites de rejet sont souvent des zones de prédilection des espèces de poissons qui peuvent être pêchés et consommés par la population. Cela est également observé dans les autres villes côtières du Sénégal.

Toutes les industries installées sur la frange côtière déversent leurs influents dans la mer ; cela conduit à la pollution du milieu marin, avec un niveau de toxicité pouvant être moyen à important. On peut citer les Industries Chimiques du Sénégal (ICS) qui se trouvent à Mboro, qui rejettent en mer un de leurs sous-produits (acide fluosilicique dilué à 20%). Les quantités rejetées représentent 150 m³/jour, 7j/7j. Soucieux d'éventuels impacts que pourrait avoir ce sous-produit sur l'environnement marin et côtier, les ICS ont commandité, en 2019, une étude sur l'évaluation des impacts environnementaux potentiels de ce sous-produit.

Les produits utilisés dans l'agriculture, notamment le maraîchage dans la zone des Niayes, pour la fertilisation des sols et la protection des plantes, sont constitués d'éléments chimiques qui peuvent être retrouvés dans les nappes phréatiques ou transportés dans la mer par les eaux de pluies via le ruissellement.

De plus, la pollution marine par les navires et l'exploitation future du pétrole au Sénégal, constituent des menaces pour les écosystèmes aquatiques. Il existe déjà une pollution liée aux vibrations d'énergie sonores lors des campagnes sismiques qui affectent le schéma migratoire des mammifères marins et les bancs de poissons. Durant

la phase de forage, les impacts observés sont l'étouffement des organismes vivants dans et sur les fonds marins qui se trouvent directement autour des opérations de forage. Pour la future exploitation, l'eau de production qui contient des hydrocarbures dissous et dispersés, des concentrations élevées en sel, des métaux lourds, des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et quelquefois des matières radioactives naturelles, ne contient pas d'oxygène. Elle peut engendrer une pollution de grande envergure et causer des effets imprévisibles qui se répercuteront sur les écosystèmes vulnérables comme les herbiers marins, les mangroves ou les estuaires.

4.5.2. L'érosion côtière

La zone côtière du Sénégal est soumise à une urbanisation galopante, avec de multiples sollicitations liées aux activités économiques. Les côtes sénégalaises sont de nature très diverse mais en grande partie vaseuse et sableuse (Figure 44). Elles subissent une forte pression et sont le siège d'une érosion très sévère par endroit. Avec la forte pression qu'elles subissent, elles sont vulnérables à l'érosion d'origine naturelle et/ou anthropique.

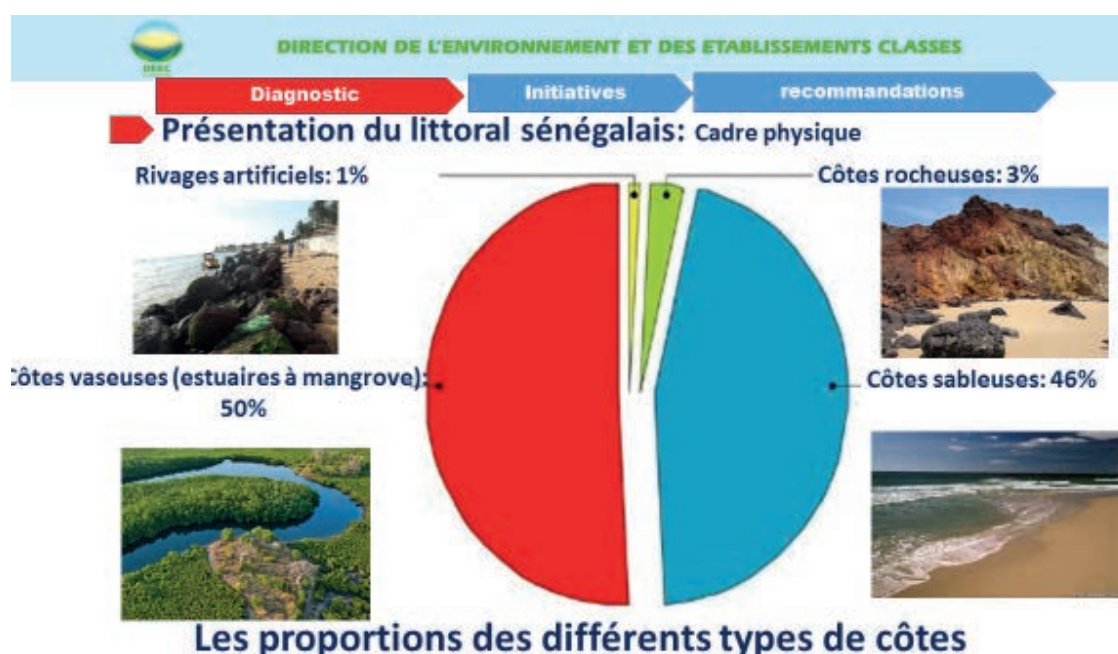


Figure 44 : Nature des côtes sénégalaises

Source : DEEC, 2014

■ Les causes naturelles de l'érosion

Les facteurs naturels qui contrôlent en permanence l'évolution du littoral et du trait de côte, sont en particulier :

- i. des facteurs propres au milieu, tels que la topobathymétrie (pente et largeur de plage), la géologie (type de roche, résistance et fracturation), les types de côte et d'habitat (couverture végétale) ;
- ii. des facteurs météo-marins, tels que la marée, les courants, et météorologiques tels que le vent, les précipitations, la température, etc.

Les vents forts au large des côtes créent les houles, génèrent la dérive littorale, facteur essentiel de la dynamique sédimentaire. En saison sèche, la Grande-Côte est plus exposée à la houle de secteur nord-ouest alors qu'en saison des pluies, c'est la Petite-Côte qui est plus soumise à la houle de secteur sud-ouest. Au cours de ces dernières années, les fortes houles sont devenues récurrentes et les amplitudes associées devenues plus

importantes. Les courants littoraux engendrés par ces houles sont plus énergiques et plus agressifs.

L'augmentation du niveau de la mer est aujourd'hui très menaçante du fait qu'elle contribue à accroître la hauteur de la houle, de la marée et des vagues. Ces phénomènes sont très souvent amplifiés par les événements météorologiques extrêmes qui deviennent de plus en plus fréquents.

La Grande-Côte nord est relativement bien fournie en sédiments pour pouvoir résister à l'érosion littorale en raison de formations dunaires sableuses qui bordent les côtes et de la dérive littorale provenant de la Mauritanie, constituant également une source importante de sédiments. La Petite Côte sud est moins fournie en sédiments car les formations dunaires y sont moins présentes et les transits sédimentaires y sont faibles bloqués notamment par la tête de la Presqu'île du Cap-Vert qui fait obstacle au transport des importantes quantités de sable mobilisées sur la Côte nord. C'est une côte à mangrove avec des complexes estuariens à fonctionnement inverse (Saloum et Casamance). En insistant

sur la dynamique littorale opposant la Grande-Côte et la Petite-Côte du Sénégal, et au regard de l'évolution de leurs appareils sédimentaires, on peut souligner ici l'écart des volumes mobilisés, avec pour le premier secteur un transit de 495 000 à 1 500 000 m³ (Barusseau, 1980 ; Pinson-Mouillot, 1980) et, pour le second des volumes compris entre 10 000 et 25 000 m³ (Barusseau, 1993).

■ Les causes anthropiques

Aujourd'hui, les actions de l'homme contribuent fortement à l'érosion côtière. Les aménagements artificiels des plages et la construction de barrages, ou de digues, ou encore de ports, peuvent se traduire par une érosion littorale ou par la submersion des zones basses. Le prélèvement de sable marin peut déséquilibrer le cycle de plage et induire un bilan sédimentaire négatif. Les sites où ce phénomène est courant sont nombreux le long du littoral sénégalais : Langue de Barbarie, Mbeubeuss, Yoff, Mbao, Popenguine, Joal, Boukot, Cap Skirring et Cabrousse sur le littoral casamançais.

La construction d'ouvrages perpendiculaires à la côte bloque le transit sédimentaire en créant un dépôt en amont et une accentuation de l'érosion en aval de l'ouvrage. Le long des plages sénégalaises, des constructions anarchiques, souvent sans autorisation de l'Autorité, modifient localement la dynamique et parfois déséquilibrent un segment côtier plus étendu.

Le déversement des eaux usées par les industriels et les canaux d'évacuation sur les plages peut détruire, par ailleurs, le substrat, et faciliter l'érosion côtière.

La construction de bâtiments sur la plage (cabanons, hôtels, auberges) produit le même effet que les ouvrages de protection. La Petite-Côte en est la parfaite illustration. Les zones les plus touchées par l'érosion côtière sont : Saint-Louis, Presqu'île du Cap-Vert, Petite-Côte, Delta du Saloum et Casamance.

4.5.2.1. Saint-Louis

La dynamique sédimentaire est dominée par une forte érosion, à la fois éolienne et marine, qui est à l'origine d'un ensablement des cuvettes et d'une reconfiguration de l'embouchure. La façade maritime de la Langue de Barbarie est soumise à de rapides évolutions, de même que les berges du fleuve. Il en résulte une très forte progression de l'espace intertidal. L'avancée de la mer a fait disparaître progressivement d'importantes superficies habitables. On note aussi une forte régression du peuplement végétal qui protégeait la plage de la Langue de Barbarie.

L'évolution du bief estuarien est sous la dépendance des apports sédimentaires transportés par les flots de la crue et par les actions de remontée des eaux océaniques dans l'estuaire. Les observations à Gandiol montrent une variation moyenne en volume qui se traduit par un

déficit de l'ordre de 400 m³ par mètre linéaire de rive. La brèche, creusée en 2003, est venue s'ajouter à la dégradation naturelle du milieu. Elle a occasionné une érosion généralisée au niveau du canal de délestage. Les modifications notées au niveau de la brèche interviennent pendant qu'un recul de -45 m.an-1 affecte la pointe sud de l'embouchure. La traversée de la brèche occasionne très souvent des pertes en vies humaines et des dégâts matériels. Elle a des impacts négatifs sur l'économie de cette ville, surtout pendant les périodes de houles et de vagues fortes durant lesquelles aucune sortie de pêche n'est possible.

4.5.2.2. Presqu'île du Cap-Vert

Le littoral nord du Presqu'île du Cap-Vert, entre Cayar et Guédiawaye, est une zone d'extraction de sable marin et est soumise à une érosion marine relativement forte, notamment au niveau de Cambérène et de Yoff. L'érosion éolienne y demeure encore importante, probablement favorisée par le déboisement de la bande de filaos qui participait à la fixation des dunes.

Cependant, dans le village traditionnel de Malika, le littoral semble fonctionner relativement en équilibre du fait de la présence de dunes bordières qui alimentent la dynamique. Sur sa partie sud, le littoral est rocheux et est soumis à une érosion notable depuis les Mamelles jusqu'au Cap Manuel, en passant par Mermoz.

L'axe baie de Hann-Rufisque, qui regroupe plus de 80% des industries de la région, est déséquilibré par l'action anthropique. L'érosion y est généralisée avec un recul variable selon les endroits (1 à 2 m par an).

Plus au sud, la bande littorale est relativement étroite et très anthropisée par la construction de résidences en front de mer. L'érosion est généralisée depuis plusieurs décennies entre Thiaroye et Toubab Dialao. La dynamique y est fortement influencée par l'artificialisation du littoral avec l'implantation d'ouvrages de protection qui modifient la dynamique, provoquant ainsi des dépôts de sédiments en amont et l'érosion en aval des structures.

Entre Toubab Dialao et Popenguine, le littoral est naturellement segmenté avec des falaises délimitant des plages sableuses en forme de baie. L'action des vagues contribue au recul brutal des falaises. Même si le recul des falaises rocheuses est beaucoup plus lent dans le temps (0,1 à 0,7 m par an), la tendance actuelle de construction de maisons de plus en plus proches du rebord des falaises constitue une réelle menace.

4.5.2.3. Petite-Côte

Elle est caractérisée par un déficit des apports sédimentaires. C'est une zone d'extraction de sable malgré la faiblesse des réserves sédimentaires. Le littoral est aménagé avec des protections « individuelles » anarchiques des segments érodés. L'érosion y est

généralisée avec un recul variable selon les endroits (1 à 2 m /an). L'artificialisation du littoral par l'implantation de résidences secondaires et d'ouvrages de protection interfère sur la dynamique du littoral. Beaucoup de baies sont soumises aux phénomènes d'érosion et on assiste à une réduction continue de la largeur de la plage.

Le site de Somone présente un fonctionnement non influencé par des ouvrages de protection en raison d'une flèche sableuse alimentée par une dérive littorale nord-sud qui se charge en amont par érosion et vient engraisser la flèche. Entre Mbodiène plage et la plage au nord de Joal, l'espace est une zone estuarienne caractérisée par une perturbation de son fonctionnement du fait du blocage des apports sédimentaires à l'est du village de Pointe Sarène ; ce qui explique la forte instabilité de ce segment côtier.

4.5.2.4. Delta du Saloum

Le littoral du Saloum est constitué d'un groupe d'îles et d'une flèche sableuse avec une dynamique longtemps contrôlée. Une rupture a isolé l'île de Sangomar qui a

continué à s'allonger en direction du sud, avec 5,25 km en 2018 contre 277,81 m en 1987 un mois après l'ouverture de la brèche (PAS-PNA, 2019).

Entre 1987 et 2018 (Figure 45), les surfaces en érosion s'élèvent à - 6 084 252,61 m², alors que les surfaces en accrétion atteignent seulement 2 480 813,48 m². Cela donne un bilan sédimentaire déficitaire de -3 603 439,13 m². En une trentaine d'années, le déficit sédimentaire a ainsi largement quadruplé, ce qui traduit l'importance de l'érosion dans la zone d'étude.

Cette régression de la pointe vers le nord a causé la disparition d'importantes infrastructures comme l'usine de poisson et le campement touristique installés sur la langue sableuse. Parallèlement, la façade maritime de la flèche s'est aussi érodée. L'évolution régressive du littoral s'est poursuivie et les rares villages de pêcheurs restants encore sont aujourd'hui dangereusement menacés. Cette région insulaire reste très instable et soumise à des modifications morpho-sédimentologies annuelles.

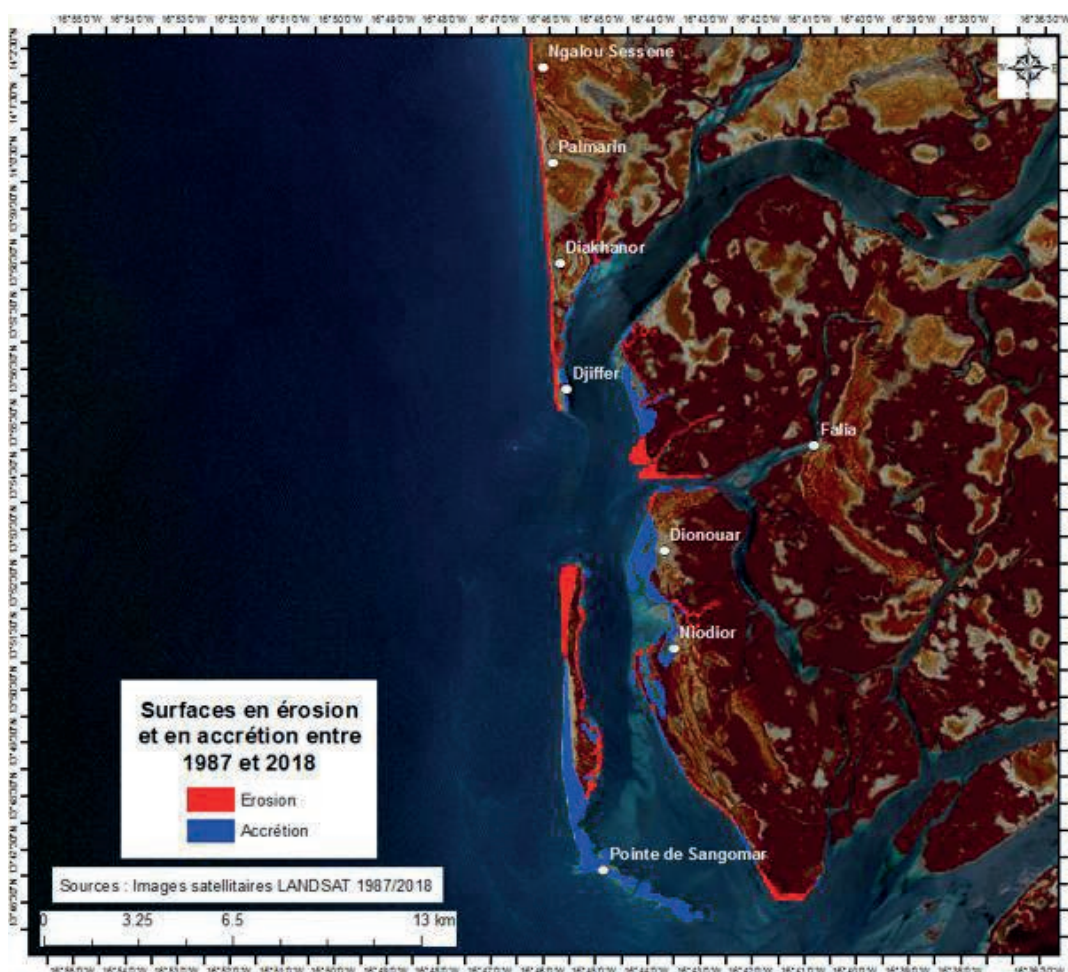


Figure 45 : Analyse surfacique entre 1987 et 2018

Source : PAS-PNA, 2018

D'après les travaux du Pas-PNA en 2019, la ligne du rivage va reculer du fait de l'élévation du niveau de la mer à l'horizon 2035 de l'ordre de 267,69 m, soit un recul de 15,75 m/an. À l'horizon 2050, ce recul sera de 268,08 m ;

ce qui équivaut à un taux annuel d'érosion de 8,65 m/an. La figure 45 indique également les zones qui subiront une perte de plage et celles où une accrétion sera au contraire notée.

4.5.2.5. Casamance

Au nord, le littoral est dynamique avec une formation de flèches instables et une érosion localisée. À Kafountine, il est instable et beaucoup de segments sont soumis à l'érosion, surtout là où les plages sont aménagées. Le secteur plus au sud est un domaine insulaire instable avec alternance érosions/accrétions.

L'érosion éolienne peut être parfois importante. Toute la zone allant de Diogué à Diembering est ainsi soumise à une érosion croissante. L'île de Diogué est dans un état de dégradation très avancée (Photo 20).

L'évolution du littoral de la Casamance, face au problème de l'érosion, demeure aujourd'hui encore peu connue à cause d'un manque de données qui pourraient fournir des informations scientifiques sur le recul de la plage.



Photo 20 : État de dégradation de l'île de Diogué, le 04 avril 2018

Au sud de l'embouchure, la morphologie littorale est sensiblement différente. L'existence de pointes rocheuses découpe le littoral, notamment le segment entre Cabrousse et Boukot Wolof. Cette morphologie joue un rôle important dans la dynamique sédimentaire de cette zone comme cela a été noté sur la Petite-Côte à Toubab Dialaw. Ces pointes rocheuses se comportent comme des épis provoquant des engraisements des plages de baie en amont et des érosions en aval ; la situation s'inversant pendant l'hivernage, période durant laquelle la dérive principale est essentiellement sud-nord (DEEC, 2018).

4.5.3. Les risques d'inondation

Le Sénégal dispose d'un important réseau hydrographique constitué de grands réseaux fluviaux : le fleuve Sénégal, le fleuve Gambie, le fleuve Casamance, le fleuve Kayanga, le Sine, le Saloum, les vallées de Car-Car et Ferlo, et leurs nombreux affluents sur l'ensemble du territoire national (Diouf, 2017).

Un rapport technique de la Banque Mondiale (WACA/BM, 2020) montre que les inondations dans le pays sont

le résultat de débordements de rivières à cause des fortes pluies, combinées à une insuffisance d'infrastructures de drainage mais également à des ondes de tempête entraînant une intrusion d'eau salée dans les terres agricoles. Les figures 46 & 47 présentent les principales villes côtières à risque d'inondation. Sur la figure 46, il est possible d'observer la ville de Saint-Louis posée sur une rive sablonneuse entourée par le fleuve Sénégal qui déborde environ une fois tous les dix ans et provoque des dégâts. La zone nord de la ville est basse avec des lacs remplis d'eau salée à cause de l'intrusion saline. La vulnérabilité des zones côtières et des terres situées le long du fleuve Sénégal face aux inondations, est devenue plus intense. Selon les projections de la Banque Mondiale, en 2100, la plupart des zones littorales, comme Yenne Tode, seront menacées en cas d'ondes de tempête occasionnelles. La figure 46 montre les principales villes en érosion observées par satellite au Sénégal. Dans le cas de la ville de Saint-Louis, et selon toujours les prévisions de la Banque Mondiale, la zone exposée aux inondations par la montée du niveau de la mer sera limitée au nord de la ville et au bord de la rivière Saloum, en 2050.

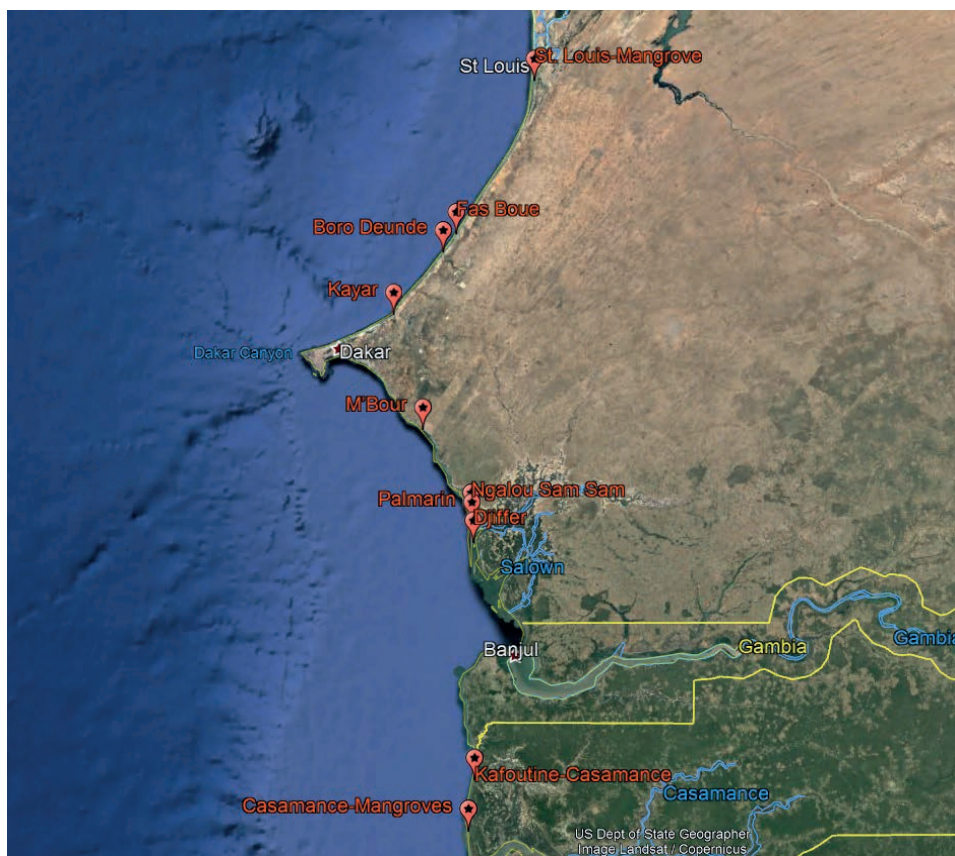


Figure 46 : Principaux points chauds d'érosions observés par satellite au Sénégal

Source : BM, 2020

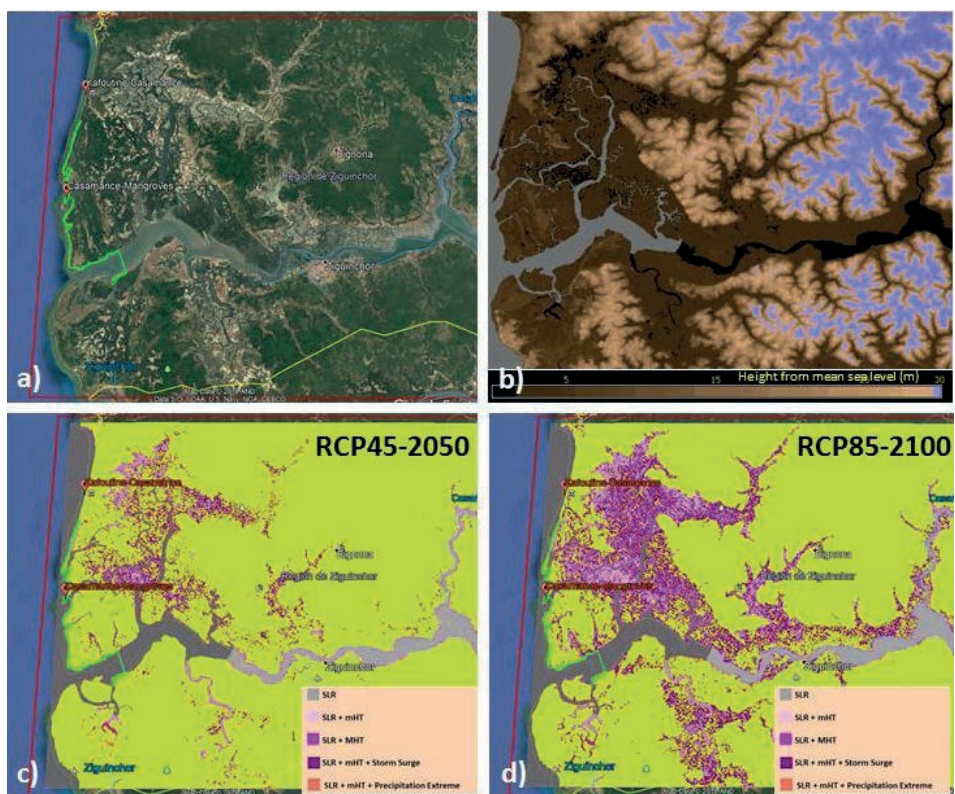


Figure 47 : Zones exposées à l'érosion côtière en Casamance, ligne côtière en vert, a) zone exposée avec mangroves. b) Carte montrant la hauteur par rapport au niveau moyen de la mer et les inondations dues à l'élévation du niveau de la mer, seuls deux scénarios extrêmes sont présentés en c) et d) pour la région de la Casamance

Source : BM, 2020

4.6. Impacts des changements climatiques sur le milieu marin et côtier

Les changements climatiques ont des impacts directs et indirects sur le milieu marin et côtier. En effet, ils se caractérisent par l'élévation accrue du niveau de la mer, l'augmentation de la température de surface de la mer, l'intensification de la turbulence océanique, la fréquence accrue des houles et des vagues et l'augmentation de leurs amplitudes, etc.

Les impacts sur les ressources en eau pourraient conduire à des situations dramatiques sur la disponibilité des ressources en eau pour l'homme et pour l'environnement. Au Sénégal, la problématique des changements climatiques représente une contrainte majeure au développement du pays. Depuis une trentaine d'années, selon Gaye et al., (2015), l'évolution climatique climat est marquée essentiellement par une recrudescence d'événements extrêmes (exemple : pluies diluviennes) entraînant des inondations, et une grande variabilité de la durée de la saison pluvieuse et de la saison sèche.

L'environnement biologique et chimique des eaux marines et des zones côtières subit également des impacts qui se manifestent par l'acidification des océans, la fréquence des événements d'anoxie (observée récemment dans la cellule d'upwelling sud Dakar et dans la ZPP de Aoukam), la disparition de prairies marines, l'ensablement des vasières, le déplacement des zones de pêches côtières vers le large, la migration et/ou la disparition de certaines espèces et l'émergence d'autres espèces comme la ceinture (*Trichiurus lepturus*) occupant une proportion importante dans les captures de la pêche artisanale (exemple : port de Kayar), etc. Cela entraîne la migration des pêcheurs vers d'autres zones de pêche (exemple : pêcheurs de Saint-Louis vers Mbour-Joal), la réduction des potentialités de pêche et la réduction de la valeur économique de certaines ressources marines du fait de la baisse de leur qualité (individus de petite taille dominant dans les prises des pêcheurs). L'interface terre-mer subit une forte mutation, entraînant un déplacement des populations vers des zones plus sécurisées, des pertes de terres, des pertes économiques (infrastructures et productions) et une détérioration des activités de pêche affectées.

4.7. Gouvernance de l'environnement marin et côtier

La gouvernance du milieu marin et côtier du Sénégal est assurée à la fois par le Ministère de l'Environnement et du Développement durable (MEDD) et le Ministère de la Pêche et de l'Économie Maritime (MPEM). D'autres Ministères interviennent sur l'espace marin et côtier : le Ministère en charge de l'assainissement, celui en charge

du pétrole et des énergies et celui en charge des forces armées. Il est important également dans ce domaine de citer le Conseil économique, social et environnemental. La complexité de la problématique de l'environnement marin et côtier nécessite une synergie et des actions concertées entre les différents acteurs. Il est nécessaire donc de distinguer le rôle des administrations centrales de celui des agences et de celui des structures autonomes qui interviennent également dans ce domaine.

4.7.1. Sur le plan institutionnel

Le MEDD, à travers la Direction de l'Environnement et des Établissements classés, a entamé la mise en œuvre effective de la Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC). La Stratégie Nationale de la GIZC existe, et le plan national de la GIZC est en cours de finalisation. Le code de l'environnement est en train d'être réactualisé et il prendra en compte la loi littorale. À côté de la DEEC, on peut aussi noter la Direction des Aires Marines Communautaires Protégées (DAMCP) et la Direction des Parcs Nationaux (DPN).

Le Ministre de la Pêche et des Affaires maritimes est chargé d'élaborer et de mettre en œuvre, la politique relative à l'industrie de la pêche, l'exploitation des fonds marins, l'aquaculture, les infrastructures portuaires et le transport maritime. C'est ainsi que la loi n° 2015-18 du 13 juillet 2015 portant code de la pêche a été validée pour réadapter et prévoir un cadre d'actions plus approprié afin de permettre aux autorités compétentes de prendre des mesures de protection de la ressource.

L'Agence nationale des Affaires maritimes (ANAM) a été créée par le décret n° 2009-583 du 18 juin 2009. À ce titre, elle a pour missions, entre autres, de :

- participer à la police de la pollution marine ;
- participer à la police de la navigation maritime et fluviale ;
- participer à la police du domaine maritime public, etc.

La Haute Autorité chargée de la Coordination de la Sécurité maritime, de la Sûreté maritime et de la Protection de l'Environnement marin (HASSMAR) a des compétences fondamentales en matière de protection de l'environnement marin. En effet, elle est chargée du maintien de l'ordre public, de la sécurité de la navigation, de la prévention et de la lutte contre les actes illicites. Elle est également chargée de coordonner l'intervention, en cas de déversement d'hydrocarbures, au niveau national avec le plan POLMAR.

Le Ministère des Forces Armées s'intéresse de plus en plus à la protection de l'environnement et particulièrement de l'environnement marin. On y retrouve une section chargée de la protection de l'environnement logée dans la Gendarmerie.

D'autres textes ont également été révisés, notamment la loi n°2019-03 du 01 février 2019 portant code pétrolier suite à la découverte des hydrocarbures au large de la côte et la loi n°2016-32 du 08 novembre 2016 portant Code minier.

4.7.2. Sur le plan technique

Des études de faisabilité ont été réalisées sur le littoral du Sénégal pour permettre de définir les zones à risque et les interventions appropriées, le renforcement du capital humain et la prise en compte de l'ingénierie côtière dans les universités et écoles de formation (REE, édition 2015). La cartographie de l'érosion côtière a été réalisée dans des zones pilotes (Saint-Louis, Cap-Vert, Petite-Côte, Delta du Saloum et Basse-Casamance), de même que l'étude de vulnérabilité des îles du Saloum. Dans le même registre, des études de faisabilité ont été faites pour la mise en place d'un Observatoire National du littoral qui sera un cadre de centralisation des données sur le littoral.

4.7.3. Sur le plan financier

Une stratégie de mobilisation de ressources financières a été développée pour alimenter le Fonds National Climat pour mettre en place un partenariat public-privé et promouvoir la fiscalité environnementale et financer des activités de protection côtière.

Avec le projet WACA, une plateforme sera mise en œuvre pour faciliter l'accès des pays aux financements existants. Il est également nécessaire de mettre en place une plateforme regroupant l'ensemble des partenaires techniques et financiers pour rationaliser les interventions, éviter les redondances et permettre la synergie d'actions.

Conclusion et recommandations

La région côtière du Sénégal abrite plus de la moitié de la population qui y exerce des activités de diverses natures. Cela constitue une forte pression qui contribue de façon significative à la fragilisation du littoral et à la pollution des eaux côtières. Au cours des dernières années, le milieu marin et côtier a subi des modifications importantes marquées par une augmentation de la température de surface et du niveau de la mer (reflétée par la tendance de la marée), une perturbation de la dynamique océanique, une réduction de stocks de poissons, la rareté de certaines espèces et une dégradation des habitats (mangroves et estuaires, etc.). En effet, au niveau de la Grande-Côte, certains aspects tels que la perte des maisons et quartiers et la réduction de la superficie de la mangrove, montrent

l'état de modification de cette zone marine côtière. La situation au niveau de la Petite-Côte est beaucoup plus alarmante avec un nombre plus important d'habitats menacés et de sites critiques.

La pêche, le tourisme et l'agriculture pratiqués dans la zone marine et côtière contribuent fortement dans l'économie du pays. Malgré cette importance, ils rencontrent énormément de difficultés. Le tissu industriel du Sénégal dont 90% des industries sont installées dans la bande côtière, exerce une forte pression sur la région marine et côtière. Les infrastructures construites sur le littoral, pour des besoins différents, participent pour certaines, à protéger le littoral et pour d'autres à favoriser l'érosion côtière en déséquilibrant la dynamique littorale. Les pressions et les activités humaines sur le littoral sont aujourd'hui encore accentuées par les changements climatiques.

L'État du Sénégal, à travers plusieurs ministères, notamment le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, avec ses partenaires techniques et financiers, a mis en place plusieurs initiatives pour faire face aux menaces et pressions sur l'environnement marin et côtier.

Pour mieux consolider et renforcer ces initiatives, il serait important d'(e) :

- améliorer la coordination des services techniques des Ministères en charge de la gestion de l'environnement marin et côtier ;
- adopter et promulguer rapidement la loi sur le littoral et de veiller au respect strict de son application ;
- favoriser une synergie d'actions de toutes les compétences nationales intervenant dans le domaine littoral ;
- renforcer davantage la sensibilisation sur le comportement écologique que la population doit avoir à l'égard de l'environnement ;
- renforcer les moyens et le capital humain du Ministère de l'Environnement pour un suivi adéquat des plans de gestion environnementale issus de toutes les études d'impact environnemental et social ;
- disposer d'un état de référence de l'écosystème marin et côtier et faire le suivi scientifique des indicateurs environnementaux, bioécologiques et socio-économiques dans un contexte d'exploitation et de future exploitation du pétrole et du gaz au Sénégal ;
- mettre rapidement en place l'Observatoire sur l'environnement marin et côtier.

Références bibliographiques

- ADM, 2020**, République du Sénégal, Étude pour la conception d'un aménagement durable pour la mise en sécurité du littoral de la zone urbanisée de Saint-Louis et Plan Directeur de Drainage des eaux pluviales de Saint-Louis, 99 p.
- Allen, J. S. 1973**, Upwelling and coastal jets in a continuously stratified ocean, *J. Phys. Oceanogr.*, 3(3), 245–257.
- ANSD, Édition 2016**, République du Sénégal, 2015, Rapport sur la Situation de l'Économie et Sociale du Sénégal, Ministère de l'économie et du Plan, 372 p.
- ANSD, Édition 2019**, République du Sénégal, 2017-2018, Rapport sur la Situation Économique et Sociale du Sénégal, Ministère de l'économie, du Plan et de la Coopération, 413 p.
- Banque Mondiale, 2011**, République du Sénégal, Étude Économique et Spatiale de la Vulnérabilité et de l'Adaptation des Zones Côtières au Changements Climatiques au Sénégal, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 114 p.
- Banque Mondiale, 2018**, République du Sénégal, Étude d'évaluation des impacts projetés du changement climatique sur des zones côtières d'aménagement touristique au Sénégal et stratégies d'adaptation et de résilience, Ministère du Tourisme et des Transports Aériens, 78 p.
- Banque Mondiale, 2020**, République du Sénégal, Projet de Développement du Tourisme et des Entreprises, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, Ministère du Tourisme et des Transports Aériens, 647 p.
- Banque Mondiale, 2020**, République du Sénégal, Effects of climate change on coastal erosion and flooding in Benin, Côte d'Ivoire, Mauritania, Senegal, and Togo. Technical report. Mai 2020, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 131 p.
- Barusseau, J.-P. (1980)**, Essai d'évaluation des transports littoraux sableux sous l'action des houles entre Saint-Louis et Joal (Sénégal). *Ass.Sénég.Et.Quatern.Afr.Bull.liaison*, Dakar, 58-59, 31-39, 2 fig., 3 tab.
- Barusseau J.P. (1993)**, Rythmes pluriannuels d'évolution des lignes de rivage. Livret Guide de la Réunion internationale PICG 274, Dakar, pp. 11-13.
- Bassène, 2016**, Évolution des Mangroves de la Basse-Casamance au Sud du Sénégal au cours des 60 dernières années : surexploitation des ressources, pression urbaine, et tentatives de mise en place d'une gestion durable, 310 p.
- Champagnat C. & Domain F., 1978**, Migrations des poissons démersaux le long des côtes ouest-africaines de 10 à 24° de latitude Nord. Cahier de l'O.R.S.T.O.M., série Océanographie, XVI, 239-261.
- Corten A, Braham C-B, Sadegh AS (2017)**, The development of a fishmeal industry in Mauritania and its impact on the regional stocks of sardinella and other small pelagics in Northwest Africa. *Fisheries Research* 186 :328–336.
- CRODT, 2019**, Caractérisation des sites critiques côtiers pour les ressources de petits pélagiques au Sénégal : Capitalisation des connaissances sur les sites critiques côtiers pour les petits pélagiques. Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, 46 p.
- CSE, 2015**, Rapport sur l'État de l'Environnement au Sénégal. Ministère de l'Environnement et du Développement durable, 199 p.
- DEEC, 2014**, République du Sénégal, Etablissement d'un plan de gestion de la Stratégie nationale de gestion Intégrée des zones Côtières, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 105 p.
- DEEC, 2017**, République du Sénégal, Suivi de l'Erosion sur le Bief Fluvio-Marin entre Doun Baba et Taré à Saint-Louis, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 56 p.
- DEEC, 2018**, République du Sénégal, Cartographie de l'érosion côtière et fluviale, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 156 p.
- Dème-Gningue, Itaf, Roy.C., Touré.D., 1990**, Variabilité spatiotemporelle de la température, des nitrates et de la chlorophylle devant les côtes du Sénégal. *DS.Cent. Rech. Océanogr. Dakar Thiaroye* 122, 21 p.
- Dème-Gningue, I. and Guèye P.** Recueil des données physico-chimiques enregistrées au niveau des stations côtières du Sénégal de 1987 à 1993. Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. *Archive Scientifique du CRODT*. 1994 ; (194):141 p.; ISSN: 0850-1602.
- Dème M, Thiao D, Sow F. N., Sarré A, Diadiou HD, 2012**, Dynamique des Populations de Sardinelles en Afrique du Nord-Ouest : Contraintes Environnementales, Biologiques et Socio-économiques. USAID/COMFISH, University of Rhode Island, Narragansett.
- Diankha O, Demarcq H, Fall M, Thiao D, Thiaw M, Sow BA, Gaye AT, Brehmer P, 2017**, Studying the contribution of different fishing gears to the Sardinella small-scale fishery in Senegalese waters. *Aquatic Living Resources* 30 :27. <https://doi.org/10.1051/alr/2017027>.
- Diouf B. A. 2010**, Etude de l'action de la houle en avant du segment côtier du complexe commercial Sea Plaza. Mémoire de master de géosciences, dpt. Géologie. Fac. Sciences. Techniques., Dakar, 50 p.
- Diouf B. M, 2017**, République du Sénégal, Ministère de l'Environnement et du Développement durable, Adaptation au changement climatique, Contributions Déterminées au niveau National : La Gestion des Inondations.
- Domain, 1977**, Carte sédimentologie du plateau continental sénégalais : extension à une partie du plateau continental de la Mauritanie et de la Guinée Bissau. Paris : ORSTOM, (68), 18 p. (Notice Explicative ; 68). ISBN 2-7099-0438-1.
- Domain F. 1980**, Contribution à la connaissance de l'écologie des poissons démersaux du plateau continental sénégalais-Mauritanien les ressources démersales dans le contexte général du Golfe de Guinée. Th. De Doctorat, Thèse de doctorat d'état à l'université Pierre et Marie Curie, Paris 6.
- DPM, 2014**, République du Sénégal, résultats généraux des Pêches Maritimes 2018, Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime, 131 p.
- DPM, 2015**, République du Sénégal, résultats généraux des Pêches Maritimes 2018, Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime, 138 p.

- DPM, 2016**, République du Sénégal, résultats généraux des Pêches Maritimes 2018, Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime, 132 p.
- DPM, 2017**, République du Sénégal, résultats généraux des Pêches Maritimes 2018, Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime, 154 p.
- DPM, 2018**, République du Sénégal, résultats généraux des Pêches Maritimes 2018, Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime, 97 p.
- Durand P, Anselme B. et Thomas Y.-F.**, « L'impact de l'ouverture de la brèche dans la langue de Barbarie à Saint-Louis du Sénégal en 2003 : un changement de nature de l'aléa inondation ? », *Cybergeo : European Journal of Geography* [Enligne], Environnement, Nature, Paysage, document 496, mis en ligne le 27 avril 2010, consulté le 15 mars 2015. URL : <http://cybergeo.revues.org/23017> ; DOI :10.4000/cybergeo.23017.
- FAO (2018)** Species fact sheet *T. trecae*. <http://www.fao.org/fishery/species/3106/en>
- FAO, 2016**, Report of the FAO working group on the assessment of small pelagic fish off Northwest Africa Casablanca, Morocco, 20–25 July 2015/ Rapport du groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique Nord-Occidentale Casablanca, Maroc, 20-25 juillet 2015 (Casablanca, Maroc : FAO). FAO, Casablanca, Maroc
- Faye S, Lazar A., Sow B.A., et Gaye A. T., 2015**: A model study of the seasonality of sea surface temperature and circulation in the Atlantic Northeastern Tropical Upwelling System. *Front. Phys.* 3:76. doi: 10.3389/fphy.2015.00076.
- Faye S.** Le système d'upwelling des Canaries : mesure et modélisation des variations saisonnières de la circulation et des températures de surface. Thèse de Doctorat Unique, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD/ESP), Sénégal, 2015.
- Gaye A. T. et al, 2015**, Recherche pour des futurs résilients au climat, 88 p.
- Hagen, E., 1981.** Mesoscale upwelling variations off the West African coast. In: Richardson F.A. (Ed.), *Coastal and Estuarine Sciences*, Vol. I, Coastal Upwelling. *AGU*, Washington DC, pp. 72–78.
- Hagen, E. 2001**, Northwest Africa upwelling scenario, *Oceanol. Acta*, 24, suppl. 1, 113–128, doi:10.1016/S0399-1784(00)01110-5.
- ITIE, Édition 2017**, République du Sénégal, 2018, initiative pour la transparence dans les industries extractives, 207 p.
- Lazaro, C., J. M. Fernandes-Santos and P. Oliveira, 2005**, Seasonal and interannual variability of surface circulation in the Cape Verde region from 8 years of merged t/p and ers-2 altimeter data. *Rem. Sens.Env.*, 98, 45–62.
- Mason, E., Colas, F., Molemaker, J., Shchepetkin, A.F., Troupin, C., McWilliams, J.C., Sangrà, P, 2011**, Seasonal variability of the Canary Current: a numerical study. *J. Geophys. Res.*doi:10.1029/2010JC006665.
- Ndiaye PG, Kébé M (2017)** : Étude sur la coordination des politiques de pêche et d'environnement dans l'écorégion WAMER. REPAO, Sénégal.
- Ndour I, Diédhiou H.D, Thiaw O.T, 2014**, Some reproductive aspects of black mullet *Mugil capurrii* on the Northern coast of Senegal, West Africa. *AAFL Bioflux* 7:405–411.
- Ndour.A.2015**, Évolution Morpho-sédimentaire et impacts des ouvrages de Protection sur le Littoral de Rufisque, Petite Côte, Sénégal, 238 p.
- Ndoye et al., 2014.** SST patterns and dynamics of the southern Senegal-Gambia upwelling center; 21p
- Ndoye, S, 2016.** Fonctionnement dynamique du centre d'upwelling sud-sénégalais : approche par la modélisation réaliste et l'analyse d'observations satellite de température de surface de la mer. Thèse de Doctorat Unique, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD/ESP), Sénégal.
- PAPSEN, 2012.** État des lieux de l'horticulture au Sénégal, 2 p.
- PAS-PNA, 2019**, Evaluation de la vulnérabilité du secteur de la zone côtière à la variabilité et aux changements climatiques dans la région de Fatick, 114 p.
- Pinson-Mouillot J. (1980)**, Les environnements sédimentaires actuels et quaternaires du plateau continental sénégalais (Nord de la Presqu'île du Cap-Vert. Thèse de Doctorat de 3ème cycle, Université de Bordeaux I, 106 p.
- Rébert, J.P., 1983**, Hydrologie et dynamique des eaux du plateau continental sénégalais. Doc. scient. Cent. Rech. océanogr. Dakar-Thiaroye, 93, 186 pp.
- Roy, C, 1989**, Fluctuation of wind and upwelling variability off the Senegalese coast. *Oceanolo. Acta* 12, 361–369.
- Roy, C, 1992**, *Réponse des stocks de poissons pélagiques à la dynamique des upwellings en Afrique de l'Ouest : analyse et modélisation*. ORSTOM ed., Paris, coll. Etude et Thèse, 146 p.
- Sonko A, 2017.** Étude de la toxicité globale des sédiments marins de la presqu'île du Cap-Vert. Mémoire de Master 2, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD/FMPO /LTH), Sénégal.
- Sow. E. H., 2019**, Dynamique de l'écosystème mangrove de la réserve de biosphère du Delta du Saloum (RBDS), Sénégal, de 1965 à 2017 et analyse des politiques de restauration. Thèse pour le Doctorat unique, Université Gaston Berger de Saint Louis, Sénégal.
- Thiam N., Fall M., Thiaw M., Dème M., Mbaye, A, 2014**, Étude sur l'état des pêcheries démersales côtières, des stocks clés et de leurs habitats. Rapport final. CRODT/PRAO-SN ; 86 p.
- Thiao D (2012)** Bioécologie et exploitation des petits pélagiques au sénégal. Sub-Regional Fisheries Commission, Dakar.
- Thiao D, Sow FN, Thiam N, Fall M, Thiam M, 2016**, Statistiques de la pêche maritime sénégalaise en 2015 : Pêche artisanale, Pêche thonière et Pêche chalutière. Institut Sénégalais Recherches Agricoles (ISRA), Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT), Sénégal.
- Thiaw M, Auger P-A, Sow FN, Brochier T, FAYE S, Diankha O, Brehmer P, 2017**, Effect of environmental conditions on the seasonal and inter-annual variability of small pelagic fish abundance off North-West Africa: the case of both Senegalese sardinella. *Fisheries Oceanography* 26:583–601. <https://doi.org/10.1111/fog.12218>.

CHAPITRE 5

TERRES ET GOUVERNANCE FONCIÈRE

*« La gestion durable des terres, seule alternative
pour une ressource limitée, sous pression croissante »*

TERRES ET GOUVERNANCE FONCIÈRE

Introduction

Au Sénégal, la terre revêt à la fois une dimension économique, politique, sociale et culturelle (CONGAD, 2012). Support de la production agro-sylvopastorale, elle fournit de nombreux services écosystémiques aux populations et constitue la principale source d'emplois en milieu rural et un moyen important de croissance économique et de lutte contre la pauvreté. De plus, elle participe à la structuration et à l'organisation des rapports sociaux parce que conférant une certaine puissance politique et un prestige social à ses détenteurs (IPAR, 2013). Ce caractère multidimensionnel lié à la multiplicité des intérêts des acteurs et à la coexistence de différents régimes juridiques (droit coutumier et législation moderne), confère à la question foncière une grande complexité (CNRF, 2016).

Malgré son importance, la ressource est dans un état de dégradation avancée sous les effets combinés de plusieurs facteurs : la croissance démographique, les mauvaises pratiques agro-sylvopastorales (défrichement, déforestation, surpâturage, etc.), la gouvernance inadéquate et la variabilité climatique. Il en découle des conséquences négatives aux plans environnemental, économique et social. Dans ce contexte, les différents acteurs de la gestion des ressources foncières (État, populations, partenaires au développement, etc.) mettent en œuvre diverses stratégies (politique, juridique, technique, etc.) qui s'avèrent encore inefficaces.

Ce chapitre décrit l'état des terres, identifie les différents facteurs de leur dégradation ainsi que les forces motrices qui les sous-tendent, évalue les impacts de cette dégradation et, enfin, analyse les réponses apportées par les divers acteurs de la gestion foncière.

5.1. État des terres au Sénégal

5.1.1. La typologie des sols

Au Sénégal, les sols sont issus des formations sur des terrains quaternaires, tertiaires et secondaires, des socles primaires ou sur des roches volcano-sédimentaires. Sur une échelle de 1/500 000^e (Figure 48), les principaux types

de sols rencontrés sont, par ordre d'importance : les sols ferrugineux tropicaux non lessivés et lessivés (34,40%), les lithosols (21,38%), les sols hydromorphes (10,93%), les régosols (8,16%), les sols peu évolués (7,74%), les sols rouge-brun (6,15%), les sols ferrallitiques (5,78%), les sols halomorphes (2,90%), les vertisols (1,65%), les sols bruns subarides (0,64%) et les sols minéraux bruts (0,27%).

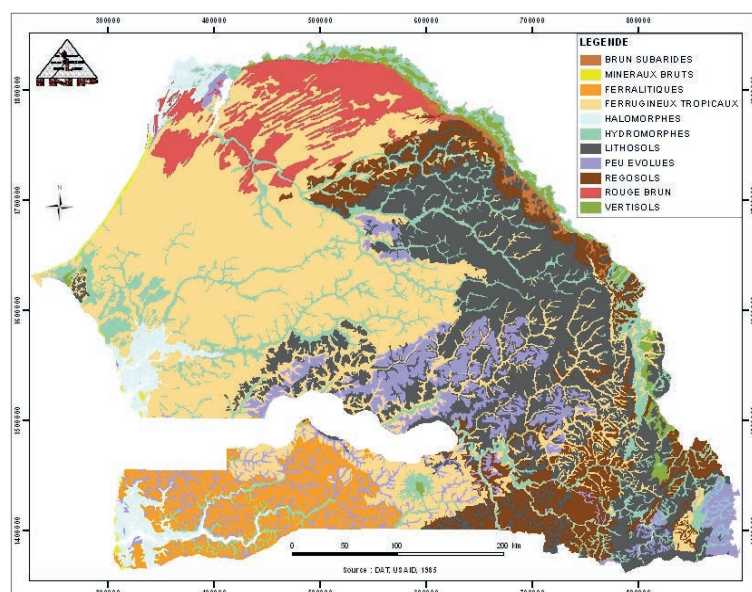


Figure 48 : Carte des sols du Sénégal

Source : SN-SOTER (2008)

5.1.2. L'occupation des sols

Au niveau national, la culture pluviale, la savane boisée, la savane arborée, la savane arbustive et la steppe sont les classes les plus représentées avec respectivement

23,5%, 19,5%, 16,4%, 15,6% et 13,9%, alors que des classes telles que les zones d'habitation, les forêts denses, les mares et les lacs occupent chacune moins de 1% du territoire national (Figures 49 & 50).

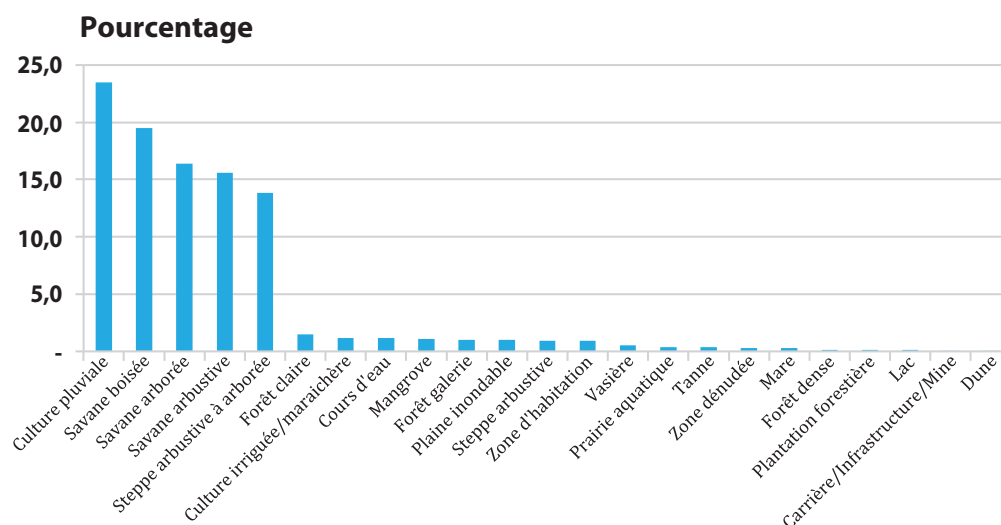


Figure 49 : Occupation des sols au niveau national

Source : CSE 2015

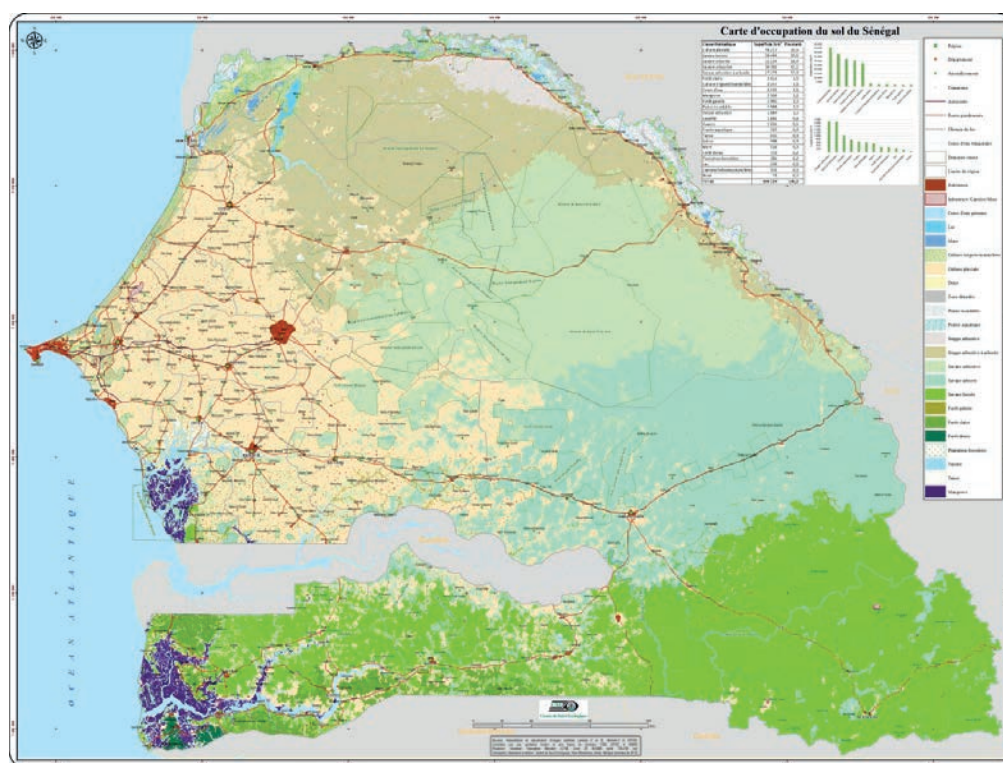


Figure 50 : Occupation des sols au niveau national

Source : CSE 2015

Répartition par zone éco-géographique

Trois principales classes d'occupation des sols sont recensées dans les différentes zones éco-géographiques du Sénégal (Tableau 16) : (i) les terres arables, (ii) les forêts, savanes et parcours classés et (iii) les zones non classées et terres non cultivables (CSE, 2018).

Parmi ces trois catégories, celle des Forêts, savanes et parcours classés occupe la plus grande superficie

(55,1%) suivie des terres arables (39,3%) et des Zones non classées et terres non cultivables (5,6%).

Par ailleurs, l'occupation des sols est caractérisée par une disparité des superficies entre zones éco-géographiques. Ainsi, le Bassin arachidier (42,1%) et la zone sylvo-pastorale (34,9%) concentrent les plus grandes proportions des terres arables comparés aux zones de la Casamance (7,9%) et du Sénégal Oriental (3,3%).

Tableau 16 : Superficie par classe d'occupation des sols et par zone écogéographique (km²)

Classe d'occupation	Casa- mance	Sénégal Oriental	Bassin arachi- dier	Zone Sylvo- Pastorale	Fleuve Sénégal	Niayes	National
Terres arables (39,3%)*	6 263,7	2 611,4	33 246,3	27 573,9	6 995,8	2299,9	78990,9
Proportion du total national des terres arables	7,9%	3,3%	42,1%	34,9%	8,9%	2,9%	100,0%
Forêts, savanes et parcours classés (55,1%)**	18 446,7	48 512,7	10 309,8	30 133,6	413,0	1,7	107817,4
Zones non classées et terres non cultivables (5,6%***)	2 755,5	2 80,6	2 766,3	373,7	2 417,0	345,3	8938,4
Ensemble (100%)	27 473,7	51 408,1	46 364,6	58 116,0	9 834,6	2649,8	195846,7

Source : données issues de l'exploitation de la carte d'occupation des sols (CSE, 2015) et de la carte des zones écogéographiques

* Terres arables : culture irriguée, culture maraichère, culture pluviale, steppe arbustive, steppe arbustive à arborée et plaine inondable

** Forêts, savanes et parcours classés : forêt claire, forêt dense, forêt galerie, savane arborée, savane arbustive et savane boisée

*** Zones non classées et terres non cultivables : carrière/infrastructure/mine, cours d'eau, dune, lac, localité, mangrove, mare, plantation forestière, prairie aquatique, sol nu, tanne et vasière

5.1.3. L'aptitude des terres

Selon les études du PNAT en 1989 (CSE, 2015), seuls 15% des sols du Sénégal sont aptes aux cultures et les 85% restants sont moyennement pauvres à inaptes (Tableau 17).

Tableau 17 : Répartition des sols selon leurs aptitudes

Classes	Caractéristiques concernées	Superficies (%)
1	Sols bons sans facteur pédologique limitant significatif	7
2	Sols moyennement bons avec des contraintes faibles à moyennes pouvant en réduire l'utilisation	8
3	Sols moyennement pauvres connaissant un ou plusieurs facteurs limitants	36
4	Sols pauvres	31
5	Sols inaptes aux cultures	18

Source : CSE, 2015

La pauvreté des sols s'explique essentiellement par la prédominance des sables dans la plupart des sols ferrugineux et leur très faible teneur en phosphore total (Ndiaye, 1999).

Par ailleurs, l'étude réalisée par Fall et Diagne (INP, 2010), sur la base de la carte morphopédologique au 1/500 000^{ème} (échelle la plus précise couvrant le territoire national), estime l'ensemble des terres aptes à 12 413 374 ha ; elles sont classées selon les quatre catégories suivantes :

- 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 hydrique (4 516 752 ha) ;
- catégorie D : terres marginalement aptes (1 839 751 ha).

Dans la catégorie des terres aptes, seuls 9 404 475 ha sont disponibles pour l'agriculture, le reste (3 008 899 ha) étant occupé par l'habitat et les forêts classées (Tableau 18).

Tableau 18 : Superficies des terres aptes et disponibles pour l'agriculture

	Superficie (Ha)	% par rapport au territoire national
Terres aptes (catégories A, B, C, D)	12 413 374	63,10
Habitat dans les terres aptes	195 757	1,00
Forêts classées dans les terres aptes	2 813 142	14,30
Terres aptes disponibles	9 404 475	47,81

Source : Fall R.D et Diagne P.N. (INP, 2010)

La différence d'approches et de résultats d'évaluation impliquent une nécessaire actualisation des bases de données sur les ressources en terres. Cela est d'autant plus urgent le Sénégal fait face à une dégradation des terres qui affecte, à des degrés variables, environ 65% de la superficie arable du pays (Banque mondiale, 2008).

5.1.4. L'ampleur et les types de dégradation des terres

Au Sénégal, la dégradation des terres constitue une des plus grandes menaces pour le développement, compte tenu de l'importance des terres sur les plans économique et social. Selon l'approche de UNCCD (2017), ce phénomène affecte dans la période 2001-2015, 6,03% de l'ensemble des terres du pays (Tableau 19 et Figure 51).

Tableau 19 : Étendue de la dégradation des terres au Sénégal

	Superficie (km ²)	Pourcentage des terres
Superficie totale	192 809,4	100%
Superficie de terres améliorées	39 611,0	20,54%
Superficie de terres stables	140 570,9	72,91%
Superficie de terres dégradées	11 634,0	6,03%
Superficie de terres sans données	993,5	0,52%

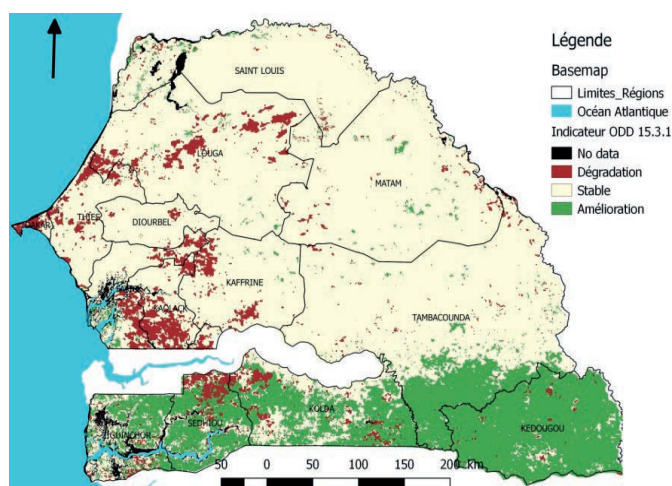


Figure 51 : Étendue de la dégradation des terres au Sénégal

Ces données sont obtenues à partir d'informations dérivées de trois sous-indicateurs : (i) la productivité de la végétation, (ii) la couverture terrestre et (iii) le carbone organique du sol²².

5.1.4.1. Dynamique de la productivité de la végétation

La productivité des terres est définie comme la capacité de production biologique de la terre qui est la source

de toute la nourriture, des fibres et des combustibles soutenant les êtres humains. Sa tendance à la baisse est souvent une caractéristique déterminante de la dégradation des terres (UNCCD, 2017).

Dans la période 2001-2015, la proportion de terres affectées par une dégradation de la productivité est estimée à 5,57% au Sénégal (Tableau 20 & figure 52).

Tableau 20 : Dynamique des terres au Sénégal

	Superficie (km ²)	Pourcentage des terres
Superficie totale	192 809,4	100%
Superficie de terres à productivité améliorée	39 107,8	20,28%
Superficie de terres à productivité stable	142 270,0	73,79%
Superficie de terres à productivité dégradée	10 748,1	5,57%
Superficie de terres sans données de productivité	683,6	0,35%

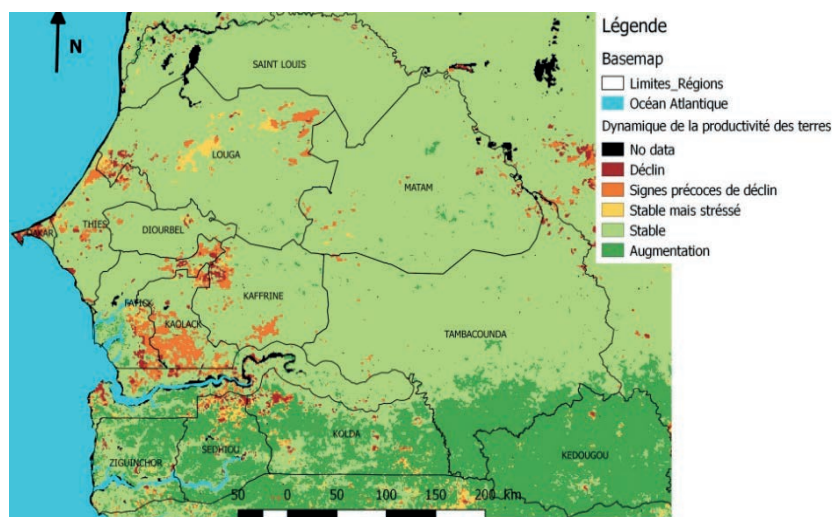


Figure 52 : Dynamique de la productivité des terres au Sénégal de 2001 à 2015

Source : Trends.Earth 2019

5.1.4.2. Dégradation de la couverture terrestre

La couverture terrestre décrit la répartition des types de végétation, des plans d'eau et des infrastructures artificielles. Elle reflète également l'utilisation des ressources foncières (c'est-à-dire le sol, l'eau et la biodiversité) pour l'agriculture, la foresterie, les établis-

sements humains et à d'autres fins. Les changements de cet indicateur indiquent une dégradation des terres lorsqu'elle est associée à une perte de productivité (UNCCD, 2017). De 2001 à 2015, la proportion de terres affectées par une dégradation de la couverture terrestre est estimée à 0,32% au Sénégal (Tableau 21 et Figure 53).

²² http://trends.earth/docs/fr/background/understanding_indicators15.html

Tableau 21 : Dégradation de la couverture terrestre au Sénégal

	Superficie (km ²)	Pourcentage des terres
Superficie totale	192 809,4	100%
Superficie avec une couverture terrestre améliorée	2 290,2	1,19%
Superficie avec une couverture terrestre stable	189 896,4	98,49%
Superficie avec une couverture terrestre dégradée	622,9	0,32%
Superficie sans données sur la couverture terrestre	0,0	0%

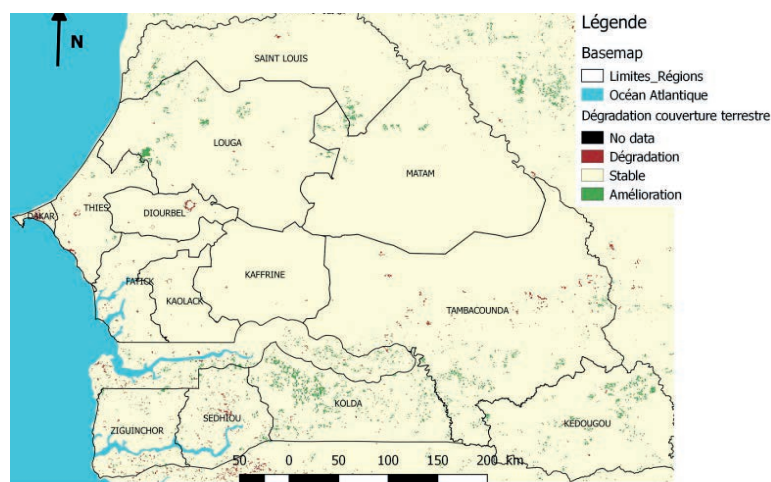


Figure 53 : Dégradation de la couverture terrestre au Sénégal de 2001 à 2015

Source : Trends.Earth 2019

5.1.4.3. Dégradation du carbone organique du sol (COS)

Selon l'UNCCD (2017), le COS est un indicateur de la qualité globale du sol associée au cycle des nutriments, à sa stabilité et sa structure globale avec des implications

directes sur l'infiltration de l'eau, la biodiversité du sol, la vulnérabilité à l'érosion et donc à la productivité de la végétation. Il constitue, à ce titre, un indicateur de la qualité des terres. Entre 2001 et 2015, la proportion de terres affectées par la dégradation du COS est estimée à 0,37% au Sénégal (Tableau 22 et figure 54).

Tableau 22 : Dégradation du carbone organique du sol (COS) au Sénégal

	Superficie (km ²)	Pourcentage des terres
Superficie totale	192 809,4	100%
Superficie avec un taux de COS* amélioré	303	0,16%
Superficie avec un taux de COS stable	191 426,3	99,28%
Superficie avec un taux de COS dégradé	710,3	0,37%
Superficie sans données sur le COS	369,9	0,19%

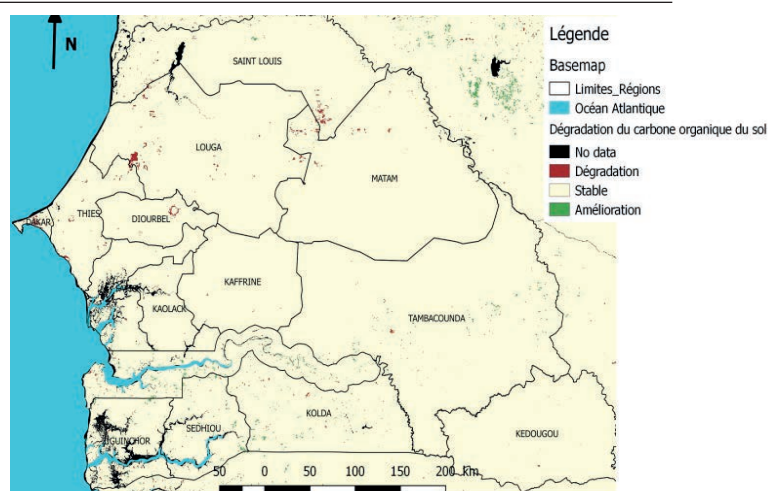


Figure 54 : Dégradation du carbone organique du sol au Sénégal de 2001 à 2015

Source : Trends.Earth 2019

5.2. Facteurs de dégradation et de pression

La dégradation des terres intervient lorsque leur capacité à produire est réduite ou détruite par le biais des facteurs naturels et/ou anthropiques parmi lesquels on peut citer au Sénégal : la poussée démographique, l'insécurité foncière, les mauvaises pratiques et le stress climatique.

5.2.1. La poussée démographique

En considérant l'évolution démographique du Sénégal de l'indépendance à 2019 (Tableau 23), on constate que la population a presque quintuplé en soixante ans. Cette croissance démographique estimée à 3,07 % / an en moyenne²³, n'est pas sans effet sur les ressources en général et sur la ressource sol en particulier.

²³ <https://www.populationdata.net/pays/senegal/>

En milieu urbain, les lotissements se sont développés en rognant sur les terres agricoles. Dans la région de Dakar, l'urbanisation est à l'origine de l'expansion incontrôlée de la ville. La zone des Niayes, qui était considérée comme le poumon vert et la zone horticole péri-urbaine de Dakar, s'est fortement réduite.

En milieu rural, les prélèvements sur les ressources naturelles se sont intensifiés, entraînant une forte dégradation du couvert végétal. Par ailleurs, dans certaines zones rurales notamment le Bassin arachidier, la part de terres cultivables par ménage ne cesse de diminuer à cause de l'augmentation de la population rurale. Cette pression démographique sur les terres se manifeste aussi par la disparition de la jachère et l'utilisation continue des terres sans apports pour compenser les exportations d'éléments minéraux.

Tableau 23 : Évolution démographique du Sénégal

ANNÉE	POPULATION
1960	3 393 085
RGP 1976	4 997 885
RGPH 1988	6 896 808
RGPH 2002	9 858 482
RGPHAE 2013	13 508 715
Projection 2019	16 209 125

Sources : ANSD 2015 et 2019

5.2.2. L'insécurité foncière

La loi sur le domaine national (LDN) est le texte de référence en matière de gestion du patrimoine foncier alors que les paysans se reconnaissent plus dans le droit coutumier. Du fait de cette contradiction dans la gouvernance foncière, plusieurs menaces pèsent sur les terres détenues par les paysans notamment :

- la limitation des initiatives de réhabilitation des terres, liée à la non reconnaissance de la jachère et du pastoralisme comme modes de mise en valeur des terres (CSE, 2010) ;
- le faible niveau d'investissement durable dans les exploitations familiales dû aux principes d'incessibilité et d'intransmissibilité des terres contenus dans la loi sur le domaine national (CNRF, 2016) ;
- l'avancée du front urbain et la spéculation foncière entretenue par une demande croissante en logements et l'extension des grandes villes sur les anciennes communautés rurales ;
- l'amplification des transactions foncières à grande échelle avec l'avènement de l'entrepreneuriat agricole et de l'agrobusiness : en 2013, l'étude de COPAGEN (in CNRF, 2016) a enregistré 40 cas de transactions portant sur une superficie totale de 844 796 ha.

Toutes ces incertitudes contribuent à l'augmentation de la dégradation des terres au Sénégal et limitent la mise en œuvre des mesures de conservation.

5.2.3. Les mauvaises pratiques agro-sylvopastorales

Le défrichement abusif des terres boisées pour des besoins agricoles fait partie des pratiques qui ont impacté négativement la qualité des sols au Sénégal. Le front pionnier des années soixante et l'expansion des terres agricoles du fait d'une agriculture extensive en sont une illustration. Le défrichement des zones de plateau est à l'origine de l'ensablement des vallées.

La pratique agricole généralement basée sur une exportation des éléments minéraux du sol sans compensation est responsable de la pauvreté généralisée des terres agricoles. Aujourd'hui, la jachère comme moyen de régénération du sol, a presque disparu.

La sécheresse due à une baisse généralisée de la pluviométrie a entraîné une réduction de la biomasse. Il s'y ajoute une augmentation du cheptel qui entraîne un surpâturage dans les zones de savane et de steppe. Aujourd'hui, dans ces zones, les ligneux sont sujets à des coupes ou émondage pour nourrir le troupeau. Ainsi, la savane est en train de disparaître au profit de la steppe.

Les agressions multiples de l'environnement et particulièrement de la forêt sont devenues inquiétantes de nos jours. La forêt casamançaise est l'objet d'un grand déboisement de la part des charbonniers et des trafiquants de bois qui acheminent leurs produits vers la république de la Gambie. À cela s'ajoutent les autorisations de coupe dont les bénéficiaires ne respectent pas les normes environnementales permettant la régénération des espèces. Aujourd'hui certaines d'entre elles sont menacées de disparition.

L'utilisation abusive des engrais chimiques et des pesticides peut provoquer une intensification de la salinité des sols. Ainsi, dans la vallée du fleuve, certaines zones ont vu leur teneur en sel augmenter à cause des intrants déversés dans les parcelles rizicoles.

5.2.4. Le stress climatique

Au Sénégal, la tendance climatique actuelle montre d'une part, une hausse de la température par rapport à la normale 1969-1994, d'autre part par une baisse importante des précipitations dans la période 1970-1997. Cette dégradation des conditions climatiques a des conséquences négatives sur les terres, avec notamment :

- une baisse des ressources en eau douce liée à la remontée du biseau salé et la pénétration des eaux marines, accentuant la salinisation des terres ;
- une augmentation de la demande évaporative qui s'élevait en 2000 à 1453 millions de m³ avec comme

conséquence la dégradation des ressources végétales (Climate Analytics, 2018) ;

- une grave érosion (hydrique et éolienne) et son corollaire, à savoir l'appauvrissement des sols en nutriments estimé entre 1996 et 1999 à environ 38kg/ha de NPK au Sénégal (Edward R. et al, 2014).

5.3. Impacts de la dégradation des terres

La terre étant un capital naturel de grande importance dans le monde rural, sa dégradation entraîne des impacts négatifs aux plans biophysique, économique et social.

5.3.1. Au plan biophysique

Les différentes formes de pressions exercées sur les ressources naturelles entraînent des dégradations qui se manifestent au plan biophysique par l'érosion et la salinisation des terres.

L'érosion hydrique affecte environ 77% des terres dégradées du Sénégal (Sadio, 1985) avec de nombreuses menaces sur les terroirs (champs, pâturages et infrastructures) / [Photos 21 ; 22 ; 23 et 24].



Photo 21 : Menace sur les terres agricoles



Photo 22 : Menace sur l'habitat



Photo 23 : Menace sur l'écosystème



Photo 24 : Menace sur les infrastructures

Source : Images INP (in CSE, 2018)

L'érosion éolienne entraîne une baisse de productivité des sols (carence en éléments fertilisants, dégradation de la structure du sol, dessèchement du sol et dégâts au niveau des plantes) et l'ensablement des infrastructures (réseaux d'irrigation, parcelles de culture, pâturages, voies de communication entre les villages etc.).

La salinisation des terres affecte des superficies dont l'estimation varie largement en fonction des auteurs et des méthodes d'évaluation utilisées : 1 200 000 ha (Sadio, 1991), 996 950 ha (INP, 2008) contre 1 700 000 ha (LADA, 2003). Les zones les plus affectées sont : la Casamance (300 000 ha), le Bassin arachidier (200 000 ha), le Sénégal oriental (100 000 ha), la Vallée du fleuve Sénégal (40 000 ha) et les Niayes (5000 ha) [Sadio, 1991].

Cependant, en termes de pourcentage :

- les proportions de terres salées observées dans les Niayes (entre 13-20% environ) sont déjà très importantes compte tenu de l'étroitesse de la zone, environ 2% du territoire national (Diack et al., 2017), et de la pression foncière de l'habitat ;
- le Bassin arachidier, zone agroécologique qui renferme plus de la moitié des terres arables du pays (60%), a le plus faible pourcentage de terres salées observés (<13%), malgré l'importance de la superficie correspondante (>200 000 ha).

La sévérité du phénomène, est remarquable à travers la « tannification » et l'essor de la saliculture dans la région de Fatick (près de 86% des terres salées du Bassin arachidier) ainsi que les départements de Kaolack et de Nioro (Baobolong). La région de Fatick, avec plus de 50% de sols salés, symbolise le point chaud ou « hotspot » de la salinité au Sénégal en général et dans le Bassin arachidier en particulier ;

- la zone du Fleuve Sénégal selon les estimations de Sadio (1991) concentre 133% de terres salées (proportion qui semble aberrante) alors que les travaux de l'INP (2008) et du LADA (2007) ramènent ces proportions à 60% de terres salées ;
- dans la zone du sud-est, la proportion des terres salées est supérieure à 26%.

5.3.2. Sur le plan économique

Au Sénégal, certaines études commencent à s'intéresser à l'évaluation du coût économique de la dégradation des terres.

À l'échelle nationale, la Banque mondiale (2008) estime que la valeur de la production perdue pour les principaux types d'utilisations du sol (agriculture, élevage et exploitation forestière) est d'environ 140 milliards de francs CFA par an (environ 262 millions de dollars) entre 1990 et 2000, ce qui correspond à 4,5% du PNB de l'an 2000. Plus récemment, Sow et al (2016) rapportent que le coût total de la perte de productivité des terres représente environ 8% du PIB de 2007. L'Utilisation et le Changement d'Occupation du Sol (LUCC) contribuent le plus à ce coût (4%), suivi par l'appauvrissement de la fertilité des terres cultivées (2%). Bien que les formations herbeuses occupent la plus grande surface au Sénégal, le coût de la dégradation des pâturages n'est que de 0,1 % du PIB du Sénégal (Tableau 24).

Tableau 24 : Coût économique par type de dégradation des terres au niveau national

Type de dégradation des terres		Coût annuel (millions USD)	% du PIB*
Dégradation due à l'Utilisation et au Changement d'Occupation du Sol (LUCC)		733	6.5
Dégradation due à de mauvaises pratiques sur des terres en culture continue	Exploitation minière de la fertilité des sols (maïs et riz)	103	0.9
	Salinité (riz irrigué)	22	0.2
	Culture continue (mil)	77	0.7
Dégradation de la biomasse des pâturages		9	0.1
TOTAL		944	8.4

*PIB de l'année 2007

Source : Sow et al, 2016

Quelques études de cas ont été menées sur différents sites dont la forêt classée de Pata et le site de Kamb.

5.3.2.1. La forêt classée de Pata

La forêt classée de Pata située dans la région de Kolda, est considérée comme un point chaud (« hotspot ») de dégradation. En dépit de son statut, elle est exploitée souvent de façon non concertée, désorganisée, induisant une dégradation forte des ressources sous deux formes : la perte du couvert végétal et la baisse de fertilité des sols mis en culture.

Il ressort des résultats d'étude (Tableau 25) que le coût de la dégradation par ha augmente au fil des années. À titre de prévision, si la tendance se poursuit, on va enregistrer une perte complète de la couverture forestière et de ses services écosystémiques. Pour un ha, le coût de la dégradation (manque à gagner suite à la réduction de la couverture forestière) est supérieur aux revenus agricoles générés (Touré et al, 2019).

Tableau 25 : Coût économique de la dégradation des terres par ha dans la Forêt de Pata

Année	Coût de la dégradation de la couverture forestière, référence 1969	Coût d'opportunité de la déforestation
1969	8 000	-
1999	177 000	109 000
2009	590 000	134 000
2018	691 000	224 000

Source : Diagne, 2019

5.3.2.2. Le site de Kamb

Le site de Kamb se trouve dans la sous-zone du Ferlo nord sableux, de la zone éco-géographique sylvo-pastorale (région de Louga). Sur ce site, les terres affectées par la dégradation occupent environ 13 716,88 ha, soit 18% de la superficie totale. La surface dégradée concerne la végétation (les zones de savane transformées en steppes, la forêt galerie et les plantations de gommiers), la baisse des superficies cultivables ainsi que la progression des zones d'habitation, des carrières et des cuirasses. La dégradation des terres se matérialise principalement par la déforestation, l'érosion éolienne et la baisse de fertilité des terres cultivables.

Les coûts liés aux pertes de services écosystémiques par ha (Tableau 26), rapportés aux superficies concernées, sont estimés au total à 4,7 milliards de francs FCFA entre 2011 et 2018, soit en moyenne 667 millions FCFA par an et environ 10 fois le budget 2018 de la Commune de Kamb (Sow et al, 2019).

Tableau 26 : Coût économique de la dégradation des terres à Kamb, par ha et par zone de couverture

Zones de couverture terrestre	Espèces	Flux nets réels (FCFA/ha)		
		2011	2018	Variation
Cultures pluviales	Mil	259 880	191 380	-26,36 %
	Arachide	29 600	23 100	-21,96 %
	Total	289 480	214 480	-25,91 %
Forêt-galerie		2 263 557	2 206 569	-2,52 %
Savane		216 701	181 001	-16,47 %
Steppe		485 100	362 513	-25,27 %
Plantations de gommiers		321 985	222 556	-30,88 %

Source : Sow et al, 2019

5.3.3. Au plan social

Deux principales conséquences sociales découlent de la dégradation des terres : les conflits sociaux et la migration.

5.3.3.1. Les conflits

La dégradation des terres agricoles et pastorales est due à divers facteurs dont la salinisation, l'érosion, la perte de fertilité, la déforestation, etc. La pénurie de terres qui en résulte, favorise la survenue de conflits entre les utilisateurs des terres. En effet, dans les zones agro-pastorales, la compétition pour l'accès aux ressources naturelles s'est accrue au cours des dernières années²⁴. Dans certaines zones, à la pression des animaux locaux, s'ajoute celle des animaux transhumants. La surcharge pastorale qui en résulte aggrave les risques de conflit entre les utilisateurs des terres.

Diop D. (2017) classe les différents types de conflits rencontrés dans la zone du couloir de transhumance de Payar-Kahene en cinq catégories : (i) conflits entre agriculteurs et transhumants (C A-T) ; (ii) conflits entre transhumants et éleveurs autochtones (C T-EA), (iii) conflits entre transhumants et villageois (C AT-V) ; (iv) conflits entre éleveurs autochtones et agriculteurs (C EA-A) ; et, (v) conflits entre transhumants et services des eaux et forêts (C T-SEF).

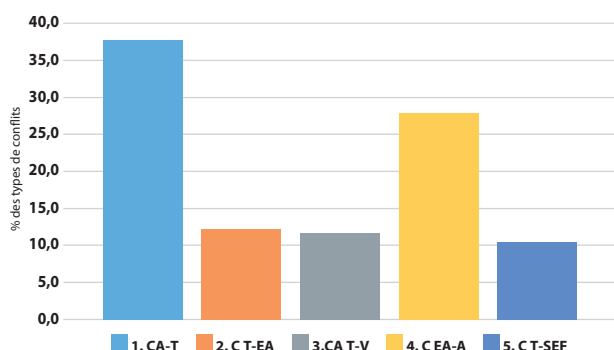


Figure 55 : Pourcentage moyen annuel des types de conflits dans les six (6) communes traversées par le couloir (période 2014-2016)

Source : enquêtes CSE, juin – juillet 2017

²⁴ Sy O. « La transhumance transfrontalière, source de conflits au Ferlo (Sénégal) », M@ppemonde 98 (2010.2) [http : //mappemonde.mgm.fr/num26/articles/art10201.html](http://mappemonde.mgm.fr/num26/articles/art10201.html)

L'analyse de leurs fréquences (Figure 55) montre que ce sont en général les conflits entre agriculteurs et éleveurs qui sont les plus importants : d'abord entre agriculteurs et transhumants (C A-T) avec 37,8%, puis entre agriculteurs et éleveurs autochtones (C EA-A) avec 27,9%.

5.3.3.2. La migration

D'autres études mettent en rapport l'évolution des phénomènes migratoires et la dégradation des terres induites par les changements climatiques (Gonin, Lassailly-Jacob, 2002), bien qu'il soit difficile de toujours établir une relation directe de cause à effet entre ces deux phénomènes.

Au Sénégal, c'est dans les années de grande sécheresse que les premières vagues de migration massive due à des facteurs environnementaux ont eu lieu. Les situations environnementale, économique et sociale difficiles émanant de la modification des conditions climatiques dans les années 1970, notamment avec la sécheresse, ont marqué le départ d'importants flux migratoires du monde rural vers les villes (Cissé P. et al, 2010).

L'étude réalisée dans la localité de Mbar Diop (Encadré 6) par Ndiaye et al, (2019) permet d'illustrer les impacts sociaux négatifs de la dégradation des terres.

Encadré 6 : Les coûts sociaux de la dégradation des terres à Mbar Diop

Mbar Diop est un village situé dans la zone éco-géographique du bassin arachidier. La concession minière accordée aux Industries Chimiques du Sénégal (ICS) contribue réellement à la dégradation des terres avec d'importantes conséquences sociales sur les populations.

Perte de terres agricoles. L'exploitation minière de la zone par les ICS est à l'origine d'une perte de plus de 500 ha de terres aménagées en agroforesterie avec comme conséquence, une insuffisance de la couverture des besoins alimentaires des populations.

Déplacement des populations. Suite à l'avancée du front minier, le village de Mbar Diop a été délocalisé à côté de la commune de Pire Gourèye. Dans la zone réceptrice, les populations déplacées éprouvent d'énormes difficultés pour accéder à des terres agricoles. Plusieurs conséquences négatives découlent de cette situation : abandon des principales activités (agriculture et élevage), reconversion dans des activités économiques non maîtrisées telles que le transport, location de terres pour pratiquer l'agriculture, émigration, investissements non rentables (construction de belles maisons avec l'argent de l'indemnisation reçu des ICS) et misère.

Source : Ndiaye I. et al (2019)

5.4. Mesures de lutte contre la dégradation des terres

Face à la dégradation croissante des terres, plusieurs initiatives ont été prises en termes de réponses par les différents acteurs, notamment l'État et ses partenaires, la société civile et les populations. Ces réponses sont de plusieurs natures : politiques, juridiques, financières, etc.

5.4.1. Les mesures politiques

L'État du Sénégal a élaboré plusieurs politiques, plans et programmes dont la mise en œuvre contribue à faire face aux nombreuses menaces qui s'exercent sur les terres.

5.4.1.1. Le Plan Sénégal Émergent (PSE)

Dans le PSE, actuel document de référence de la politique de développement au Sénégal, l'importance accordée aux terres est reflétée dans le premier axe stratégique où le renforcement de la qualité des sols et l'amélioration de l'accès au foncier sont considérés parmi les prérequis qui conditionnent le développement de l'agriculture considérée comme moteur de la « Transformation structurelle de l'économie et la croissance » (République du Sénégal, 2014). Dans sa deuxième phase, ce document identifie la perte de terres agricoles comme l'un des facteurs qui compromettent les activités de production entraînant l'insécurité alimentaire et la pauvreté des communautés (République du Sénégal, 2018).

5.4.1.2. L'Acte III de la décentralisation

Le Sénégal a, dès son accession à l'indépendance, opté pour une politique de décentralisation. Cette option s'est poursuivie progressivement avec des réformes tendant à la consolider.

Mais devant le contexte nouveau et les insuffisances constatées, l'État a effectué une nouvelle réforme appelée « Acte III de la décentralisation » dans le but d'organiser

le pays en territoires viables, compétitifs et porteurs de développement durable. Cette réforme a fait l'objet de la Loi n° 2013-10 du 28 décembre 2013 portant Code général des Collectivités locales. Dans cette réforme, la gestion foncière reste une compétence transférée aux collectivités locales qui ont le pouvoir d'affectation et de désaffectation, conformément aux principes et dispositions de la Loi sur le Domaine National (LDN) et du Code du Domaine de l'État (République du Sénégal, 2013).

En fait, dans l'ancienne loi de 1996, les conditions d'accès au foncier étaient distinctes selon qu'il s'agissait d'une commune ou d'une communauté rurale. Dans la communauté rurale, l'affectation de terre résultait d'une délibération du conseil rural s'appuyant sur la commission domaniale (entièrement composée d'élus outre le chef de village). Dans la commune, l'accès au foncier était le fait d'une commission d'attribution présidée par le maire et essentiellement composée d'agents des services techniques de l'État impliqués (domaines, cadastre, urbanisme, etc.). Ainsi, le foncier urbain et le foncier rural obéissent à des logiques très différentes.

Maintenant que les communautés rurales sont devenues des communes, il se pose la question du passage d'un espace foncier donné du rural à l'urbain et donc du changement du droit applicable (IPAR, 2014).

5.4.1.3. Le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS)

Le Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural (MAER) a conçu en 2014 le PRACAS, qui constitue l'instrument sectoriel agricole de mise en œuvre du PSE pour la période 2014 - 2017. Ce document stratégique identifie huit mesures d'accompagnement nécessaires à la mise en œuvre réussie du programme, parmi lesquelles la « Gestion durable des terres agricoles, l'adaptation aux changements climatiques et l'amélioration de la résilience des communautés vulnérables ». Cela passe par : (i) une promotion de la réduction durable du processus de dégradation des terres, (ii) l'amélioration des fonctions productives des différentes zones agro-écologiques du pays et (iii) la mise en œuvre des actions de récupération et de valorisation des terres salées et d'adaptation aux changements climatiques (MAER, 2014).

5.4.1.4. La Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'Agriculture (LPSDA)

Dans le but de capitaliser les acquis et les enseignements tirés de la mise en œuvre du PRACAS et dans la dynamique de son actualisation, le MAER a élaboré en 2018, la LPSDA pour la période 2018-2023. La dégradation des terres et le foncier y sont pris en charge à travers deux actions fondamentales du programme relatif à la « sécurisation de la base productive » : (i) le renforcement des aménagements des terres agricoles et la gestion

équitable du foncier à travers la réhabilitation, l'entretien des aménagements hydro-agricoles et la réalisation de nouveaux (fermes, bassins de rétention, bas-fonds, digues anti-sel, forages et vallées) et la redistribution des terres récupérées ; (ii) l'amplification de la gestion durable des terres et l'amélioration de la fertilité des sols avec la restauration des terres dégradées et l'amélioration de la fertilité des sols (MAER, 2018).

5.4.1.5. La Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement durable (LPSEDD)

Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) a élaboré une LPSEDD qui vise à impulser la mise en œuvre de la Stratégie Nationale de Développement Durable dans la période 2016-2020. Comme la précédente Lettre de Politique sectorielle de l'Environnement et des Ressources naturelles (LPSENN 2009-2015), elle prend en charge la lutte contre la dégradation des terres à travers plusieurs de ses programmes et lignes d'action, notamment dans l'objectif spécifique 1 qui cherche à réduire la dégradation de l'environnement et des ressources naturelles, les effets néfastes des changements climatiques et la perte de biodiversité (MEDD, 2016).

5.4.2. Les mesures juridiques

Antérieurement à 2015, l'État a élaboré beaucoup de textes juridiques dont l'analyse révèle certains points faibles relatifs :

- au caractère flou de la notion de mise en valeur des terres ;
- au manque de transparence dans les procédures d'affectation, ce qui entrave la bonne gouvernance foncière et l'application de la législation ;
- au rejet de la loi sur le domaine national (LDN) par les populations rurales ;
- à la précarité des droits fonciers des exploitations familiales ;
- à l'ambiguïté du statut des pâturages qui ne sont pas pris en compte dans la loi, ce qui favorise le défrichage agricole au détriment de l'élevage ;
- à l'absence d'un code pastoral en harmonie avec la LDN qui est aussi à l'origine de nombreux conflits entre éleveurs et agriculteurs ;
- à l'inexistence d'un régime cadastral et à l'absence de registres fonciers sources de nombreux litiges au sein des communes en zone rurale ;
- à la multiplicité des textes et à leur défaut d'harmonisation ;
- à l'analphabétisme des destinataires de la terre et à l'inadaptation du modèle de communication, l'usage du français ne rendant pas l'information accessible aux masses illettrées.

Pour pallier l'inefficacité des réponses juridiques découlant de ces limites, l'État du Sénégal a entrepris

deux actions importantes dans le domaine des terres et de la gouvernance foncière :

- la mise en place d'une Commission nationale de Réforme Foncière (CNRF) par le Décret n°2012-1419 du 6 décembre 2012 qui, avant d'être dissoute, a élaboré en 2016 le Document de Politique Foncière (Encadré 7) remis officiellement au Président de la République le 07 avril 2017 ;
- l'élaboration de la Loi constitutionnelle n° 2016-10 du 05 avril 2016 qui reconnaît de nouveaux droits aux citoyens, notamment les droits à un environnement sain, sur leurs ressources naturelles et leur patrimoine foncier (JO, 2016).

Encadré 7 : Le document de Politique Foncière (CNRF, 2016)

Le foncier sénégalais est confronté à plusieurs enjeux et défis majeurs qui contribuent à la complexité de sa gestion. A cela, s'ajoute la difficulté de faire appliquer la loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au Domaine national (LDN).

Pour faire face à cette situation, le Document de Politique Foncière est élaboré avec la vision et les objectifs suivants :

Vision

- La politique foncière vise la promotion de « l'accès équitable et l'utilisation des ressources foncières pour tous les usages autorisés par les lois et règlements, dans un environnement de bonne gouvernance pour l'atteinte des objectifs de développement durable aux plans social, économique et environnemental ».
- Cette vision est traduite en milieu urbain dans le code de l'urbanisme et de la construction et dans le Plan National d'Aménagement du Territoire. Elle se fonde aussi sur la LOASP en milieu rural.

Objectifs

- **L'objectif général** de la politique foncière est d'« instaurer une gestion foncière équitable et transparente, apte à garantir la sécurité foncière des populations et à favoriser l'exploitation durable des ressources naturelles, la sécurisation des droits fonciers, la promotion d'activités économiques viables et l'impulsion d'une dynamique de développement harmonieux des territoires urbains et ruraux ».
- Les **objectifs spécifiques** poursuivis sont :
 - en milieu urbain, assurer un accès équitable

et sécurisé à la terre pour toutes les catégories de population, ainsi qu'un développement urbain harmonieux par la mise à disposition de logements convenables, ainsi que d'infrastructures et d'équipements socio-économiques adéquats ;

- en milieu rural, chercher à répondre au besoin de sécurisation des droits fonciers des exploitations familiales, des investisseurs privés et des autres utilisateurs des ressources naturelles (éleveurs, pêcheurs, exploitants forestiers et promoteurs d'activités non agricoles en milieu rural), tout en veillant à articuler de façon cohérente la gestion foncière, avec l'aménagement du territoire et le renforcement de la décentralisation.

5.4.3. Les mesures financières

Des efforts ont été faits ces dernières années en matière de financement de la Gestion Durable des Terres (GDT) à travers des ressources aussi bien internes qu'externes.

- Les ressources internes sont celles du budget national, des fonds financiers et des budgets des collectivités locales.

Les ressources budgétaires de l'État sont allouées aux secteurs clés de la GDT, notamment les ministères en charge de l'agriculture, de l'environnement et de l'élevage. Mais dans ces budgets, il est difficile de retracer la part réellement allouée à la GDT proprement dite. À titre illustratif, dans la période 2015-2017, le financement de la GDT au Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural (MAER) est à rechercher dans les fonds alloués aux programmes 1 et 2 comme indiqué dans le tableau 27.

Tableau 27 : Budgétisation par programme et nature des dépenses (F CFA)

PROGRAMMES (millions F CFA)	NATURE CRÉDITS	2015	2016	2017	TOTAL
Programme 1 : Sécurisation de la base productive et développement des infrastructures rurales	Personnel	2 267,8	1 774,4	1 776,0	5 818,2
	Biens et Services	1 397,3	1 263,3	1 263,3	3 923,9
	Investissements	50 094,0	38 417,0	51 877,0	141 078,0
	Transferts en K	25 870,0	31 119,0	33 525,0	90 464,0
	Transferts courants	4 112,3	4 112,3	4 112,3	12 336,9
Total Programme 1 : Sécurisation de la base productive et développement des infrastructures rurales		83 741,4	76 686,0	90 179,6	250 607,0
Programme 2 : Augmentation de la production et valorisation des produits agricoles	Personnel	1 708,6	1 721,9	1 723,9	5 154,4
	Biens et Services	927,5	909,5	836,9	2 673,9
	Investissements	40 011,5	54 152,0	48 578,0	142 741,5
	Transferts en K	18 913,4	13 758,4	15 557,0	48 228,8
	Transferts courants	8 800,0	8 800,0	8 800,0	26 400,0
Total Programme 2 : Augmentation de la production et valorisation des produits agricoles		70 361,0	79 341,8	75 495,8	255 198,6
Programme 3 : Financement et accompagnement de la recherche, de la formation agricole et de l'appui conseil	Personnel	5 882,8	5 889,5	5 896,3	17 668,6
	Biens et Services	15 29,9	1 529,9	1 529,9	4 589,6
	Investissements	45 69,5	4 369,0	4 119,0	13 057,5
	Transferts en K	15 92,3	4 937,3	3 875,3	10 404,8
	Transferts courants	85,9	85,9	85,9	257,7
Total Programme 3 : Financement et accompagnement de la recherche, de la formation agricole et de l'appui conseil		13 660,3	16 811,5	15 506,3	45 978,2
Programme 4 : Pilotage et coordination administrative du MAER	Personnel	286,8	292,5	298,4	877,7
	Biens et Services	435,9	435,9	435,9	1 307,6
	Investissements	150,0	150,0	150,0	450,0
	Transferts en K	0,0	0,0	0,0	0,0
	Transferts courants	436,0	486,0	486,0	1 407,9
Total Programme 4 : Pilotage et Coordination Administrative du MAER		1 308,6	1 364,4	1 370,2	4 043,2

Source : DAPSA (2015)

Les collectivités locales interviennent dans le financement de la gestion des ressources naturelles à travers leurs budgets annuels à hauteur de 5% en moyenne des dépenses totales inscrites. Ces ressources sont essentiellement consacrées à des actions de reboisement, de lutte contre les feux de brousse, de nettoyage et d'aménagement.

Plusieurs fonds nationaux ont contribué à soutenir l'effort en matière de GDT. Parmi ces fonds, on peut

citer : (i) le Fonds National pour la Recherche Agricole et Agroalimentaire (FNRAA), créé par le décret n° 99-85 du 4 février 1999 ; (ii) le Fonds forestier national dans un compte spécial du Trésor alimenté par diverses sources (des taxes, redevances et adjudications, les recettes des licences et permis) ; (iii) le Fonds National de Développement Agro-sylvopastoral (FNDASP), créé en 2004 dans le cadre de la LOASP ; (iv) le Fonds de Garantie des Investissements Prioritaires (FONGIP), créé en 2013 et qui a pour objet d'améliorer les conditions de

financement des opérateurs économiques intervenant dans les filières prioritaires afin d'accroître durablement leur productivité (MEDD, 2014).

- **Les ressources externes** viennent essentiellement des Partenaires Techniques et Financiers par l'entremise de projets et programmes appuyés par la coopération bilatérale ou la coopération multilatérale.

À travers la coopération bilatérale, plusieurs pays ont appuyé le Sénégal dans la mise en œuvre de projets/programmes liés à la gestion des ressources naturelles. On peut citer entre autres : l'Allemagne, les Pays Bas, le Japon, les États-Unis d'Amérique, etc.

Plusieurs mécanismes de coopération internationale, notamment les Agences des Nations Unies, appuient la gestion des ressources naturelles au Sénégal par le biais des Conventions internationales relatives aux changements climatiques, à la lutte contre la désertification, etc. Ainsi, les sources multilatérales les plus significatives sont : la Banque Africaine de Développement, la Banque Mondiale, le FIDA, le PNUD, les Organisation Spécialisées des Nations Unies telles que le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), la Banque Islamique de Développement et l'Union européenne.

- **Les financements innovants** : face aux coûts énormes engendrés par la dégradation des terres (comme indiqué au sous-chapitre 5.4.3), le Sénégal devrait explorer d'autres sources innovantes de financement de la GDT en complément aux mécanismes

traditionnels jusque-là utilisés. Pour ce faire, le secteur privé pourrait être mis à contribution à tous les niveaux (des petits propriétaires locaux aux consortiums multinationaux). Ainsi, en plus de l'accroissement de leurs responsabilités environnementales et sociales, les petites, moyennes et grandes entreprises pourraient mettre en œuvre des moyens tels que : 1) la création de nouveaux produits et marchés capables d'utiliser efficacement les ressources et particulièrement adaptés aux sites de restauration et de réhabilitation et 2) l'amélioration des marchés existants grâce à une hausse de la production et de la valeur ajoutée (Cornell, 2016). Ces moyens pourraient leur permettre de tirer des avantages concurrentiels de la Gestion Durable des Terres (GDT).

5.4.4. Les mesures techniques

Elles sont apportées à la fois par les institutions de l'État, la société civile (ONG) et les populations. Dans ce cadre, il y a une diversité d'acteurs et un grand nombre de technologies éprouvées de gestion durable des terres (défense et restauration des sols, techniques culturales, agroforesterie, etc.). Ce qui manque souvent, c'est plutôt une action concertée en vue d'optimiser les ressources et de solutionner durablement la dégradation des terres. La mise en œuvre du Village Climato-Intelligent à Daga Birame est, à cet égard, un modèle de mise en synergie des acteurs et d'intégration de plusieurs pratiques de GDT qui mérite d'être vulgarisé (Encadré 8).

Encadré 8. Une approche intégrée et synergique de GDT : le Village Climato-intelligent de Daga Birame

Contexte. La dégradation des terres et la vulnérabilité agricole qui découlent de la variabilité climatique ont amené le Sénégal à adopter le concept de l'Agriculture Intelligente face au Climat (AIC). C'est ce qui a motivé l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) et ses partenaires à développer le modèle holistique de Village Climato-intelligent (VCI) à Daga Birame (région de Kafrine).

Objectifs : l'AIC a pour objectif d'augmenter de façon durable la productivité agricole et les revenus des agriculteurs afin (i) d'atteindre les objectifs nationaux de sécurité alimentaire et de développement, (ii) de renforcer la résilience et l'adaptation des systèmes agricoles et alimentaires aux changements climatiques, (iii) d'atténuer les émissions de gaz à effet de serre.

Une approche intégrée de bonnes pratiques. Le VCI utilise une approche holistique d'intégration de différentes pratiques et technologies agricoles et agroforestières. L'accent est mis sur : (i) l'utilisation des prévisions et informations climatiques, (ii) le choix de variétés résilientes et de bonnes pratiques d'adaptation au changement climatique, (iii) la pratique de l'agroforesterie, avec des arbres fruitiers et des espèces fourragères à cycle de production court, (iv) la gestion concertée des espaces sylvo-pastoraux inter-villageois, (v) la diversification des cultures (maïs, maraîchage, pastèque,) et des sources de revenus, avec la création de petites entreprises forestières et agricoles (fruits de baobab, arachide, aviculture, etc.) [Sanogo et al, 2019].

Une synergie de plusieurs acteurs. Le VCI est mis en œuvre avec l'appui de plusieurs acteurs : l'État (ministères en charge de l'agriculture, de l'élevage et des transports), les projets, les ONG (World Vision, Agrecol) et les Organisations internationales (ICRAF, Programme de Recherche sur le Changement climatique, l'Agriculture et la Sécurité alimentaire, UICN) [Sanogo et al., 2019].

Conclusion

Au Sénégal, les terres constituent la base de la production agro-sylvopastorale ; les activités économiques en sont aussi fortement dépendantes. Elles sont cependant affectées par diverses formes de dégradation dues à la fragilité intrinsèque du fait de la texture essentiellement sableuse de la plupart d'entre elles et aux nombreuses pressions qu'elles subissent de la part des utilisateurs et de la variabilité climatique.

Malgré tous les efforts consentis par les différents acteurs concernés, il existe encore d'importants défis à relever pour assurer une amélioration durable de la productivité des terres. Parmi ceux-ci, on peut citer : l'amélioration des connaissances par une harmonisation des méthodes de suivi et d'évaluation de l'état des terres, l'allocation de ressources suffisantes à la GDT, le parachèvement et

la mise en œuvre effective de la réforme foncière et la dynamisation des cadres de concertation pour améliorer la synergie dans les interventions.

Toutefois, des opportunités existent face à ces défis notamment :

- au niveau national, la volonté politique affichée de l'État à travers la prise en compte progressive de la GDT dans les documents de planification, la nouvelle orientation déclinée dans le cadre du « PSE vert » et la promotion de l'agroécologie ;
- sur le plan international, à travers l'objectif de neutralité de la dégradation des terres dans le cadre des ODD et de la lutte contre la désertification, la reconnaissance du sol comme un puissant levier d'adaptation et d'atténuation dans le cadre la lutte contre les changements climatiques, etc.

Références bibliographiques

- ANSD, 2018.** Situation économique et sociale du Sénégal en 2015. Rapport, 39 p.
- ANSD, 2019.** Projections 2019. www.ansd.sn/ Banque Mondiale, 2008. Sénégal, Analyse environnementale pays. Rapport final, novembre 2008. 215p.
- Cissé P., Malicki Z., Barbier B., Maïga A., 2010.** Les migrations, une stratégie d'adaptation à la variabilité climatique en zones sahéliennes rgll, N°08 déc. 2010, p. 185.
- Climate Analytics, 2018.** État des lieux des connaissances scientifiques sur les changements climatiques pour les secteurs des ressources en eau, de l'agriculture et de la zone côtière. Rapport, 91 p.
- CNRF, 2016.** Commission nationale de Réforme Foncière. Document de Politique Foncière. 34 p.
- CONGAD, 2012,** Rapport de l'étude sur la Gouvernance du foncier agro-sylvo-pastoral dans les régions de Louga, Saint-Louis et Matam, 162 p.
- Cornell A., Weier J., Stewart N., Spurgeon J., Etter H., Thomas R., Favretto N., Chilombo A., Van Duivenbooden N., Van Beek C., et de Ponti T. (2016).** Initiative « Économie de la dégradation des terres » : Rapport pour le secteur privé. Gestion durable des terres, une opportunité commerciale. GIZ : Bonn, Germany. Disponible sur www.eld-initiative.org
- CSE, 2018.** Annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles du Sénégal, quatrième édition, 383 p.
- CSE, 2015.** Rapport sur l'État de l'Environnement. Édition 2015. 199 p.
- CSE, 2010.** Rapport sur l'État de l'Environnement. Édition 2010. 266 p.
- DEFCCS, 1998.** Direction des Eaux, Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols. La loi 98-03 du 8 janvier 1998, décret N°98-164 du 20 février 1998. Document, 42 p.
- Diack M., Loum M., Guissé A. et Sané M.B., 2017.** 'Dynamics of agricultural land and the risk to food insecurity in the Niayes region of Diamniadio, West Senegal', Jambá: Journal of Disaster Risk Studies 9(1), a355. <https://doi.org/10.4102/jamba.v9i1.355>.
- Diagne (2019).** Économie de la dégradation de la forêt classée de Pata au Sénégal : Une forêt officiellement classée dont la mise en valeur agricole ne compense pas la dégradation de ses ressources. Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie ». Disponible sur www.eld-initiative.org
- Diop D. (2017).** Note relative à l'analyse des conflits liés à l'accès aux ressources naturelles dans les localités sur le couloir Payar – Kahène, Dakar, CSE - PRAPS, 20 p.
- DAPSA, 2015.** Document de Programmation Pluriannuelle des Dépenses 2015-2017, 68 p.
- Edward R., A. Jalloh et A. Diouf al., 2014.** Edward R. Rhodes, et. Revue de la recherche et des politiques en matière d'adaptation au changement climatique dans le secteur de l'agriculture en Afrique de l'Ouest. Future Agricultures, CORAF/WE CARD. Document de travail 090. 46 p.
- Fall R. D. et Diagne P. N. (INP, 2010).** Les ressources en terres pour l'agriculture au Sénégal. Document. Institut National de Pédologie, Dakar, 62p.
- Gonin P., Lassailly-Jacob V., 2002.** « Les réfugiés de l'environnement », Revue européenne des migrations internationales [en ligne], vol. 18-n°2, mis en ligne le 12 octobre 2004.
- INP, 2008.** Estimation des superficies affectées par le sel à partir de la carte morphopédologique au 1/500 000 du Sénégal.
- IPAR, 2014.** Note sur la gouvernance foncière à l'aune de la nouvelle politique de décentralisation et d'aménagement du territoire au Sénégal. Document, 30 p.
- IPAR, 2013.** Cadre d'Analyse de la Gouvernance Foncière au Sénégal, rapport 97 p.
- Journal Officiel de la République du Sénégal (J.O.), 2016.** Journal Officiel de la République du Sénégal. Loi constitutionnelle n° 2016-10 du 05 avril 2016 portant révision de la Constitution. J.O. du 13/6/2016.
- Journal Officiel de la République du Sénégal (J.O.), 2013.** Journal Officiel de la République du Sénégal. Loi n° 2013-10 du 28 décembre 2013 portant Code général des Collectivités locales. J.O. N° 6765 du Samedi 28 Décembre 2013.
- Journal Officiel de la République du Sénégal (J.O.),** Loi n° 2010-02 du 12 mars 2010 remplaçant les articles L 47 et L 48 de la loi n° 98-03 du 8 janvier 1998 portant Code forestier, relatifs aux feux de brousse. J.O. N° 6531 du Samedi 12 juin 2010.
- Journal Officiel de la République du Sénégal (J.O.), 2004.** Journal Officiel de la République du Sénégal. LOI n° 2004-16 du 4 juin 2004 portant loi d'orientation agro-sylvo-pastorale. J.O. N° 6176 du Samedi 14 août 2004.
- Legros J-P. 2009.** La salinisation des terres dans le monde. Académie des Sciences et Lettres de Montpellier, conférence n°4069, Bull. n°40, pp. 257-269 <http://academie.biu-montpellier.fr/>

- Land Degradation Assessment (LADA), 2003.** Évaluation de la dégradation des terres au Sénégal, Rapport, CSE, 59p.
- Land Degradation Assessment (LADA), 2007.** Caractérisation des systèmes de production agricole du Sénégal. Document de synthèse, 38p.
- MAER, 2018.** Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural. Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'Agriculture (LPDA) pour la période 2019-2023. Document, 39 p.
- MAER, 2014.** Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural. Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS). Document, 80 p.
- MEDD, 2016.** Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement Durable 2016-2020, 17 p.
- MEDD, 2014.** Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. Étude Stratégique de la Mobilisation des Sources Potentielles de Financement de la Gestion Durable des Terres au Sénégal. Rapport, 164 p.
- Ndiaye J. P., 1999.** Recapitalisation des réserves phosphatées des sols du Sénégal : intérêt et limites. Document, ISRA, CNRA de Bambey, 14p.
- Ndiaye I., Diop M., Ba A. et Ba B. (2019).** Les effets économiques de la dégradation progressive des terres à Mbar Diop. Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie » Disponible sur www.eld-initiative.org
- République du Sénégal, 2018.** Plan Sénégal Émergent. Plan d'Actions Prioritaires 2019-2023. Document 143 p.
- République du Sénégal, 2014.** Plan Sénégal Émergent. Document 137 p.
- République du Sénégal, 2011.** Processus de mise en œuvre de l'ECOWAP/PDDAA. Le Programme National d'Investissement Agricole (PNIA). Plan d'Investissement 2011-2015. Document, 75 p.
- 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.
- Sadio, S. 1991.** Pédogénèse et potentialités forestières des sols sulfatés acides salés des tannes du Sine Saloum, Sénégal. Editions ORSTOM, 216p+Annexes.
- Sanogo D., M. Sall, H. S. Ba, B. A. Camara et P. M. Diatta. 2019.** Les utilisateurs des terres de Kaffrine gagnent à investir dans des pratiques de gestion plus durables. Exemple du village climato-intelligent de Daga Birame et sa plateforme d'innovation. Un rapport de l'initiative ELD dans le cadre du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie ». Disponible sur www.eld-initiative.org
- SN-SOTTER. 2008.** Soil and Terrain Database (SOTER) for Senegal and the Gambia - <https://data.isric.org/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/dcc5e339-149d-49b4-8163-16a710446dd5>
- Sow S., Guèye T., Mendy F., Loum M., Sané S., Niang K., Diagne P. N., 2019.** Remédier à la dégradation des terres dans la zone sylvo-pastorale du Sénégal. Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie ». Disponible sur www.eld-initiative.org
- Sow S., E. Nkonya, S. Meyer et E. Kato. 2016.** « Cost, Drivers and Action against Land Degradation in Senegal ». In Economics of Land Degradation and Improvement. A Global Assessment for Sustainable Development, édité par E. Nkonya, A. Mirzabaev et J. Braun. Springer. PP 577-608.
- Touré K., Sall M., Diallo M., Sabaly I. K., Thiam A., Sagna O. B., Thiam M., Sall B., Dioum M., UNCCD, 2017.** Good Practice Guidance, SDG Indicator 15.3.1, Proportion of land that is degraded over total land area, version 1.0.

CHAPITRE 6

BIODIVERSITÉ ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

*« Bien gérer la biodiversité,
c'est aussi assurer la bonne santé de tous ! »*

BIODIVERSITÉ ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Introduction

Le Sénégal présente une diversité d'écosystèmes et d'espèces relativement importante marquée par un gradient sud-nord. Il est couvert par les domaines phytogéographiques sahélien, soudanien et guinéen qui se suivent du nord au sud. Cette diversité biologique subit des pressions constantes causées par l'importance des biens et services fournis aux populations humaines par les écosystèmes. Ces pressions ont entraîné l'érosion progressive de cette biodiversité dont la conservation constitue une préoccupation pour le pays comme pour la communauté internationale.

La Convention sur la Diversité Biologique (CDB) a été ratifiée en 1994 par le Sénégal. C'est ce qui lui a permis de se doter d'une monographie et d'une stratégie nationale et d'un plan d'actions pour la biodiversité (révisée en 2016) qui contribuent à la connaissance et à la gestion durable du patrimoine naturel du pays. Le Sénégal, pour contribuer à l'atteinte des objectifs de la CDB, a pris des mesures de conservation de la biodiversité. C'est depuis la période coloniale que des actions et des mesures de conservation de la biodiversité avaient déjà débuté par la création d'un réseau d'aires protégées (Forêts Classées, Réserves Naturelles et Parcs Nationaux) et l'adoption de textes juridiques. L'État, les Organisations Non Gouvernementales (ONG), le secteur privé et les populations locales ont pris des mesures et mené de nombreuses actions de conservation et d'utilisation durable de la diversité biologique. C'est ce qui a permis d'atténuer voire arrêter le processus de dégradation de plusieurs écosystèmes et la diminution des effectifs de certaines espèces (animale et végétale). Cependant, la perte de biodiversité continue dans certains écosystèmes sous les effets de causes naturelles mais surtout d'activités anthropiques malgré les efforts consentis prenant en compte les Objectifs d'Aichi dans le cadre de la mise en œuvre du plan stratégique pour la diversité biologique 2011-2020.

6.1. Les potentialités et la richesse de la biodiversité au Sénégal

6.1.1. La diversité des écosystèmes

Le Sénégal présente une diversité écosystémique constituée essentiellement par des écosystèmes terrestres, fluviaux, lacustres et marins côtiers. À ces grands ensembles écosystémiques, s'ajoutent les écosystèmes agricoles et d'autres écosystèmes caractérisés par une singularité remarquable appelés écosystèmes particuliers.

6.1.1.1. Les écosystèmes terrestres

Les écosystèmes terrestres sont formés essentiellement par les steppes, les savanes et les forêts qui présentent chacune une diversité relativement élevée.

6.1.1.1.1. Les steppes

Les steppes, localisées dans la partie septentrionale du Sénégal, couvrent une superficie de 3 553 787 hectares (FAO, 2010). Ce sont des formations végétales formées par un tapis herbacé discontinu ne dépassant pas 80 cm de hauteur (Spichiger, 2010) et composées principalement d'espèces annuelles à croissance rapide comme *Indigofera oblongifolia*, *Chloris priurii*, *Schoenefeldia gracilis*, *Borreria verticillata* et d'autres herbacées appartenant aux genres *Aristida*, *Cenchrus*

et *Sporobolus*. Ce tapis herbacé cespiceux est prostré dans les régions les plus arides. La plupart des espèces végétales présentent une forte adaptation aux conditions d'aridité (Dardel, 2014). Dans ces steppes, les strates arbustive et surtout arborée y sont relativement faibles ; et selon leur densité, on distingue la steppe herbeuse, la steppe buissonnante, la steppe arbustive et la steppe arborée.

■ Steppe herbeuse

La steppe herbeuse est une formation herbeuse ouverte. La strate herbacée, discontinue, est marquée par la prédominance des espèces des genres *Spermacoce*, *Indigofera*, *Chloris*, *Schoenefeldia*. Les espèces *Dactyloctenium aegyptiaca*, *Chlorus priurii*, *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Loudetia togoensis*, *Borreria verticillata*, *Indigofera oblongifolia* y sont présentes. Cette steppe est localisée dans la partie nord du Sénégal (Spichiger, 2010) et occupe une superficie de 38 758 ha (CSE, 2015). Une steppe herbacée halophytique (*Salsola imbricata* et *Sesuvium portulacastrum*) est présente sur des sites à sols salés. *Tamarix senegalensis* est une espèce ligneuse qui y résiste à ces conditions.

■ Steppe buissonnante

La strate herbacée est composée de la plupart des espèces de la steppe herbeuse. Le couvert végétal est caractérisé par la présence de l'espèce ligneuse *Salvadora persica*

qui forme des buissons. C'est un arbuste sarmenteux pouvant atteindre 4 à 6 mètres de haut. La steppe buissonnante rencontrée sur des sols sablo-argileux, est localisée dans la partie nord du Sénégal. Dans les zones à sols halomorphes, lorsque le degré de salinité diminue, une steppe arbustive se maintient sur les sites protégés des inondations (Spichiger, 2010).

■ Steppe arbustive

La steppe arbustive est une formation herbeuse ouverte renfermant des plantes ligneuses (Figure 56). La strate herbacée, en touffes, est marquée par la présence des espèces des genres *Spermacoce*, *Indigofera*, *Chloris*, *Schoenefeldia*, *Sporobolus*, *Aristida* (Photo 25).

La plupart des espèces ligneuses sont épineuses comme *Acacia tortilis*, *Acacia seyal*, *Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca*. D'autres espèces comme *Boscia senegalensis*, *Guiera senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Commiphora africana*, *Combretum glutinosum* et *Pterocarpus lucens* y sont aussi représentées. *Tamarix senegalensis* est généralement présente sur des sols salés. Cette steppe est surtout rencontrée dans le tiers nord du Sénégal. *Sporobolus spicatus* et *Sporobolus robustus* occupent certains sols argileux ou limono-argileux (Spichiger, 2010). La superficie occupée par la steppe arbustive est de 98 763 ha (CSE, 2015) ; cependant, les régions de mosaïque de steppe arbustive et de steppe arborée totalisent 614 288 ha (CSE, 2015).

La strate ligneuse se dégrade sur certains sites à cause des feux de brousse, les sécheresses, la surexploitation de la gomme sur *Acacia senegal*. Certains sites présentent une prédominance de l'espèce *Calotropis procera* qui y forme de vastes peuplements. *Dalbergia melanoxylon* y subit une exploitation pour son bois.



Photo 25 : Steppe arbustive dans le Ferlo

■ Steppe arborée

La strate herbacée est composée des espèces des genres *Spermacoce*, *Indigofera*, *Chloris*, *Schoenefeldia*, *Sporobolus* et *Aristida*. La strate arborée est composée d'espèces comme *Acacia tortilis*, *Combretum glutinosum* et *Sclerocarya birrea*. *Mitragyna inermis* est parfois présente dans les dépressions à sols hydromorphes. La strate arbustive y est représentée par *Balanites aegyptiaca*,

Acacia seyal. Cette steppe est présente dans la partie sud du Ferlo. Elle occupe 2856 ha dans le centre du Sénégal (CSE, 2015).

6.1.1.2. Les savanes

Le Sénégal a plusieurs types de savane différenciés par la taille et la densité des espèces ligneuses. Ces types sont la savane herbeuse, la savane arbustive, la savane arborée et la savane boisée.

La savane herbeuse se caractérise par des herbes d'au moins 80 cm de hauteur en fin de période de croissance optimale et un taux de couverture du sol égal à 100%. Les herbes qui la constituent appartiennent généralement à la famille des Graminées ou *Poaceae* (*Andropogon sp*, *Pennisetum sp*, etc.). D'autres espèces annuelles de la famille des *Amaranthaceae* et des *Acanthaceae* comme *Loudetiopsis tristachyoides*, *Cyathula pobeguini* et *Lepidagathis capituliformis* y sont bien représentées, surtout sur les bords des régions de Tambacounda et de Kédougou (Photo 26). Elle est surtout représentée dans le centre-nord du Sénégal. Cette savane occupe 11 313 ha (CSE, 2015).



Photo 26 : Savane herbeuse dans la région de Kédougou

Crédit photo : ISE, 2015

■ La savane arbustive

Elle se retrouve généralement sur le plateau et les pentes des collines. Dans ce type de végétation, la strate herbacée est dominée par des espèces telles que : *Andropogon pseudapricus*, *Hyperthelia dissoluta*, *Schizachyrium sanguineum*, *Setaria pumila*, *Digitaria longiflora* et *Urochloa villosa*. Quant à la strate ligneuse, elle est fortement marquée par la présence d'espèces de la famille des *Combretaceae* telles que : *Combretum apiculatum* (nouveau nom de *Combretum glutinosum*), *Balanites aegyptiaca*, *Combretum nigricans*, *Guiera senegalensis*, *Grewia bicolor* et *Terminalia avicennioides*. Elle peut être caractérisée par la présence d'une espèce prédominante comme dans la savane arbustive à *Acacia seyal*, la savane

arbustive à *Balanites aegyptiaca* (Photo 27). La savane arbustive occupe 1 221 210 ha (CSE, 2015) ; cependant, les régions de mosaïque de savane arbustive et de savane arborée (Figure 56) totalisent 5 733 819 ha (CSE, 2015).



Photo 27 : Savane arbustive

■ La savane arborée

On la retrouve essentiellement dans la zone sahélo-soudanienne, dans les régions de Tambacounda, Kédougou, Kolda (Figure 56), renferme une composition floristique assez variable. Parmi les espèces remarquables qui y sont présentes, on note *Ostryoderris sthulmanii* ou *Afromosia laxiflora*, *Terminalia macroptera*, *Pterocarpus erinaceus*, *Lannea sp*, *Sterculia setigera*, *Ficus glumosa*, *Burkea africana* et *Vitellaria paradoxa*. La savane arborée est, dans certains sites, un stade de dégradation d'une savane boisée. La savane arborée occupe une superficie de 1 457 265 ha (CSE, 2015).

■ La savane boisée

Elle est parsemée d'arbres et d'arbustes et est généralement localisée dans le domaine soudanien au niveau des zones dépressionnaires et des pentes des collines. Ce type de végétation (Photo 28) est présent dans les régions de Ziguinchor, Sédhiou, Kolda, Kédougou et Tambacounda (Figure 56). La strate herbacée est caractérisée par la prédominance des espèces appartenant aux genres *Andropogon* et *Pennisetum*. On y observe la présence de lianes ligneuses comme *Cissus populnea*, *Baissea multiflora*. Elle peut être caractérisée par la présence d'une espèce dominante et prédominante (comme dans la savane boisée à *Adansonia digitata* dans la zone de Bala et la savane boisée à *Pterocarpus erinaceus* dans le Parc National du Niokolo Koba). On peut y trouver également certaines espèces comme *Strychnos spinosa*, *Hannoa undulata*, *Vitex sp* et *Acacia macrostachya*. La savane boisée occupe une superficie de 1 544 180 ha (CSE, 2015).



Photo 28 : Savane boisée

6.1.1.1.3. Les forêts

La forêt est un écosystème composé d'arbres (plus de 5 m de haut), de lianes et d'animaux qui sont en interrelation. Elle occupe une superficie de plus de 0,5 ha. Le taux de couverture des arbres peut atteindre 100%.

Les forêts se rencontrent dans la partie sud du Sénégal. Elles couvrent une superficie de 2 290 000 ha (FAO, 2010) et se diversifient en forêts claires, forêts denses sèches et forêts galeries.

■ Les forêts claires

Elles sont surtout localisées en Haute et Moyenne Casamance. Elles sont aussi rencontrées dans les régions de Kédougou et de Tambacounda. La strate ligneuse dont la hauteur peut atteindre 15 mètres se caractérise par la présence d'espèces à affinité soudanienne comme *Pterocarpus erinaceus*, *Piliostigma thonningii*, *Anogeissus leiocarpa*, *Prosopis africana*, *Bombax costatum*, *Terminalia macroptera* et *Cordyla pinnata* (Photo 29). D'autres espèces appartenant au domaine guinéen et soudano-guinéen comme *Cola cordifolia* et *Khaya senegalensis* y sont présentes. Les herbacées sont représentées par les genres *Pennisetum*, *Andropogon*, *Hyperthelia* et *Shizachyrium*. Les forêts claires occupent 1 088 495 ha (CSE, 2015).



Photo 29 : Forêt claire

■ Les forêts denses sèches

Elles sont localisées en Basse-Casamance surtout dans la région de Ziguinchor. Elles constituent un peuplement pluri-strates, fermé. Les arbres, en majorité sempervirents, sont généralement associés aux espèces lianescentes comme *Landolphia heudelotii* et *Saba senegalensis*. La strate arborée dont la hauteur peut dépasser 20 m est dominée par des espèces telles que *Parinari excelsa*, *Ceiba pentandra*, *Detarium senegalense*, *Erythrophleum suaveolens*, *Dialium guineense*, *Cola cordifolia* et *Carapa procera*. En Basse-Casamance, elle comporte parfois des îlots de savane boisée. Les forêts denses sèches occupent 3015 ha (CSE, 2015).

■ Les forêts galeries

Elles se retrouvent exclusivement le long des berges des cours d'eau (à écoulement permanent ou temporaire) ou dans les vallées encaissées humides où les conditions pédohydrologiques sont favorables au maintien d'espèces exigeantes en eau. On y retrouve des espèces à affinité guinéenne comme *Erythrophleum suaveolens* et *Ceiba pentandra*. Ces espèces ligneuses sont associées aux lianes comme *Saba senegalensis*, *Nauclea latifolia* et

Combretum tomentosum. Les herbacées, peu présentes, comprennent des espèces comme *Chrysopogon nigrifolius* (nouveau nom de *Vetiveria nigrifolia*), *Commelina diffusa* et *Melastomastrum capitatum*. Les forêts galeries conservées occupent 182 797 ha (CSE, 2015). Les forêts galeries dégradées totalisent une superficie de 279 240 ha (CSE, 2015). Ces galeries forestières dégradées comprennent les gonakeraies (15 099 ha).

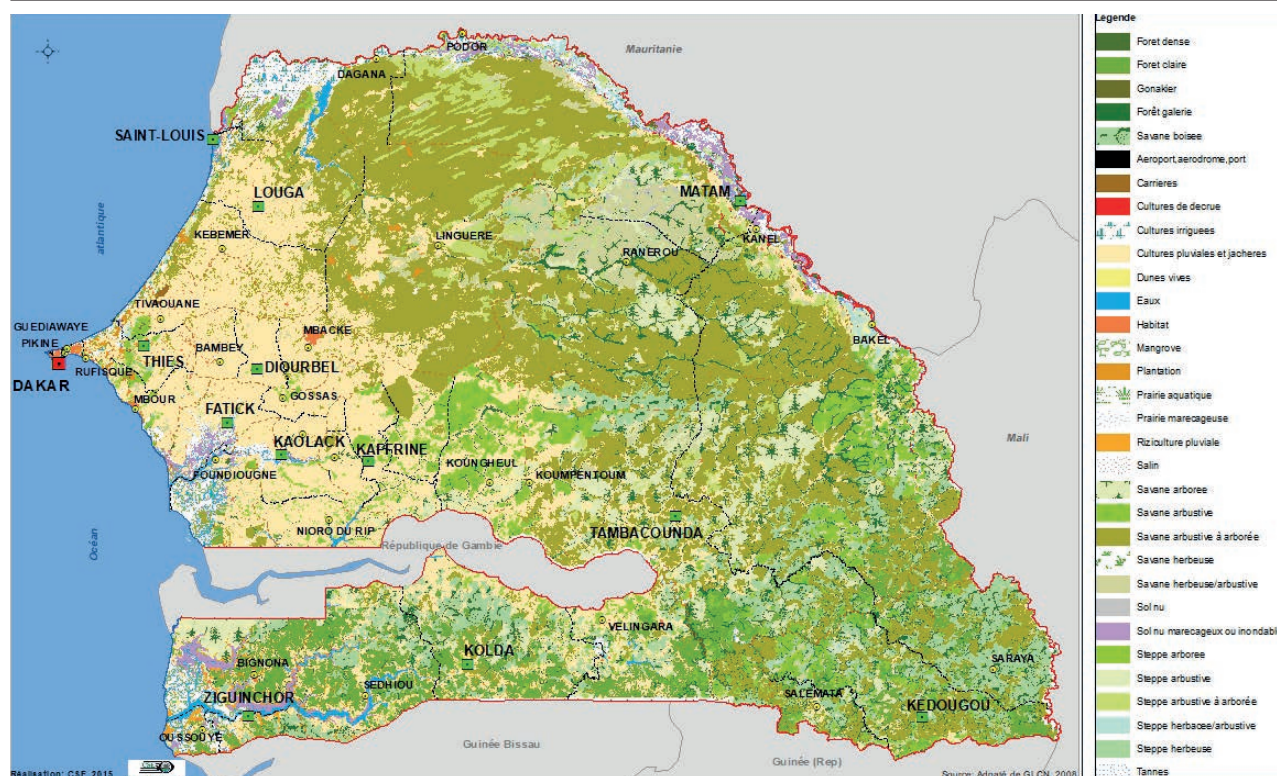


Figure 56 : Carte d'occupation des sols

Source : CSE, 2015

6.1.1.2. Les écosystèmes fluviaux

Les écosystèmes fluviaux présentent une diversité favorisée par la présence d'un réseau hydrographique assez dense au niveau des bassins des fleuves Sénégal, Saloum, Gambie, Casamance et Kayanga.

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. Il constitue la plus importante ressource en eau du pays et présente une diversité biologique très riche qui a été profondément modifiée par la construction du barrage anti-sel de Diama. Cet ouvrage a favorisé le développement de la végétation aquatique, en particulier *Typha australis*.

Le **fleuve Gambie** a un bassin versant qui couvre une superficie de 54 631 km² dont 70,9 % au Sénégal. Ce fleuve dont le débit moyen interannuel est de 73,8 m³/s à Kédougou, traverse le Parc national du Niokolo Koba et y alimente de nombreuses mares qui constituent des sources d'eau pour les animaux sauvages du parc.

Le **fleuve Casamance** dont les principaux affluents sont le Diouloulou, le Kamobeul bolong et le Soungrougrou a un bassin versant de 20 150 km². Il abrite une diversité biologique relativement riche, marquée par la présence d'une mangrove. Dans cet écosystème de mangrove, se retrouvent de nombreuses espèces animales de poisson, d'huître, de crevette, etc.

Le **fleuve Saloum** qui a un bassin versant de 800 km² traverse la région naturelle du Sine Saloum. Il abrite une mangrove qui constitue l'habitat d'une faune sauvage aquatique diversifiée.

Le bassin versant de la **Kayanga** occupe 3900 km² (dont 1100 km² pour l'Anambé) et constitue la principale ressource en eau douce de la Haute Casamance naturelle.

6.1.1.3. Les écosystèmes lacustres

Le **Lac de Guiers** qui appartient au bassin versant du fleuve Sénégal, est alimenté par ce cours d'eau grâce au canal de la Taouey à partir de Richard-Toll. Sa longueur

est de 50 km sur une largeur moyenne de 7 Km. Le Lac de Guiers constitue une importante réserve d'eau pour l'alimentation en eau des populations riveraines, de la capitale sénégalaise et sa banlieue mais aussi de la faune de la zone.

Le **lac Retba (ou Lac Rose)** dont l'eau est hyper salée avec un taux de salinité de 380 grammes de sel par litre doit son surnom à la couleur rose de l'eau due à la présence d'une espèce d'algue microscopique (*Dunaliella salina*). Il représente l'un des sites touristiques les plus attractifs.

À ces écosystèmes fluviaux et lacustres, s'ajoutent les zones humides artificielles représentées par les réserves d'eau douce, les bassins d'aquaculture, les zones d'épandage des eaux usées (agricoles, industrielles, urbaines), les zones aménagées pour la culture irriguée, les terres agricoles saisonnièrement inondées, les zones de stockage des eaux et les excavations, les mares artificielles et les bassins de rétention.

6.1.1.4. Les écosystèmes marins et côtiers

Le Sénégal a plus de 700 km de côte qui présentent une diversité d'écosystèmes comprenant des côtes sableuses, des côtes rocheuses, des zones deltaïques et estuariennes, des zones humides côtières (Niayes) et des îles sableuses.

Le domaine marin au Sénégal comprend le plateau continental (31 000 km²) limité par un talus et la zone abyssale. Ces écosystèmes ont une diversité biologique animale riche et variée constituée d'espèces de mammifères, de poissons, de crevettes, de crabes et d'huîtres. Dans ces écosystèmes, le phénomène d'*upwelling* favorise la richesse et la diversité des ressources halieutiques démersales et pélagiques. Les ressources démersales côtières et profondes comprennent des poissons, des crustacés et des céphalopodes. Les ressources pélagiques côtières et d'eaux profondes (hauturières) renferment des sardinelles, des chinchards et des maquereaux. La flore et la végétation y sont essentiellement représentées par des herbiers marins comme ceux de l'embouchure de Diombos (Photo 30) avec *Zostera noltii*, *Cymodocea nodosa* et *Halodule wrightii*, de Palmarin et de Joal (*Halodule wrightii* et *Cymodocea nodosa*) (Djacobou Deugoue, 2013). La flore y est aussi représentée par des espèces d'algues comme *Corallina officinalis*, *Sargassum vulgare*, *Laurencia pinnatifida*, *Corallina elongata*, *Caulacanthus ustulatus* et *Dictyopteris delicatula*.



Photo 30 : Herbier marin à l'embouchure du Diombos dans le Delta du Saloum

6.1.1.5. Les écosystèmes particuliers

Les **Niayes**, qui couvrent une superficie de 2000 km², et s'étendent sur 135 km, représentent une bande de terre située le long du littoral Nord entre Dakar et Saint-Louis. La singularité de la zone provient des conditions bioclimatiques et hydrologiques exceptionnelles. Elles sont caractérisées par des dépressions interdunaires où la faible profondeur de la nappe phréatique provoque la formation de zones humides. Ces sites humides sont favorables au maintien d'espèces du domaine phytogéographique guinéen (12% des espèces végétales) et soudanien (27% des espèces végétales). Au total, 419 espèces végétales y sont répertoriées (MEPN, 1998), soit 20% de la flore sénégalaise. Les Niayes abritent 13 des 32 espèces dites endémiques du Sénégal (MEPN, 1998). Des espèces comme *Elaeis guineensis*, *Ficus sur* (nouveau nom de *Ficus gnaphalocarpa*), *Morus mesozygia*, *Neocarya macrophylla*, *Detarium senegalense* et *Lepisanthes senegalensis* (nouveau nom d'*Aphania senegalensis*) occupent les dépressions à sols hydromorphes. Les zones salées sont essentiellement occupées par *Tamarix senegalensis*, *Philoxerus vermicularis*, *Paspalum vaginatum* et *Suaeda vera*. Sur les dunes blanches, dans les formations ouvertes des zones non agricoles, *Ipomoea pes-caprae*, *Cyperus crassipes* (nouveau nom de *Cyperus maritimus*), *Alternanthera maritima* et *Scaevola sp.* sont présentes (MEPN, 1998).

La **dépression du Djoudj** est un écosystème fluvio-deltaïque situé dans le Delta du fleuve Sénégal ; elle couvre une superficie de 16 000 ha. Elle représente un échantillon unique du delta du fleuve Sénégal. Elle constitue un sanctuaire pour les oiseaux et accueille près de trois millions d'oiseaux migrateurs d'Europe et d'Afrique, ce qui lui confère une valeur universelle exceptionnelle. Chaque année, on y observe des concentrations exceptionnelles d'oiseaux appartenant à près de 365 espèces dont environ 120 migratrices afrotropicales et paléarctiques. La présence de nombreuses espèces de mammifères, de reptiles et d'oiseaux y est notée. La flore et la végétation ligneuses et herbacées y sont assez diversifiées. Végétation ligneuses et herbacées y sont assez diversifiées.

La **mangrove** est une formation végétale située dans les basses vallées des fleuves Sénégal, Saloum et Casamance. Elle s'étend sur 440 000 hectares. La mangrove est localisée sur des sols salés. La salinité de l'eau est de 35 mg/l (Marius, 1985). Elle varie en fonction des saisons et des endroits. Elle est composée de différentes espèces de palétuviers telles que *Rhizophora mangle*, *Rhizophora racemosa*, *Rhizophora harrisonii*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*, etc. Dans les tannes herbues, les espèces végétales sont représentées par *Sesuvium portulacastrum*, *Schizachyrium compressum*, *Scirpus litoralis* et *Acrostichum aureum*. La mangrove présente une diversité de faune aquatique et aviaire très riche, ce qui lui confère une grande importance écologique et socio-économique.

6.1.1.6. Les écosystèmes agricoles ou écosystèmes artificialisés

Ils sont représentés par les parcs agroforestiers qui sont des paysages agraires caractérisés par l'association des plantes cultivées et les espèces végétales ligneuses épargnées par les agriculteurs. Quatorze parcs agroforestiers ont été relevés au Sénégal (Diatta, 2013) : parc à *Faidherbia albida*, parc à *Acacia tortilis subsp. Raddiana*, parc à *Acacia senegal*, parc à *Adansonia digitata*, parc à *Cordyla pinnata*, parc à *Elaeis guineensis*, parc à *Parkia biglobosa*, parc à *Sterculia setigera*, parc à *Borassus akeassii*, parc à *Detarium senegalense*, parc à *Balanites aegyptiaca*, parc à *Neocarya macrophylla* et parc à *Vitellaria paradoxa*.

6.1.2. La diversité des espèces ou diversité spécifique

Au total, 8225 espèces sont recensées au Sénégal. Elles sont réparties entre les animaux (4330), les végétaux (3645) et les champignons (250) d'après le dernier rapport national (MEDD, 2014) complété en 2019.

6.1.2.1. La diversité des espèces végétales

Les 3645 espèces végétales recensées sont réparties entre 1277 genres. Elles comprennent les végétaux inférieurs et les végétaux supérieurs.

6.1.2.1.1. Les végétaux inférieurs

Les Bryophytes regroupent 19 espèces et les Ptéridophytes (lycophytes et monilophytes) en comptent 38 (Berhaut, et al, 2001). Les Lichens ne sont pas bien connus au Sénégal ; les 7 espèces recensées sont regroupées dans six (6) familles. Les Algues comptent 125 espèces de Cyanophytes réparties en 30 genres et quatre (4) familles. Les 648 espèces de micro-algues sont regroupées dans 166 genres et 26 familles. La présence de plus de 260 espèces de macro-algues réparties dans 105 genres et trois (3) familles a été relevée par Bodian (2010). Ces espèces regroupent les *Ulvophyceae* (13 espèces), les *Phaeophyceae* (19 espèces) et les *Rhodophyceae* (73 espèces). En outre, 49 autres espèces sont signalées dans la bibliographie et une nouvelle espèce, *Meristotheca dakarensis* a été décrite in extenso par Faye et al (2004)

6.1.2.1.2. Les végétaux supérieurs

Les végétaux supérieurs sont les plus connus avec 165 familles regroupant environ 1000 genres et 2504 espèces dont 70% de Dicotylédones et 30% de Monocotylédones (MEDD, 2014). Les familles les plus représentées sont les *Poaceae*, les *Fabaceae*, les *Cyperaceae*, les *Rubiaceae*, les *Asteraceae*, les *Euphorbiaceae*, les *Convolvulaceae* et les *Scrophulariaceae*. Les espèces herbacées constituent plus de 50% de la flore. Les genres dominants sont *Indigofera* et *Cyperus* avec 91 espèces, *Ipomoea* (38 espèces), *Crotalaria* (33 espèces), *Ficus* (30 espèces), *Tephrosia* et *Hibiscus* (22 espèces) et *Euphorbia* (20 espèces).

Trois (03) espèces nouvelles pour le Sénégal (*Indigofera brevifilamenta*, *Indigofera deighotonii* et *Indigofera polysphaera*) ont été découvertes dans la région de Kolda et à l'est de Kédougou, près de Sabodala (Camara et al, 2019). Une quatrième espèce (*Anthonotha fragrans*) a été découverte dans la forêt galerie de la rivière Athiékhègne, près d'Ebarak, en mai 2019 (PMF/FEM et ISE).

6.1.2.2. La diversité des champignons

Les études effectuées ont permis de noter la présence de 67 espèces de champignons micromycètes et 82 espèces de champignons ectomycorhiziens ou potentiellement ectomycorhiziens réparties dans 41 genres et 23 familles avec une seule classe, celle des Homobasidiomycètes (Ba & Noba, 2001 ; Kane et al. 2013, Kane & Courtecuisse, 2013). Quatre espèces appartenant aux genres *Lactocollybia*, *Melanoleuca*, *Pleurotus* et *Volvariella* sont considérées comme potentiellement nouvelles pour la science et sont en cours de validation. Dans l'état actuel des connaissances, les champignons connus au Sénégal sont répartis entre 250 espèces (Kane, 2014), soit environ 4% seulement de la diversité fongique potentielle estimée à 6 000 taxa (MEPN, 2014). Au Sénégal, les connaissances sur les champignons sont insuffisantes et très fragmentaires (Ba & Noba, 2001).

6.1.2.3. La diversité des espèces animales

Au total, 4330 espèces animales sont connues au Sénégal (MEPN, 1998). Cette faune regroupe les invertébrés et les vertébrés.

6.1.2.3.1. Les invertébrés

Les invertébrés sont des animaux pluricellulaires qui ne sont pas dotés d'une colonne vertébrale ou d'une structure analogue.

Les invertébrés constituent un groupe très hétérogène avec plusieurs taxa renfermant un nombre relativement important d'espèces. Dans ce groupe, seuls les insectes, les mollusques et les crustacés ont fait l'objet de travaux consistants de recherche. Les insectes (300 familles) constituent de loin le groupe le plus diversifié et représentent 46% de l'effectif. Les mollusques (111 familles) qui constituent la deuxième classe (16%) reflètent la richesse de la faune sous-marine (MEDD 2014). Au Sénégal, les mollusques les plus connus et les plus exploités sont les céphalopodes (seiches, poulpes, calmars), les bivalves (huîtres, arches), les gastéropodes (patelles, ormeaux, volutes, mélongènes, rochers duplex). Les crustacés sont répartis dans 18 familles ; parmi les plus exploités figurent les crevettes, les crabes, les cigales, les langoustes. Cependant, les informations disponibles sur les insectes et les vers marins (Myzostomides, Sipunculien, Echiuriens, Priapulien, ...), Rotifères, les Bryozoaires et les Phoronidiens sont très fragmentaires (MEDD, 2010).

6.1.2.3.2. Les vertébrés

Au total, 1696 espèces de vertébrés ont été retrouvées au Sénégal (MEDD, 2014). Ces vertébrés constituent en effet, le groupe le plus connu du règne animal. Toutes les cinq classes de vertébrés (poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères) sont présentes au Sénégal (Figure 57).

Les **poissons** regroupent 779 espèces dont 698 espèces marines. Les **amphibiens** comptent 02 espèces avec des effectifs très élevés. Les **reptiles** sont au nombre de 100 espèces. Les **oiseaux** regroupent 623 espèces réparties dans 100 familles. Dans ce groupe, se retrouve la volaille qui compte 8 espèces mais avec des effectifs très élevés. Les **mammifères** dénombrés au Sénégal regroupent 192 espèces réparties entre 65 genres et 32 familles.

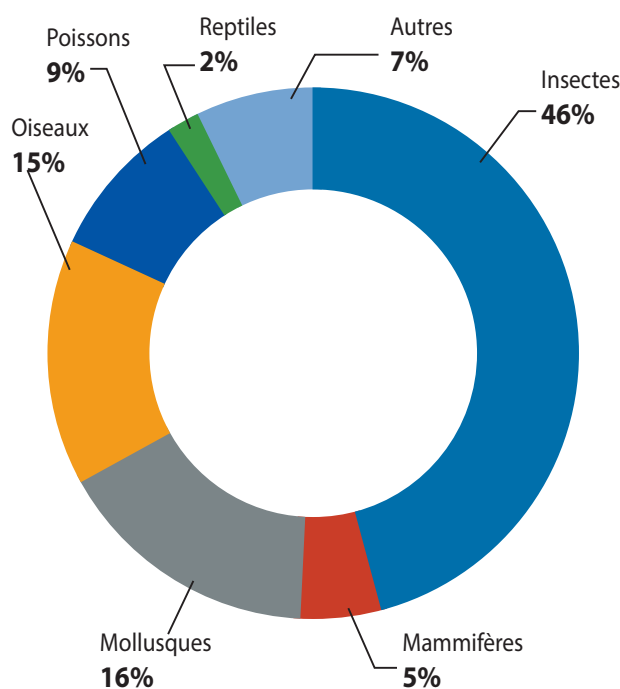


Figure 57 : Répartition des effectifs des principaux groupes taxinomiques animaux

6.1.2.4. Les virus

Les virus rassemblent environ 44 espèces réparties dans 17 familles (MEPN, 1998). Ils regroupent les Hepatovirus, les virus HIV, les Myxovirus et les Arbovirus.

Le Sénégal, est confronté au problème de l'apparition de virus très pathogènes et à potentiel élevé de pandémie comme le VIH/SIDA, le virus Ebola et l'actuel COVID-19. Les interactions entre l'homme et les réservoirs de ces virus et la mobilité de plus en plus importante des personnes constituent des facteurs favorisant l'émergence de certaines maladies et les bactéries.

6.1.3. La diversité intraspécifique ou diversité génétique

À ce niveau de diversité biologique, le Sénégal recèle de nombreuses variétés et races (MEDD, 2014).

Pour les plantes cultivées, 174 variétés ont été dénombrées.

Elles comptent 69 variétés de cultures céréalières (riz, sorgho, mil et maïs), 30 variétés de légumineuses alimentaires à grains réparties entre l'arachide et le niébé, 73 variétés de légumes (oignon, tomate, piment, aubergine, pomme de terre, etc.) et des variétés de cultures industrielles (canne à sucre et coton). Cette diversification intra spécifique est également notée chez les végétaux sauvages, notamment à travers les fruitiers sauvages.

Chez les animaux, différentes races domestiques existent notamment chez les bovins (10 races), les ovins (8 races), les caprins (5 races), les équins (8 races) et les porcins (2 races). Les camelins et les asins sont, pour chaque catégorie, représentés par la race locale. La volaille est aussi relativement bien diversifiée. Cette diversité des races permet aux populations humaines de pratiquer l'élevage à proximité des différents écosystèmes dont les biens et services jouent un rôle important dans leur vie (Tableau 28).

Tableau 28 : Nombre de races animales selon les différentes espèces présentes au Sénégal

	Races localement adaptées	Races exotiques
Bovins	3	10
Moutons	4	3
Chèvres	2	5
Porcs	1	1
Poules	1	10
Chevaux	4	12
Ânes	1	0
Dromadaires	1	0
Canards	1	3
Dindes	0	2
Lapins	1	6

Source : FAO, 2013

6.2. Les services écosystémiques et l'importance de la biodiversité

Au Sénégal, les activités socio-économiques reposent essentiellement de façon directe ou indirecte sur les nombreux biens et services que procurent les écosystèmes. Ces avantages de divers ordres tirés des écosystèmes se matérialisent également par le maintien de l'équilibre des processus et cycles biologiques.

6.2.1. Les services d'approvisionnement

Les services d'approvisionnement concernent tous les produits et matériaux que les populations tirent des écosystèmes notamment des ressources hydriques, forestières et pédologiques.

Dans les écosystèmes aquatiques (océans, mers, fleuves, rivières, lacs, étangs et mares) les ressources hydriques ont permis à la pêche sénégalaise de contribuer jusqu'à 1, 4 % du PIB national en 2015. Dans le domaine de l'aquaculture, les interventions de diversification ont permis d'atteindre une production de 1 215,5 tonnes en 2015, correspondant à un triplement de la production aquacole en quatre ans (ANSD, 2018).

Les ressources forestières, très diversifiées au plan spécifique, procurent de nombreux produits ligneux et

non ligneux. De nombreuses espèces comme *Cordyla pinnata*, *Detarium microcarpum*, *Detarium senegalense* et *Pterocarpus erinaceus* offrent aux populations différents produits servant à de multiples usages dans des domaines comme l'alimentation, les médecines traditionnelle et moderne, la construction d'habitations, la fabrication d'outils et de meubles (Dieng, 2017). Le bois d'œuvre, de service et de chauffe et le charbon de bois permettent aux ménages sénégalais de satisfaire jusqu'à 80% de leur consommation énergétique. Le charbon de bois est très utilisé dans les villes. La consommation en charbon, bois de chauffe, bois d'œuvre et bois de service, surtout avec les tiges de bambou, augmente.

De même, ces ressources assurent également l'alimentation de nombreux animaux sauvages comme les chimpanzés (Tableau 29) qui dans certains sites, consomment 29 espèces de plantes (Badji, 2019).

Tableau 29 : Liste des espèces végétales consommées par les chimpanzés

Espèces		
<i>Adansonia digitata</i>	<i>Ficus sur</i>	<i>Pterocarpus erinaceus</i>
<i>Azalia africana</i>	<i>Ficus sycomorus</i>	<i>Saba senegalensis</i>
<i>Annona senegalensis</i>	<i>Hexalobus monopetalus</i>	<i>Nauclea latifolia</i>
<i>Bombax costatum</i>	<i>Lannea acida</i>	<i>Sclerocarya birrea</i>
<i>Borassus akeassii</i>	<i>Lannea microcarpa</i>	<i>Spondias mombin</i>
<i>Ceiba pentandra</i>	<i>Lannea velutina</i>	<i>Tamarindus indica</i>
<i>Cissus populnea</i>	<i>Oxytenanthera abyssinica</i>	<i>Vitellaria paradoxa</i>
<i>Cola cordifolia</i>	<i>Pachystela pobeguiniiana</i>	<i>Vitex madiensis</i>
<i>Cordyla pinnata</i>	<i>Parkia biglobosa</i>	<i>Ziziphus mauritiana</i>
<i>Diospyros mespiliformis</i>	<i>Piliostigma thonningii</i>	

Source : Badji, L. 2019

Les produits forestiers non ligneux contribuent également pour une bonne part à l'autoconsommation et à la commercialisation. En 2018, il a été contrôlé et recensé sur le territoire national 859 390 611 litres d'huile de palme et 594 223 kg de gomme arabique (MEDD, 2018). En 2015, les quantités d'écorce (350 627 kg) et de racines (58 886 kg) diverses ont été contrôlées ; elles sont très utilisées dans la médecine traditionnelle (MEDD, 2018 ; op.cit.). Ces produits sont ainsi sollicités dans le traitement de nombreuses pathologies, des plus banales aux plus sérieuses (Encadré 9). Environ 140 espèces sont utilisées dans la médecine locale (Dasylyva, 2001). Les écorces, les feuilles et les racines sont les parties de l'arbre les plus utilisées et représentent respectivement 38%, 29% et 29% des usages.

L'agriculture et l'élevage qui font partie des principaux secteurs de développement du pays, reposent aussi sur les services d'approvisionnement que procure la biodiversité. L'eau, les légumes, les céréales, les feuilles, les fruits, la viande, le poisson, etc. sont des produits de première nécessité qui contribuent de façon significative aux moyens de subsistance des populations.

L'agriculture (vivrière et industrielle) à elle seule dispose d'un important potentiel pour contribuer significati-

vement à la croissance du PIB. En 2015, elle a contribué à hauteur de 7,8% au PIB (MEDD, 2018). La part de l'élevage dans le PIB a été évaluée à 28,8% pour le PIB total (WBG, 2014).

6.2.2. Les services de régulation

La diversité biologique remplit de nombreuses fonctions dont celles relatives à la régulation du climat, le contrôle de l'érosion, la pollinisation, la recharge des nappes, l'écritage des crues et la purification de l'eau. En effet, les écosystèmes jouent, entre autres, un rôle dans la purification de l'eau et le contrôle des inondations. L'écosystème des Niayes de Dakar par exemple, contribue au contrôle des inondations. De même, les zones humides constituent de véritables poumons verts dans l'agglomération de Dakar (Badiane et Mbaye, 2018). Les écosystèmes influencent également le climat, aussi bien à l'échelle locale qu'à l'échelle globale.

6.2.3. Les services culturels

Les services culturels et sociaux sont des bénéfices non matériels fournis par les écosystèmes à travers notamment l'enrichissement spirituel, le développement cognitif, la réflexion, la création, l'esthétique et le

sentiment d'appartenance. En Basse-Casamance, la plupart des sites de grande importance culturelle sont situés dans les forêts dites sacrées qui sont une portion de végétation et de flore originales bien conservée sur la base de règles traditionnelles. Les écosystèmes jouent un rôle important dans la santé des populations par les aliments et les médicaments qu'ils fournissent (Encadré 9). L'offre naturelle, liée à la diversité des écosystèmes, fait que le secteur touristique constitue la deuxième source de devises au Sénégal après la pêche. Avec une contribution au PIB de 4,06 %, les revenus générés par

tout le secteur touristique sont estimés à 273 milliards de francs CFA par an. Ce sous-secteur génère des emplois et des recettes fiscales annuelles de l'ordre de 28 milliards de francs CFA (MEDD, 2014). Les ressources biologiques assurent également des fonctions culturelles et spirituelles importantes notamment à travers les bois sacrés et la vénération de certaines espèces (Diop, 2011). Les écosystèmes fournissent une base pour l'éducation et offrent une source d'inspiration ; la valeur esthétique des écosystèmes se reflète par exemple dans la beauté des paysages qu'offre la nature.

Encadré 9 : Diversité biologique et importance des ressources forestières de la région de Fatick dans la santé des populations.

Au Sénégal, plus de 80% de la population compte d'abord sur la médecine traditionnelle pour les soins primaires (Faye, 2018). Dans ces soins, les ressources végétales jouent un rôle important dans le sens où au moins 80% des médicaments utilisés dans cette médecine sont à base de plantes (Sofowora, 1996 ; Benoit, 2004).

Les résultats de travaux effectués par l'ISE (Diop et al, 2019 ; Photo 31 et Photo 32) dans les terroirs limitrophes de la Forêt Classée de Fathala, ont montré que 83 espèces végétales sont utilisées dans le traitement de diverses maladies, particulièrement celles liées à la santé maternelle et infantile, au diabète et à l'hypertension artérielle. Malgré le rôle très important que joue cet écosystème dans la satisfaction des besoins sanitaires des populations, la Forêt Classée de Fathala subit de fortes pressions qui favorisent sa dégradation. Cette dernière, combinée à la proximité des populations vivant autour de cette aire protégée, occasionne des risques de zoonoses (Sané, 2019).

Des liens étroits existent entre la santé des écosystèmes, celle des animaux et celle de l'homme. Par conséquent, il est important que les acteurs de la santé, notamment les médecins, les vétérinaires et les environnementalistes, travaillent en collaboration pour résoudre de façon durable les problèmes de santé publique.



Photo 31 : Photo A : *Terminalia avicennioides*

Crédit photo : ISE, 2019



Photo 32 : Stockage des parties de la plante dans une unité de soins d'un tradipraticien

Crédit photo : ISE, 2019

Par Diop M., Samb A., Manga G., Sène M., Samb H.

6.2.4. Les services de support

Les services de support ou de soutien sont nécessaires à la mise en œuvre de tous les autres services et comprennent les services de formation de sol, la production primaire, la production d'oxygène atmosphérique, la formation et la rétention du sol, les cycles bio-géo-chimiques, le cycle de l'eau et l'offre d'habitat. L'importance de la biodiversité dans les processus écologiques transparaît à travers le rôle des insectes pollinisateurs, celui des animaux dans la dissémination des graines et des microorganismes du sol dans le recyclage de la matière organique.

Dans les systèmes de production agricole, des espèces d'arbre comme *Faidherbia albida* contribuent à la fertilité des sols et à leur protection contre l'érosion hydrique. La biodiversité contribue au maintien de la qualité de l'air et de l'eau et contribue à la protection des sols et à la régulation du climat.

6.3. Le statut et l'état de conservation de la biodiversité

6.3.1. Les principaux sites de haute biodiversité

6.3.1.1. Les sites du domaine classé

6.3.1.1.1. Les parcs nationaux

Le Sénégal compte 06 parcs nationaux et des réserves couvrant les principaux écosystèmes à travers le territoire national. Le pays compte 20 réserves sylvopastorales, 06 réserves intégrales et communautaires.

■ Le Parc National du Niokolo Koba

Le Parc national du Niokolo Koba (913 000 hectares), site du patrimoine mondial (depuis 1981) et Réserve de Biosphère (la même année), est situé dans la partie sud-est du Sénégal. Il a été créé pour conserver la grande faune et les habitats. Les types de végétation prédominants sont la forêt claire, les savanes (boisée, arborée, arbustive et herbeuse) et la forêt galerie. Plus de 1500 espèces végétales y ont été recensées (Ba et al., 1997, Traoré, 1997). Ce parc qui est le plus étendu au Sénégal abrite des invertébrés, 330 espèces d'oiseaux, 36 espèces de reptiles, 2 espèces d'amphibiens, 60 espèces de poissons et 80 espèces de mammifères parmi lesquelles le chimpanzé (*Pan troglodytes verus*) et l'éléphant (*Loxodonta africana*). Un éléphant a été observé le 19 janvier 2020 dans le Parc National du Niokolo Koba ; des indices de présence ont été aussi observés en 2014 (ISE, 2014) et en 2020 (DPN). L'exploitation minière constitue une menace sur ce Parc National qui est inscrit sur la liste du patrimoine en péril depuis 2007 (Décision 31 COM 8C.11). Le Comité du patrimoine mondial, lors de sa 43^{ème} session en 2019, décida (décision 43 COM 7A.15a) de maintenir le Parc national du Niokolo-Koba sur la liste du patrimoine mondial en péril.

■ Le Parc National du Delta du Saloum

Cette aire protégée qui s'étend sur 76 000 ha est une Zone humide d'importance internationale (Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau).

C'est le noyau de la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum. La mangrove qui y prédomine est marquée par la présence de quatre espèces (*Rhizophora racemosa*, *Rhizophora mangle* (Photo 33), *Rhizophora harrisonii* et *Avicennia germinans*). Les espèces de mammifères présentes comprennent le colobe bai (*Colobus badius temminckii*), le lamantin (*Trichechus senegalensis*) et le dauphin (*Souza teuszii*). Ce site ornithologique d'importance mondiale a des îlots où nichent des milliers de couples de flamants nains (*Hoenicopterus minor*) et de flamants roses (*Ruber sp.*), de pélicans gris et des hérons goliath (*Ardea goliath*). Ce parc (troisième site d'importance ornithologique de l'Afrique de l'Ouest) est un lieu important dans la migration des oiseaux du Paléarctique. C'est une zone humide d'importance internationale (Convention de Ramsar) transfrontière avec le Parc National de Niumi en Gambie. Il abrite en son sein la Forêt Classée de Fathala créée depuis juillet 1935 et qui constitue la partie terrestre de ce parc. Cette dernière présentait une flore riche de 57 espèces en 2019 avec une dominance des espèces de la famille des *Combretaceae*. Le tapis herbacé y était largement dominé par *Andropogon gayanus*. Dans une partie de cette forêt, une réserve animalière a été créée, à des fins touristiques, depuis les années 2000.



Photo 33 : Plantation d'individus de *Rhizophora mangle* à Faléa (Delta du Saloum, Région de Fatick)

Crédit photo : Assane Goudiaby

■ Le Parc National des Oiseaux du Djoudj

Ce site du Patrimoine Mondial, situé dans le delta du fleuve Sénégal, est aussi une zone humide d'importance internationale de 16 000 ha. Ce parc est un des noyaux de la Réserve de Biosphère Transfrontière du Delta du fleuve Sénégal. La végétation y est marquée par la présence d'espèces épineuses comme *Acacia nilotica*, *Acacia tortilis*, *Acacia senegal* et *Balanites aegyptiaca* ; ce qui témoigne d'une végétation arbustive.

Ce parc compte 350 espèces d'oiseaux sur les 623 que compte le pays dont des flamants et des spatules d'Europe.

Il reçoit annuellement 03 millions d'oiseaux migrateurs. Ce parc est l'un des trois principaux sanctuaires d'Afrique Occidentale pour les oiseaux migrateurs. C'est une zone de reproduction de nombreuses espèces dont le flamant rose et le pélican blanc. Les mammifères comprennent le phacochère, la gazelle à front roux (réintroduite). Il abrite des espèces protégées comme le python de séba, le lamantin et le crocodile du Nil. Depuis plusieurs décennies, on note une prolifération d'espèces aquatiques telles que *Pistia stratiotes*, *Salvinia molesta* et *Typha dominicensis*. L'entrée en service des barrages de Diama en 1986 et de Manantali en 1988 a rendu possible l'assèchement périodique de certains cours d'eau pour limiter la forte prolifération des plantes aquatiques.

■ Le Parc National de la Basse-Casamance

Le Parc National de Basse-Casamance qui s'étend sur 5000 ha, a été créé le 10 avril 1970 pour conserver la flore et la faune à affinité guinéenne. C'est le premier parc créé par le gouvernement sénégalais après les indépendances. Il est situé à cheval sur les arrondissements de Kabrousse et de Loudia Ouoloff et à une dizaine de kilomètres au sud de la ville de Oussouye. Ce parc a connu des années d'abandon pour des raisons d'insécurité. Un processus de retour du personnel des parcs nationaux est constaté depuis février 2001. Cette aire protégée abrite une des rares reliques de la forêt dense sèche au Sénégal. Ce type de végétation comprend des espèces comme *Treculia africana*, *Dialium guineense*, *Parinari excelsa*. Elle compte plus de 50 espèces de mammifères dont le Buffle de forêt (*Syncerus caffer nanus*), la panthère (*Panthera pardus*), le galago de demidoff (*Galagoides demidoff*), le pangolin géant (*Manis gigantea*). Plus de 200 espèces d'oiseaux y ont été recensées (Dupuy, 1969) à l'image du grand calao à casque jaune.

■ Le Parc National de la Langue de Barbarie

Ce parc, créé en 1976 sur 2000 ha, est situé dans la zone de l'ancienne embouchure du fleuve Sénégal, à 25 km au sud de Saint-Louis. Il comprend une bande de terre intertidale de 20 km de long et des dunes. L'embouchure actuelle est située au nord de ce parc à cause du canal de déstasse creusé à travers la flèche littorale. L'îlot aux oiseaux est un important site de reproduction de l'avifaune. Ce parc est également un des noyaux de la Réserve de Biosphère Transfrontière du Delta du fleuve Sénégal. La végétation est principalement composée d'herbacées dont *Ipomoea pes-caprae*, *Alternanthera littoralis* et *Sesuvium portulacastrum*. Une mangrove relictuelle y est présente. Elle présente une dynamique régressive aggravée par la brèche ouverte sur la Langue de Barbarie. Cette aire protégée abrite une avifaune maritime comprenant des pélicans, des mouettes à tête grise (*Larus cirrhocephalus*), des sternes (caspiennes, royales, fuligineuses et naines) et des goélands railleurs (*Larus genivittatus*). C'est un sanctuaire important pour les migrateurs. La faune marine comprend la tortue luth (*Dermochelys coriacea*) et la tortue caretta (*Caretta caretta*).

■ Le Parc National des Iles de la Madeleine

C'est une aire protégée de 45 ha dont 15 ha de terres émergées située à 3 km à l'ouest de Dakar dans l'Océan Atlantique. Ce parc est constitué de deux îles. La plus grande est appelée île aux Serpents (15 ha). Une centaine d'espèces de plantes y ont été identifiées. L'île est couverte d'une steppe comprenant *Andropogon gayanus*, *Brachiaria distichophylla* et *Bothriochloa intermedia*. Les espèces ligneuses dominantes sont *Adansonia digitata*, *Jatropha curcas*, *Ziziphus mauritiana*, *Tamarindus indica* et *Cissus quadrangularis*. Cette dernière y est envahissante (Nzé, E., 2012). Ce parc est un important site de reproduction d'espèces comme le corbeau pie (*Corvus albus*), le milan noir (*Milvus nigrans*), le Cochev huppé (*Galeri dacristuta*), le grand phaeton à bec rouge (*Phaeton aethereus mesonauta*), le fou de bassan (*Morus bassanus*), la sterne endée (*Sterna anaethetus*) et le grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) dont plus de 300 couples y nichent.

6.3.1.1.2. Les réserves, forêts classées et aires marines protégées

6.3.1.1.2.1. Les réserves

■ Réserves de biosphère

Le Sénégal a créé, avec l'appui de l'UNESCO, quatre (4) Réserves de Biosphère [Samba Dia en 1979, Delta du Saloum en 1980, Niokolo Koba en 1981 et Ferlo en 2012]. En plus de cela, la Mauritanie et le Sénégal ont créé en 2005, la Réserve de Biosphère transfrontière du Delta du fleuve Sénégal. L'aire centrale de chacune de ces Réserves est un parc national, une forêt classée ou une réserve naturelle intégrale comme celles du Ferlo. Cette dernière abrite des espèces animales sahéliennes comme la gazelle à front roux (*Gazella rufifrons*), la gazelle dorcas (*Gazella dorcas*) et la tortue terrestre (*Sulcata geocheilona*). Cette Réserve est un refuge faunique pour plus de 180 espèces d'oiseaux parmi lesquelles la grande outarde arabe (*Otis arabs*) et l'autruche à cou rouge (*Struthio camelus camelus*) dont la dernière population est présente dans cette aire protégée qui reçoit des oiseaux migrateurs.

■ La Réserve Ornithologique de Kalissaye

Cette aire protégée est localisée à la Pointe de Sankoye dans le Département de Bignona. La composition floristique comprend *Ipomoea pes-caprae*, *Sporobolus spicatus* et *Alternanthera littoralis*. Cette réserve a été créée en 1978 sur 16 ha pour protéger les colonies nicheuses d'oiseaux de mer et les sites de reproduction des tortues de mer. Elle abrite une importante colonie de pélicans blancs (*Pelecanus onocrotalus*). La faune marine comprend le dauphin commun, le crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*) et le lamantin (*Trichechus senegalensis*) qui se rencontrent dans les rivières de la réserve. De nombreuses tortues de mer dont la tortue verte et la tortue marine s'y reproduisent.

■ La Réserve Spéciale Botanique de Noflaye

Cette réserve de 15,9 ha a été créée en 1957 pour

sauvegarder des espèces de flore de la zone des Niayes. La flore s'y était appauvrie d'environ 57% entre 1957 et 1992 (Ilboudo, 1992), année où cette aire protégée comptait 192 espèces. En 2019, la flore de la réserve est estimée à 65 espèces ligneuses réparties en 50 genres et 31 familles avec une dominance des espèces telles que *Neocarya macrophylla*, *Grewia bicolor* et *Lepisanthes senegalensis* (Diouf et al., 2019). Ces chiffres montrent une baisse du nombre d'espèces au fil des années. Elle abrite depuis 2001 le centre de protection de tortues terrestres (*Geochelone sulcata*, *Kinixys belliana* et *Pelusio subrufa*) où plus de 350 individus y sont présents dans le cadre du projet village des tortues.

▪ La Réserve Spéciale de faune du Ndiaël

La dépression du Ndiaël a été classée réserve spéciale de faune en 1965. C'est en 1977 qu'elle a été inscrite sur la liste des zones humides de la Convention de Ramsar. Cette aire protégée de 26 000 ha fait partie de la Réserve de Biosphère transfrontière du Delta du Fleuve Sénégal. C'est un site d'hivernage d'oiseaux paléarctiques et afrotropicaux. Cette réserve est importante pour la conservation d'espèces d'oiseaux telles que la grue couronnée (*Balearica pavonina*), l'ouette d'Égypte (*Alopochen aegyptiaca*), le courvite de Temminck (*Cursorius temminckii*) et le crabier chevelu (*Ardeola ralloides*). Parmi les mammifères qui y sont observés, figurent le phacochère (*Phacochoerus aethiopicus*), le chacal doré (*Canis aureus*), le singe rouge (*Erythrocebus patas*), l'hyène tachetée (*Crocuta crocuta*) et la mangouste des marais (*Attilax paludinosus*). Le python de Séba (*Python sebae*) est un reptile qui est encore présent dans cette réserve. La sécheresse et les activités agricoles dans la périphérie du Ndiaël ont constitué une menace qui a amené les gestionnaires de cette réserve à restaurer les caractéristiques hydrologiques et écologiques de ce site Ramsar.

▪ La Réserve Spéciale de faune de Gueumbeul

La Réserve Spéciale de faune de Gueumbeul, créée par le décret numéro 83-550 du 30 mai 1983, est une zone humide d'importance internationale avec une faune et une flore riches et diversifiées. Elle est située dans le delta du fleuve Sénégal, à 7 km au sud de la commune de Saint-Louis sur la route de Gandiole. Elle repose sur une dépression qui s'étend sur environ 720 ha. Elle abrite une flore riche de 100 espèces réparties en 82 genres et 42 familles avec une dominance des Poaceae et des Fabaceae (Faye et al, 2018).

▪ La Réserve Naturelle Communautaire de Tocc Tocc

La Réserve Naturelle Communautaire (RNC) de Tocc Tocc qui couvre une superficie totale de 273 ha, a été créée en 2011 dans la Région de Saint-Louis. C'est un site inscrit sur la liste des zones humides d'importance internationale (Convention de Ramsar). C'est une aire protégée à 80 % maraîchère qui accueille des oiseaux d'eau parmi lesquels le Flamant rose, le Flamant, le canard souchet, l'Avocette élégante.

Ce site abrite des espèces aquatiques telles que *Chrysichthys nigrodigitatus* et *Clarias anguillaris* (poissons-chats), *Tilapia guineensis* (tilapia de Guinée) et *Pelusios adansonii* (tortue d'eau douce). La réserve est un lieu de présence de jeunes lamantins d'Afrique de l'Ouest (*Trichechus senegalensis*). La surpêche et l'extraction non contrôlée de l'eau sont les principales menaces qui pèsent sur cette aire protégée.

6.3.1.1.2.2. Les forêts classées

Le concept de Forêt classée a beaucoup plus une signification statutaire qu'écologique. Le Sénégal, au début des années 1970, comptait 213 Forêts Classées totalisant une superficie de 1 055 700 ha (MEPN, 2005). En 2019, ce chiffre connaît une baisse même s'il n'existe pas jusque-là de documents officiels mettant en évidence cette situation. Cependant, force est de constater qu'il y a eu plusieurs actes de déclassement (MEDD, 2018) et ont contribué à la baisse du taux de classement à travers le territoire national. Tout acte de déclassement doit être accompagné par une compensation de la même superficie et du même écosystème dans un état de conservation au moins similaire.

Ces forêts ont été classées avant 1960 pour protéger les sols fragiles, conserver la flore et la végétation et constituer des réserves de bois d'énergie.

6.3.1.1.2.3. Les Aires Marines

Communautaires Protégées

Le Sénégal, en plus des parcs nationaux et réserves à frange marine, dispose d'un réseau important d'Aires Marines Communautaires Protégées (AMCP). En effet, suite au congrès sur les parcs nationaux tenu en septembre 2003 demandant aux États de mettre l'accent sur la protection d'au moins 5% de leur espace littoral et marin, l'État a procédé à la création, par décret numéro 2004-1408 du 04 novembre 2004, des cinq premiers AMCP. Le Sénégal compte douze (12) Aires Marines Communautaires Protégées que sont Abéné (11 900 ha), Bamoung (70 00 ha), Kayar (17 100 ha), Joal-Fadiouth (17 400 ha), Saint-Louis (49 600 ha), Gandoule (28 121 ha), Sangomar (31 600 ha), Niamone-Kalounayes (66 032 ha), Kassa-Balantacounda (23 200 ha), Kaalolaal Blouf-Fogny (83 873), Gorée (52 517 ha) et Somone (4 098 ha).

Le réseau des AMCP créées par décret couvre une superficie de plus de 448 278 ha. Le décret du 27 mai 2020 a créé trois nouvelles AMP (Somone, Gorée, Kaalolaal Blouf-Fogny) totalisant 140 488 ha. Ce même décret a augmenté la superficie de l'AMP de Gandoul de 12 389 ha. Ces espaces sont mis en place en vue de contribuer à la conservation de la biodiversité marine et côtière dans une perspective de développement économique des communautés locales. L'État, par la création des AMP, renforce les régimes de gestion intégrée des zones marines et côtières. Par ailleurs, l'État a engagé le processus de création des aires marines communautaires protégées de Sokone-Soum dans le Delta du Saloum et

vallée de Baïla dans la Région naturelle de la Casamance.

Le domaine marin abrite une biodiversité relativement riche avec plus de 1000 espèces marines comprenant des espèces partagées avec d'autres pays (espèces migratrices). L'État, en collaboration avec les populations locales, a créé les Zones de Pêche Protégée (ZPP) de Ngaparou et de Yène et une grande ZPP (Mballing, Nianing, pointe Sarène, Mbodiène).

6.3.1.2. Les sites du domaine protégé (domaine non classé)

Dans le domaine non classé, la diversité biologique est surtout concentrée dans des aires dont les plus importantes sont les Niayes, les cours d'eau et les lacs, les zones de refuge, les Aires du Patrimoine Autochtone et Communautaire et les milieux marins.

Les Niayes, bien qu'étant une zone à vocation agricole, abritent une diversité d'espèces végétales locales très élevée (20% de la flore du pays).

Les forêts galeries, les bois et forêts sacrées sont des endroits où certaines espèces subsistent lorsque les conditions écologiques ont changé dans les autres sites. Les forêts galeries sont actuellement localisées dans les vallées (Dindéfelo, Hassirik, Ségou) de la partie méridionale du Sénégal. Le caractère sacré de certaines forêts explique leur conservation basée sur une réglementation locale très stricte pour des raisons culturelles et/ou religieuses.

Les Aires et territoires du Patrimoine Autochtone Communautaire (APAC) sont des espaces de biodiversité et de culture importantes sur lesquels s'exercent des règles locales de gestion. Elles sont bien conservées par les communautés autochtones à travers des modes de conservation fondés sur les pratiques spirituelles et/ou culturelles. Leur particularité réside dans l'étroite relation qui existe entre les populations humaines et ces aires. Le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), à travers le programme de Microfinancements du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), a appuyé des activités de conservation dans dix APAC parmi lesquelles la « forêt » Kollou Ndig de Djilor Djidjack dans la commune de Fimela, Kawawana, Badala et Oulolo dans les départements de Bignona et de Sédhiou. Dans la Région de Kédougou, les APAC de la vallée de la rivière Athiekègne (forêt galerie bien conservée) et de la montagne sacrée Eutend Ed Ane du village d'Ethiolo, bénéficiaires de cet appui, sont fréquentées par des chimpanzés (*Pan troglodytes verus*). Ces deux APAC jouent un rôle culturel important dans les rites d'initiation de la population locale bassari.

6.3.2. Tendances générales de la dynamique de la biodiversité

Au Sénégal, malgré l'absence d'une évaluation scientifique globale de la dynamique des écosystèmes et des espèces,

il est unanimement reconnu que la plupart des écosystèmes se caractérisent par un état de dégradation relativement élevé, mais variable suivant leur typologie et les pressions y afférentes.

6.3.2.1. Dynamique des écosystèmes

Les forêts se dégradent ; les superficies forestières sont passées de 9 348 000 ha en 1990 à 8 273 000 ha en 2015 (Figure 58 ; MEDD, 2018). Cette dégradation s'est poursuivie en 2017 avec seulement 8 188 160 hectares occupés par les forêts (MEDD, 2020). Entre 2015 et 2017, elles ont régressé de 84 840 ha en deux ans. Le taux annuel de changement de la superficie forestière de 2016 à 2019 est de -0,49 (MEDD, 2019). Les pertes moyennes annuelles de 40 000 ha enregistrées n'ont pas évolué et ces valeurs restent les mêmes. D'après l'organisation Global Forest Watch (2018), la superficie des forêts du Sénégal a diminué d'environ 6,9% entre 2001 et 2016. Cette dégradation a affecté même des sites sacrés.

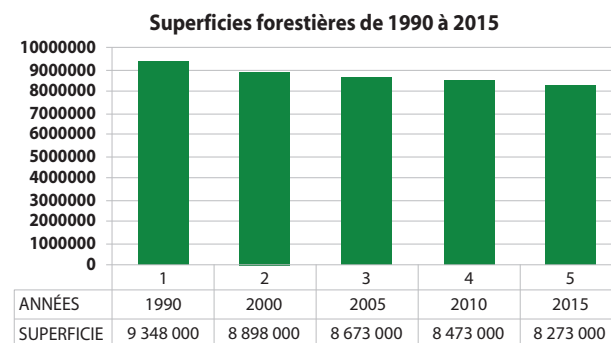


Figure 58 : Évolution des superficies des forêts du Sénégal (ha)

Source : CSE, Annuaire 2018

La perte moyenne annuelle des superficies cache des disparités suivant les différents écosystèmes. Dans la vallée du fleuve Sénégal, les superficies des forêts de gonakiers ont diminué de l'ordre de 43%, entre 1984 et 2012. Entre 1972 et 2012, les forêts galeries ont connu une régression de l'ordre de 22% et 50% respectivement en Casamance et dans le Sénégal Oriental (CSE, 2013). Durant la même période et selon la même source, la végétation de l'écosystème des Niayes a connu une nette régression de l'ordre de 57%.

Dans les écosystèmes aquatiques, l'état de dégradation se révèle surtout à travers l'assèchement des étendues d'eau de surface, la salinisation et l'acidification des eaux, la pollution ainsi que la forte diminution des potentialités biologiques. Cette tendance négative est aussi assez remarquable dans le cas des ressources halieutiques en général et pélagiques en particulier où les débarquements se réduisent de plus en plus même pour la sardinelle qui contribue à hauteur de 70% au tonnage total des captures débarquées par les pirogues du pays (Baldé, 2019).

Les superficies occupées par la mangrove ne présentent pas toujours une dynamique régressive ; en effet, selon

SOW et BA (2019) la dynamique de la mangrove de la RBDS, de 1965 à 2017, présente trois situations :

- des zones de recolonisation (commune de Dionwar, au Nord dans la commune de Djirnda et au Sud dans la commune de Toubacouta) ;
- des zones de dégradation (communes de Mbam, Djilor, Bassoul, Diossong et la partie septentrionale de la commune de Toubacouta) ;
- des zones stables où la mangrove est restée constante.

De 1965 à 2017, la mangrove de la RBDS est passée de 55 831,03 ha à 53 691,69 ha soit une baisse de 2139,34 ha, qui équivaut en moyenne à une perte de 41 ha par an. Plusieurs facteurs, notamment la coupe abusive du bois de mangrove, la coupe des racines de palétuviers lors de la récolte des huîtres et l'importante croissance démographique ont contribué à la dégradation de la mangrove. Les surfaces de tannes ont ainsi considérablement augmenté au détriment de la mangrove. Par exemple dans le Parc National du Delta du Saloum, l'évolution des peuplements de *Rhizophora mangle* est assez variable avec une dynamique régressive au nord et une dynamique progressive à l'intérieur du Parc (Ndour, 2005). Dans ce Parc, la salinisation combinée aux facteurs anthropiques a entraîné une mortalité de nombreux individus de l'espèce.

La dégradation des écosystèmes terrestres et aquatiques s'accompagne inévitablement d'une augmentation de la vulnérabilité, voire d'un déclin de certaines espèces. Les dernières évaluations font état de trois listes d'espèces (les espèces disparues du Sénégal, celles qui sont rares et celles dites menacées de disparition).

6.3.2.2. Statut de conservation des espèces

La liste des espèces disparues, menacées ou rares, est basée sur les évaluations faites par l'UICN (2008) ; elle a été réactualisée par le site des [espèces-menacees.fr](https://www.species-menacees.fr) en 2019. Cependant, l'évaluation du statut des espèces doit être poursuivie et complétée surtout pour les espèces exploitées. La révision des codes doit s'appuyer en partie sur la liste rouge actuelle.

Il est important de rappeler qu'il existe des espèces animales qui ont disparu du pays. Il s'agit du damalisque (*Damaliscus lunatus*) et de l'oryx algazelle (*Oryx dammah*). La gazelle dama (*Nanger dama mhor*) et la gazelle dorcas (*Gazella dorcas neglecta*) qui avaient disparu sont aujourd'hui réintroduites au Sénégal dans la Réserve de Faune du Ferlo Nord après un séjour dans la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul. La girafe (*Giraffa camelopardalis peralta*) fait aussi partie des espèces qui ont disparu du Sénégal mais, depuis 1996, une autre sous-espèce de Girafe (*Giraffa camelopardalis giraffa*) en provenance de l'Afrique du Sud, est aujourd'hui en semi captivité dans les réserves animalières de Bandia et Fathala.

De nombreuses espèces animales se retrouvent sur la liste des espèces en danger (UICN, 2004). La faune du pays n'est pas épargnée par cette tendance mondiale. Au Sénégal, la liste des espèces menacées (Tableau 30) comprend 10 espèces de poissons, 38 des 100 espèces de reptiles, 11 espèces d'oiseaux et 16 des 192 espèces de mammifères. Ce tableau ne répond pas à la situation actuelle ; en effet, des espèces comme *Epinephelus aeneus* (Thiof) dont les individus adultes et juvéniles sont fortement pêchés seraient menacées au Sénégal ; cependant des études doivent être menées pour le confirmer.

Tableau 30 : Espèces d'oiseaux, de mammifères et de poissons menacées au Sénégal

Oiseaux	Mammifères	Poissons
<i>Accipiter erythropus</i>	<i>Pan troglodytes verus</i>	<i>Epinephelus itajara</i>
<i>Acisoma panorpoides</i>	<i>Procolobus badius temmincki</i>	<i>Sphyrna mokarran</i>
<i>Achrocephalus arundinaceus</i>	<i>Lycaon pictus</i>	
<i>Actitis hypoleucos</i>	<i>Profelis aurata</i>	
<i>Aethriamanta rezia</i>	<i>Acinonyx jubatus</i>	
<i>Agriocnemis exilis</i>	<i>Felovia vae</i>	
<i>Alaemon alaudipes</i>	<i>Phocoena phocoena</i>	
<i>Alcedo cristata</i>	<i>Eptesicus platyops</i>	
<i>Alopochen aegyptica</i>	<i>Panthera leo</i>	
<i>Anastomus lamelligerus</i>	<i>Gazella rufifrons</i>	
<i>Trigonoceps occipitalis</i>	<i>Barbastella barbastella</i>	
	<i>Trichechus senegalensis</i>	
	<i>Taurotragus derbianus derbianus</i>	
	<i>Sousa Teuszii</i>	
	<i>Manis gigantea</i>	
	<i>Mecistops cataphractus</i>	
	<i>Balaenoptera musculus</i>	
	<i>Nanger dama</i>	

À l'instar des animaux, les populations de plantes au Sénégal sont en régression et de nombreuses espèces sont déclarées fortement menacées de disparition (Tableau 31).

Tableau 31 : Espèces végétales menacées signalées par le Centre de Surveillance de la Conservation de la Nature (WCMC), 1991

Espèces surexploitées pour leur bois	Espèces surexploitées pour leurs fruits	Espèces surexploitées pour leurs racines, leurs écorces ou leur sève	Espèces rares à habitat dégradé
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pterocarpus erinaceus</i> - <i>Bombax costatum</i> - <i>Borassus akeassii</i> - <i>Oxytenanthera abyssinica</i> - <i>Raphia sudanica</i> - <i>Khaya senegalensis</i> - <i>Dalbergia melanoxylon</i> - <i>Cordyla pinnata</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Saba senegalensis</i> - <i>Landolphia heudelotii</i> - <i>Parkia biglobosa</i> - <i>Adansonia digitata</i> - <i>Faidherbia albida</i> - <i>Cordyla pinnata</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Sterculia setigera</i> - <i>Cassia italica</i> - <i>Cassia sieberiana</i> - <i>Grewia bicolor</i> - <i>Detarium microcarpum</i> - <i>Cochlospermum tinctorium</i> - <i>Tinospora bakis</i> - <i>Cocculus pendulus</i> - <i>Sclerocarya birrea</i> - <i>Flemingia faginea</i> - <i>Securidaca longipedunculata</i> - <i>Combretum micranthum</i> - <i>Nauclea latifolia</i> - <i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i> - <i>Ximenia americana</i> - <i>Ficus thonningii</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cyrtosperma senegalensis</i> - <i>Linaria sagitta</i> - <i>Rocella tinctoria</i> - <i>Anthocleista djalensis</i> - <i>Mitragyna stipulosa</i> - <i>Pentaclethra macrophylla</i> - <i>Sterculia tragacantha</i> - <i>Cola laurifolia</i> - <i>Pandanus candelabrum</i> - <i>Calamus deerratus</i>

■ Les espèces endémiques du Sénégal

Les espèces végétales considérées comme endémiques du Sénégal seraient au nombre de 33 (PGIES, 2004). Une de ces espèces, *Berhautia senegalensis* qui est une plante parasite (Photo 34) appartient à un genre endémique du Sénégal (genre *Berhautia*). Les investigations menées dans les bases de données sur la flore ont conduit à supprimer *Ficus dicranostyla* de la liste ; ce qui porte le nombre à 32 espèces. Pour l'essentiel, ces espèces considérées comme endémiques du Sénégal se retrouvent soit dans la partie sud du pays qui est plus arrosée, soit dans des biotopes humides de la partie nord-ouest comme les Niayes. Parmi ces espèces qui sont pour l'essentiel des herbacées, 10 sont considérées comme effectivement menacées et 17 seraient potentiellement menacées ; ce sont *Berhautia senegalensis* (Photo 34), *Ceropegia praetermissa*, *Cissus gambiana*, *Lipocarpha prieu-riana*, *Salicornia senegalensis*, *Bolboschoenus grandispicus*, *Digitaria gentilis*, *Polycarpon prostratum*, *Rhynchosia albae-pauli*, *Abutilon macropodum*, *Ceropegia senegalensis*, *Cyperus lateriticus* (Photo 35), *Eriocaulon inundatum*, *Ilysanthes congesta*, *Panicum calocarpum*, *Scleria chevalieri* et *Solanum cerasiferum*.



Photo 34 : *Berhautia senegalensis* sur le plateau de Dandé près de Dindéfello (Région de Kédougou)



Photo 35 : *Cyperus lateriticus* dans la zone de Ségou (Région de Kédougou)

Les espèces animales considérées comme endémiques du Sénégal appartiennent à la classe des poissons. Elles sont essentiellement rencontrées dans les eaux douces ou saumâtres des rivières (*Protopterus* sp.) et des fleuves, notamment le fleuve Sénégal avec des espèces des genres *Heterotis*, *Mormyrus* (*M. Gymnarchus*). Chez les mammifères, la sous espèce Éland de Derby occidental (*Taurotragus derbianus derbianus*) [Photo 36] que l'on retrouve dans la partie sud-est du pays serait endémique du Sénégal et se trouve être en danger critique d'extinction selon l'UICN (2004). Des études doivent être menées pour confirmer ou infirmer cet endémisme de l'Éland.



Photo 36 : Éland de Derby (*Taurotragus Derbianus Derbianus*)

Auteur : Assane Goudiaby

La situation du chimpanzé au Sénégal (Encadré 10; Photo 37 ; Photo 38 ; Photo 39) est marquée par son statut d'espèce en danger critique d'extinction.

Encadré 10 : Le Chimpanzé au Sénégal (*Pan troglodytes verus*)

Le Chimpanzé, *Pan troglodytes*, est un Primate africain de la famille des Hominidae. Il existe quatre sous-espèces de chimpanzés dans le monde : *Pan troglodytes schweinfurthii* localisée en Afrique de l'Est, *Pan troglodytes troglodytes* en Afrique centrale, *Pan troglodytes ellioti* au Cameroun et Nigéria et *Pan troglodytes verus* en Afrique de l'Ouest. C'est cette dernière qu'on trouve au Sénégal, uniquement dans les régions de Tambacounda et Kédougou dans des conditions climatiques de savane inhabituelles pour cette espèce. C'est la sous-espèce la plus menacées de toutes. Pour cette raison, elle est classée « En Danger Critique » d'extinction sur la liste rouge des espèces menacées de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) depuis 2016 et dans les Annexes I et II de la Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices (CMS) depuis 2017.

Pour le repos nocturne, le chimpanzé construit des nids tous les soirs sur des arbres bien déterminés. Au Sénégal, il construit ses nids de repos (Photo 38) le plus souvent sur le Venn (*Pterocarpus erinaceus*) qui est aussi menacé de disparition. La conservation du chimpanzé au Sénégal était favorisée dans le passé par le fait que les populations locales de Tambacounda et Kédougou ne consommaient pas sa viande. Mais aujourd'hui, la croissance exponentielle de l'exploitation de l'or à Kédougou, la croissance démographique suite à l'arrivée massive d'orpailleurs consommateurs de viande de chimpanzé, la destruction massive de ses habitats pour satisfaire les besoins humains en bois et en espace combinées aux aléas climatiques menacent profondément sa survie au Sénégal. Sa disparition serait une catastrophe dans la mesure où c'est l'animal le plus proche de l'homme du point de vue biologique et comportemental en dépit de toutes les rentrées financières qui proviendraient de sa valorisation. Ainsi, apparaît l'urgence de la mise en place de politiques de gestion adéquates de cette ressource naturelle pour sa préservation au Sénégal.

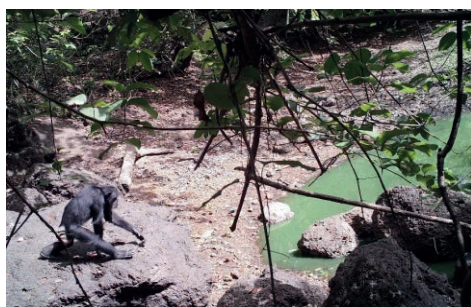


Photo 37 : Chimpanzé se dirigeant vers un point d'eau (Région de Kédougou)



Photo 38 : Nid de chimpanzé
Crédit photos : Papa Ibnou Ndiaye

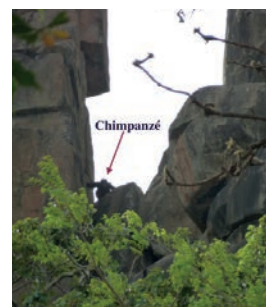


Photo 39 : Chimpanzé dans un site difficile d'accès

Source : Prof. Papa Ibnou Ndiaye, FST/UCAD

6.3.3. Principales causes de perte de biodiversité

La principale cause de la perte de biodiversité à l'échelle planétaire est l'augmentation de l'utilisation des ressources naturelles, entraînant, entre autres, la destruction et la fragmentation des écosystèmes, la dégradation des habitats et la baisse de fertilité des sols.

Au Sénégal, les principales causes de perte de biodiversité sont liées aux activités anthropiques, notamment l'exploitation frauduleuse et abusive des ressources naturelles, les activités agro-sylvopastorales, les feux de brousse, la pression démographique. À ces causes anthropiques, s'ajoutent des facteurs naturels comme les changements climatiques et leurs corollaires et d'autres contraintes qui sont d'ordre socio-économique, juridique, institutionnel et scientifique.

6.3.3.1. La surexploitation des ressources biologiques

L'exploitation abusive des ressources biologiques, notamment les ressources forestières, halieutiques et minières, constitue l'un des facteurs majeurs qui compromettent la diversité biologique au Sénégal. Cette exploitation de type abusif et notamment frauduleux qui utilise des techniques et des pratiques très destructrices des ressources ne prend pas en compte les capacités de renouvellement de ces ressources.

L'exploitation frauduleuse du bois dans les régions de Ziguinchor, Kolda et Tambacounda pour le bois d'œuvre, de service et d'énergie constitue une cause majeure de perte de biodiversité. Les coupes d'arbres et d'arbustes se font dans des sites des domaines classé et protégé (Photo 40). Ces coupes sont accentuées dans les zones frontalières.

L'exploitation anarchique des ressources végétales constitue un facteur déterminant dans la raréfaction et la disparition d'espèces végétales. L'augmentation de la demande intérieure, en corrélation avec la croissance démographique, explique l'accroissement de la valeur de la production de charbon de bois qui est passée de 25,7 milliards en 2014 à 28,8 milliards de FCFA en 2017, soit une hausse de 7,7% (MEDD, 2019).

Cette forte pression a contribué à la dégradation des habitats et à une raréfaction des espèces animales, voire à leur disparition.



Photo 40 : Coupes d'arbres dans une savane (Région de Tambacounda)

Crédit photo : Assane Goudiaby

6.3.3.2. Les feux de brousse

Au Sénégal, les feux de brousse sont l'un des facteurs principaux de dégradation des écosystèmes forestiers. Ils constituent l'une des plus grandes causes de perte de diversité biologique. Les feux de brousse détruisent annuellement de vastes étendues de forêts, entraînant la mort de nombreuses espèces animales et compromettant la survie des espèces végétales, surtout celles qui sont moins adaptées à ce fléau. De nombreuses plantes sont aujourd'hui confrontées à des difficultés de régénération naturelle à cause de ces feux.

Pour la saison 2018-2019, le rapport de campagne du suivi des feux de brousse au Sénégal publié par le Centre de Suivi Écologique révèle un total de 448 561 ha de superficies brûlées contre 535 546 ha pour la saison 2017-2018, soit une baisse relative de 16%.

6.3.3.3. La destruction et la fragmentation des habitats

La destruction et la fragmentation des écosystèmes constituent la première cause de perte de diversité biologique à travers le monde. La fragmentation des écosystèmes interrompt les continuités écologiques nécessaires aux déplacements des espèces et aux échanges d'individus et de gènes entre les différentes populations.

Au Sénégal, la destruction et la fragmentation des habitats sont dues essentiellement à la conjugaison de plusieurs facteurs comme l'agriculture, l'urbanisation, l'exploitation minière artisanale et industrielle, la mise en place des barrages et les routes bitumées à trafic intense. Les effets des changements climatiques constituent des causes indirectes importantes responsables en partie de la dégradation des habitats.

La construction d'autoroutes (autoroute à péage) et de voies ferrées et l'installation de lignes à haute tension électrique provoquent le morcellement d'écosystèmes

autrefois reliés comme constaté au niveau de la Forêt Classée de Mbao. Ces barrières réduisent aujourd'hui les échanges entre les populations animales, la colonisation de milieux appropriés et, pour les animaux, la possibilité de se déplacer librement dans leur habitat. Cette situation peut provoquer une rupture de la chaîne trophique et une disparition d'espèces.

La conquête de nouvelles terres s'est faite aussi au détriment des écosystèmes forestiers et a beaucoup contribué à la destruction des habitats.

L'exploitation minière a contribué à ce phénomène de destruction et de fragmentation des habitats en particulier dans la Zone d'Intérêt Cynégétique (ZIC) de la Falémé et dans la périphérie et à l'intérieur du Parc National du Niokolo-Koba (MEDD, 2014).

6.3.3.4. Les espèces envahissantes

La construction des barrages, les endiguements et les aménagements hydro-agricoles ont entraîné la prolifération de végétaux tels que *Salvinia molesta*, *Pistia stratiotes* et *Typha domingensis* (MEDD, 2014). Ces végétaux aquatiques envahissants ont causé des conséquences négatives au Sénégal, surtout dans le fleuve Sénégal. Globalement, dans le bassin de ce fleuve, les chiffres sur les superficies affectées sont très variables et seraient compris entre 60 000 et 80 000 ha (OMVS, 2013). Les évaluations font également état d'une progression de l'ordre de 15% par an. Le typha constitue une menace sur la biodiversité, notamment sur des espèces de poisson et d'avifaune dans le delta du fleuve Sénégal et dans la zone des Niayes (DEEC, 2014).

Certaines mares naturelles qui constituent une source d'abreuvement (en saison sèche) de la faune du Parc National du Niokolo Koba sont envahies par *Mimosa pigra* et *Mitragyna inermis* (PGIES, 2009). Cette situation, qui perdure, constitue une contrainte à la survie des animaux sauvages pour qui les mares constituent les seules sources d'abreuvement pendant la saison sèche. La prolifération de *Salvinia molesta* dans le Delta du fleuve Sénégal a renforcé l'engagement du Sénégal sur les questions de biosécurité avec la mise en œuvre du protocole de Cartagena (Encadré 11).

Il faut noter également que *Diodia scandens* est en train d'envahir la zone de Linguère.

Encadré 11 : Le Sénégal et les initiatives de biosécurité

L'utilisation des biotechnologies modernes présente une contribution significative dans des domaines tels que la santé humaine et animale (vaccins recombinants, protéines bio-synthétisées, thérapie génique, ...), l'agriculture (résistance

aux maladies et aux insectes, tolérance aux stress abiotiques, ...), la conservation de la biodiversité (réhabilitation d'habitats dégradés), la sécurité alimentaire (amélioration de la disponibilité des aliments et de la qualité nutritionnelle).

Malgré les avantages qu'elles peuvent présenter, les enjeux liés à leurs effets potentiels défavorables sur l'environnement et la santé humaine et animale et le principe de précaution ont guidé la mise en place du Protocole de Cartagena en vue d'assurer un degré adéquat de protection et une prévention responsable des risques biotechnologiques.

Dans ce sillage, le Sénégal qui a ratifié le Protocole de Cartagena en 2003, a très tôt manifesté une volonté d'asseoir un cadre national adéquat de biosécurité. Ainsi, au vote de la loi sur la biosécurité en 2009, ont succédé progressivement la désignation d'un laboratoire national de référence en matière de biosécurité, la mise en place d'organes de régulation (dont l'Autorité nationale de biosécurité) et plusieurs initiatives de renforcement des capacités des parties prenantes nationales. Cette dynamique, bien qu'ayant présenté plusieurs contraintes dans le passé, est actuellement marquée par des orientations visant à rendre le cadre national de biosécurité plus opérationnel :

- le statut d'agence conféré à l'Autorité nationale de Biosécurité à partir de 2017, avec des organes consultatifs d'avis scientifiques aux missions mieux définies, le Comité Scientifique et Technique de Biosécurité ayant en charge l'évaluation des risques liés aux OGM et le Comité national de Biosécurité formulant des avis sur les considérations socio-économiques dont les aspects éthiques ;
- la révision de la loi sur la biosécurité (pour lever certaines incertitudes prohibitives de l'utilisation des biotechnologies modernes, mieux intégrer le régime de responsabilité et de réparation des dommages causés par les OGM, améliorer la procédure de prise de décision sur les OGM, prendre en compte la recherche nationale en matière de biotechnologies modernes...);
- l'élaboration (en 2018) et la mise en œuvre d'une stratégie nationale de biosécurité ;
- le renforcement de la communication sur le risque et de la sensibilisation du public en vue d'assurer sa bonne participation au processus de prise de décision sur les OGM, ...

Auteur : Colonel Lamine Kane, DPN, 2020

6.3.3.5. La pollution

La pollution des eaux souterraines et superficielles est essentiellement due aux rejets industriels, à l'utilisation des pesticides et autres produits chimiques dans l'agriculture (delta du fleuve Sénégal et Niayes) et à l'exploitation minière (région de Kédougou). Les rejets de déchets solides et liquides constituent un problème écologique ayant conduit à la pollution de certains habitats avec des conséquences négatives et dangereuses sur la santé des personnes et la survie d'autres espèces, notamment la faune et la flore fluvio-lacustres et marines. Les pollutions sonore et chimique en milieu marin, notamment avec le trafic maritime, les recherches sismiques, le développement de sonars militaires et les manœuvres navales, seraient en partie responsables de l'échouage d'individus de mammifères marins. En effet, l'échouage de 100 globycéphales (*Globicephala macrorhynchus*) a eu lieu en mai 2008 à Yoff Tonghor de Dakar (Seck, 2009).

Les populations d'insectes utiles au maintien de l'équilibre écosystémique ont régressé ou se trouvent menacées à l'image des abeilles qui jouent un rôle majeur dans la pollinisation des végétaux et l'alimentation humaine.

6.3.3.6. Les changements climatiques

Selon le GIEC (2019), 16% des plantes et 8% des vertébrés du monde devraient perdre plus de la moitié de leur espace de vie avec un réchauffement de 2°C.

Au Sénégal, les changements climatiques se manifestent essentiellement par un déficit pluviométrique, la salinisation des terres et des eaux, l'avancée de la mer, l'érosion côtière et les inondations. Les changements climatiques engendrent de plus en plus des modifications dans le fonctionnement des écosystèmes mais aussi des perturbations physiologiques, notamment chez les espèces à faible capacité d'adaptation.

Les pluies présentent une grande variabilité spatiale et temporelle. Depuis plus de 40 ans, la plupart des stations du Sénégal sont marquées par des déficits permanents et prolongés. La comparaison des normales 1931-1960, 1971-2000 et 1981-2010 montre une régression généralisée des hauteurs d'eau sur l'ensemble du territoire (MEDD, 2018). Cette baisse s'est traduite par un glissement progressif des isohyètes vers le sud (100 km pour l'isohyète 400 mm) qui s'accompagne d'une réduction de la durée et d'un décalage de la saison pluvieuse. La péjoration climatique a favorisé la vulnérabilité des écosystèmes déjà fragilisés par les nombreuses activités anthropiques.

Les côtes sénégalaises sont actuellement soumises à l'érosion côtière qui les dégrade à un rythme croissant avec des conséquences socio-économiques très profondes. Les variations observées entre 1954 et 2015 montrent l'érosion du littoral (-142,59 m ± 2,79 m) qui

s'effectue à un rythme moyen de - 2,33 m/an ± 0,04 m/an (Bakhom et al, 2018). Le recul du trait de côte de 1980 à 1997 dans la région de Dakar est d'environ - 108,34 m ± 2,98 m au Nord et - 33,39 m ± 2,98 m au Sud. Ce recul du trait de côte a touché environ 70% de ce littoral dans la Région de Dakar (Bakhom et al, 2018),

La salinisation des eaux et des terres constitue un des principaux facteurs de dégradation des écosystèmes. Parmi les six zones éco-géographiques, cinq (Vallée du fleuve Sénégal, Niayes, sud du Bassin arachidier, Casamance et Sénégal oriental) sont touchées par la salinité (CSE, 2012). L'ampleur de la salinisation est consécutive au déficit pluviométrique observé ces dernières décennies. Les terres affectées par le phénomène de salinisation sont évaluées à 996 950 ha (INP, 2008).

6.3.3.7. Les facteurs socio-économiques, juridiques et institutionnels

Au Sénégal, la perte de diversité biologique est accentuée par la pauvreté et des facteurs juridiques, politiques, institutionnels et scientifiques (Tableau 32). Les populations démunies dépendent étroitement des ressources biologiques qui constituent généralement leurs seuls moyens de subsistance et de source de revenus qu'elles sont obligées d'exploiter.

Sur le plan juridique, les textes relatifs à la biodiversité sont nombreux. Cependant, la plupart de ces textes sont dispersés dans plusieurs lois et codes (code forestier, code de la chasse, code minier, code de l'environnement, code de la chasse, etc.). En plus, ces textes sont généralement peu vulgarisés et peu ou insuffisamment appliqués. On note aussi une insuffisance d'harmonisation, une incohérence et un défaut de réactualisation de la réglementation relative à la biodiversité. Des vides juridiques persistent encore, notamment dans les domaines de la prédation et de la déprédation.

Au niveau institutionnel, la gestion et la conservation de la diversité biologique souffrent de manque de synergie et d'une insuffisance de coordination liés à la multitude et à la diversité des acteurs intervenant dans l'utilisation de la biodiversité. Cette situation compromet l'efficacité et l'efficience des nombreux efforts fournis en matière de conservation de la diversité biologique. L'insuffisance de moyens techniques, financiers et humains pour la conservation durable de la diversité biologique constitue une contrainte majeure pour les institutions.

Tableau 32 : Synthèse des principales pressions et menaces sur les différents types d'écosystèmes du Sénégal

	Écosystèmes forestiers	Écosystèmes marins et côtiers	Écosystèmes fluviaux et lacustres	Écosystèmes agricoles et pastoraux
Facteurs spécifiques	<ul style="list-style-type: none"> - Feux de brousse - Extension des terres agricoles - Exploitation du bois - Exploitation minière - Surpâturage - transhumance - Carbonisation - Conflit et insécurité 	<ul style="list-style-type: none"> - Erosion côtière - Pollution - Extraction du sable marin - Mauvaise pratique de pêche - Surpêche (augmentation de l'effort de pêche) - Conflits - Activités minières (zircon, pétrole, gaz etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Salinisation et acidification - Espèces envahissantes - Aménagements hydro agricoles - Ensablement 	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection des variétés et des races - Mauvaises pratiques et techniques culturales - Surpâturage - Désintégration du système agropastoral - Coupes d'arbres
Facteurs transversaux	<ul style="list-style-type: none"> - Changements climatiques - Surexploitation des ressources biologiques - Braconnage - Urbanisation - Facteurs juridiques, institutionnels et scientifiques - Pauvreté 			

6.4. La gestion de la biodiversité

6.4.1. Le cadre institutionnel, juridique et politique de la conservation de la biodiversité

6.4.1.1. Le cadre institutionnel

La gestion de la diversité biologique bénéficie de l'intervention des institutions de l'État, d'Organisations Non Gouvernementales (ONG), des Collectivités Locales, des Organisations Communautaires de Base (OCB), de sociétés privées et d'organisations internationales.

La gestion de la biodiversité est placée sous la responsabilité du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) à travers ses différentes directions [Environnement et Établissements classés (DEEC), Eaux, Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols (DEFCCS), Parcs nationaux (DPN), Aires Marines Communautaires Protégées (DAMCP), Planification et Veille Environnementale (DPVE)]. Ce ministère abrite aussi des points focaux nationaux de conventions internationales et de protocoles. D'autres ministères interviennent également dans la gestion de la biodiversité, notamment ceux en charge de la pêche, de l'agriculture, de l'élevage, des finances, de la recherche scientifique, du commerce et du tourisme et des transports aériens. Le Comité national sur la biodiversité est chargé de faciliter la synergie entre les institutions en collaboration avec la Commission Nationale pour le Développement Durable (CNDD), l'Autorité Nationale de Biosécurité (ANB), le Conseil Supérieur des Ressources Naturelles et de l'Environnement (CONSERE). La bonne collaboration entre ces directions et certaines structures nationales

comme la Direction des Parcs Nationaux (DPN), l'Institut des Sciences de l'Environnement (ISE) et le Centre de Suivi Écologique pour la Gestion des Ressources Naturelles (CSE) apparaît à travers l'élaboration de documents nationaux.

Les **Organisations Non Gouvernementales (ONG) internationales** comme l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), Wetlands International, Environnement et Développement en Afrique (ENDA) appuient l'État et les populations dans la conservation de la biodiversité à travers l'évaluation du statut des espèces, l'élaboration de documents de politique, le financement de projets à l'intérieur et à la périphérie d'aires protégées. Les ONG nationales comme GREEN Sénégal, l'Union pour la Solidarité et l'Entraide (USE), la Fédération des Organisations Non Gouvernementales du Sénégal (FONGS) et le Conseil des ONG d'Appui au Développement (CONGAD) appuient l'État et les communautés locales dans la gestion de la biodiversité. Leurs appuis sont renforcés par ceux des fondations comme la MAVA.

Les **institutions internationales** interviennent en appuyant les programmes et projets de l'État dans les différents secteurs. Le Sénégal a bénéficié de l'appui de plusieurs institutions internationales comme le PNUD, l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), l'Organisation des Nations Unies pour la Science, l'Éducation et la Culture (UNESCO), le Fonds International de Développement Agricole (FIDA) le Bureau des Nations Unies pour les services d'appui aux projets (UNOPS), la Banque Mondiale (BM), la Banque Islamique de Développement (BID), la coopération luxembourgeoise et les agences internationales (USAID, GIZ et JICA).

Le programme de Microfinancement du Fonds pour l'Environnement Mondial (PMF/FEM), mis en œuvre par le PNUD, appuie les initiatives communautaires locales dans sept (07) domaines dont celui de la conservation de la biodiversité et de la gestion durable des terres.

Les communes et les départements, collectivités locales, sont responsabilisés dans la gestion des forêts par l'acte III de la décentralisation. La Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire, des domaines, de l'urbanisme et de l'habitat a un rôle important dans la gestion de l'environnement et de la biodiversité.

Les **Organisations Communautaires de Base (OCB)** des terroirs villageois telles que les Groupements d'Intérêt Économiques (GIE), les Groupements de Promotion Féminines (GPF), les Associations, les Comités Intervillageois (CIV) interviennent dans la protection et l'exploitation de la biodiversité.

Les institutions de formation et de recherche comme les universités, l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) prennent en compte les contraintes et les problèmes rencontrés par les gestionnaires de sites de biodiversité. Les problématiques de recherche prennent de plus en plus en compte les préoccupations des services techniques de l'État et des ONG.

6.4.1.2. Le cadre juridique

Le cadre juridique s'articule autour des conventions internationales ratifiées, des textes à l'échelle nationale et des conventions locales.

Les Conventions internationales relatives à la biodiversité

Le Sénégal a signé et ratifié plusieurs conventions internationales universelles et régionales relatives à la conservation de la diversité biologique.

Les conventions à caractère universel sont :

- la Convention sur la Diversité Biologique du 05 juin 1992 qui a été complétée par les protocoles de Cartagena (sur la Prévention des risques biotechnologiques) signé en 2000 et celui de Nagoya (sur le partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques) signé en 2010 ;
- la Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (encore appelée de Ramsar) du 02 février 1971; huit (08) sites au Sénégal sont concernés par cette convention ;
- la convention sur la Protection du Patrimoine Mondial, Culturel et Naturel (Convention de Paris) du 16 novembre 1972 ;
- la Convention relative au Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages Menacées d'Extinction (CITES) ; (Convention de Washington) du 03 mars 1973 ;

- la Convention relative à la Protection des espèces migratrices (Convention de Bonn) du 23 juin 1979 ;
- la Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer du 10 décembre 1982 (Convention de Montego Bay) ;
- la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques complétée par le protocole de Kyoto (sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre) ;
- la Convention Cadre des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification, ratifiée par le Sénégal le 26 juillet 1995.

Les conventions à caractère régional sont :

- la Convention Africaine sur la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles (Convention d'Alger) du 15 septembre 1968 ;
- la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne du 19 septembre 1979) ;
- 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 (Convention d'Abidjan) du 23 mars 1981.

Les textes nationaux

Les textes juridiques, appliqués à l'échelle nationale dans la gestion des ressources naturelles et de la biodiversité, sont essentiellement composés des codes, des lois, des décrets d'application qui les accompagnent et des arrêtés. Les mesures juridiques en rapport avec la conservation de la biodiversité concernent la gestion des ressources forestières, halieutiques, pastorales et fauniques. Les principaux codes utilisés dans la gestion de la biodiversité et des ressources naturelles sont : le Code forestier révisé en 2018, le Code de la chasse et de la protection de la faune, le Code minier révisé en 2016, le Code de l'environnement, le Code général des Collectivités locales et le Code de la pêche maritime révisé en 2015 et dont le décret d'application de 2016 a augmenté la taille minimale de capture de certaines espèces comme le mérrou blanc ou *Epinephelus aeneus* (taille supérieure à 40 cm). Le Sénégal s'est doté en juillet 2009 d'une loi sur la Biosécurité.

Les autres textes nationaux existant comprennent les lois relatives à l'orientation agro-sylvo-pastorale, l'orientation de la filière des biocarburants, et la bioéthique. Ce sont aussi des instruments juridiques très utilisés dans la gestion de la biodiversité. Les principaux décrets qui réglementent les secteurs de la pêche comprennent ceux relatifs aux zones de pêche, à la réglementation de la chasse sous-marine, aux licences de pêche et à l'établissement de la liste des animaux protégés. Parmi les décrets du secteur de l'élevage, on peut citer ceux qui portent sur la police sanitaire des animaux, l'organisation des parcours du bétail et la fixation des conditions d'utilisation des pâturages, la réglementation de l'élevage, l'introduction, la transhumance et l'utilisation des camélidés au Sénégal.

Les Conventions locales

Les Conventions locales sont des accords et des arrangements locaux réglementant l'exploitation des ressources naturelles. Elles sont élaborées par les populations rurales avec l'aide des structures d'appui (ONG, Fondation, Agences, Associations) dans le but d'améliorer la gouvernance locale des ressources naturelles. Ces conventions prennent en compte les spécificités locales que les textes juridiques appliqués à l'échelle nationale ne peuvent pas intégrer. Elles peuvent par la suite être entérinées par des arrêtées et les délibérations des collectivités locales. Parmi les conventions locales en cours d'application dans la gestion des ressources forestières on peut citer celles de Diouroup, de Tattaguine et de Dionewar dans la région de Fatick. La Convention locale pour la Gestion Durable de la Forêt de Koussanar (région de Tambacounda) est aussi en cours d'application.

6.4.1.3. Les politiques et les stratégies

6.4.1.3.1. Les politiques

L'État du Sénégal a élaboré des documents de politique et de stratégie (Biodiversité, Aires Marines protégées, Changements climatiques, Égalité et Équité, Réduction de la pauvreté, etc.).

Les principaux documents de politique en rapport avec la conservation de biodiversité et sur lesquels s'appuient les services techniques de l'État sont :

- le Plan Sénégal Émergent (PSE) ;
- la Lettre de Politique sectorielle de l'Environnement et du Développement Durable ;
- la Politique forestière du Sénégal ;
- la Politique énergétique et minière ;
- la Politique de chasse et de protection de la faune ;
- la Politique de l'urbanisme et de l'habitat ;
- la Politique touristique ;
- la Politique agricole ;
- la Politique de la pêche ;
- la Lettre de politique du développement rural décentralisé.

La politique forestière du Sénégal 2005-2025 (MEPN, 2005) s'articule autour de l'aménagement et la gestion durable des ressources forestières et fauniques, le développement de la foresterie urbaine, périurbaine et privée, le renforcement des capacités d'intervention du service forestier, des collectivités locales et des OCB.

La politique de la faune, mise en œuvre par la Direction des Parcs Nationaux, des Aires Marines Protégées Communautaires, celle des Eaux, Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols met l'accent sur :

- les actions de protection des espèces et de leur habitat dans les aires protégées ;
- l'organisation de la campagne de chasse dans les zones amodiées ;

- la création d'aires protégées communautaires ;
- la motivation des populations par des activités génératrices de revenus.

La politique de pêche industrielle et artisanale est marquée par la protection des ressources halieutiques de la zone économique, la lutte contre la pollution marine, la participation des Sénégalais aux activités de pêche dans les eaux adjacentes tout en veillant à la préservation et à l'exploitation rationnelle des ressources halieutiques.

La politique énergétique et minière est marquée par la réduction progressive de la subvention du gaz, le renforcement des énergies renouvelables, le maintien des énergies fossiles et l'octroi de permis d'exploration et d'exploitation.

La politique en matière de tourisme écologique repose sur la sauvegarde de la faune et de la flore afin de contribuer à la satisfaction des besoins socio-économiques des populations. Il présente deux axes : le tourisme de vision et le tourisme cynégétique.

Les programmes, projets et actions sont mis en œuvre (avec l'appui des partenaires de l'État) dans les différents secteurs par le Ministère de l'Environnement et du Développement durable (MEDD), à travers la Lettre de Politique Sectorielle de l'Environnement et du Développement Durable et le document de politique forestière.

La Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement durable 2016-2020 (MEDD, 2016) s'est fixée comme objectif global de *créer une dynamique nationale pour l'amélioration de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, l'intégration des principes du développement durable dans les politiques et le renforcement de la résilience des populations aux changements climatiques*. Pour atteindre cet objectif, la lettre de politique s'est fixée deux objectifs spécifiques qui sont :

- réduire la dégradation de l'environnement et des ressources naturelles, les effets néfastes des changements climatiques et la perte de biodiversité ;
- intégrer les principes du développement durable dans les politiques publiques, la gestion du cadre de vie, la promotion de moyens d'existence, la résilience des groupes vulnérables et les modes de production et de consommation.

Cette politique s'articule autour de deux axes stratégiques que sont (i) la gestion de l'environnement et des ressources naturelles et (ii) la promotion du développement durable.

Cette politique s'accompagne de quatre programmes opérationnels qui sont (i) la lutte contre la déforestation et la dégradation des terres, (ii) la conservation de la biodiversité et la gestion des aires protégées, (iii) la lutte contre les pollutions, les nuisances et les effets

néfastes des changements climatiques (iv) le pilotage, la coordination, le soutien aux services, l'amélioration des connaissances et la promotion du développement durable.

6.4.1.3.2. Les stratégies

La mise en œuvre de la première Stratégie a été évaluée régulièrement à travers des rapports nationaux. Ces rapports ont identifié six principales limites (MEDD, 2015) qui sont : (i) la faible intégration de la biodiversité dans la planification nationale, (ii) le déficit de synergie dans les activités de conservation de la biodiversité, (iii) la faible prise en charge de la lutte contre la pauvreté dans la conservation de la biodiversité, (iv) les disparités de l'information sur la biodiversité, (v) l'absence d'un plan de mobilisation des ressources financières et de mécanismes de financement durable et (vi) les difficultés d'accès aux financements disponibles. Ces limites et les recommandations d'Aïchi ont amené le Sénégal à réviser la stratégie et le plan national d'actions pour la biodiversité en se basant sur le Plan Stratégique pour la Biodiversité 2011-2020.

La stratégie nationale et le plan national d'actions pour la biodiversité, révisés en 2015 (MEDD, 2016) s'articulent autour de quatre objectifs stratégiques majeurs :

- 1) la conservation de la biodiversité dans les sites de haute densité ;
- 2) l'intégration de la conservation de la biodiversité dans les programmes et activités de production ;
- 3) le partage équitable des rôles, responsabilités et bénéfices dans la gestion de la biodiversité ;
- 4) l'information et la sensibilisation de tous les acteurs sur l'importance de la biodiversité et la nécessité de sa conservation.

La stratégie nationale pour la biodiversité s'articule autour de quatre axes stratégiques :

- l'amélioration des connaissances sur la biodiversité et le renforcement des capacités institutionnelles et techniques de mise en œuvre de la stratégie ;
- la réduction des pressions, la restauration et la conservation de la biodiversité ;
- la promotion de la prise en compte de la biodiversité dans les politiques de développement économique et social ;
- la promotion de l'utilisation durable de la biodiversité et des mécanismes d'accès aux ressources biologiques et de partage juste et équitable des avantages découlant de leur exploitation.

6.4.2. Réponses apportées à l'érosion de la diversité biologique

6.4.2.1. Conservation in situ

La Conservation in situ concerne les aires protégées (domaine classé et sites sacrés du domaine protégé), les

cimetières ou lieux de cultes et les parcs agroforestiers. La conservation in situ sur terre ferme est présente avec le maintien d'un réseau d'aires protégées créé avant 1960. Ce réseau est composé de 6 parcs nationaux, 3 réserves spéciales, 4 réserves de faune, environ 200 Forêts Classées, 09 Aires Marines Protégées (créées par décret), 5 Zones de Pêche Protégées (ZPP), 24 Réserves Naturelles Communautaires, plus de cinquante Unités Pastorales, 11 Aires du Patrimoine Autochtone Communautaire (APAC) et plusieurs forêts communautaires.

L'effort de conservation apparaît à travers la superposition de statuts de certaines aires protégées comme les Parcs Nationaux du Niokolo Koba, du Delta du Saloum et du Djoudj. En effet, ces trois Parcs Nationaux sont des composantes de Réserves de Biosphère. Les aires protégées comprennent des zones humides d'importance internationale (Convention de Ramsar). La prise en compte de l'entrée « écosystème » dans les options de conservation a abouti à un renforcement de la prise en compte des corridors et des réserves transfrontalières entre le Sénégal et les pays voisins comme la Mauritanie. La Direction des AMCP travaille à la mise en place d'un réseau cohérent et interconnecté d'aires marines protégées. La conservation de la zone humide de la grande Niaye a été renforcée par son classement. Le Parc National des Oiseaux du Djoudj est inscrit sur la liste du Patrimoine Mondial Naturel par l'UNESCO. C'est en 2015 que le Comité du Patrimoine Mondial a adopté les déclarations rétrospectives de valeur universelle exceptionnelle pour ce parc, couronnant les efforts de conservation consentis depuis des décennies par le Sénégal et ses partenaires. La Réserve de Biosphère du Ferlo, créée en 2012 pour renforcer la protection de l'autruche à cou rouge (*Struthio camelus camelus*), a reçu des appuis à travers des projets comme le PFNAC du FEM et COMPACT du PMF/FEM.

La participation des populations locales dans la conservation de la biodiversité a connu un renforcement notamment au niveau des aires protégées comme les Parcs Nationaux du Delta du Saloum et du Niokolo Koba avec l'appui de partenaires comme le PMF/FEM et le sous-programme COMPACT. Les activités menées dans la gestion des banques de gènes ont permis l'installation de plus de 147 provenances d'espèces forestières. Dans le domaine forestier protégé, l'appui aux APAC est de plus en plus renforcé par le financement de projets de renforcement de la conservation d'aires protégées communautaires.

La conservation in situ de la biodiversité du milieu marin est marquée par la présence et le renforcement du réseau d'Aires Marines Protégées (AMP). En effet, des actions de conservation in situ ont porté sur le classement en 2018 du site du Technopole à Dakar qui est ainsi devenu une zone humide protégée. Cette Réserve naturelle urbaine de la Grande Niaye est fréquentée par 223 espèces d'oiseaux. La RNC de Palmarin (10 430 ha) et la Réserve

Naturelle d'Intérêt Communautaire de la Somone (700 ha) sont gérées par la Direction des Aires Marines Communautaires Protégées (DAMCP).

Les forêts et les bois sacrés sont toujours restés des sites où les écosystèmes sont encore bien conservés à cause des pratiques et des croyances locales encore vivaces surtout dans les régions de la partie sud du Sénégal (Casamance et Kédougou). Cependant, dans le Bassin arachidier, certains sites sacrés, qui étaient bien préservés, se dégradent lentement sous l'effet combiné de la rareté du combustible ligneux et de la disparition des générations de personnes qui étaient attachées aux croyances locales. Dans certaines régions fortement marquées par la dégradation des écosystèmes, les cimetières et d'autres sites sacrés sont les endroits où sont encore présentes des espèces ayant disparu de la zone. Le potentiel biologique des sites sacrés n'est pas encore bien connu.

Les efforts de reconstitution de populations d'espèces réintroduites se poursuivent avec succès. Ils portent sur des espèces de mammifères comme *Gazelle dama mhorri*, *Oryx algazelle* et *Gazelle dorcas* dans l'actuelle Réserve de Biosphère du Ferlo (leur aire d'origine). L'Elan de Derby a fait l'objet d'études scientifiques dans le Parc National du Niokolo Koba, dans les Réserves animalières de Bandia (site de conservation ex situ) et Fathala qui ont permis d'améliorer les connaissances sur cette espèce. Ses effectifs sont en augmentation (MEDD, 2015).

Certaines réserves animalières contribuent, grâce à la mise en défens, à la reconstitution significative de la végétation, de la flore et de certaines espèces animales.

Dans les parcs agroforestiers la conservation in situ peut être perçue à travers la protection d'espèces comme *Cordyla pinnata*, *Parkia biglobosa*, *Vitellaria paradoxa*, *Borassus akeassii*, *Faidherbia albida* et d'autres, utiles aux agriculteurs. Ces derniers épargnent certaines espèces comme *Ficus glumosa* pour des raisons mystiques (Diop, 2011).

L'état de conservation de certaines espèces a été amélioré in situ grâce à la restauration des écosystèmes menée à travers les activités de plantation, de mise en défens, de régénération naturelle assistée et de désalinisation des terres. Ces actions ont été appuyées par des partenaires à travers des programmes et des projets.

Les activités de recherche menées sur les trois règnes (les animaux, les végétaux et les champignons) prennent de plus en plus en compte des problèmes en rapport avec la conservation de la biodiversité dans les domaines classés et protégés du Sénégal. Des espèces comme le chimpanzé (*Pan troglodytes verus*) font l'objet de recherches dont les résultats contribueront à améliorer les connaissances en vue de sa conservation (Encadré 10). Un plan d'action pour la conservation du chimpanzé au Sénégal est en cours d'élaboration pour mieux coordonner les actions

et cibler les thèmes de recherche les plus pertinents sur ce grand singe qui est en danger critique d'extinction.

6.4.2.2. Conservation ex situ

Les jardins botaniques (Université Cheikh Anta Diop de Dakar, ENDA Mbour, Parc forestier de Hann), les arboreta (Service forestier) sont de plus en plus sollicités comme sites de conservation comprenant des espèces menacées et/ou rares. Ils sont utilisés dans la formation et l'éducation environnementale.

D'autres actions portant sur la restauration des écosystèmes notamment à travers le reboisement (plantations, mises en défens, régénération naturelle assistée) et la récupération des terres salées ont permis d'améliorer l'état de conservation des espèces. En plus, beaucoup de programmes et projets de restauration des écosystèmes ont été mis en œuvre.

L'implication des privés dans l'exploitation d'aires protégées (Réserves animalières de Bandia et de Fathala) a permis l'augmentation des effectifs de la flore et de certaines espèces animales comme l'hyppotrague (*Hippotragus equinus*) dans la réserve animalière de Bandia.

Les herbiers sont des lieux de conservation d'échantillons d'espèces végétales et de champignons et même des types (c'est un échantillon ayant servi à la description et à la nomination de l'espèce). Ils jouent un rôle important dans la connaissance de la biodiversité et contribuent ainsi à améliorer la connaissance de la flore. C'est un outil incontournable dans l'identification des espèces.

Conclusion et recommandations

La diversité biologique au Sénégal présente au total 8225 espèces recensées. Elle regroupe 3645 espèces végétales, 4330 espèces animales et 250 espèces de champignons. Les activités de prospection botanique et d'inventaire de la flore et de la végétation ont permis d'ajouter quatre espèces végétales à la liste. Parmi les espèces végétales, 32 sont considérées comme endémiques. Le genre *Berhautia* est endémique. La diversité des écosystèmes explique en partie celle des habitats dont la conservation est déterminante pour la faune. Le Sénégal est doté d'une importante diversité biologique qui joue un rôle important dans la vie des populations humaines. Elle rend d'importants services d'approvisionnement et de régulation. Ses services socio-économiques et culturels prennent de plus en plus de l'importance. Cependant, cette biodiversité est affectée par une dégradation causée surtout par les facteurs anthropiques comme la surexploitation des ressources biologiques, les activités agricoles, les feux de brousse, les aménagements hydro-agricoles, l'urbanisation et la fragmentation des écosystèmes. Ces causes de perte de biodiversité co-agissent et sont renforcées par la péjoration climatique. C'est pour freiner cette dégradation et améliorer l'utilisation des biens et

services écosystémiques de la biodiversité que le Sénégal a consenti de nombreux efforts dans la conservation in situ avec la création de nouvelles aires protégées notamment en zones humides (technopole). Ces efforts, appuyés par des organisations internationales, se manifestent, entre autres exemples, par le soutien au renforcement de la gestion des Aires du Patrimoine Autochtone et Communautaire (APAC).

Ces efforts sont aussi notés dans le renforcement de la protection, de la conservation ex situ, du cadre institutionnel et juridique, de programmes et de projets et de l'intégration de la biodiversité dans des documents de politique.

L'amélioration de l'utilisation durable de la biodiversité nécessite de renforcer la synergie entre les différents acteurs concernés par la biodiversité et d'harmoniser les politiques de conservation surtout au niveau régional (pays limitrophes). Au niveau national, il faut assurer une meilleure implication des populations locales dans la gestion de la biodiversité et un renforcement des

connaissances scientifiques et des capacités techniques et financières des structures en charge de la conservation de la biodiversité à travers la mise en place d'un mécanisme de financement durable. Pour mieux gérer les feux de brousse, il est nécessaire d'agir en faveur des intérêts des populations limitrophes des écosystèmes, de renforcer les efforts de sensibilisation et de mise en place de pare-feu verts. Pour bien lutter contre l'exploitation frauduleuse des ressources forestières le long des frontières, il est nécessaire d'(e) : renforcer la concertation entre les acteurs des pays, prendre en compte positivement les intérêts des populations locales pour leur participation à cet effort, augmenter les moyens des services techniques de l'État, accroître la surveillance des forêts, mettre en place une stratégie contre la corruption dans la gestion de ces ressources et œuvrer vers une harmonisation des textes juridiques des pays concernés.

Il est indispensable de renforcer la prise en compte de la fragmentation des écosystèmes dans la mise en place des infrastructures de développement.

Références bibliographiques

ANSD, 2018. Situation économique et sociale du Sénégal (SES) en 2015. 9 p.

BADIANE. S. D et Mbaye. E, 2018. Zones humides urbaines à double visage à Dakar : opportunité ou menace ? 5 p.

Badji L., Ndiaye P.I., Lindshield S.M., Ba C.T. et Pruetz J. Contribution à l'étude du régime alimentaire du Chimpanzé, *Pan troglodytes verus* (Schwarz, 1934), à Fongoli (Kédougou, Sénégal) Revue de primatologie, 6, 2015.

Bakhoun et al, 2018. A peninsula in coastal erosion ? Dakar, the Senegalese capital city facing the sea level rise in the context of climate change. Une presqu'île en érosion côtière ? Dakar, la capitale sénégalaise face à l'avancée de la mer dans le contexte du changement climatique. EWASH & TI Journal, 2018 Volume 1 Issue 4, Page 92-109. Environmental and Water Sciences, Public Health & Territorial Intelligence Env.Wat. Sci. pub. H. Ter. Int. J. ISSN Electronic Edition : 2509 - 1069.

Baldé, B., 2019. Dynamique des petits poissons pélagiques au Sénégal dans un contexte de changement climatique : diagnostic et synthèse bio écologique. Thèse de troisième cycle. 158 p.

Benoit. E., 2004. Variabilité et changements climatiques : y a-t-il des impacts sur la médecine traditionnelle au Burkina Faso. Mémoire, Montréal, 131 p.

CSE, 2019. Campagne suivi des feux au Sénégal. Rapport. 30p.

Dardel C., 2014. Entre désertification et reverdissement du Sahel : Diagnostic des observations spatiales et in-situ. Thèse de doctorat, Université de Toulouse 3 (UT3 Paul Sabatier). 201 p.

Dasylya B., 2001. Contribution à l'étude de l'herboristerie traditionnelle sénégalaise : inventaire des plantes médicinales dans les marchés de Dakar, et contrôle de qualité sur 170 échantillons. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Dakar n° 20.

DEEC, 2015. Situation de référence de la biodiversité dans les zones de peuplement en typha 47 pages

DEFCCS, 2013. Rapport annuel 2012, 179 p.

Djacobou Deugoue S., 2013. Gestion intégrée et durable des écosystèmes d'herbiers de l'AMP de Joal-Fadiouth (Sénégal) : étude de l'impact des polluants. Mémoire Master / Chaire UNESCO sur Gestion Intégrée et Développement Durable du Littoral Ouest Africain. 94 p.

Diatta, L., 2013. Contribution à la connaissance de l'état, de la dynamique et des services écosystémiques du parc agroforestier à *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. dans la communauté rurale de Réfane, Sénégal. Mémoire de master en Sciences de l'Environnement. 80 p.

Dieng. S. D, 2017. Identification et évaluation des services écosystémiques fournis par *Cordyla pinnata* (Lepr. Ex A.Rich.) Milne-Redh., *Detarium microcarpum* Guill. Et Perr. et *Detarium senegalense* J.F. Gmel. : cas de la Forêt Classée de Patako et de ses environs (Centre-Ouest du Sénégal). Thèse de troisième cycle. 232p.

Diop M. 2019. Utilisation des plantes dans le traitement de l'hypertension. Mémoire de master, ISE 74p.

Diop, M., 2011. L'arbre et la forêt. Usages, préférences, représentations et croyances chez les populations riveraines de la Forêt Classée de Patako (Région de Fatick, Sénégal). Thèse de Doctorat en Sciences de l'Environnement. 200 p.

Diouf et al., 2019. Structure et dynamique de la flore et de la végétation de la réserve spéciale botanique de Noflaye. 1458-1472 p.

Dupuy R., 1969. Mammifères. In Le Parc National du Niokolo Koba, fasc. III. Mémoires de l'IFAN, 84 : 443-460.

- FAO, 2010.** Evaluation des ressources forestières mondiales 2010. Rapport national du Sénégal. FAO, Rome. 83 p.
- FAO, 2013.** Rapport national d'aide à la préparation du Deuxième Rapport sur l'État des Ressources Zoogénétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture dans le Monde, incluant des données spécifiques au secteur servant pour L'État de la Biodiversité pour l'Alimentation et l'Agriculture dans le Monde – Sénégal ; FAO Dakar ; ISRA Dakar ; 55p.
- Faye. P M., 2018.** Plantes médicinales et savoirs locaux : patrimoine économique, social et culturel menacé de disparition, Dakar, l'Harmattan.
- Faye et al., 2018.** Flore et végétation de la réserve spéciale de faune de Guembeul. 43-61 p.
- Faye, Shimada, Kogame & Masuda. 2004.** A new red algal species *Meristotheca dakarensis* (Solieriaceae, Gigartinales) from Senegal, western Africa, with comments on the relegation of *Meristiella cheny* to synonymy with *Meristotheca* J. Agardh. *Cryptogamie Algologie* 25(3) : 241-259 [details]
- GIEC, 2014.** Changements climatiques. Incidences, adaptation, vulnérabilité. Rapport. 30 p.
- GIEC. 2019.** Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C. 24 p.
- Guèye M., 2018.** La Flore Ptéridologique de Quelques Endroits Humides de la Région de Kédougou (Sénégal). in *European Scientific Journal* April 2017 19 P.
- Ilboudo J.B., 1992.** État 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, 2014.** Rapport sur la situation de référence de la flore et de la végétation dans le permis d'exploration.
- ISE. 2009.** Rapport sur l'évolution de la biodiversité au Sénégal. Atelier RNDH, 22p.
- ISE, 2014.** Rapport sur la situation de référence de la flore et de la végétation dans le permis d'exploration
- MEDD. 2015.** Stratégie nationale et plan national d'actions pour la biodiversité, 70 p.
- MEDD, 2014.** Politique forestière du Sénégal 2005-2025 (actualisée en 2014) documents annexes. 138p.
- MEDD, 2010.** Quatrième rapport national sur la mise en œuvre de la Convention sur la Diversité Biologique, MEPN, 118 p.
- MEDD, 2014.** Cinquième rapport national sur la mise en œuvre de la Convention sur la Diversité Biologique, MEPN, 101 p.
- MEDD, 2014.** Situation de référence de la biodiversité dans les zones de peuplement en Typha. Rapport. 47 p.
- MEDD, 2018.** Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles du Sénégal, 388 p.
- MEDD, 2019.** Comptes économiques et environnementaux de la forêt au Sénégal, 47 p.
- MEPN. 2004.** Etude de base de la biodiversité, 89 p.
- MEPN, 1998.** Monographie nationale sur la biodiversité au Sénégal, 82 p.
- MEPN, 1998.** Monographie nationale sur la biodiversité au Sénégal, 82 p.
- MEPN, 1998.** Stratégie nationale et Plan National d'Actions pour la Conservation de la Biodiversité, Sénégal, 92 p.
- MEPN. 2010.** Rapport sur l'état de l'Environnement au Sénégal, MEPN, 231 p.
- MIA, 2006.** État des lieux de la filière fruits et légumes au Sénégal. 70 p.
- MTTA, 2018.** Découvrir le Sénégal : Parc National de la Basse-Casamance. Rapport. 45 p.
- MEPN. 2003.** Etude préliminaire de la flore et de la végétation du Parc National des Iles de la Madeleine : éléments pour un plan d'action triennal.
- Noba K., Mbaye M.S., Kane A. & Sarr R.S. (2004)** - La biodiversité dans les Niayes de la région de Dakar : état, tendances évolutives et éléments pour l'élaboration d'un plan d'aménagement et de sauvegarde.
- 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 ; 180 p.
- Nzengue, E., 2015.** Essai de lutte intégrée contre la prolifération de *Cissus quadrangularis* L. (Vitaceae) dans le Parc National des Iles de la Madeleine (Sénégal). *Journal of Applied Biosciences* 91: 8529 – 8538.
- OMVS, 2013.** Etude d'impact environnemental et social (EIES) du Projet de Gestion Intégrée des Ressources en Eau et de Développement des Usages Multiples du Bassin du fleuve Sénégal (PGIRE II).
- PGIES, 2004.** Réalisation d'un Herbar sur les espèces végétales supérieures endémiques et celles protégées par le Code Forestier du Sénégal et les Conventions internationales. Etude N°6 PGIES, 46 p.
- PGIES. 2009.** Étude botanique et écophysologique de *Mimosa pigra* et *Mitragyna inermis* pour une stratégie de contrôle de ces plantes envahissantes dans les mares de Simenti et de Kountadala du parc national du Niokolo Koba (Sénégal), 69p. WBG, 2014. Situation économique du Sénégal : apprendre du passé pour un avenir meilleur.
- Seck R. M. N. 2009.** Contribution à l'étude des échouages des cétacés sur les côtes sénégalaises. Thèse. EISMV. 114 p.
- Sofowora. A, 1996.** Medicinal plants and traditional medicine in Africa. Edition Karthala 2010. ISBN : 978-2-8111-0330-9. 384p.
- Sow E. H. et BA T.** Évolution de la Mangrove de la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum, Sénégal. *European Scientific Journal* May 2019 edition Vol.15, No.15 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.
- WBG, 2014.** World Bank annual Report 60 p.
- UNESCO. 2019.** Décision 43 COM 7A.15a Parc national du Niokolo-Koba (Sénégal) (N 153). <http://whc.unesco.org/fr/decisions/7502>

CHAPITRE 7

MINES ET ÉNERGIE

7.1. MINES

*« Les mines face aux défis de l'émergence
et du développement durable »*

7.2. ÉNERGIE

*« Une énergie abordable, accessible à tous
et respectueuse de l'environnement »*

7.1. MINES

Introduction

Le Sénégal a commencé à exploiter ses ressources minières depuis 1950 avec les grandes mines de phosphates de Lam Lam et de Taïba. Depuis 2003, pour rendre le secteur des mines plus attractif dans un contexte de compétitivité régional, il s'est doté d'un code minier suffisamment incitatif (Loi n° 2003-36 du 24 novembre 2003 portant Code Minier du Sénégal) ; ce qui en grande partie explique l'arrivée de plusieurs investisseurs dans l'exploration de l'or, du zircon, des phosphates, etc. À la suite de la réforme de 2003, le Programme d'appui au secteur minier (PASMI), financé par l'Union Européenne en 2005, a permis une meilleure connaissance des ressources minérales avec la production et la mise à jour des cartes géologiques, des gîtes miniers, des données géophysiques accompagnées de fortes recommandations pour ce qui concerne l'encadrement de l'orpaillage. C'est ainsi que le Sénégal a commencé à produire des minerais autres que les phosphates et les matériaux de construction avec l'exploitation de l'or (Sabodala Gold Mining et Petowol Mining Company) et du zircon (Grande Côte Operation).

Cependant, ces résultats ont suscité un certain nombre de défis à relever notamment dans le domaine de la protection de l'environnement et dans le domaine social. Outre ces défis majeurs, une meilleure répartition des revenus entre l'État et les sociétés concernées reste un enjeu pour les États. Afin de relever ces nouveaux défis, le Sénégal a revu sa législation minière avec la mise en place d'un nouveau code minier en 2016 (Loi n°2016-32 du 08 novembre 2016 portant code minier) et il a, en même temps, lancé une nouvelle politique sectorielle dans laquelle le département ministériel des mines et de la géologie a pour mission de ***promouvoir, de développer et de contrôler l'activité minière en vue de mettre en valeur de façon responsable et durable le potentiel minéral au bénéfice de tous***. C'est ainsi que les enjeux environnementaux sont plus que d'actualité dans le secteur minier qui constitue l'un des piliers du plan de développement stratégique du Sénégal adopté en 2014 : le Plan Sénégal Émergent.

7.1.1. Place des mines dans le PSE

Le Plan Sénégal Émergent est rendu opérationnel par la mise en œuvre des Plans d'actions Prioritaires (PAP) dont la première phase est le PAP1 qui a pris fin en 2019, suivi du PAP2. Dans le cadre du PAP1, le secteur minier figure parmi les secteurs prioritaires du PSE avec six projets phares que sont :

- le développement de la filière «phosphates» ;
- l'accélération de l'exploitation aurifère ;
- l'accélération de l'exploitation du zircon ;
- la relance du projet intégré sur le Fer de la Falémé ;
- le programme national de la mine artisanale ;
- le hub minier régional.

La plupart de ces projets s'effectueront jusqu'en 2020. Malgré l'ineffectivité de certains de ces projets, le secteur des mines est classé parmi les secteurs qui sont de véritables moteurs de croissance dans l'analyse diagnostique de la phase I du PSE. Dans le PSE II (PAP II), le hub minier régional fait partie des projets phares et le secteur des mines reste toujours le socle de développement des autres secteurs comme les infrastructures, la construction et l'industrie.

7.1.2. L'exploitation minière artisanale et à petite échelle

Le Sénégal compte, dans sa partie orientale, un socle riche en ressources minérales dont l'or. Cette richesse en or a encouragé l'implantation des communautés mandingues (malinkés, diakhankés et bambaras) dans la partie orientale du Sénégal (Tambacounda et Kédougou) dès le III^{ème} siècle. Ainsi, l'exploitation de l'or est une activité ancienne et séculaire qui était menée de façon traditionnelle pendant la saison sèche et en alternance avec l'agriculture, principale activité des communautés durant la saison des pluies. Depuis des années, l'exploitation traditionnelle a cohabité avec une exploitation d'or industrielle occupant de larges superficies.

L'exploitation traditionnelle (orpaillage), appelée depuis 2016 (Loi 2016-32 du 08 novembre 2016 portant code minier) exploitation artisanale, est confrontée à une diminution d'espace et une raréfaction de ressources exploitables selon les techniques rudimentaires dont disposent les orpailleurs. L'État, pour régulariser le secteur aurifère, avait identifié, en 2014, seize (16) couloirs d'orpaillage où l'exploitation artisanale est autorisée.

Malgré l'existence de ces couloirs, l'exploitation artisanale reste confrontée à un manque de zones ayant un potentiel avéré pour une exploitation artisanale rentable, poussant ainsi les orpailleurs à aller dans des sites non officiels et à utiliser des techniques non traditionnelles, plus efficaces, mais causant plus de dégâts environnementaux.

En chiffre, l'État a reçu, entre 2015 et 2019, approximativement 130 demandes et a octroyé pour la même période 53 autorisations d'exploitation artisanale (Figure 59).

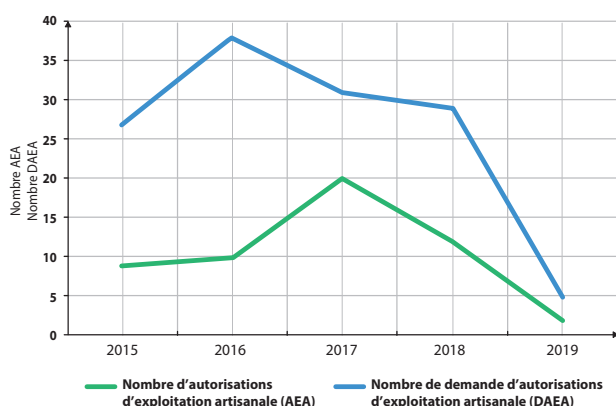


Figure 59 : Évolution des demandes d'autorisation et du nombre d'exploitation artisanale octroyé

Sources : données cadastre minier (flexi cadastre) - Direction des Mines et de la Géologie, novembre 2019.

L'évolution de l'exploitation artisanale vers la mécanisation, avec le dragage et l'utilisation du mercure comme moyen de traitement, agresse de plus en plus les fleuves du Sénégal, de la Gambie et de la Falémé. Ainsi, l'étude menée par *Artisanal Gold Council* en 2018 sur l'estimation initiale nationale du Secteur de l'Extraction Artisanale et à Petite Échelle d'Or (EMAPE) au Sénégal, conformément à la Convention de Minamata sur le Mercure, a montré qu'environ 5,2 t/an de mercure sont utilisées dans le secteur de l'EMAPE dont environ 3,9 t/an à Kédougou et 1,3 t/an dans la région de Tambacounda. Le ratio Hg/Au est estimé à 1,34/1 dont 1,37/1 à Kédougou et 1,31/1 à Tambacounda.

■ L'exploitation minière aurifère avec les dragues

Les techniques d'extraction de l'or ont évolué dans le secteur artisanal. Des batées traditionnellement utilisées, on est passé à une mécanisation avec l'utilisation de dragues pour l'or des lits des cours d'eau (Encadré 12). Les dragues sont plus efficaces et nécessitent moins de main-d'œuvre. Cependant, cette technique agresse beaucoup plus l'environnement.

Au Sénégal, l'exploitation artisanale de l'or par le dragage est interdite ; toute activité allant dans ce sens est donc illégale. Malgré tout, certains orpailleurs persistent à utiliser le dragage dans la clandestinité. Ainsi, plusieurs dragues de toutes tailles occupent les cours d'eau du Sénégal. Elles creusent et soulèvent le fond des lits tout en créant des fissures et des îlots.

Les huiles de vidange des moteurs sont directement déversées dans les eaux ; le mercure et le cyanure sont utilisés pour la finalisation de la production. En outre, les déchets provenant des activités humaines, y compris les ordures ménagères, sont directement déversés dans les eaux. Cette dégradation est sans précédent ; et si des mesures urgentes ne sont pas prises, les écoulements des cours d'eau s'arrêteront. C'est pourquoi, en mai 2019, une mission conjointe coordonnée par le Sous-Préfet de Bandafassi a été menée pour la sécurisation du fleuve Gambie et l'élimination des dragues clandestines polluant le cours d'eau. En résumé, huit (8) sites clandestins ont été visités, une dizaine de dragues arrêtées dont trois (3) ont été mises sous scellées.

Encadré 12 : Les dragues : de quoi s'agit-il ?

L'exploitation aurifère par drague est une opération consistant à extraire l'or contenu dans le sable, le gravier et le sol des cours d'eau. L'or contenu dans ces différents éléments se dépose au fond des matériaux à cause de sa densité et peut être récupéré sous forme de grains ou de paillettes par simple lavage mécanique ou par concentration grâce aux produits chimiques (mercure, cyanure, etc.).

En fonction des types d'équipements utilisés, on distingue deux sortes de dragues opérationnelles sur les cours d'eau : la drague suceuse ou aspiratrice de cours d'eau et la drague à godets :

- la drague suceuse ou aspiratrice de cours d'eau est une machine flottante équipée d'une pompe aspirante avec un moteur ou deux ;
- la drague à godets, elle aussi, est une machine conçue pour l'exploitation des dépôts contenus dans les cours d'eau pour en extraire l'or. Une drague à godets ramasse et rejette dans l'eau, en moyenne, 75 tonnes de graviers et de blocs rocheux en une seule tournée circulaire en 20 minutes maximum. Ce qui explique pourquoi elle rejette d'énormes quantités de matériaux constituant des monticules et des îlots dans le lit des cours d'eau. Ce type de drague est, en général, importé et utilisé par des Asiatiques mais les opérateurs détenteurs de titres sont des nationaux. Selon les enquêtes, le prix moyen d'une drague sur le marché varie de 2,5 millions à 3 millions de FCFA.

(Source : Agence du bassin du fleuve Niger (ABFN))

7.1.3. Forte demande en matériaux de construction

Le secteur de la construction et des BTP est considéré dans l'analyse diagnostique de la phase 1 du PSE comme un véritable moteur de croissance. L'État a entamé de grands projets de construction d'infrastructures avec l'autoroute à péage «Ila Touba», l'autoroute «Aéroport International Blaise Diagne-Mbour», le Train express régional (TER), les projets routiers du PUDC et du Programme de modernisation des villes (PROMOVILLES).

Tous ces projets ont entraîné une augmentation de la demande en matériaux de construction (basalte, calcaire, sable, argile, etc.) et en ciment, donc une prolifération des carrières de basalte, de calcaire, de sable, etc.

7.1.4. Développement des NTIC

Le secteur des TIC est un grand consommateur de métaux tels que les terres rares, l'or, l'argent, le nickel, le lithium, etc. (Figure 60).

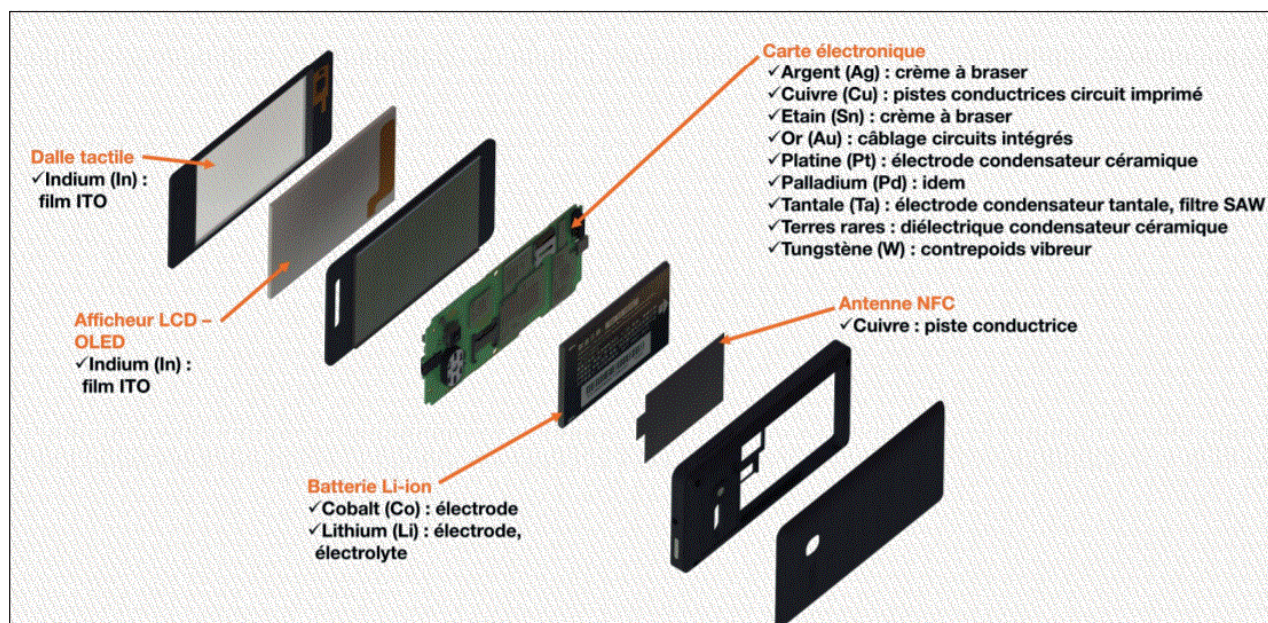


Figure 60 : Identification des principaux éléments dans les composants

Source : Statistiques de production de la DCSOM

Un téléphone portable en poids (g) = 16 Cu, 0,35 Ag, 0,034 Au, 0,015 Pd et 0,00034 Pt

Les terres rares constituent aujourd'hui des éléments essentiels pour l'industrie électronique. Les disques durs des ordinateurs, les haut-parleurs, les petits moteurs électriques sont composés en proportion non négligeable de terres rares. Pour un disque dur pesant 500g, les 15g d'aimant permanent contiennent environ 4,2 g de néodyme et 0,3 g de dysprosium qui sont des terres rares. Les terres rares sont des métaux stratégiques et le monopole de la production est détenu à plus de 97% par la Chine qui a l'unique gisement de terres rares lourdes, indispensables pour l'industrie électronique et la haute technologie. La prolifération des TICs, le développement de l'industrie de haute technologie, la transition énergétique vers l'énergie verte et le monopole détenu par un seul pays entraînent souvent des tensions et chaque pays essaye de s'investir dans la recherche de ces métaux pour se mettre à l'abri d'une éventuelle pénurie. Cependant, l'exploitation des terres rares a des effets sur l'environnement du fait que la valorisation (traitement du minerai, séparation des terres rares) nécessite des moyens techniques qui peuvent avoir des impacts sur la santé des

personnes, entraîner la libération de produits radioactifs dans la nature si des mesures ne sont pas prises pour l'élimination ou l'atténuation de ces impacts négatifs.

Le Sénégal qui est à l'ère du digital et de la haute technologie exprime le même besoin que les autres pays en matière de métaux stratégiques. Cependant, la matière de base est souvent importée du fait que les ressources minérales des TICs sont actuellement à l'étape d'indices. Ces ressources non encore exploitées font l'objet de convoitise par certains investisseurs.

7.1.5. Les ressources minérales du Sénégal

Le Programme d'appui au secteur minier (PASMI) a permis d'identifier ou de confirmer une quarantaine de gîtes distincts au Sénégal ainsi que différents matériaux de construction avec la cartographie des gîtes et la cartographie géotechnique. L'or et l'argent sont exploités dans la région de Kédougou. Le zircon, le phosphate, le calcaire, le basalte et les argiles sont principalement exploités dans la région de Thiès. En plus des carrières de

matériaux de construction, la région de Thiès abrite deux cimenteries (Ciment du Sahel et Dangote), une usine de phosphate à Taïba (ICS) et une usine d'exploitation de zircon.

En 2016, selon l'ITIE Sénégal, l'État du Sénégal a perçu des paiements déclarés de la région de Thiès d'un montant de 40 436 782 078 FCFA contre 32 405 114 356

pour la région de Kédougou. Ainsi, Thiès est la première région minière du Sénégal de par ses recettes minières. La carte des gîtes (Figure 61) montre que le pays est riche en phosphate de calcium dans sa partie ouest ; la partie orientale du pays (le socle) renferme des métaux stratégiques inexploités pour la plupart. Seuls l'or et ses métaux connexes font l'objet d'exploitation artisanale comme mécanique et industrielle.

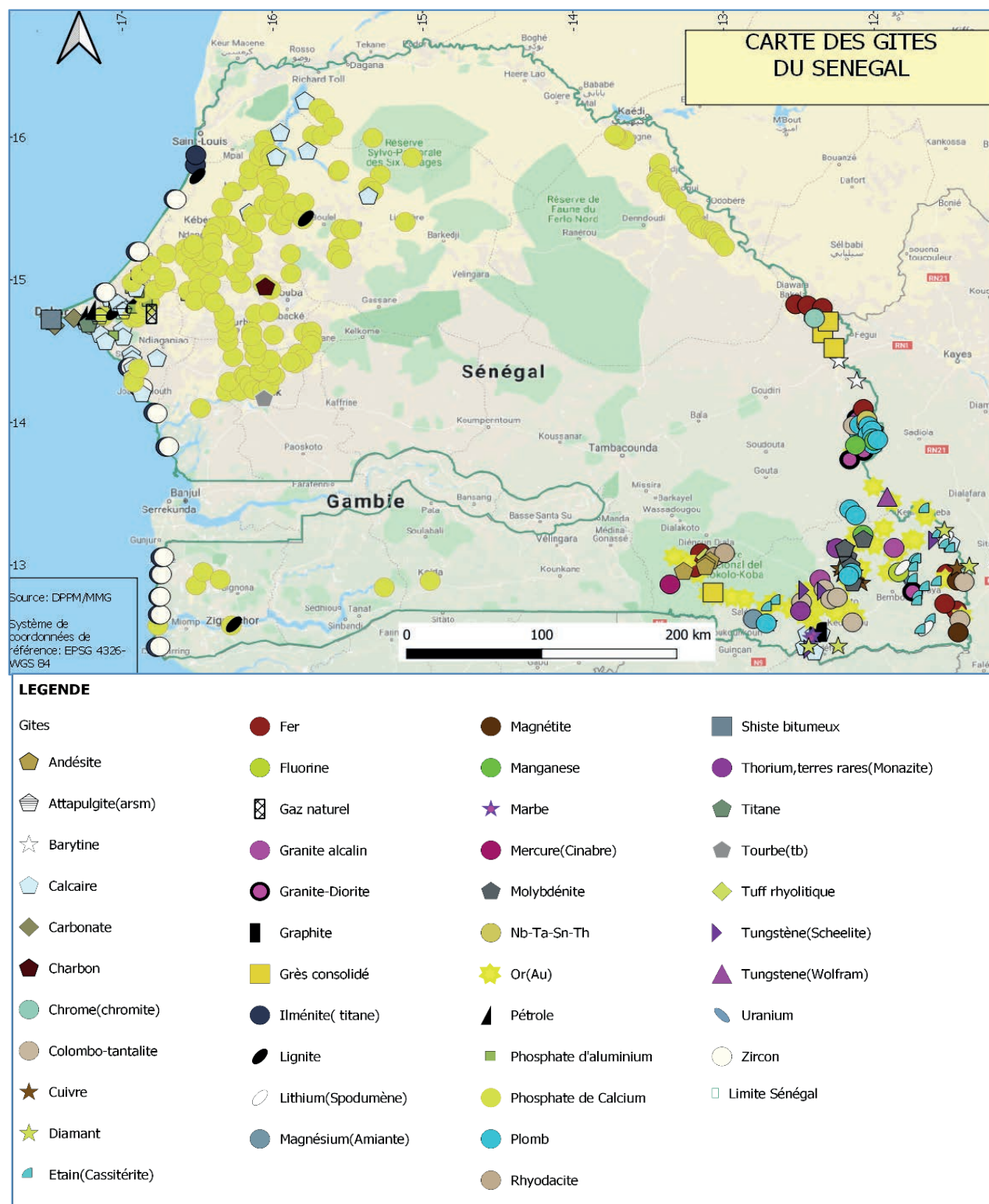


Figure 61 : Carte des gîtes du Sénégal

Source : Direction de la Prospection et de la Promotion Minière (DPPM) 2020

7.1.6. Les grands projets miniers

Le Sénégal compte quelques grandes mines et des carrières. Il existe ainsi deux mines d'or (Sabodala et Mako), une mine de zircon (Grande Côte Operation),

des mines de phosphates (Lam Lam, Matam, Baobab à Diourbel, etc.), des carrières de calcaires exploités principalement par les trois cimenteries, de basalte, de sable et d'attapulgit (Tableau 33).

Tableau 33 : Production des substances minérales au Sénégal de 2009 à 2018

Substances minérales (unités)	Année									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Or (T)	4,96	4,54	4,3	6,24	6,49	6,61	5,95	6,82	7,32	12,51
Argent (T)	0,56	0,58	0,54	0,67	0,85	1,15	0,54	0,48	0,66	0,94
Phosphates Alumine (T)	7 225	0	17 520	12 129	0	0	0	0	0	0
Phosphates de Chaux (T)	946 747	1 152 426	1 527 759	1 601 373	1 100 000	1 191 944	1 840 980	2 784 443	2 667 509	2 423 143
Attapulgites (T)	195 176	231 571	225 331	217 443	220 000	232 379	229 015	473 382	388 843	176 926
Marno Calcaires pour les cimenteries (T)	3 401 676	4 431 985	5 567 935	5 591 996	5 671 748	6 398 836	7 177 555	7 390 488	7 405 219	1 774 882
Calcaire granulats (m³)	813 617	551 636	450 922	558 100	570 857	945 032	2 084 256	884 415	934 219	8 737
Basalte (m³)	474 110	502 303	604 097	801 730	1 188 999	1 638 645	1 627 086	1 421 866	1 953 512	1 052 285
Argile (T)	137 512	166 084	357 149	329 689	346 660	422 615	353 923	514 701	533 631	541 178
Sable (m³)	1 279 811	830 796	1 061 383	810 193	747 413	949 140	767 088	1 076 674	1 693 173	1 468 145
Latérite (m³)	44 547	172 085	419 054	831 956	460 029	221 431	76 469	1 118 219	1 596 554	148 152
Grès (m³)	-	1 063	824	-	12 605	430	-	-	25 309	18 808
Silex	-	-	-	-	-	1 776	20 330	90 655	87 154	102 745
Zircon (T)	-	-	-	-	-	7 167	41 855	62 391	81 749	93 569
Ilménite (T)	-	-	-	-	-	74 924	420 419	410 825	492 438	506 937
Rutile (T)	-	-	-	-	-	162	1 972	2 641	2 729	3 961
Leucoxène (T)	-	-	-	-	-	0	2 639	6 178	7 246	5 645
Manganèse (T)	-	-	-	-	-	-	6 671	2 212	10 077	0

Source : Statistiques de production de la DCSOM

En 2018, la production industrielle d'or du Sénégal était de **12,51 tonnes** contre **7,32 tonnes** en 2017, soit une hausse de **71,72%** (Figure 62). Au total, **12,57 tonnes** d'or et **0,92 tonnes** d'argent ont été exportés par Sabodala Gold Operations (SGO) et Petowal Mining Company (PMC) aux prix moyens respectifs de **1 240,5 USD/oz** et **15,32 USD/oz**, générant un revenu brut de **275 542 284 576 FCFA**.

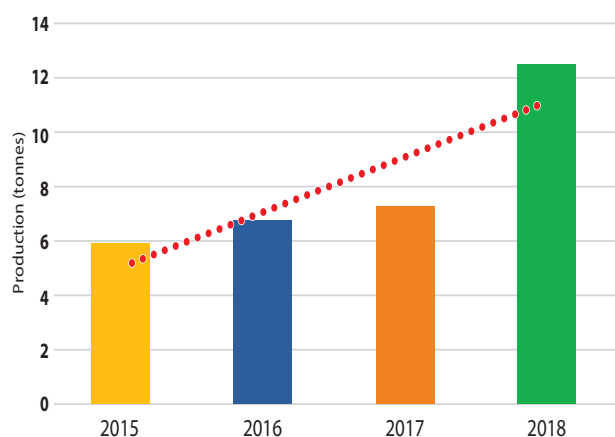


Figure 62 : Évolution de la production d'or de 2015 à 2018

Source : Base de données de production, DCSOM

L'exploitation du phosphate a enregistré une production totale de **2 445 506 tonnes** en 2018 contre **2 667 509 tonnes** en 2017 (Figure 63).

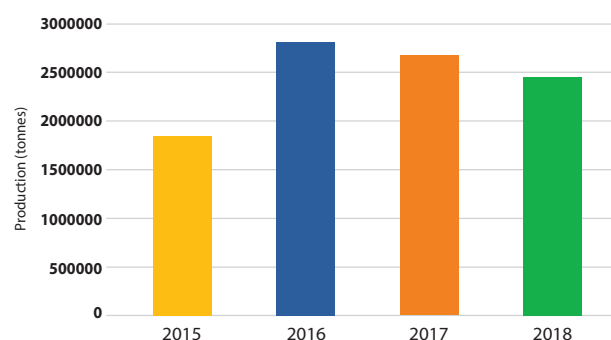


Figure 63 : Évolution de la production de phosphates de 2015 à 2018

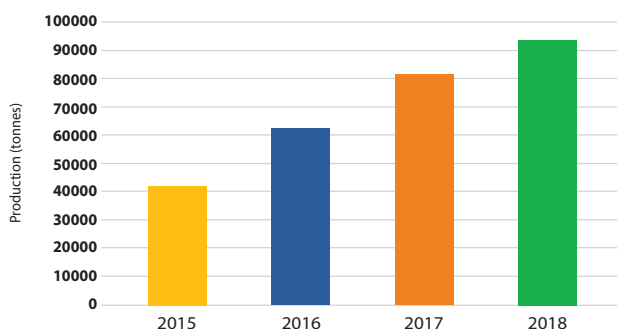
Source : Base de données de production, DCSOM

Les minéraux lourds (zircon et ilménite) sont exploités par la société Grande Côte Operations GCO) dont la production de zircon est de **9063 tonnes** de zircon en 2014, **46 000 tonnes** en 2015 et **62 391 tonnes** en 2016. En 2017, la production totale de zircon était de **81 749 tonnes** contre **93 569 tonnes** en 2018, soit une

augmentation de 14,46% (Figure 64). Cette production dépasse les 25% de la consommation européenne et les 8% du marché mondial.

La production d'ilménite est passée de **515 900 tonnes** en 2017 à **506 937 tonnes** en 2018, soit une baisse de 1,74%, mais elle est supérieure à l'objectif de production annuelle qui était de 500 000 tonnes par an.

Les montants payés en 2018 par la société au titre de la redevance s'élèvent à **3 797 525 446 FCFA**.



ure 64 : Évolution de la production de zircon de 2015 à 2018

Source : Base de données de production, DCSOM

7.1.7. Les principaux impacts liés à l'activité minière au Sénégal

7.1.7.1. Les impacts négatifs

L'activité minière génère de nombreux impacts négatifs au plan environnemental et social notamment l'expropriation, la réinstallation (champs et habitations), la restriction des terres cultivables, les déboisements et défrichements massifs, la dégradation très poussée des sols avec des risques élevés d'érosion, la pollution très élevée de l'air (due aux poussières) entraînant ainsi des maladies respiratoires opportunistes fréquentes, la pollution des eaux, etc.

Les chantiers miniers présentent aussi des risques pour la santé. Ces risques sont liés à la libération dans la nature des métaux lourds et des substances les plus toxiques que sont :

- le fluor qui provoque une affection dentaire sous forme de coloration marbrée, désignée sous le nom de fluorose dentaire ;
- le cadmium, source des maladies cancérogènes graves par son inhalation prolongée ;
- le plomb qui provoque une maladie dite plombite par suite d'exposition prolongée en entraînant des troubles de croissance chez les enfants, des avortements et des accouchements prématurés chez les femmes en état de grossesse ;
- la silice qui provoque une maladie respiratoire appelée silicose ;
- les minéraux radioactifs comme l'uranium et ses dérivés dont l'inhalation prolongée provoque des

malformations cellulaires avec des séquelles cancérogènes irréversibles.

Les risques liés à l'activité minière sont identifiés. Cependant, il n'existe pas encore un mécanisme de suivi des indicateurs permettant d'apprécier la présence et l'évolution de ces impacts.

Au-delà de ses agressions liées à l'activité minière, le secteur minier engendre des ressources financières à l'État du Sénégal et participe au développement des communautés.

7.1.7.2. Les impacts positifs

Le Sénégal est un pays où l'activité minière participe à hauteur de 60% au PNB. Ainsi, la contribution du secteur minier dans l'économie nationale est importante comme le montre sa participation dans le produit national brut (PNB), mais elle reste timide dans le produit intérieur brut ($1,2 \leq \text{PIB} \leq 2,8$) / [Tableau 34]. Cependant, le secteur reste un moteur de croissance pour le Sénégal, engendre des retombées financières à l'État et offre des opportunités d'emploi pour la population.

Tableau 34 : Contribution du secteur minier dans l'économie nationale

Rubrique	2015	2016	2017	2018
Nombre d'emplois (données issues des entreprises comprises dans le périmètre de conciliation)	7 082	7 955	7 884	8 013
% nationaux	95	95	95	95
% emploi par rapport à la population active	0,24	0,27	0,3	0,3
Exportations (%)	31,4	36	35,5	41,7
PIB (%)	2,2	2,8	1,9	2,2
Revenus provenant du secteur extractif (en milliards de F CFA)	118,1	116,8	126,7	122,2
Part du secteur minier dans les revenus du secteur extractif (en %)	92	92	84,7	93
Contribution du secteur extractif au budget de l'État (en milliards de F CFA)	102,5	105,9	108,7	110,1
Part du secteur minier dans la contribution du secteur extractif au budget de l'État (en %)	93,5	93,7	89,2	94,7

Source : Base de données de production, DCSOM

Ces ressources générées par le secteur proviennent des taxes telles que les redevances minières collectées par le Ministère des Mines et de la Géologie au niveau des sociétés minières (Tableau 35 & figure 65).

Tableau 35 : Redevance minière recouvrée par an (2015 à 2018)

Année / Société	2015	2016	2017	2018
SÉNÉGAL MINES	17 949 564	19 363 454	30 303 115	31 191 909
SGO	9 132 064 739	12 931 748 219	7 681 212 707	8 910 427 032
PMC	-	-	-	3 248 958 243
AFRIGOLD	21 000 000	100 720 419	109 039 674	39 950 278
SEPHOS SÉNÉGAL	227 962 863	331 649 853	161 574 890	225 650 631
SSPT	128 182 204	113 722 270	101 282 958	101 624 125
PROCHIMAT	-	43 909 708	-	21 946 658
SOCOCIM	228 079 706	199 013 519	419 297 109	206 929 937
CIMENTS DU SAHEL	230 502 537	207 737 827	217 926 775	225 652 180
DANGOTE CEMENT	4 417 632	91 787 880	91 345 435	91 488 496
GCO	324 846 204	2 173 686 731	2 479 808 997	3 797 525 446
AFRIG	70 755 646	-	-	-
SOMIVA	16 885 188	311 560 229	217 867 872	212 068 399
GADDE BISSIK	-	-	-	80 845 921
TOTAL	10 402 646 283	16 524 900 109	11 509 659 532	17 194 259 255

Source : Rapport trimestriel (juillet- août- septembre) de suivi environnemental et social de la société Petowal Mining Company (PMC)- DEEC

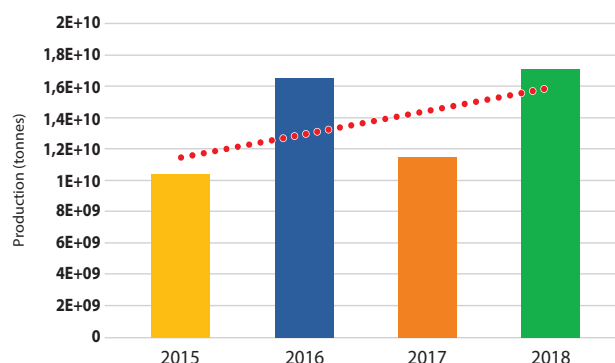


Figure 65 : Évolution des redevances minières de 2015 à 2018

Source : Base de données de production, DCSOM

L'exploitation des ressources minières contribue aussi au développement des zones minières grâce aux programmes sociaux des entreprises. Dans ces zones, les infrastructures de base (écoles, postes de santé, forages d'eau) sont souvent construites par les entreprises minières qui apportent également un soutien aux collectivités locales dans leurs programmes de développement local. C'est le cas de l'entreprise *Petowal Mining Company* (PMC) qui a mis en place un fonds d'investissement social pour financer divers projets dans la commune de Tomboronkoto (Photo 41).



Photo 41 : Bananeraie Tambanoumouya

Source : rapport de suivi des activités Santé Sécurité Environnement et Social du PMC, 3^{ème} trimestre 2019

7.1.7.3. Les impacts des grands projets miniers

L'exploitation minière se fait en trois phases : la phase de construction, la phase d'exploitation et la phase de fermeture de la mine. Pour chaque phase, les impacts sont évalués dans l'étude d'impact environnemental et social (EIES) avant l'octroi d'un permis d'exploitation. A la suite de cette évaluation, des mesures d'atténuation sont déclinées dans le plan de gestion environnementale et sociale (PGES) qui, après validation, fait l'objet de suivi et de contrôle tout au long de la mise en œuvre du projet minier, par la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC).

7.1.7.3.1. Les impacts majeurs liés à l'exploitation de l'or : cas du Projet aurifère de Mako

Le projet aurifère de Mako de *Petowal Mining Company*, la deuxième mine d'or du Sénégal, se situe dans la région

de Kédougou, dans la commune de Tomboronkoto (Figure 66). Le premier lingot d'or a été produit en janvier 2018, marquant ainsi le début de l'exploitation de la mine.



Figure 66 : Limites administratives du projet aurifère de Mako

Source : Rapport final de l'Étude d'Impact Environnemental du projet aurifère de Mako, décembre 2015

L'exploitation de l'or de Mako est précédée d'une longue période d'étude d'impact environnemental et social, de processus de validation de cette étude et de l'obtention d'un quitus environnemental indispensable pour l'obtention d'un permis d'exploitation. L'étude qui s'est déroulée en 2015 a permis d'inventorier et de classer l'ensemble des impacts socio-environnementaux liés au projet. Ainsi, ont été considérés comme impacts modérés et majeurs :

- la limitation considérable des débits des ruisseaux de Badalla et Koboko, un changement de morphologie ;
- la contamination des eaux par les produits chimiques, du déversement du carburant lors des différentes phases de l'exploitation ;
- l'émission de gaz à effet de serre lors de l'exploitation ;
- la perte, la fragmentation et la dégradation d'habitat en matière de biodiversité ;
- les impacts liés aux bruits et à l'air sur la faune ;
- les pertes de terres agricoles estimées à 46,5 hectares environ dont 35 hectares de terres en jachère depuis plus de 10 ans ;
- les sites archéologiques et culturels identifiés dans l'enceinte du projet ;
- les projections de roches ;
- les pertes de terres d'habitat naturel à hauteur de 240 hectares environ ;
- les impacts liés à la proximité du parc national de Niokolo Koba (vulnérabilité de la faune), etc.

La figure 67 présente les terres agricoles situées à proximité du projet aurifère de Mako.

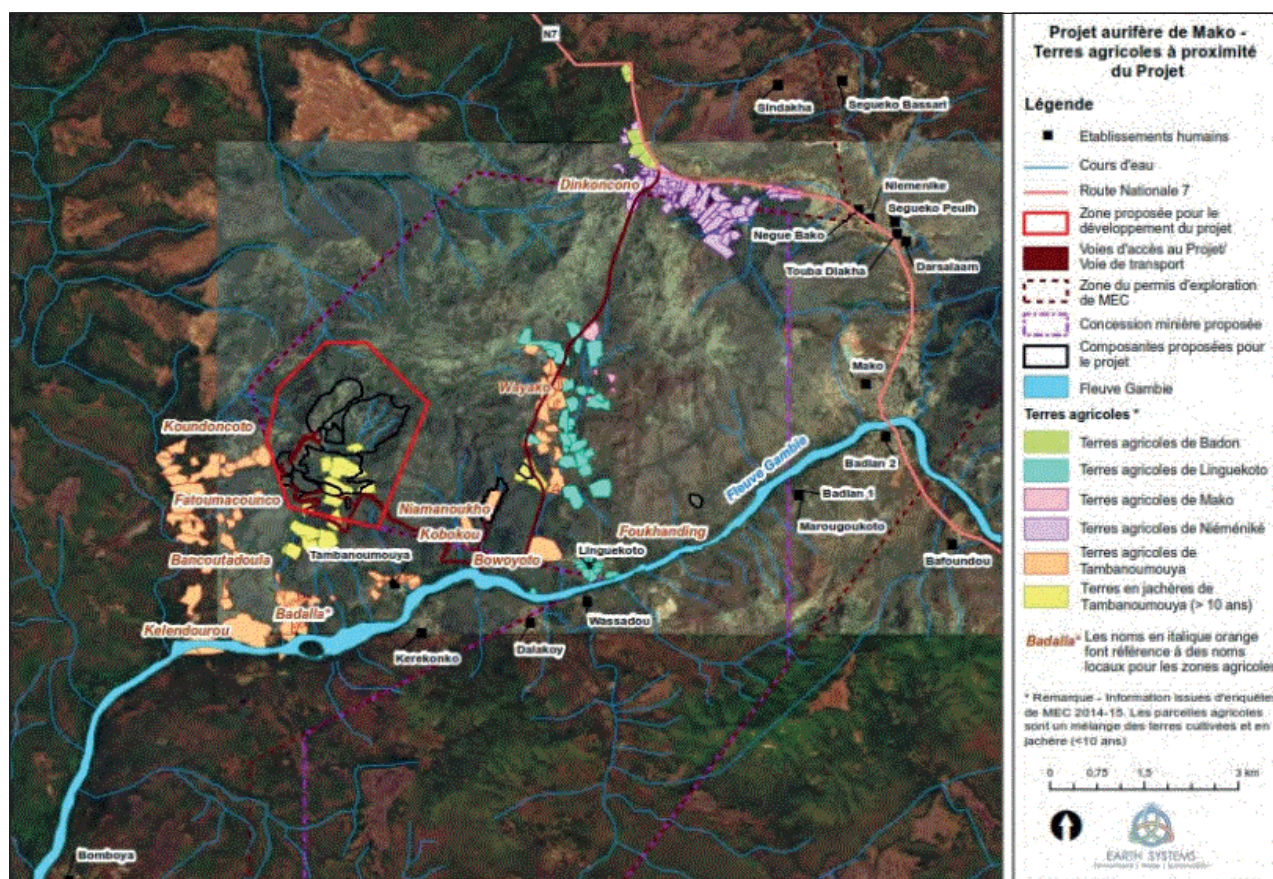


Figure 67 : Terres agricoles à proximité du Projet (MEC), 2014

Source : Étude d'Impact Environnemental et Social du projet aurifère de Mako, Résumé Non Technique-Rev5.pdf (Décembre 2015)

7.1.7.3.2. Les impacts majeurs liés à l'exploitation du zircon : cas du Projet de zircon de Grande Côte Operation

Le projet d'extraction de zircon et d'autres minerais connexes se localise sur le littoral sénégalais dans les départements de Tivaouane et de Kébémér. Grâce à la mine GCO, le Sénégal est devenu un grand producteur mondial de zircon. Le périmètre octroyé a été divisé en quatre (4) sites : Mboro, Fass Boye, Diogo et Lompoul (Figure 68). L'espace des Niayes fait l'objet d'une protection en tant que zone classée relevant de la catégorie des terres du domaine national et constituant un périmètre de reboisement et de restauration selon la classification du Code forestier.



Figure 68 : Localisation des permis

Source : Rapport principal final d'audit environnemental et de réactualisation du PGES de GCO SA (base de donnée DEEC). Tropica, 2014

L'entreprise GCO exploite des minéraux lourds contenus dans le sable. L'exploitation du zircon, comme de l'ilménite et connexes, a des impacts liés à la radioactivité de ces minéraux lourds du fait de la présence du thorium et de l'uranium, éléments lourds contenus dans leur structure

cristalline. Ainsi, des études ont été menées par GCO pour évaluer la radioactivité du zircon et de l'ilménite. Le tableau 36 montre les différentes concentrations en

éléments radioactifs qui sont généralement faibles. Pour l'uranium, la radioactivité varie entre 0,13 et 4,10 Bq/g ; pour le thorium, elle varie de 0,24 à 1,14 Bq/g.

Tableau 36 : Concentration de minéraux lourds

Produit	Production par an (tonnes)	Uranium		Thorium	
		Concentration (ppm)	Radioactivité (Bq/g)	Concentration (ppm)	Radioactivité (Bq/g)
Premium zircon	40.000	183	2,25	130 - 150	0,57
Foundry zircon	45.000	332	4,10	260 - 300	1,14
Rutile	6.000	22,00	0,27	55 - 65	0,24
Leucoxene	11.000	41,20	0,52	100 - 120	0,45
Ilménite	575.000	10,80	0,13	110 - 130	0,45

Source: Ansto Minerals, 2006. Technical memorandum: AM/TM2006_11_30

Les autres impacts (perte de terres, poussière, contamination des eaux, modifications du relief) liés à l'extraction minière affectent également le périmètre. Le projet est exécuté dans la bande de filaos des Niayes, exigeant le déblaiement de terrains stériles et remettant en cause le relief naturel constitué par des sables du quaternaire façonnés par le vent et par la mer en dunes continentales et littorales, formant ainsi d'impressionnantes collines appelées par certains «montagnes de Taïba».

7.1.7.4. Impacts de l'orpaillage sur l'environnement

7.1.7.4.1. Impacts sur l'eau (rivière, lac et nappe phréatique)

L'activité d'orpaillage a beaucoup d'impacts sur les cours d'eau qui traversent le Sénégal à savoir le fleuve Gambie et le fleuve Sénégal ainsi que leurs affluents, mais aussi la nappe phréatique du Maastrichtien (Photo 42).

L'utilisation du cyanure et du mercure lors du traitement du minerai fait que ces substances chimiques atteignent les eaux par drainage et s'infiltrent dans le sous-sol, surtout durant la saison des pluies. La présence de conditions favorables à la méthylation du mercure particulière dans les milieux aquatiques peut conduire à la formation du méthyl-mercure qui est la forme la plus toxique du mercure. La présence, même en petite quantité de ce dernier dans l'eau peut entraîner son accumulation et sa bioamplification au fur et à mesure que l'on progresse dans la chaîne alimentaire.

Le drainage des acides et des contaminants de lixiviation est la plus importante source d'impacts sur la qualité de l'eau liés à l'extraction des minerais métalliques. Depuis quelques années, l'exploitation artisanale tend de plus en plus vers la mécanisation. Le dragage en est une parfaite illustration et, malheureusement, son impact sur les fleuves conduit à leur pollution et à la déviation des cours d'eau à cause de l'ensablement.



Photo 42 : Impacts de la mine artisanale sur l'eau

Source : Guide pratique de la mine artisanale en Afrique de l'Ouest francophone (Panafgeo, 2019)

7.1.7.4.2. Impacts sur la déforestation

La végétation est souvent dégradée à proximité et sur le site. L'environnement minier est la plupart du temps arboré (espèces caduques et persistantes). Quelques sites sont à proximité de cultures de coton ou de sorgho. Pour l'exploitation du minerai, les arbres sont coupés et utilisés également pour les besoins de l'extraction (Photo 43).



Photo 43 : Impacts de la mine artisanale sur la déforestation

Source : Guide pratique de la mine artisanale en Afrique de l'Ouest francophone (Panafgeo 2019)

7.1.7.4.3. Impacts sur le paysage

Sur les sites d'exploitation, le paysage est métamorphosé avec de nombreux trous, des encombrements de déchets et de résidus issus du lavage du minerai, l'érection de maisons de fortune. Ces zones communément appelées « diouras » deviennent surpeuplées, insalubres et le paysage est dénaturé. Après l'exploitation, les trous sont soumis à l'abandon et les terres érodées.

7.1.7.5. Impacts socio-économiques liés à la mine artisanale

Les femmes ont un rôle essentiel dans l'activité minière artisanale. Elles interviennent dans le lavage, le broyage et le tamisage ainsi que dans le commerce des biens et services. L'exploitation artisanale reste leur seule source de revenu. Ces revenus les aident à répondre aux besoins du ménage et rehaussent leur statut social.

L'inventaire de ses impacts est souvent fait, mais il n'existe pas un mécanisme de suivi qui permet de contrôler les indicateurs des impacts négatifs tout au long de l'année afin de pouvoir faire une évaluation exhaustive avec des données réelles et fiables.

7.1.8. Les mesures prises par l'État pour un secteur minier durable

7.1.8.1. Le cadre réglementaire

Plusieurs textes juridiques ont marqué la réglementation du secteur minier au Sénégal. La première date de 1961, et le dernier de 2016 (la loi n°2016-32 du 8 novembre 2016 portant Code minier) qui a apporté d'importantes innovations pour une meilleure protection de l'Environnement. Parmi ces innovations, on peut citer :

- en phase de recherche, l'obligation de réalisation d'une évaluation environnementale avant tout octroi de permis de recherche (Article 20 du Code) ;
- l'extension de l'obligation de la réhabilitation à la phase de recherche (obligation de réhabilitation de tous les sites ayant fait l'objet de travaux de recherche et n'ayant pas abouti à la découverte d'indices ou de gisement économiquement exploitable ; Article 20 du Code) ;
- en phase d'exploitation, l'obligation pour tout demandeur de permis d'exploitation minière, d'autorisation d'ouverture et d'exploitation de carrière ou d'autorisation d'exploitation de petite mine, de réaliser préalablement, au démarrage de ses activités, une étude d'impact environnemental et de mettre en œuvre le plan de gestion environnemental (Article 102 du Code) ;
- l'obligation de requérir l'avis favorable de l'Autorité sénégalaise de Radioprotection et de Sécurité nucléaire pour tout ce qui a trait à la protection radiologique (Article 102 du Code) ;

- l'obligation pour tout titulaire de titre minier de procéder à la réhabilitation des sites couverts par son titre minier et d'ouvrir et d'alimenter un compte fiduciaire auprès d'un établissement public spécialisé désigné par l'État (Articles 103 et 104 du Code) ;
- le risque d'une suspension immédiate est encouru, en cas de dégradation irréversible de l'environnement par le titulaire du titre minier ;
- l'interdiction d'activités dans des zones protégées établies par arrêté du Ministre chargé des mines. Ces zones sont destinées à assurer la protection des édifices, des voies de communication, des ouvrages d'art, des vestiges mis à jour lors des travaux et partout où elles seraient nécessaires dans l'intérêt général (Article 106 de la loi n°2016-32 du 08 novembre 2016 portant Code minier).

En plus du code minier, les mines sont régies aussi par le code de l'environnement et par tous les autres codes allant dans le sens de la préservation et du respect de l'environnement.

7.1.8.2. Gouvernance et inclusion

■ ITIE SÉNÉGAL

Depuis 2013, le Sénégal a adhéré à l'Initiative pour la Transparence dans les Industries Extractives (ITIE), norme internationale qui vise à améliorer la gouvernance du secteur extractif en publiant sa contribution au développement et en confrontant les versements déclarés par les entreprises aux recettes que l'État déclare avoir perçues.

Les dispositions relatives à la confidentialité des données ont été réaménagées dans le but d'amener tout titulaire de titre minier à se conformer aux obligations et exigences de transparence de la norme ITIE (Article 95 de la loi n°2016-32 du 08 novembre 2016 portant Code minier). En 2018, suite à la publication de quatre (04) rapports, le Sénégal est devenu le premier pays en Afrique et le quatrième pays au monde en matière de transparence et de bonne gouvernance des ressources (Tableau 37).

En outre, tout titulaire de titre minier a l'obligation de déclarer tous les revenus miniers dus à l'État et perçus par l'État, y compris les réalisations économiques et sociales, réalisations faites dans le cadre de la responsabilité sociétale de l'entreprise (RSE).

Tableau 37 : Contributions sociales du secteur minier par année

RAPPORTS ITIE	
Années	Paiements sociaux (F CFA)
2014	1 067 553 267
2015	1 667 277 682
2016	1 491 363 716
2017	2 007 417 347

Source : Paiements sociaux (Rapports ITIE 2014, 2015, 2016 et 2017)

■ Sensibilisation et formation

L'État, à travers des ateliers de renforcement de compétences, sensibilise et forme ses agents chargés des comités de suivi des Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES), dans la gestion de l'impact environnemental des opérations minières. Au cours de ces ateliers, l'accent est souvent mis sur la surveillance des opérations minières, l'intégration de directives spécifiques, la gestion des déchets, l'évaluation des impacts environnementaux et l'intégration des bonnes pratiques internationales en matière de gestion, d'exploitation et de traitement.

■ Développement du contenu local

En alignement avec les recommandations communautaires, le Ministère des Mines et de la Géologie intègre pleinement le contenu local dans le dispositif juridique national. Ainsi, la prise en compte du contenu local est matérialisée par les dispositions des articles 85, 109 et 115 de la loi n°2016-32 du 0 mbre 2016 portant Code minier.

Ces dispositions traitent respectivement de la fourniture de biens et services, de l'emploi et de la formation ainsi que de l'appui au développement local qui vise une contribution à hauteur de 0,5% du chiffre d'affaires annuel hors taxe des titulaires de titres miniers en phase d'exploitation.

Parallèlement, la lettre de politique sectorielle de développement des mines, à travers sa stratégie de développement, promeut également le contenu local

par le biais du secteur privé. Il en est de même dans les conventions minières et avenants signés entre l'État et les investisseurs miniers.

7.1.9. Les mesures prises par les entreprises minières pour un secteur minier durable

Pour atténuer, voire éliminer leurs impacts négatifs sur l'environnement, les entreprises minières sont tenues de soumettre un plan de gestion environnementale et sociale (PGES) qui est suivi et contrôlé par la DEEC. Ainsi, les sociétés doivent déposer des rapports trimestriels et annuels de suivi des PGES. Un comité de suivi dirigé par la DEEC est mis sur pied pour contrôler la conformité des actions de mise en œuvre de l'entreprise par rapport au PGES. De 2015 à 2018, seules trois entreprises (SGO, GCO, Petowol Mining) déposent régulièrement leurs rapports de suivi. Cependant, les missions de surveillance de ses PGES sont menées timidement par manque de moyens de la DEEC.

Au-delà de leur obligation vis-à-vis de la loi, les entreprises, de façon volontaire, développent des politiques sociales et environnementales dans le cadre de leur programme RSE (Responsabilité Sociétale et Environnementale des entreprises) pour répondre aux objectifs de développement durable. Ainsi, SGO a publié durant la période 2015-2018, quatre (4) rapports RSE et l'un des piliers de sa politique RSE est la minimisation des impacts sur les communautés et l'environnement.

La planche photographique 44 présente les quatre (4) piliers RSE de Teranga Gold Corporation

Les quatre piliers RSE de Teranga



Bonne gouvernance

Transparence, dialogue ouvert et collaboration avec toutes les parties prenantes



Nos employés et culture

Promouvoir et développer nos employés dans un environnement de travail sécuritaire



Minimiser nos impacts

Gérer activement nos impacts sur les communautés et l'environnement



Partage des bénéfices

Créer des opportunités de développement socio-économique à long terme

Photo 44 : Les quatre (4) piliers RSE de Teranga Gold Corporation

Source : Rapport de responsabilité 2018 de Teranga Gold Corporation - Décembre 2019

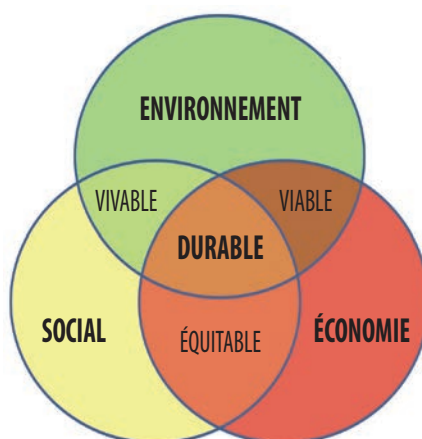
Conclusion

Le secteur minier est un pilier de la transformation structurelle de l'économie sénégalaise et du développement des communautés. Cependant, il exerce une pression considérable sur l'environnement. Cette pression se traduit souvent par la perte de terres arables, de faune et de flore, la pollution des eaux par le mercure avec l'exploitation artisanale, l'impact du cyanure par l'exploitation industrielle et la libération dans la nature d'éléments nocifs pour la santé. Au-delà de ces impacts notés durant l'exploitation, la réhabilitation des sites artisanaux comme industriels reste un enjeu important pour l'État. Il faut noter que beaucoup d'initiatives sont prises par les autorités sur le plan réglementaire et législatif pour aller vers une exploitation minière durable avec la nouvelle loi n° 2016-32 du 08 novembre 2016 portant Code minier et son décret d'application, le décret 2017-459 fixant les modalités d'application de la loi n°2016-32 portant Code minier. La mise en place d'une stratégie pour l'élimination du mercure dans l'exploitation artisanale est en cours ainsi que d'autres stratégies allant vers une exploitation durable. Pour une effectivité de l'application de cette loi, il serait nécessaire d'accompagner ce processus par la recherche et l'innovation, en étroite collaboration avec les universités. L'exploitation verte s'accompagne

toujours de développement de nouvelles technologies permettant d'améliorer les techniques de traitement et de valorisation des minerais en minimisant les impacts négatifs. L'évaluation de l'état de l'environnement dans le secteur des mines au Sénégal nécessite :

- le renforcement des dispositifs existants ;
- la création d'une base de données de l'ensemble des indicateurs permettant de faire le suivi, de façon continue, de l'état de l'environnement et la mise en place d'un dispositif de collecte des indicateurs ;
- le suivi des recommandations des rapports de l'état de l'environnement pour une amélioration continue du secteur minier.

La réussite d'une mine durable (par l'atténuation, voire l'élimination des impacts négatifs, la restauration des sites miniers, l'augmentation de la part du secteur minier dans l'émergence du pays) s'obtient par une étroite collaboration entre parties prenantes pour un équilibre si important entre l'économie, l'environnement et le social. Les ressources étant épuisables, une politique mise en place pour la valorisation des déchets miniers et la récupération des métaux rares dans les déchets électroniques participerait à rationaliser l'exploitation des ressources minérales pour ne pas compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs besoins en ressources minérales.



Source : Trois (3) piliers du développement durable-Wikipédia

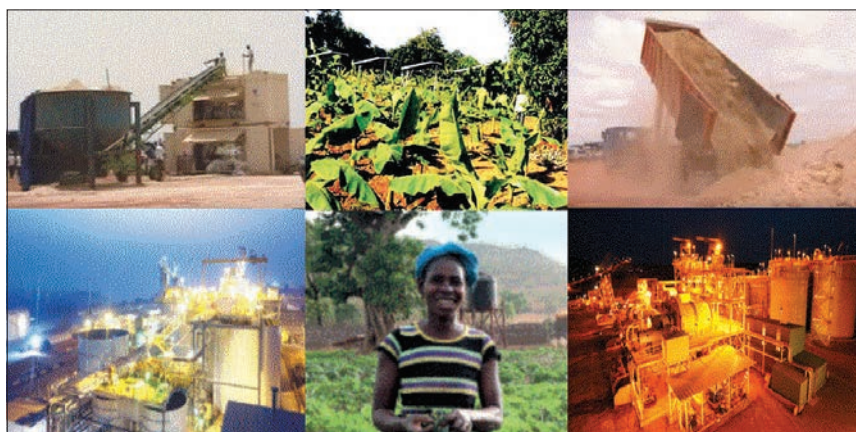


Planche hors-texte

Références bibliographiques

Artisanal Gold Council. Rapport sur l'Estimation Initiale Nationale du Secteur de l'Extraction Artisanale et à Petite Échelle d'Or au Sénégal Conformément à la Convention de Minamata sur le Mercure. 42 p (en ligne), site web : <https://www.artisanalgold.org/wordpress/wp-content/uploads/2019/11/Senegal-Inventory-Report.pdf>

Direction des Mines et de la Géologie. Cadastre minier : base de données flexi cadastre

Direction de la Prospection et de la Promotion Minière. PASMI 2009, Notice explicative de la carte géologique du Sénégal à 1/500 000. 61 p.

GCO. Rapport d'audit d'Impact et réactualisation du PGES. Base de données. Direction de l'Environnement et des Etablissement classés (consultation sur place) 233 p.

ITIE Sénégal, Décret 2017-459 fixant les modalités d'application du Code minier 2016-32 (en ligne) disponible sur : <http://itie.sn/2017/03/30/exclusif-voici-le-decret-2017-459-fixant-les-modalites-dapplication-de-la-loi-n2016-32-portant-code-minier/>

Sous-préfecture de l'arrondissement de Bandafassi. Rapport de la mission conjointe de sécurisation du fleuve Gambie et d'élimination des dragues clandestines polluant le cours d'eau. Mai 2019, 6 p.

ITIE Sénégal. Rapports ITIE. 2015, 2016, 2017, 2018 (en ligne) site web : <http://itie.sn/Petowol Mining Operation>. Rapport d'Etude d'impact environnemental et social. Base de données. Direction de l'Environnement et des Etablissement classés (consultation sur place)

Les terres rares un groupe de métaux stratégiques, disponible sur : https://www.brgm.fr/sites/default/files/dossier-actu_terres-rares.pdf

Ministère de l'économie du Finance et du Plan, Décembre 2018, Plan Sénégal Émergent. Plan d'Actions Prioritaires 2019-2023, 143 p.

Ministère de l'Énergie et Ressources Naturelles, Québec. Exploitation des terres rares, disponible sur : <https://mern.gouv.qc.ca/mines/industrie/metaux/metaux-exploitation-terres-rares.jsp>

République du Sénégal. Gouvernement du Sénégal. Code minier, loi 2016-32 du 08 novembre 2016 portant code minier (en ligne) disponible sur : <https://www.sec.gouv.sn/code-minier>

République du Sénégal. Journal officiel, loi n° 2003-36 du 24 novembre 2003 portant Code minier (en ligne), disponible sur : <http://www.jo.gouv.sn/spip.php?article2601>

PanAfGeo, La mine artisanale en Afrique de l'Ouest. Guide pratique, Mine artisanale. PanAfGeo2019_BOOK.indb (en ligne) disponible sur : http://panafgeo.eurogeosurveys.org/wp-content/uploads/2019/10/Handbook_West-Africa2019.pdf

Petowol Mining Operation. Rapport troisième trimestre 2019 de suivi PGES. Base de données. Direction de l'Environnement et des Etablissement classés (consultation sur place)

Ridoux O., Janvier 2017 - Université de Rennes 1-GDS EcoInfo. TIC et Métaux. (en ligne), disponible sur : <https://ecoinfo.cnrs.fr/wp-content/uploads/2015/01/tic-et-metaux-Olivier-Ridoux.pdf>

SGO. Rapport de Responsabilité 2018. 36 p. (en ligne). Disponible sur <https://portail-rse.sn/service-aux-entreprises/rapports-rse/sgo-terangagold-rapport-rse-2018/>

Villages aurifères du Sénégal : questions théoriques et précautions épistémologiques. (en ligne), disponible sur : https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewj6glzNgvbpAhV1pHEKH4uBSQQFjAAe-gQIBRAB&url=https%3A%2F%2Fwww.codesria.org%2FIMG%2Fpdf%2F1-villages_auriferes_du_senegal.pdf%3F3852%2F319749c-754dbfd3b2133d34198e6d2c758f24adb&usg=AOvVaw3T8UMd96nw7ZBD-8MA4BD

7.2. ÉNERGIE

L'accès à des services énergétiques durables et modernes est essentiel pour répondre aux besoins fondamentaux des populations et favoriser le développement économique et social sur l'ensemble d'un pays. L'objectif de l'État du Sénégal est d'atteindre, d'ici 2025, l'accès universel à l'électricité à travers des solutions qui promeuvent l'énergie propre et renouvelable. Avec ses ressources gazières et pétrolières estimées, respectivement, à environ 910 milliards de m³ et un volume de 1030 millions de barils (hors dôme flore) / [PETROSEN 2019], le pays fait face à un grand défi, celui d'exploiter ses ressources pour l'amélioration des conditions de vie des populations, tout en assurant la protection de l'environnement.

7.2.1. Cadre politique du secteur de l'énergie

7.2.1.1. Plan Sénégal Émergent (PSE)

Les ambitions stratégiques dans le secteur de l'énergie déclinées dans le Plan Sénégal Émergent (PSE) portent sur la réduction du coût de production de l'électricité, avec la diversification des sources de production, l'utilisation accrue d'autres sources telles que les énergies renouvelables, le gaz naturel et l'énergie hydroélectrique. Le PSE préconise une distribution géographique plus équitable des services énergétiques et une meilleure articulation de l'énergie avec les secteurs stratégiques de développement (éducation, santé, agriculture, eau et industrie) pour lutter efficacement contre la pauvreté et préserver l'environnement, notamment à travers la promotion d'énergies propres. Ces ambitions portent également sur l'accélération de l'électrification rurale pour atteindre l'accès universel en 2025, l'introduction progressive des énergies renouvelables avec l'objectif d'atteindre 30% de la puissance installée à partir de cette forme d'énergie, la sécurisation de l'approvisionnement du pays en hydrocarbures avec la mise en place des conditions de baisse des coûts et l'amélioration de la qualité des produits de la recherche.

7.2.1.2. Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Énergie (LPDSE) 2019-2023

La vision qui fonde la politique de développement du secteur à l'horizon 2023 est « **une énergie de qualité, disponible et accessible à tous, à moindre coût et respectueuse de l'environnement** ». Cette vision s'articule à celle du PSE, cadre de référence des politiques publiques qui positionne le secteur de l'énergie comme un soutien majeur au développement de l'économie, à la réduction des inégalités sociales et territoriales. Pour atteindre les objectifs poursuivis par le secteur à l'horizon 2023, la LPDSE se décline en quatre (4) orientations stratégiques qui constituent les principaux axes d'intervention prioritaires en réponse aux défis majeurs identifiés. Il s'agit de : (i) sécuriser l'approvisionnement en hydrocarbures du pays en quantité, en qualité suffisante et au moindre coût et mettre en place les conditions juridiques, institutionnelles et opérationnelles pour tirer le meilleur avantage des

ressources pétrolières et gazières ; (ii) renforcer l'accès à l'électricité avec une bonne qualité et une continuité de service à moindre coût, de façon durable et respectueuse de l'environnement ; (iii) favoriser l'accès durable des populations aux combustibles modernes de cuisson par l'utilisation de technologies efficaces et innovantes ; (iv) renforcer le financement, la gouvernance, la régulation et le suivi-évaluation du secteur. La mise en œuvre des stratégies de la LPDSE 2019-2023 se fera à partir de huit (8) programmes qui constituent le cadre d'opérationnalisation de la lettre de politique.

7.2.2. Consommations et demandes énergétiques

7.2.2.1. Consommations énergétiques

Au Sénégal, la consommation totale d'énergie est passée de 2715 ktep en 2014 à 2648 ktep en 2018, soit une baisse de près de 2,53 % en cinq ans. La consommation au niveau du secteur industriel est passée de 387 à 396 ktep entre 2014 et 2018, soit un accroissement de 2,33 %. On note une croissance des consommations d'électricité (280 à 307 ktep), des produits pétroliers (981 à 1040 ktep) et de la biomasse (1169 à 1034 ktep) entre 2014 et 2018 (SIE, 2019).

Par ailleurs, l'intensité énergétique, définie comme le rapport de la consommation d'énergie primaire sur le PIB, est passée de 0,14 tep/Mille \$US en 2014 à 0,12 tep/Mille \$US en 2018. Le taux d'indépendance énergétique montre que le Sénégal est indépendant en moyenne à environ 37%. Ce taux est relativement élevé du fait, principalement, de la part importante des consommations de biomasse-énergie. Le taux d'indépendance en énergie moderne (hors biomasse) est quant à lui très faible (1,25%) en moyenne (SIE, 2018). L'analyse du bilan énergétique national permet de définir les graphiques des approvisionnements, des transformations et des consommations finales de l'année 2018 qui constituent, à ce jour, les seules données officielles disponibles grâce au système d'information énergétique.

7.2.2.1.1. Approvisionnement en énergie

En 2018, les approvisionnements en énergie du Sénégal sont estimés à 4579 ktep²⁵. Ils sont essentiellement dominés par les produits pétroliers (53,48%) pour lesquels le pays dépend essentiellement de l'extérieur et

²⁵ La kilotonne équivalent pétrole, de symbole ktep, vaut 1 000 Tep (Tonne équivalent pétrole). C'est une unité de mesure de l'énergie utilisée par les économistes de l'énergie pour comparer les énergies entre elles

la biomasse (35,27%) produite localement (Figure 69). Le reste des approvisionnements est constitué du charbon minéral importé (9,39%) et utilisé dans les cimenteries, de la vapeur fatale (soufre : 0,52%), de l'hydroélectricité produite au niveau des barrages de Manantali-Félou (0,60%), du gaz naturel produit localement (0,26%) et du solaire photovoltaïque (0,48%). La biomasse est essentiellement constituée de : bois de feu, avec une part de 94,4% ; bagasse (5,23%) et coque d'arachide (0,37%). Toutefois, l'approvisionnement total en énergie du pays est passé de 4070 ktep à 4579 ktep entre 2014 et 2018, soit une hausse de 12% sur cette période.

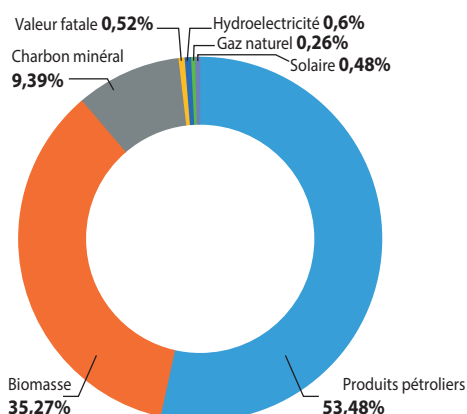


Figure 69 : Approvisionnement intérieur par type d'énergie en 2018 Source : SIE, 2019

7.2.2.1.2. Consommations finales par type d'énergie

Entre 2014 et 2018, la consommation finale totale d'énergie du Sénégal est passée de 2715 ktep à 2648 ktep, soit une baisse de 2,5%. Cette baisse est imputable à la consommation de biomasse et de charbon minéral qui ont connu un rétrécissement respectif de -12% et de -6% entre 2014 et 2018.

La figure 70 montre une prédominance des produits pétroliers (39,3%), suivie de la biomasse (39%), du charbon minéral (11,6%) et de l'électricité (10,1%). Le charbon minéral est exclusivement consommé par les cimenteries qui l'utilisent dans le processus de fabrication de ciment ou de briques.

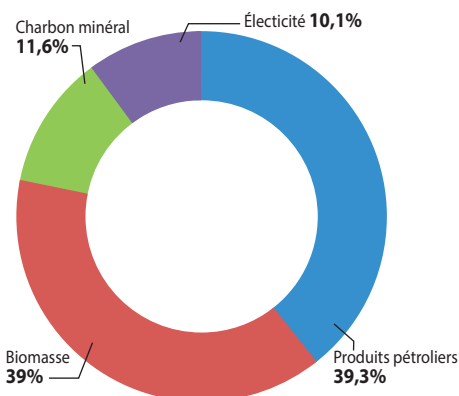


Figure 70 : Consommations finales par type d'énergie en 2018 Source : SIE, 2019

7.2.2.1.3. Consommations finales par produit

Le bois de feu (28,6%), le diesel/gasoil (22,2%), le charbon de bois (10%) et l'électricité (11,6%) représentent environ 72,4% des consommations finales totales d'énergie en 2018 (Figure 71).

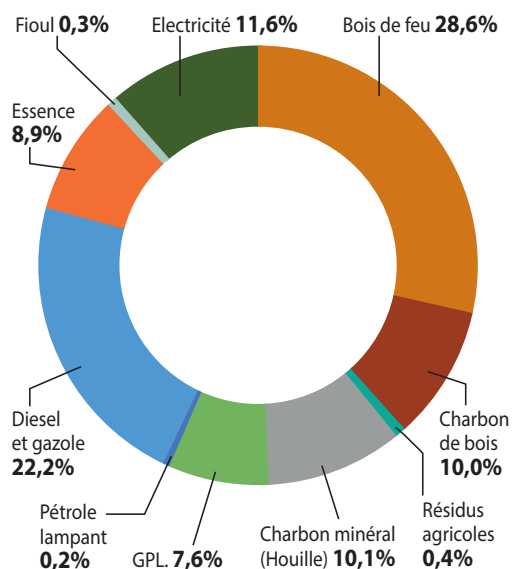


Figure 71 : Consommations finales totales par produit en 2018

Source : SIE, 2019

7.2.2.1.4. Consommations finales par secteur

En 2018, les plus grands utilisateurs de produits énergétiques sont les ménages (47,06%) et les transports (31,86%). L'industrie, les usages non énergétiques et les autres secteurs représentent respectivement 14,96% ; 0,17% et 7,14% de cette consommation (Figure 72).

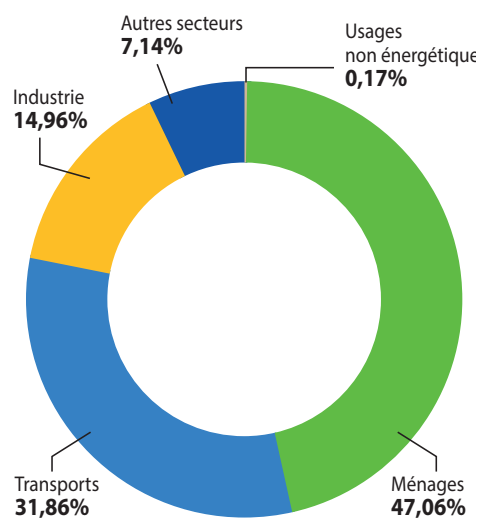


Figure 72 : Consommations finales par secteur en 2018

Source : SIE, 2019

7.2.2.2. Les ressources pétrolières du Sénégal

Au Sénégal, les ressources pétrolières sont localisées dans le bassin sédimentaire sénégalais. Ce dernier fait partie du vaste Bassin Ouest Africain appelé Bassin MSGBC (Mauritanie – Sénégal – Gambie – Bissau – Conakry). En vertu du Code Pétrolier de 1998, l'État peut «autoriser une ou plusieurs personnes physiques ou morales de son choix, de nationalité sénégalaise ou étrangère, à entreprendre des opérations pétrolières». De même, « l'État, directement ou par l'intermédiaire d'une société d'État, se réserve le droit de participer à toute ou une partie des opérations pétrolières en s'associant avec les titulaires d'un titre minier d'hydrocarbures ». Le projet de révision du code pétrolier a été adopté en Conseil des Ministres le 03 janvier 2019, puis adopté par l'Assemblée nationale le 24 janvier 2019. Ainsi, la loi 2019-03 du 01 février 2019 portant code pétrolier va régir l'octroi des futurs blocs ainsi que les contrats.

Le bassin sédimentaire sénégalais est découpé en vingt-neuf (29) blocs en 2019 dont sept (07) onshore (à terre) ; treize (13) offshore (mer) et neuf (09) ultra deep offshore (PETROSEN, 2019).

7.2.2.3. Estimations des réserves d'hydrocarbures

Ces cinq (5) dernières années, le Sénégal a connu quatre (4) découvertes de pétrole et gaz associés dans le bloc de Sangomar offshore profond, notamment au niveau des gisements suivants : FAN, SNE, FAN South et SNE North²⁶) et trois (3) découvertes de gaz naturel dans les blocs de Saint-Louis offshore profond et Cayar Offshore Profond (Grand **Tortue**/Ahmeyin, Téranga, Yakaar), [Figure 73].

Le volume total de pétrole du bloc de Sangomar Offshore Profond (couvrant les gisements précités et le Dôme Flore) est estimé à 1030 millions de barils (PETROSEN, 2019). Pour ce qui est du gaz naturel, le cumul des gisements de Grand Tortue Ahmeyim (GTA), de Yakaar, de Téranga et celui associé au pétrole du gisement de SNE avoisine environ 910 milliards de m³ (PETROSEN, 2019).

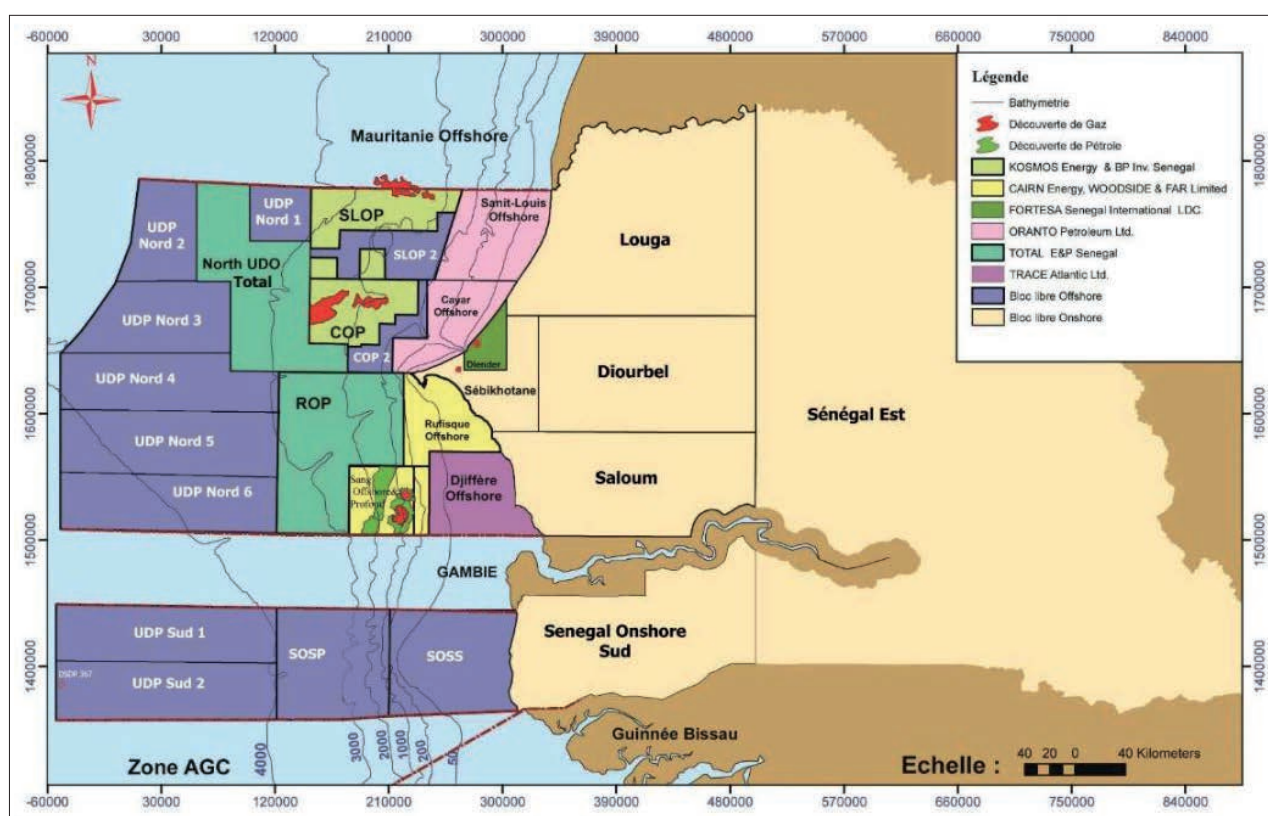


Figure 73 : Répartition des blocs pétroliers

Source : PETROSEN

²⁶ FAN, SNE, FAN South et SNE North : sont des codes d'exploration

Sur l'ensemble du bassin sénégalais, seul le champ Gadiaga n°2 situé sur le bloc onshore de Diender est en production. En effet, en février 2001, PETROSEN a signé un accord de partage de production avec Fortesa Corporation pour la mise en production de ce champ de gaz et la poursuite des explorations du bloc Thiès. C'est dans ce cadre que Fortesa a mis en production le puits Gadiaga 2 foré en 1996 par PETROSEN. Par la suite, Fortesa a réalisé treize (13) puits d'exploration et de développement de gaz qui s'ajoutent aux six puits préexistants sur le permis.

À partir de 2009, la production totale de gaz s'est accrue progressivement pour atteindre la plus haute valeur en 2013 (41 401 755 Nm³) [Figure 74]. Une baisse est constatée à partir de 2014 (avec 35 163 521 Nm³), elle s'est poursuivie en 2016 avec 21 064 533 Nm³. L'intégralité de cette production a permis de produire de l'électricité.

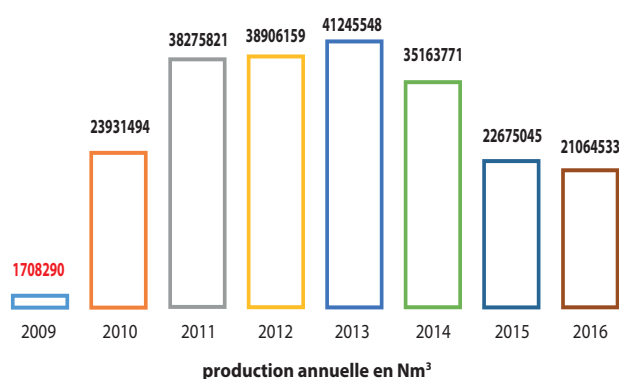


Figure 74 : Production Gaz naturel par Fortesa de 2009 à 2016
Source : itie.sn

7.2.3. Les ressources énergétiques et leur exploitation

7.2.3.1. Sous-secteur de l'électricité

Depuis 2015, l'État du Sénégal s'est fixé comme objectif, à l'horizon 2025, l'accès universel des populations aux services énergétiques modernes et à moindre coût. Malgré cet engagement, l'accès à l'électricité des populations sur tout le territoire reste moyen et fait apparaître un écart entre milieux urbain et rural si on se réfère au taux d'électrification de 2018 de 91,82% en milieu urbain contre 42,3% en milieu rural pour un taux national de 69,6%.

Le développement de la production d'électricité s'est réalisé avec un mix énergétique plus diversifié depuis 2016. La production nationale d'électricité est assurée par le parc propre de la SENELEC d'une puissance totale installée de 505,89 MW, soit 40,49% du parc national ; et les unités des producteurs privés d'une capacité totale de 743,40 MW (59,51%), soit une puissance totale installée de 1 249,29 MW en 2018. L'énergie totale produite au cours de l'année 2018 s'élève à 4 037,92 GWh contre 3920,50 GWh en 2017, soit une hausse de 2,99%.

Le **système électrique de la SENELEC** se décompose en deux réseaux : le réseau interconnecté (RI) et le réseau non interconnecté (RNI) / [Tableau 38].

Le RI est composé de :

- Capacité propre de SENELEC (444 MW) ;
- Centrales de production indépendantes : Contour Global; Tobène Power et Kounoune Power: 393,4 MW;
- Centrales hydroélectriques de Manantali et Félou : 75 MW
- Centrales en location : 90 MW) ;
- IPP Solaires PV-Solaire : 143 MW
- Importation de Mauritanie : 20 MW
- Auto-producteur : Dangoté et ICS : 16 MW

Le RNI comprend les centrales régionales de Tambacounda et de Boutoute (Ziguinchor) et près de 26 centres isolés répartis entre les régions de Kaolack, Tambacounda, Kolda, Ziguinchor, Kédougou et Sédhiou. La production totale des différentes unités est estimée à 175,26 GWh en 2018.

Tableau 38 : Production du parc de la SENELEC en 2018 (en GWh)

	2017	2018	VARIATION 2017/2018
RÉSEAU INTERCONNECTÉ	1969,97	1938,67	-1,59%
CENTRALE C3	260,25	272,86	4,85%
CAP DES BICHES +C3 TAG	1691,67	1643,14	-2,87%
DIESEL	14,72	19,88	35,05
TURBINES A GAZ	3,323	2,79	-15,96
PV-CICAD	169,96	175,26	3,12
RÉSEAU NON INTERCONNECTÉ	2139,92	2113,93	-1,21%
TOTAL	2139,92	2113,93	-1,21%

7.2.3.1.1. Mouvements d'énergie

En 2018, le RI du parc de la SENELEC a fait une production nette de 1892,36 GWh et 1938,67 GWh en brute, soit un rendement de 97,61%. Parallèlement, 1923,96 GWh ont été injectés sur le RI par les producteurs indépendants. Ainsi, l'énergie totale injectée dans le réseau de transport s'élève à 3730 GWh pour une livraison aux postes sources de 3792 GWh correspondant à un rendement transport de 98,36%.

7.2.3.1.2. Consommations de combustibles

La consommation de Fuel enregistrée par les centrales de la SENELEC en 2018 a connu une baisse ; elle est passée de 429 843,69 tonnes en 2017 à 422 185, 24 tonnes (soit -1,78%). L'utilisation du gasoil quant à elle a connu une hausse de +26,93% %, soit 7 978,59 tonnes contre 6 285,97 en 2017 (Figure 75). Tout comme le Fuel, la consommation d'huile a connu une baisse de 21,14% ; elle est passée de 1659 tonnes en 2017 à 1308,32 tonnes en 2018.

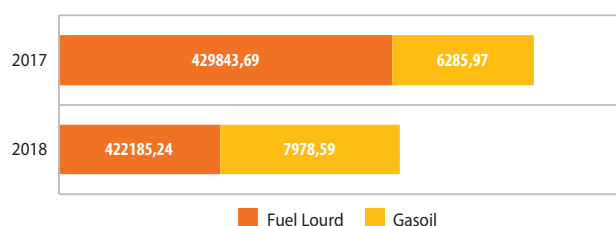


Figure 75 : Évolution des consommations de combustibles 2017-2018

Source : SENELEC, 2018

Ces consommations, suivant les types d'équipement, montrent une forte utilisation du gasoil par les turbines à gaz (TAG) et les groupes diesel. Le Fuel lourd a été principalement utilisé par les groupes diesel (79,21%) de la consommation totale de FO des groupes de SENELEC (Tableau 39).

Tableau 39 : Consommations de combustibles par types d'équipements

Consommations de Combustibles (Tonnes)	Fuel lourd			Gasoil		
	2017	2018	Var 18/17	2017	2018	Var 18/17
Groupes Diesel	344010,77	330 878	-3,37%	732,54	740	0,95 %
Groupes Vapeur	85832,91	91 308	14,19%	0,00	0	0
TAG	0	0	0,00%	5553,42	7 238	30,34 %
SENELEC	429843,69	422 186	-0,31%	6285,97	7 979	26,93 %

Source : SENELEC, 2018

7.2.3.1.3. L'évolution de la demande en énergie électrique au Sénégal

La prévision de la demande prend en compte la croissance démographique, la croissance économique et les projets. Les demandes en pointe d'énergie sont consignées dans le Tableau 40 qui indique une évolution croissante de la

demande de 2017 à 2030. Ainsi, la pointe maximale va passer de 591,3 MW en 2016 à 1 664,4 MW en 2030, soit une croissance moyenne annuelle de 8,26%. La demande nette soumise au parc de production s'élève à 4962,2 GWh en 2020 et cette demande va atteindre 10 731 GWh en 2030 ; l'évolution moyenne annuelle est de 8,76%.

Tableau 40 : Évolution de la demande en énergie électrique au Sénégal

Année	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Puissance de Pointe	553	591,2	636,8	708,6	802,3	918,4	1090,9	1176,8	1237,1	1297,8	1362,4	1441,7	1571,4	1577	1664,4
Taux de croissance Pointe (%)	0	6,73	7,72	11,27	13,23	14,47	18,78	7,88	5,11	4,91	4,98	5,82	5,53	3,65	5,54
Énergie	3353	3578,7	3882,7	4351,57	4962,2	5720,4	6842,68	7433,3	7867,64	7867,64	8784,3	9295,7	9809	10167,84	10731,47
Taux de croissance (%)	0	6,73	8,5	12,07	14,03	15,28	19,62	8,63	5,84	5,84	5,69	5,82	5,53	3,65	5,54

Source : SENELEC, 2017

7.2.3.1.4. Électrification rurale

La politique d'électrification rurale s'articule autour du concept de Concession d'Électrification Rurale (**CER**) basée sur un partenariat public-privé et incluant un programme prioritaire d'électrification rurale (**PPER**) à partir duquel l'opérateur s'engage à raccorder un nombre ciblé de ménages au bout de trois (3) ans. Ce dernier bénéficie, entre autres, de l'exclusivité de la distribution et de la vente d'électricité dans sa concession, de mesures financières (subventions) et fiscales visant à renforcer la rentabilité de l'investissement. Ainsi, le territoire est divisé en dix (10) zones de CER. Ces concessions sont confiées à des opérateurs privés sélectionnés par appels d'offres

internationaux. Les opérateurs ont la responsabilité des études techniques, de l'acquisition et de l'installation des équipements d'approvisionnement, de la maintenance et du renouvellement, mais aussi de la facturation et de la gestion de la clientèle sur la durée de la concession (25 ans).

A côté des CER, interviennent des opérateurs porteurs de projets qualifiés « **d'Électrification Rurale d'Initiative Locale** » (**ERIL**) qui sont d'envergure moindre, portant sur un ou plusieurs villages et qui ne touchent pas une localité prise en compte dans les trois (3) ans par un concessionnaire. En d'autres termes, l'ERIL est une mini concession d'électrification rurale.

7.2.3.1.5. Programmes d'électrification rurale

En 2015, le Gouvernement a mis en place le Programme National d'Urgence d'Électrification Rurale (PNUER) dont l'objectif est d'atteindre un taux d'électrification rurale de 60% en 2019 au niveau national avec un minimum de 30% par département en vue de l'accès universel à l'électricité à l'horizon 2025. Toutefois, de nombreuses contraintes retardent l'atteinte de cet objectif. Ainsi pour faire face aux lenteurs notées dans la mise en œuvre des concessions et à l'impératif de poursuivre l'électrification des villages pour atteindre les objectifs fixés, le Gouvernement réalise des programmes d'urgence d'électrification rurale exécutés par l'ASER, la SENELEC, le PUDC et le PUMA.

La mise en œuvre de ces différents projets et programmes, sur l'ensemble du territoire national, a permis d'avoir des résultats positifs (Tableau 41).

Tableau 41 : Évolution de la situation de l'électrification rurale

	Situation en 2012	Situation en 2018	Évolution (6 ans)
Nombre de villages électrifiés	1 648	4583	+ 2935
Taux d'électrification	27%	42,3%	+15,3 %

Source : MPE, 2019

En six (6) ans, de 2012 à 2018, l'électrification rurale a connu une évolution de +15,3% et le nombre de villages électrifiés est passé de 1 648 à 4 583.

7.2.3.1.6. Programmes d'urgence d'électrification rurale et autres projets

Une dizaine de projets à réaliser dans le budget consolidé d'investissement (BCI) ou par le biais de la coopération multilatérale et bilatérale ont été répertoriés, sans compter ceux qui sont en phase de formulation. À terme, la mise en œuvre de ces projets devrait permettre d'électrifier 1861 localités supplémentaires. Toutefois, des contraintes, principalement de nature technique et financière, subsistent toujours et l'exécution à bonne date des projets financés par l'État est souvent compromise.

7.2.3.1.7. Plan d'accès universel à l'électricité

Dans le cadre de l'Initiative « Énergie Durable pour Tous – SE4ALL » de l'ONU, le Sénégal a bénéficié du soutien du Programme ESMAP (*Energy Sector Management Assistance Program*) de la Banque Mondiale pour réaliser un programme pour l'électrification rurale pour l'accès universel en 2025, dont les principaux résultats attendus sont :

- la sensibilisation des acteurs du secteur sur l'initiative SE4ALL ;
- l'élaboration d'un programme d'investissement pour

l'électrification rurale du Sénégal dans le cadre de l'initiative SE4ALL ;

- la définition d'une stratégie de mobilisation des ressources et la réalisation d'un prospectus ;
- l'organisation d'une table ronde avec les bailleurs de fonds pour la présentation et des discussions sur les résultats du programme et l'élaboration d'un plan d'actions en accord avec les conclusions de cette activité.

Avec le Plan d'Accès Universel prévu en 2025, **l'expansion du réseau permettra de raccorder 95% de la population des zones rurales** au réseau national de moyenne tension. Le reste de la population, soit 4 %, pourra en bénéficier par le biais de mini-réseaux hybrides (solaire et diesel) et de mini-réseaux solaires ou bien à partir de solutions hors-réseau, comme les systèmes solaires individuels. Concernant les villages, environ 12 550 villages sur les 14 234 existants seront électrifiés à partir du réseau ; ce qui représente 88,2% de tous les villages ruraux. Par ailleurs, 8,54% des villages seront électrifiés à partir de mini réseaux, notamment 5,78% à partir de solutions solaires et 2,75% à partir de solutions hybrides. Finalement, 3,26% seront électrifiés avec des systèmes solaires individuels.

7.2.3.1.8. Programme complémentaire pour l'accès universel

Le Programme National d'Électrification Rurale (PNER) définit une stratégie pour la réalisation de l'objectif d'accès universel à l'horizon 2025 en tenant compte des projets et programmes qui étaient en cours de réalisation au moment de son élaboration, y compris le programme national d'urgence d'électrification rurale (PNUER). Le PNER permet également d'identifier le gap de financement pour la réalisation des objectifs à l'horizon 2025.

L'étude réalisée dans le cadre du SE4ALL (*Sustainable Energy for all*) se concentre sur la troisième étape du PNER, le « Programme complémentaire pour l'Accès Universel », et a pour objectif l'élaboration d'un plan d'investissement et de financement associés. Le point de départ de cette étude est la situation du secteur à la fin du PNUER. La zone Est du pays, où les localités sont plus dispersées, sera celle qui bénéficiera le plus des systèmes décentralisés.

Par ailleurs, parallèlement aux nombreux projets et programmes pour un meilleur accès à l'énergie et un cadre favorable aux investissements, le secteur de l'électricité bénéficie du second compact du Millenium Challenge Account (Encadré 13). Le but est de réduire la pauvreté à travers la croissance économique par le secteur de l'énergie.

Encadré 13 : Millenium Challenge Corporation (MCC) – Compact 2

En 2009, le Gouvernement du Sénégal et le Millenium Challenge Corporation (MCC) ont signé un accord de don dénommé "Compact" dont l'objectif est de contribuer à la réduction de la pauvreté au Sénégal par la croissance économique. Après cinq (5) années de mise en œuvre, ce premier Compact a permis d'atteindre des résultats satisfaisants qui ont contribué à l'éligibilité du Sénégal à formuler un second Compact dont le coût global est estimé à 574,93 milliards F.CFA. Dans le cadre de ce Compact, seul le secteur énergétique bénéficiera de ce financement. Ce choix s'explique essentiellement par l'importance que représente l'énergie dans le Plan Sénégal Émergent (PSE2) qui est devenu le référentiel de la politique économique et sociale jusqu'à l'horizon 2035. Le Compact vise à réduire le coût de l'énergie pour les ménages et les entreprises par la réduction du coût de production de l'électricité et l'amélioration de la qualité de service à travers quatre (4) projets qui seront mis en œuvre. Il s'agit de : (i) *la Diversification des sources de production, optimisation du parc de production et gestion de la demande* ; (ii) *Modernisation et renforcement des réseaux de transport et de distribution d'électricité* ; (iii) *Amélioration de l'accès à l'électricité en milieu rural et péri-urbain* ; (iv) *Renforcement du cadre légal et de la capacité des acteurs*. Le processus de formulation de ces projets fait suite à l'analyse des contraintes à la croissance économique et à l'investissement privé qui a permis d'identifier deux (2) contraintes majeures : (i) le coût élevé de l'énergie et le faible accès à l'électricité ; et (ii) les politiques réglementaires et administratives peu favorables à l'investissement des affaires. Une nouvelle vision de l'organisation et du fonctionnement du secteur de l'Électricité à l'horizon 2035, incluant une feuille de route et un Plan d'Actions est en préparation dans le cadre du Compact, notamment avec la SENELEC qui sera dégroupée en filiales publiques, sous un holding. La participation du secteur privé dans l'exploitation des centrales est également prévue, ainsi que la concurrence dans le développement des nouvelles capacités de production. Les activités de distribution et vente seront assurées par des fermiers.

7.2.3.2. Sous-secteur des hydrocarbures

L'État du Sénégal considère que la sécurisation de l'approvisionnement du pays en produits pétroliers passe par le maintien à moyen terme d'un outil de raffinage. À cet effet, il convient de noter que la Société Africaine de Raffinage (SAR), qui a pour mandat d'approvisionner le pays en produits pétroliers, couvre 40% des besoins par sa production propre. De 600 000 tonnes par an au démarrage de ses activités, la capacité de traitement est passée actuellement à 1 200 000 tonnes par an. Depuis sa création à ce jour, elle assure l'approvisionnement du marché domestique sénégalais en gaz butane, essence super, essence ordinaire, kérosène, gasoil, diesel oil et fuel oil, mais aussi des pays limitrophes, à savoir le Mali, la Mauritanie, la Gambie, la République de Guinée et la Guinée-Bissau.

Les produits raffinés et même importés par la SAR sont vendus sur la base du prix calculé toutes les quatre semaines par le Comité National des Hydrocarbures (C.N.H.), conformément aux stipulations du Décret n°2014-1562 du 03 décembre 2014, fixant les modalités de détermination des prix des hydrocarbures raffinés. Les Majors TOTAL, SHELL OILIBYA constituent les gros clients de la SAR. Depuis la libéralisation du sous-secteur pétrolier en 1998, de nouveaux opérateurs dont les Transporteurs et les Indépendants (ELTON, Touba Oil, Oryx, API, etc.) et près d'une quarantaine d'autres clients, interviennent également dans l'activité. La SAR fournit également du butane aux distributeurs de gaz, notamment Vitogaz, Touba gaz, Lobou Mame Diarra, Total gaz, etc. Au niveau du stockage des produits pétroliers, SENSTOCK vient compléter le parc national qui passe

ainsi d'environ 377 000 m³ à 514 000 m³. SENSTOCK est une nouvelle société de stockage à capitaux détenus par l'État du Sénégal, la SAR, Total et DIPROM. La société a l'ambition de porter sa capacité de 139 000 m³ à 500 000 m³ à terme.

7.2.3.2.1. Évolution des consommations finales de produits pétroliers

La figure 76 montre que la consommation finale de produits pétroliers a augmenté jusqu'en 2016 pour atteindre un pic de 1247 Ktep. Elle a baissé en 2017 de 24,30% par rapport à 2016 avant de connaître une hausse de +10,07% en 2018. Elle est dominée en 2018 par le diesel/gasoil (57%), l'essence (23%), le GPL (19%), le fuel (1%), et le carburéacteur (0,09%). De manière générale, sur la période 2014-2018, les consommations de produits raffinés ont augmenté de +6%. Cette augmentation est liée, d'une part, à celle de la production d'électricité des centrales thermiques et, d'autre part, au développement du secteur des transports.

Total : 1.040 Ktep en 2018

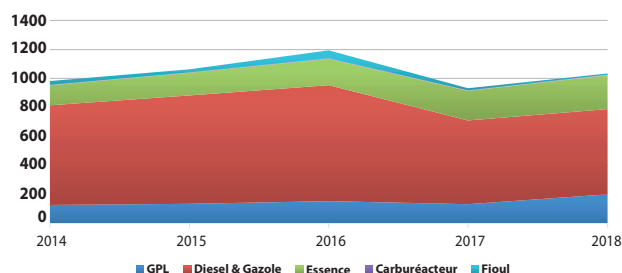


Figure 76 : Évolution des consommations finales de produits pétroliers de 2014 à 2018 (ktep)

Source : SIE, 2019

7.2.3.2.2. Consommation en produits pétroliers du secteur des transports routiers

Le principal constat est que la consommation des produits pétroliers du secteur routier a augmenté de 15,03 % entre 2014 et 2018, parallèlement à l'augmentation du parc automobile (19,04%).

Par ailleurs, la part des consommations de gasoil (76%) est largement supérieure à celle de l'essence (24%) en 2018 (Figure 77). Cette situation s'explique par la nature du parc automobile toujours dominé par les moteurs diesel. Il faut aussi noter qu'il y a eu une hausse de la consommation de l'essence de +80% sur la période 2014-2018, contrairement à celle du diesel qui a enregistré une baisse de - 12%.

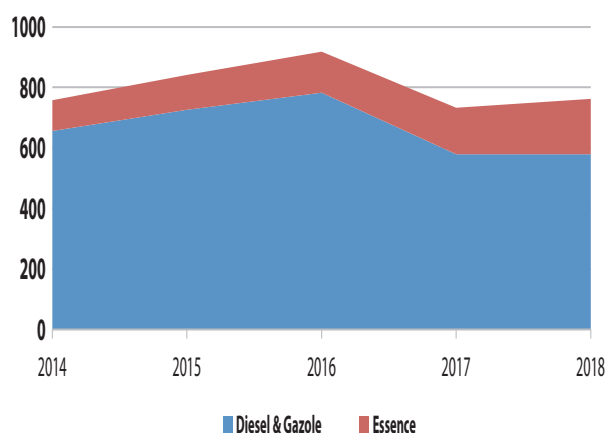


Figure 77 : Consommations en produits pétroliers du secteur des transports routiers (en tonnes)

Source : SIE 2019

7.2.3.2.3. Utilisation et production des combustibles domestiques

La promotion des combustibles domestiques constitue l'action phare pour la réalisation de l'objectif «assurer de manière durable l'approvisionnement des ménages en énergie de cuisson en veillant à la préservation des ressources forestières ». La mise en œuvre de l'objectif repose sur : (i) la sauvegarde du capital forestier par une stratégie d'aménagement participatif ; (ii) l'optimisation de la production et de la consommation de charbon de bois et du bois de feu et (iii) l'utilisation de combustibles alternatifs. Il est mis en œuvre à travers trois (3) programmes : PROGEDE II, Endev-Sénégal/GIZ et PNB-SN.

7.2.3.2.4. Projet de gestion durable et participative des énergies traditionnelles et de substitution (PROGEDE2)

L'objectif du PROGEDE 2 est de contribuer à l'augmentation durable de la disponibilité de combustibles domestiques diversifiés, ainsi que des revenus pour les communautés concernées, tout en préservant les écosystèmes forestiers et en tenant compte du genre. Ses zones d'intervention ont été la zone Est (Tambacounda

et Kédougou), la zone Sud (Kolda et Sédhiou) et la zone Centre Ferlo (Kaolack, Fatick et Matam).

Dans une perspective de maîtrise de l'offre, l'exploitation du bois aux fins de production de charbon reste limitée exclusivement aux zones aménagées. À ce titre, 23 massifs forestiers pour une superficie de 997 263 ha ont été aménagés par le PROGEDE 2 ; ce qui permet une production durable de 1 951 670 m³ de combustibles ligneux (bois énergie) et de 300 672 tonnes de charbon de bois et avec comme impact la réduction de la déforestation des zones du projet. En plus, l'introduction de méthodes modernes et optimales de production de charbon avec la meule casamançaise a permis une augmentation du rendement qui passe de 18% à 30%.

En 2014, le PROGEDE a effectué une enquête nationale portant sur la consommation et les pratiques actuelles des consommateurs en combustibles domestiques. Cette enquête a permis de montrer que les pratiques des ménages obéissent principalement à la multiplicité des choix de combustibles et d'équipements de cuisson, mais aussi aux multiples promotions des sources et des technologies, leur disponibilité et les prix administrés par les fournisseurs.

Ces pratiques sont évaluées à travers l'utilisation combinée des équipements de cuisson, le mode d'approvisionnement et les dépenses des ménages en combustibles de cuisson. En 2014, en matière de consommation finale, les quantités de combustibles de cuisson des ménages sénégalais représentaient 1 735 219 tonnes pour le bois de chauffe, 482 248 tonnes pour le charbon de bois et 108 001 tonnes pour le gaz butane.

Par ailleurs, les dernières données du système d'information énergétique du Sénégal permettent de noter que les consommations de charbon de bois ont diminué de 30% sur la période 2014-2018, en passant de 557,050 tonnes à 390,219 tonnes. Cette tendance à la baisse de la consommation de charbon de bois est liée à l'augmentation de la consommation de GPL qui est passée de 110 981 tonnes en 2014 à 149 559 tonnes en 2018, soit une hausse de +35%. En 2018, la consommation de bois de feu est estimée à 1 927 146 tonnes. Elle a augmenté légèrement (+7%) par rapport à 2014.

Dans la région de Dakar, le gaz butane a largement remplacé le bois de chauffe et le charbon de bois dans la cuisson des aliments (86%). Par contre, en milieu rural, le bois de chauffe et le charbon de bois dominent largement (92%), ce qui se traduit par de fortes agressions sur le couvert végétal (OIT, 2018). Pour atténuer cette tendance, d'importantes mesures sont prises, parmi lesquelles on peut citer la diffusion de foyers améliorés qui permettent une économie d'énergie de 30 à 45 %, l'utilisation de biodigesteurs qui fournissent du biogaz et du bio charbon fabriqué à partir de la biomasse de la végétation naturelle (typha) ou de résidus.

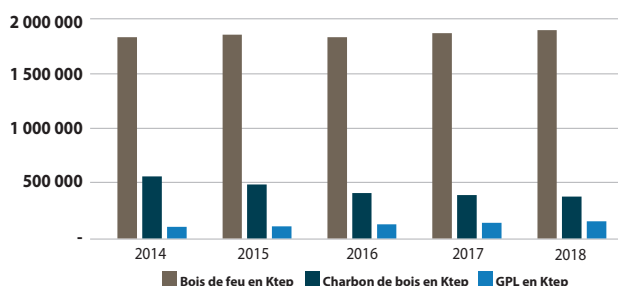


Figure 78 : Consommation de combustibles domestiques en ktep (2014-2018))

Source : SIE, 2019

7.2.3.2.5. Programme National de Biogaz (PNB-Sénégal)

> Objectifs

Depuis 2009, le Sénégal s'est lancé dans une politique de méthanisation de l'énergie de cuisson. Avec l'appui financier du gouvernement néerlandais, l'État du Sénégal a initié le Programme National de Biogaz domestique (PNB-SN). Le déroulement du PNB-SN arrive dans un contexte où l'acuité des besoins en divers services énergétiques est très forte.

Le PNB-SN a pour but de développer et de disséminer les biodigesteurs sur toute l'étendue du territoire pour fournir aux ménages ruraux et péri-urbains une source d'énergie propre, tant pour la cuisson des aliments que pour l'éclairage à travers le biogaz, ainsi que de l'engrais organique de bonne qualité pour soutenir leurs activités agricoles.

Dans le cadre de la Facilité Énergie²⁷, ce programme bénéficie, pour sa deuxième phase (2015-2021), d'un financement de l'Union européenne à hauteur de 4 850 000 000 FCFA et de l'État du Sénégal d'un montant de 1 680 000 000 FCFA. Il vise à :

- **implanter 10 000 biodigesteurs** pour 9500 ménages, 500 cantines scolaires et daaras à travers les quatorze (14) régions du Sénégal, et principalement dans les zones rurales et périurbaines ;
- **promouvoir le recours au biogaz** comme alternative au bois de chauffe ; ce dernier est une source d'émissions de gaz toxiques qui provoque des maladies pulmonaires et oculaires chez les femmes et les enfants. Cela permettra ainsi de substituer **48 000 tonnes de bois de chauffe et de préserver 1366 ha de forêts par an** ;
- **renforcer la résilience** de 10 000 ménages par : (i) l'amélioration de la sécurité alimentaire à travers la diversification des moyens de subsistance (production céréalière, maraîchage, pisciculture, amélioration

de l'élevage, etc.) ; (ii) une augmentation des rendements agricoles avec l'utilisation de **l'engrais organique** produit par des biodigesteurs ; (iii) l'augmentation des revenus des ménages ruraux avec la commercialisation du surplus d'engrais organique ; (iv) l'amélioration de la fertilité des sols avec **plus de 100 000 ha fertilisés** chaque année ;

- **favoriser la création de 74 000 emplois agricoles** et non agricoles à travers l'installation de périmètres maraîchers, l'aménagement de bassins piscicoles et l'appui au développement des entreprises de construction de biodigesteurs et de commercialisation de l'engrais organique ;
- **faciliter l'accès au financement aux PME et aux ménages ruraux** par la mise en place d'un mécanisme de financement accompagné d'un fond de garantie logé au FONGIP pour un montant de **1 672 000 000 FCFA**.

> Impacts du PNB-SN

• Sur le plan environnemental

Les biodigesteurs installés ont permis :

- la facilitation de l'accès à une énergie propre de cuisson et d'éclairage à plus de 25 000 personnes ;
- l'évitement cumulé de la coupe de près de 33 225 tonnes de bois, soit la préservation de près de 1000 ha de forêts ;
- l'augmentation considérable des rendements agricoles, assurant ainsi la souveraineté alimentaire à plus de 25 000 personnes.

• Sur le plan de l'amélioration des conditions de vie de la femme rurale

L'utilisation des biodigesteurs a permis :

- le gain de temps d'au moins deux (2) heures par jour pour la femme rurale qui peut s'adonner à des activités génératrices de revenus ; et pour les enfants qui trouvent plus de temps pour apprendre leurs leçons ;
- la réduction des maladies respiratoires et oculaires liées à l'utilisation du bois de chauffe.

• Sur le plan de la lutte contre la pauvreté

Les biodigesteurs ont contribué largement à :

- l'augmentation des revenus des ménages à travers le développement des activités génératrices de revenus telles que le maraîchage, l'embouche bovine et la pasteurisation du lait, l'aviculture et la pisciculture, etc. Par exemple, les revenus des ménages ont augmenté de 260 FCFA à 366 FCFA par m² de périmètre maraîcher, soit 2 600 000 F CFA à 3 660 000 F CFA/ha/an ;
- la création de 400 emplois dans le secteur de l'artisanat et d'au moins 20 000 emplois agricoles.

²⁷ La Facilité Énergie de l'UE cofinance divers projets et programmes visant à permettre aux plus pauvres, d'accéder à des services durables et modernes sur tout le continent. La priorité est accordée aux projets encourageant le recours à des énergies renouvelables telles que les sources géothermiques, l'énergie solaire, les parcs d'éoliennes et la biomasse en plus d'une optimisation de l'efficacité énergétique dans les immeubles.

• Sur le plan de la sécurité alimentaire

Les résultats sont visibles sur l'augmentation des rendements agricoles (DAPSA / PNB-SN, 2019) :

- pour le mil : 2 tonnes / ha contre 700 kg/ha ;
- pour le sorgho : 3,5 tonnes / ha contre 2,5 tonnes /ha ;
- pour le maïs : 5,5 tonnes / ha contre 3 tonnes/ha ;
- pour l'oignon : 45 tonnes / ha contre 30 tonnes/ha ;
- pour le piment : 12 tonnes / ha contre 8 tonnes/ha.

7.2.3.3. Mix énergétique

Pour garantir la sécurité énergétique et accroître l'accès à l'énergie pour tous, le Sénégal a, depuis 2012, développé un mix énergétique associant charbon, gaz naturel, hydroélectricité, les interconnexions et les énergies renouvelables. Ce programme a pour objectif d'atteindre 30% d'énergies renouvelables en 2021.

7.2.3.3.1. Hydrocarbures

Le Gouvernement du Sénégal a élaboré une stratégie « Gas-to-Power » qui définit les contours de la politique énergétique adoptée par le pays pour réaliser la transition vers le gaz naturel. Elle se fonde sur la convertibilité de certaines centrales thermiques existantes (appartenant à la SENELEC et à des producteurs d'électricité indépendants) qui pourraient devenir des centrales à double combustible (liquide et gaz). Ce programme vise à réduire la dépendance du pays au fioul lourd (HFO) et à assurer la transition vers des combustibles moins polluants et moins chers (c'est-à-dire le gaz, les énergies renouvelables, avec des solutions de stockage). Ce vaste programme est matérialisé par le Projet d'Appui à la Transition vers un Mix Énergétique Propre au Sénégal (PATMEPS). Il est financé par la Banque Mondiale à hauteur de 150 millions dollars US et vise le développement d'un réseau gazier au Sénégal afin de promouvoir l'utilisation du gaz domestique et approvisionner les centrales électriques et les entreprises industrielles en gaz naturel. Il comprend deux sous-composantes qui peuvent être définies comme suit :

- **Sous-composante 1** : Infrastructure gazière. Ce réseau de gazoduc long de 157 km vise à connecter et approvisionner les différents utilisateurs à partir de trois points d'entrée du système (Cap des Biches, Yakaar et Sangomar). Le réseau permettra principalement d'approvisionner en gaz les centrales de (i) Bel-Air, (ii) Cap des biches, (iii) Malicounda et (iv) Tobene.
- **Sous-composante 2** : FSRU (Unité flottante de stockage et de regazéification). Le bateau flottant sera stationné dans la zone de Cap des Biches et injectera du gaz dans le réseau avant l'arrivée du gaz domestique. Cette composante comprend également toute l'infrastructure d'ancrage nécessaire à l'amarrage du bateau ainsi que le gazoduc sous-marin

reliant le bateau au point d'entrée dans la zone de Cap des Biches.

7.2.3.3.2. Électricité

Pour le mix énergétique au niveau de la SENELEC, la tendance de l'évolution de la capacité installée est à la hausse, passant de 911 MW en 2017 à 2465 MW en 2030 ; elle intègre une capacité en énergie renouvelable de 473 MW en 2030. Le parc au fuel va diminuer considérablement à partir de 2025 avec la conversion des centrales dual fuel au gaz et la mise en réserve froide de certaines centrales de la SENELEC. En 2025, avec l'arrivée du gaz local, il y aura l'introduction de capacités au gaz local et leur croissance pour atteindre 1137 MW en 2030. Le parc hydro, à travers les projets régionaux, va passer de 55 MW en 2017 à 381 MW à partir de 2025. Le charbon, quant à lui, est resté constant à partir de 2021 avec 385 MW, là où il était à 115 MW en 2019.

L'évolution du mix énergétique montre la décroissance notoire, au fil du temps, de la production au fuel avec des proportions quasi nulles à partir de 2025. Une croissance de la part des productions de charbon, de gaz naturel, d'hydroélectricité et des énergies renouvelables est à souligner. Il faudra noter la prépondérance du gaz et du charbon dans le mix énergétique de 2030 avec respectivement 54,6 % et 27,1 % (Figure 79).

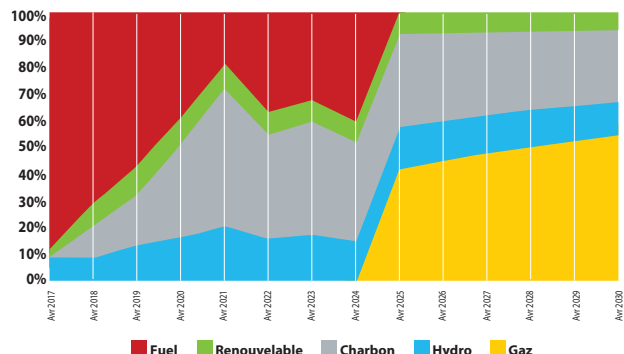


Figure 79 : Mix énergétique

SENELEC, 2017

7.2.4. Transformation de l'offre et maîtrise de la demande

7.2.4.1. Diagnostic de l'environnement des énergies renouvelables

Le Sénégal s'est engagé à atteindre les objectifs de l'énergie durable pour lutter contre les changements climatiques. L'énergie constitue, en effet, près de la moitié des émissions de Gaz à effet de Serre (GES). À cet effet, tout un programme est consacré à la promotion des énergies renouvelables dans la nouvelle LPDSE 2019-2023. Il est prévu un taux de pénétration des énergies renouvelables, hors hydroélectricité, dans le système électrique, de 18% à l'horizon 2023. L'énergie occupe 40% du bilan

global des émissions par secteur au Sénégal (CPDN, 2015)²⁸. Le développement des énergies renouvelables au Sénégal s'inscrit dans le cadre de la sécurisation de l'approvisionnement énergétique et de la réduction de la dépendance aux importations de combustibles fossiles. Le Sénégal s'est engagé dans un processus de promotion des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique et de l'accès à l'énergie en élaborant des lois et règlements pour permettre au secteur privé d'investir dans le secteur de l'énergie avec notamment la loi n°2010-21 portant loi d'orientation sur les énergies renouvelables. Cette loi porte sur la définition des énergies renouvelables et le cadre réglementaire et incitatif pour leur promotion.

7.2.4.2. Potentiel énergétique renouvelable

Le Sénégal est bien doté en ressources énergétiques renouvelables (PANER, 2015) :

- le potentiel solaire, avec une production moyenne annuelle spécifique nette de 1650 kWh/kWc/an (production théorique annuelle à partir de systèmes photovoltaïques, normalisée par kW de crête) et une énergie moyenne journalière d'irradiation globale de 5,43 kWh /m²/jour.
- l'exploitation de ce gisement s'est faite jusqu'ici à travers deux sous-filières : la sous-filière solaire photovoltaïque et la sous-filière solaire thermique ;
- le potentiel éolien estimé sur toute la bande côtière (50 km de Dakar à Saint-Louis) où la vitesse moyenne annuelle des vents à 10 m de hauteur est de l'ordre de 4,0 m/s. Les mesures récentes effectuées entre 30 m et 40 m de hauteur ont révélé l'existence de vitesses de plus de 6,0m/s ; le gisement de biomasse, non négligeable, estimé à 331,3 millions de m³ ;
- l'hydroélectricité : des études réalisées au milieu des années 80 montrent que les ressources hydro-électriques propres au Sénégal sont peu importantes. Le relief relativement plat du pays ne permet pas le développement de cette forme d'énergie, à l'exception de la zone Est, près de Kédougou. Toutefois, il convient de noter que le Sénégal partage avec ses voisins, dans le cadre de l'OMVS et l'OMVG, un potentiel estimé à près de 1400 MW, peu exploité à ce jour (260 MW) ;
- l'énergie géothermique : les sols sénégalais ne possèdent pas de haute valeur géothermique et il n'y a pas eu d'essais d'exploitation de la géothermie basse énergie, compte tenu du fait que d'autres sources énergétiques renouvelables se prêtent mieux à l'exploitation ;
- l'énergie marémotrice est issue des mouvements de l'eau créés par les marées, causées par l'effet conjugué des forces de gravitation de la Lune et du Soleil. Au Sénégal, malgré une longue frange côtière de plus

de 700 km, il n'y a pas eu de tentative, ni de projet pour exploiter ce potentiel.

7.2.4.3. Initiatives dans les énergies renouvelables

En vue d'atteindre un taux d'indépendance en énergie hors biomasse, quatre (4) centrales solaires photovoltaïques (PV) privées ont été mises en service et intégrées dans le Réseau Interconnecté pour une puissance totale de 142 MWc en 2018.

Par ailleurs, suivant les orientations du Gouvernement et avec l'appui de la Société Financière Internationale (SFI), la Commission de Régulation du Secteur de l'Énergie (CRSE) a lancé un appel d'offres pour la réalisation de deux (2) centrales privées solaires PV de 35 et 25 MWc, respectivement à Kahone et à Touba. Les contrats d'achats d'énergie sont signés entre le promoteur et la SENELEC en novembre 2018 pour des mises en service en 2020. Pour améliorer la part d'énergie renouvelable, la SENELEC mettra en service 90 MW solaires supplémentaires entre 2021 et 2023.

En ce qui concerne l'éclairage public, après l'installation de 1905 lampadaires solaires au niveau des collectivités locales, des cités religieuses et des lieux de culte, un marché a été signé pour la fourniture et l'installation de 50.000 lampadaires solaires PV dans toutes les régions.

S'agissant de la promotion de l'électrification par voie solaire, au niveau des systèmes isolés hors Réseau Interconnecté (Off grid), 6,18MWc ont été installés par l'ANER, les CER, le PUDC, l'ASER, les projets ERSEN/PASEC, sans compter les réalisations d'entreprises privées qui émergent dans le créneau d'offres de systèmes solaires aux populations avec des modes de paiement innovants. À titre d'exemple, 203 kits individuels solaires ont été installés pour l'alimentation de sites administratifs et communautaires (cases des tout-petits, établissements scolaires publics, structures de santé, etc.). Par ailleurs, le solaire a été utilisé pour le développement d'activités de production agricole [installation de sept (7) pompes solaires PV à Kayar], de vente de services ou produits énergétiques et de conservation de produits au froid solaire destinés à la vente (mise en place d'une centaine de tanks solaires pour la conservation et la transformation de lait dans les zones sylvo-pastorales). Enfin, des plateformes multifonctionnelles solaires ont été installées dans les régions de Kolda et Sédhiou pour la mouture de grains, la transformation et la conservation de produits alimentaires, l'éclairage, la recharge de téléphone, la soudure, etc.

Il faut noter l'installation de 28 séchoirs solaires pour la conservation ou la transformation de produits halieutiques au profit de groupements féminins dans les zones de pêche et de 36 chauffe-eaux solaires, pour notamment des structures de santé avec maternité.

De façon générale, pour promouvoir et faciliter l'auto-

²⁸ Le Gouvernement du Sénégal avait soumis sa Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN) en septembre 2015 dans le processus de révision de sa CPDN en Contribution Déterminée au niveau National (CDN), qui est l'engagement du Sénégal face à la menace climatique. Données CDN non encore officielles

production avec une injection du surplus sur le Réseau interconnecté, la CRSE a pris la Décision 2018-09 relative aux prix d'achat du surplus d'énergie électrique d'origine renouvelable résultant d'une production pour consommation propre.

> **Le Parc Éolien de Taiba Ndiaye (PETN)** est le premier parc éolien d'utilité publique au Sénégal. Dès l'année 2020, il fournira 158,7 mégawatts d'énergie propre et fiable à plus de deux (2) millions de personnes. Sur le réseau électrique du Sénégal, il représente une augmentation de 15% de la capacité de production électrique du pays. Le PETN est conçu pour produire de l'électricité pendant au moins 20 ans à travers ses 46 turbines éoliennes.

> **La société Thecogas** produit au niveau des abattoirs de Dakar 1500 m³ de biogaz par jour. Le digesteur « ballon semi-enterré » utilisé dans cette expérience a une capacité de 2500 m³. Le biogaz produit est épuré puis transformé en électricité via un moteur d'une puissance de 100 KVA. L'énergie produite est utilisée pour couvrir une partie des besoins en électricité de chambre froide (26%) et l'éclairage. En outre, l'unité produit de l'eau chaude pour le nettoyage. Le digestat est utilisé dans le maraîchage au niveau d'une unité d'expérimentation installée à l'intérieur de la plateforme.

> **L'ONG le Partenariat** a développé, en partenariat avec la Société de Gestion des Abattoirs du Sénégal (SOGAS) au niveau des abattoirs de Saint-Louis une unité de biogaz de 5 biodigesteurs à dôme flottant d'une capacité de 10 m³ chacun. Ces cinq unités en parallèle traitent les déchets d'abattoirs (contenu de panses, sang et eaux de lavage). Cette unité produit 20 m³ de biogaz par jour. Il est cédé aux ménages à raison de 200 francs le m³.

7.2.4.4. Efficacité énergétique

L'économie d'énergie par le développement de l'efficacité énergétique est une des réponses majeures du secteur de l'énergie pour la protection de l'environnement. En effet, en augmentant l'efficacité énergétique, moins d'énergie est utilisée et permet de contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, protégeant ainsi l'environnement. La sécurité de l'approvisionnement en énergie s'en trouve également renforcée. Le **Rapport final « Stratégie de Maîtrise de l'Énergie du Sénégal de 2014 (SMES) »** renseigne qu'en l'absence de mesures d'économies d'énergie, la consommation continuera de croître régulièrement d'ici 2030, de l'ordre de 200%, pour les équipements les plus utilisés (Tableau 42). Pour éviter cette situation, l'AEME a élaboré, en relation avec l'ASN, 28 normes relatives à l'éclairage général, à l'éclairage public et à celui des lieux de travail, au froid alimentaire, à la climatisation, à l'eau chaude sanitaire, à l'étiquette d'information énergétique des équipements électrodomestiques.

Dans une perspective de contrôle qualité des lampes à économie d'énergie, le processus de mise en place d'un

laboratoire indépendant a démarré. Également, le décret n° 2017-1411 du 13 juillet 2017 portant interdiction de l'importation, de la production et de la commercialisation des lampes à incandescence et promotion des lampes à économie d'énergie a été pris et publié au Journal Officiel de la République en date du 02 décembre 2017 et vient ainsi renforcer, avec de nouvelles dispositions, la réglementation sur l'éclairage.

Tableau 42 : Prévission de la consommation d'énergie des équipements

Équipements	Année 2013	Année 2030
Climatisation et refroidissement	254GWh	772GWh
Équipements électroménagers	125 GWh	4405 GWh
Équipement de production de froid domestique ou industriel	444 GWh	1343GWh

Source : Rapport final « Stratégie de Maîtrise de l'Énergie du Sénégal » (SMES, 2014)

Les objectifs que le Sénégal entend atteindre d'ici 2030 comme contribution à la réalisation des objectifs de la politique d'efficacité énergétique de la CEDEAO sont indiqués dans le tableau 43.

Tableau 43 : Objectifs d'efficacité énergétique 2020/2030

Actions stratégiques	Gains Énergie (Ktep)	Réduction CO ₂ (ktonnes)
Froid - Équipements HPE	427,54	3 322,72
Éclairage efficace	474,14	3 684,85
Climatisation active	77,52	602,46
Cuisson solaire	3 627,56	14 904,27
Chauffe-eau solaire	27,44	213,23
Renouvellement du parc de véhicules anciens (> 10 ans)	1 874,00	5 857,78
Substitution de véhicules particuliers par des transports en commun (10% à Dakar)	65,27	246,19

Source : SMES, 2014

Parallèlement, il faut noter l'existence d'un Programme Sénégalais-allemand dénommé « **Programme Énergies Durables (PED)** » financé par le Ministère de la Coopération économique de l'Allemagne (BMZ), d'un montant de 9 026 560 000 F CFA, qui couvre la période 2017-2022. Le PED, mis en œuvre par la GIZ, intervient dans les domaines des énergies renouvelables, de la formation professionnelle, de l'efficacité énergétique, de l'usage productif de l'énergie solaire et de l'électrification rurale. L'objectif du PED est d'améliorer **les conditions de mise en œuvre des services énergétiques pour protéger le climat**. Il permet aussi, à travers des mesures pilotes, de faciliter l'accès à l'énergie pour l'amélioration des revenus et la diversification des activités.

« Aucune forme d'énergie même la plus douce n'est exempte de nuisances », Prieur 1982

7.2.5. Enjeux environnementaux du secteur de l'énergie

L'accès aux services énergétiques est un enjeu majeur dans le développement des sociétés. Les Objectifs de Développement Durable de l'ONU visent à lutter contre l'extrême pauvreté et l'un d'eux mentionne qu'il est indispensable de « garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable ». De la disponibilité de l'énergie dépend la satisfaction de tous les besoins humains fondamentaux : l'eau, l'alimentation, la santé et l'éducation. L'énergie accélère les progrès sociaux et économiques et améliore la productivité. Au Sénégal, le coût élevé de l'énergie et le faible accès à l'électricité, notamment, ont été identifiés comme des contraintes limitant la croissance tout en creusant l'écart en milieu urbain et rural. Sur le plan environnemental, la production et l'utilisation d'énergie seraient responsables de 85% des émissions de particules fines et de la quasi-totalité de celles d'oxydes de soufre et d'azote qui constituent, à eux trois, les principaux responsables de la pollution atmosphérique. La mauvaise qualité de l'air induite par ces émissions provoquerait dans le monde près de 6,5 millions de décès « prématurés » par an, selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE) ; ce qui la place en 4^{ème} position des menaces les plus importantes pour la santé humaine au monde. Au Sénégal, l'énergie contribue à 40% aux émissions des GES et constitue un levier important sur lequel il faut agir pour la lutte contre les changements climatiques.

7.2.5.1. Les impacts environnementaux potentiels du secteur des hydrocarbures

7.2.5.1.1. Les impacts environnementaux potentiels offshore du secteur des hydrocarbures

Le Sénégal se situe dans un contexte où le développement des projets gaziers et pétroliers offshore est en pleine expansion. Cela présente sans doute des risques environnementaux et socioéconomiques non négligeables. En effet, les déversements d'hydrocarbures peuvent avoir des répercussions sérieuses sur l'environnement marin, tant par engluement physique que par toxicité. La sévérité de l'impact dépend généralement de la quantité et du type d'hydrocarbure déversé, des conditions ambiantes, ainsi que de la sensibilité aux hydrocarbures des organismes touchés et de leurs habitats. L'impact sur l'environnement peut être significatif selon la composition physicochimique du pétrole et son interaction avec divers milieux et organismes récepteurs (Barsauskas, 2014). Les impacts potentiels notés sont liés, de manière succincte, aux activités sismiques, aux forages pétroliers et déversements et aux activités pétrolières.

■ Activités sismiques

Les levés sismiques lors des forages exploratoires ont

des conséquences sur l'écosystème. Le bruit et le son produits peuvent atteindre une intensité de 230 db sous l'eau et affecter les organismes marins. Ainsi, les incidences biologiques des levés sismiques sur la vie marine sont habituellement d'ordre physique, physiologique et comportemental (Payne et al, 2007).

■ Forages pétroliers et déversements

Il est reconnu que le forage de puits exploratoires est l'étape la plus risquée du cycle de développement des hydrocarbures, car un forage exploratoire vise principalement des couches géologiques avec peu d'informations et une poche de gaz insoupçonnée peut provoquer une explosion lorsqu'on la traverse (Lee et al, 2015). Par ailleurs, les forages génèrent des centaines de tonnes de déblais qui sont rejetés en mer. Ces rejets peuvent donc provoquer des troubles physiques et éco toxicologiques autour des aires de production. Les déversements quant à eux peuvent provenir des navires pétroliers ou des installations, les niveaux de pollution atteignent presque immédiatement des degrés mortels pour les plantes, les poissons, les oiseaux et les mammifères.

■ Installations pétrolières

Les impacts potentiels notés incluent du bruit et des vibrations, des déchets de production solides et liquides, un accroissement de la turbidité de l'eau lié au dragage, une perturbation des fonds marins, un évitement de la zone par la faune marine comme des poissons et les mammifères marins à cause du bruit lié à la construction, la vibration et la présence d'équipements érigés (Kloff et al 2004). Les oiseaux marins sont fréquemment attirés par les structures pétrolières en mer, entre autres, à cause de la lumière produite par les systèmes d'éclairage ou par le brûlage du gaz (torchage). Cela a pour conséquence de changer les parcours migratoires des oiseaux, provoquant parfois des collisions mortelles (Ronconi et al, 2015).

Par ailleurs, le Sénégal est signataire de l'Accord de Paris sur le climat. Il suit les directives de la Banque mondiale en préconisant le « zero flaring ». En effet, le Sénégal a exigé que le torchage, un phénomène très polluant, ne soit utilisé par l'exploitant qu'en cas de force majeure dans le projet gazier pour éviter les fortes émissions de CO₂. L'exploitation gazière, dans le cas du projet Saint-Louis offshore, est située à une distance éloignée des côtes et des zones habituelles de pêche artisanale (environ 125 km des côtes). Cependant, il a été prescrit une zone d'exclusion également appelée « périmètre de sécurité » de 500 mètres à l'intérieur de laquelle, aucune autre activité ne pourra être développée pour des raisons de sécurité.

Le groupe Kosmos Energy avait, lors de sa phase d'exploration, initié des activités d'immersion de récifs artificiels pour reconstituer de nouveaux habitats marins afin d'attirer des espèces halieutiques dans des zones

accessibles aux pêcheurs artisanaux, mais jadis non poissonneuses. Pour les GES, les émissions dans l'atmosphère surviendront durant toutes les étapes du développement. Par exemple, dans le champ Sangomar (anciennement SNE²⁹), elles sont principalement associées à la combustion de carburants fossiles, nécessaires aux besoins en énergie et à l'utilisation de navires et d'hélicoptères. L'EIES de la Phase 1 du champ Sangomar nous renseigne que le torchage sera malheureusement nécessaire, mais de façon limitée durant les opérations de forage (complétion et nettoyage du puits d'injection), de mise en service (nettoyage et démarrage du puits de production) et de production (torchage hors routine, défaillances de processus ou urgences). Les autres sources d'émissions proviennent des citernes à cargaison de la FPSO (floating production storage and offloading), des citernes de charge des navires pétroliers durant le déchargement et des émissions fugitives.

7.2.5.1.2. Les impacts environnementaux potentiels onshore du secteur des hydrocarbures

Pour les activités menées à terre, l'environnement bâti pose des défis plus importants que pour les activités menées en mer. Cela inclut, entre autres, les aspects environnementaux associés à la pollution de l'air. Par exemple, les équipements de production d'énergie pour les installations situées à terre sont à proximité des récepteurs et ont un impact plus direct sur l'environnement entourant le site. Par ailleurs, le forage de puits nécessite l'utilisation de machines volumineuses et lourdes alimentées par des générateurs, et le forage fonctionne généralement en continu sur une période de temps entraînant une pollution sonore et lumineuse. Des incidents comme des explosions de puits peuvent se produire pendant le forage, et ont un effet négatif immédiat sur l'environnement et les zones environnantes, notamment, une pollution des eaux souterraines, des déversements de pétrole dans les plans d'eau de surface et des rejets de gaz dans l'air.

Il faut également noter que les activités de construction d'une plateforme de puits impliqueraient des travaux d'excavation des revêtements et des installations de soutien telles que les routes, pipelines et installations de stockage. Ces activités auront une incidence sur la localité en raison de l'exposition des terres. Le site est de nature industrielle avec des mouvements continus de véhicules et de construction contribuant aux perturbations et aux impacts potentiels sur la faune, la flore et les communautés. Les autres aspects environnementaux, qui diffèrent à terre des activités conduites en mer, sont associés à l'occupation des sols, à la localisation des puits par rapport à l'environnement bâti, et à l'utilisation des ressources en eau. Certaines activités, lorsqu'elles sont

menées sur terre, posent un risque additionnel pour la santé des humains et des animaux sauvages. C'est le cas par exemple du forage de puits ou de la gestion des eaux de production qui peuvent potentiellement contaminer les ressources d'eau souterraines et de surface.

7.2.5.2. Les impacts du secteur de l'électricité

Des impacts sur l'environnement sont notés, depuis le secteur de la production d'électricité jusqu'à celui de l'usage de celle-ci. Les atteintes touchent l'air, l'eau et le sol à des degrés divers. D'autres types de pollution sont également observés : lumineuse (issue de l'éclairage de nuit), sonore et visuelle (installations énergétiques inesthétiques). Il est également noté que certains projets occasionnent des mortalités chez les animaux (risque d'électrocution), La perte d'habitats ainsi que la perturbation du cycle de la végétation due à l'élagage, et au déboisement régulier pour libérer les emprises des lignes et les postes électriques sont des impacts récurrents de la production d'électricité. Les centrales à charbon, restent un sujet à polémique. En effet, elles ont un impact négatif lourd sur l'environnement avec le rejet de méthane (CH₄), d'oxydes d'azote (NO_x) et de gaz carbonique (CO₂).

Enfin, les batteries de stockage utilisées dans les centrales solaires constituent une préoccupation majeure. Elles ont une durée de vie de 4 à 15 ans pour les modèles les plus récents et doivent être remplacées 2 à 7 fois si l'on considère qu'un panneau a une durée de vie de 25 à 30 ans. Elles constituent une source de déchets non négligeables lorsqu'elles ne fonctionnent plus. Les panneaux solaires également arrivés en fin de vie doivent être collectés, démontés et leurs composants recyclés.

7.2.5.3. Mesures et recommandations

La prise en compte de la dimension environnementale dans le secteur de l'énergie mérite une plus grande attention. Même si le code de l'environnement soumet tous les projets énergétiques à une EIES, le suivi évaluation des impacts occasionnés, particulièrement par les projets, doit être plus rigoureux.

Pour bien gérer et encadrer les ressources naturelles (pêche et environnement), notamment extractives (pétrole et gaz), l'État a pris des mesures idoines et a anticipé d'ores et déjà avec des politiques préventives. Par exemple, pour le projet d'exploitation du pétrole et du gaz offshore, le ministère en charge du pétrole à travers GES-PETROGAZ entame les procédures de recrutement des cabinets pour promouvoir les politiques préventives du secteur pétro-gazier. Il s'agit de recrutement : (i) d'un cabinet pour la mise en place du SEFA (Évaluation environnementale stratégique du secteur offshore); (ii) d'un consultant en gestion environnementale et sociale et (iii) d'un cabinet pour la mise en place d'une plateforme de données.

²⁹ SNE et FAN sont des CODES d'exploration qui ont été attribués au bloc

En ce qui concerne le Projet d'Appui au Mix énergétique Propre, trois études destinées au recrutement des cabinets pour la prise en compte des préoccupations environnementales et sociales sont déjà lancées. Il s'agit de recrutement : (i) d'un cabinet de consultant spécialisé en système de gestion environnemental et social (SGES) pour la composante gazoduc ; (ii) d'un cabinet de consultant spécialisé dans l'élaboration d'un plan d'action de réinstallation et de compensation pour le projet ; (iii) d'un cabinet de consultant pour la réalisation d'une étude d'impact environnemental et social.

L'environnement actuel du secteur de l'énergie, marqué par les découvertes de gaz et de pétrole, nécessite une amélioration de la capacité et de la formation des responsables du gouvernement en ce qui concerne la gestion des impacts du secteur des hydrocarbures, en particulier les ministères chargés de l'environnement et du pétrole. L'État du Sénégal devrait faire une contre-expertise des EIES menées par les compagnies pétrolières afin de vérifier l'exactitude des données fournies par les compagnies pétrolières et gazières, afin de mieux appréhender les impacts potentiels car les rejets occasionnés par les plateformes doivent faire l'objet d'une surveillance particulière.

Conclusion

Il est indispensable d'investir dans les réseaux d'énergie et leur modernisation à la fois pour soutenir l'intégration de sources d'énergie renouvelables et pour garantir la qualité, l'efficacité et la sécurité de l'approvisionnement. Les récentes découvertes de pétrole et de gaz constituent une opportunité historique unique pour le pays de transformer structurellement son économie et d'améliorer significativement les conditions de vie de ses citoyens à travers la réalisation des objectifs de développement durable. Toutefois, la solution à l'indépendance énergétique ne peut être fondée que sur des arguments technologiques ; les aspects sociaux et environnementaux sont fondamentaux. Désormais la politique énergétique devra être liée étroitement à la politique environnementale. Il convient de faire un effort accru pour appliquer avec suffisamment de rigueur, le droit de l'environnement aux énergies les plus polluantes et recourir à celles moins polluantes.

Références bibliographiques

Agence pour l'Économie et la Maîtrise de l'Énergie (AEME), 2014. Rapport final de la Stratégie de Maîtrise de l'Énergie du Sénégal, 293p.

Barsauskas L. R., 2014. Analyse des suivis environnementaux et des méthodes d'intervention lors de déversements pétroliers en milieux aquatiques tempérés et nordiques. 150p.

CPDN, 2015. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. 18p

Kloff S., Wicks C., 2004. Gestion environnementale de l'exploitation du pétrole offshore et du transport maritime pétrolier, FIBA, WWF, UICN-CEESP, PRCM, octobre 2004, 81 p

Lee K., Boufadel M., Chen B, Foght J., Hodson P., Swanson S. et venosa A., 2015. Expert panel report on "The behaviour and environmental impacts of Crude Oil Released into Aqueous Environments. Royal Society of Canada, Ottawa. 450 p.

Ministère du Pétrole et des Énergies, 2019. Lettre de Politique de Développement du secteur de l'énergie 2019-2023, 40 p.

Ministère du Pétrole et des Énergies (MPE), 2020. Rapport Système d'Information Énergétique de 2016, 56 p.

Ministère du Pétrole et des Énergies (MPE), 2019. Note stratégique pour l'accès universel à l'électricité, 30 p.

Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, 2014. PROGEDE2 -Enquête nationale portant sur la consommation et les pratiques des ménages en combustibles domestiques, 84p.

Ministère de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables, 2015. Plan d'Actions National des Energies Renouvelables (PANER) SENEGAL, 2015 Période [2015-2020/2030] ,89p.

Payne J.F., Andrews C.A., Fancey L.L., Cook A.L. et Christian J.R., 2007. Pilot study of the effects of seismic air gun noise on lobster (*Homarus americanus*). Pêches et Océans Canada, Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences no. 2712, 53 p.

PETROSEN, 2019. État des lieux du secteur du pétrole et du gaz, 11 p.

Programme National de Biogaz Domestique du Sénégal, 2019. Rapport d'activités semestriel, 63p

Ronconi R. A, Karel A. A., Taylor P. D., 2015. *Bird interactions with offshore oil and gas platforms: Review of impacts and monitoring techniques*, *Journal of Environmental Management* Volume 147, 34-45p

SENELEC, 2017. Rapport Plan de Production 2017-2030, 34p.

SENELEC, rapport annuel, 2017. 52p.

SENELEC, rapport annuel, 2018. 78p.

SENELEC, 2017. Du mix énergétique à la transition énergétique, 16p.

SENELEC, 2018. Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du projet de construction et d'exploitation d'une centrale dual fuel de 120 MW à Malicounda, Région de Thiès, 311p

www.itie.sn

<https://senpetrogaz.sn/2021/02/05/systeme-dinformation-energetique-du-senegal-rapport-2019/>

CHAPITRE 8

ÉTABLISSEMENTS HUMAINS ET CADRE DE VIE

*« Dynamiques démographiques,
accès aux services sociaux de base et risques urbains »*

ÉTABLISSEMENTS HUMAINS ET CADRE DE VIE

Introduction

L'environnement et les ressources naturelles sont des questions transversales de par leurs effets directs et indirects sur les différents secteurs des établissements humains. 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.

Les potentialités des ressources naturelles sont variables et leur état actuel résulte d'un environnement biophysique structurellement fragile dans le Sahel, de la croissance démographique mal maîtrisée et de la pauvreté des populations. Ces tendances sont encore aggravées par un accès insuffisant aux services sociaux et entraînent la dégradation de l'environnement et l'épuisement des ressources, compromettant ainsi le développement durable. Cependant, la préservation de l'environnement ne sera assurée que si l'on parvient à rendre les établissements humains, tant urbains que ruraux économiquement dynamiques, socialement actifs et écologiquement rationnels.

La qualité du cadre de vie et les activités humaines sont étroitement liées à l'évolution de la population, aux tendances démographiques (croissance démographique, structure et répartition de la population) et à des paramètres du développement tels que l'éducation, la santé, l'énergie et la pression sur les ressources naturelles.

Le taux élevé de la croissance démographique fait que la réalisation d'équipements et d'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 services et les standards requis. Par conséquent, on assiste parfois à des comportements et modes de vie qui ne sont malheureusement pas forcément respectueux de l'environnement et du cadre de vie.

Dans ce chapitre, il est question d'analyser la dynamique des facteurs naturels et humains agissant sur les établissements humains et le cadre de vie des populations et les stratégies de réponses aux défis liés au développement des établissements humains en vue d'atteindre le développement durable comme visé par le PSE, l'accord de Paris et l'agenda 2030 (les ODD).

8.1. Dynamique de peuplement et urbanisation

Le Sénégal comptait une population de 13 508 715 habitants en 2013 selon le Recensement Général de la Population, de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage de 2013 (RGPHAE-2013). Actualisée sur la base du RGPHAE de 2013, sa population est estimée à 15 726 056 habitants en 2018 et à 16 209 125 habitants en 2019 ; et l'UNFPA a dénombré 16,3 millions d'habitants³⁰ pour la même année. Cette population a connu une évolution lente et régulière en passant de 9 858 482 habitants en 2002 à 13 508 715 habitants en 2013, soit un taux d'accroissement moyen intercensitaire de 2,5% entre ces deux dates. Si cette tendance est maintenue, la population nationale atteindrait 26 312 275 habitants à l'horizon 2035³¹. En effet, la population sénégalaise est passée de 3 109 240 habitants en 1960 à 4 997 885 habitants en 1976, à 6 896 808 habitants en 1988, à 9 858 482 habitants en 2002 et à 13 508 715 habitants en 2013.

L'urbanisation a connu une évolution relativement rapide : le taux d'urbanisation est passé de 34% en 1976 à 39% en 1988 ; 40,7% en 2002 et 45,2% en 2013. Selon les estimations faites par l'ANSD, ce taux se situe à **46,0% en 2015**, à **46,2% en 2016**, à **46,5% en 2017** et à **46,7% en 2018**. Le taux d'urbanisation en 2013 cache des disparités importantes entre les différentes régions du Sénégal.

L'évolution démographique est marquée par une forte concentration de la population à l'ouest et au centre du pays, engendrant ainsi des disparités entre la partie occidentale et la partie orientale du pays. Au Sénégal, près de 4,5 millions d'habitants soit 66,6% de la population totale vivent le long du littoral autour de Dakar³². En fait, la densité moyenne de la population au Sénégal cache des disparités énormes entre départements, variant de 4 habitants au km² à 18 539 habitants au km².

La région de Dakar enregistre le taux d'urbanisation le plus fort (96%) et accueille plus de la moitié de la

³⁰ UNFPA (2018) : État de la population mondiale 2018, 156 pages.

³¹ ANAT/PNADT, 2018

³² APNUE (2006) : AE02, 576 pages

population urbaine du Sénégal (49%). La région de Thiès qui n'abrite que 14% de la population urbaine totale a un taux d'urbanisation de 49%. Kédougou enregistre la proportion la plus faible de la population urbaine (0,6%). Toujours selon les projections de l'ANSD, la proportion de la population nationale vivant dans les villes atteindra 48,18% en 2025 et passera à 49,92% en 2035.

De manière générale, l'évolution de la population sénégalaise montre une tendance globale vers la croissance continue de la population urbaine. Toutes les régions, à l'exception de Dakar et Ziguinchor où les taux d'urbanisation sont déjà très élevés, présentent des taux d'évolution de la population urbaine nettement plus élevés que ceux de la population rurale. L'explication ne réside certainement pas sur l'accroissement naturel de la population mais plutôt sur les mouvements migratoires qui voient progressivement les campagnes au profit des zones urbaines. L'augmentation de la population urbaine résulte non seulement des deux phénomènes précités mais aussi de l'érection de certains villages en communes, les rangeant ainsi dans le groupe des villes avec l'Acte III de la décentralisation. L'exode rural est devenu un facteur explicatif mineur dans la contribution de la croissance de Dakar et alimente surtout les petites et moyennes villes. Tout cela a un impact sur la disparition progressive des ressources foncières et naturelles dans les zones rurales attenantes aux villes.

8.1.1. Analyse du phénomène migratoire

Selon le rapport sur la migration au Sénégal/profil national 2018, l'ensemble des analyses consacrées aux migrations soulignent la difficulté majeure liée aux lacunes dans la collecte et la production de données permettant d'appréhender correctement la réalité migratoire. Les données disponibles sont également parcellaires et n'offrent pas de possibilités d'analyse à la fois complète, fine et détaillée. Dès lors, il s'avère difficile d'observer l'évolution du phénomène migratoire dans le temps et dans l'espace. Néanmoins, certaines données sont disponibles sur les flux d'immigration et d'émigration internationale, ainsi que de migration interne sur lesquels va porter l'analyse parmi tant d'autres caractéristiques de la migration.

■ Migration internationale

L'immigration au Sénégal est relativement ancienne. Selon les données de la Direction de la Police de l'Air et des Frontières (DPAF), les flux migratoires internationaux au Sénégal sont analysés à travers les entrées et les sorties. Ainsi, la figure 80 présente le total des entrées et des sorties du territoire national, toutes nationalités confondues, pour les trois dernières années (2015 à 2017).

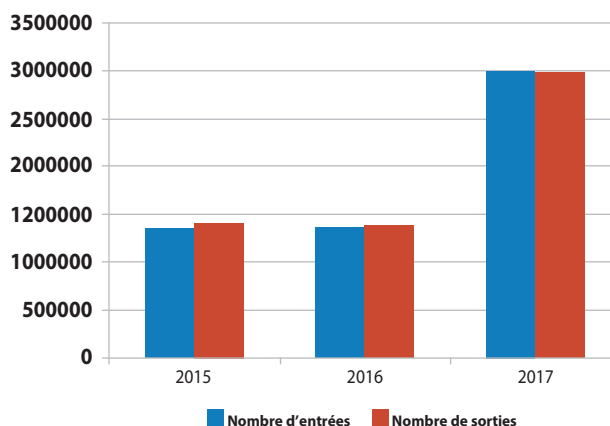


Figure 80 : Total annuel des entrées/sorties du territoire national de toutes nationalités

Source : Direction de la Police de l'Air et des Frontières (DPAF), mai 2018

Le volume des entrées et des sorties de toutes nationalités est plus important pour l'année 2017, comparé aux autres années. Les entrées dans le territoire national au cours de cette année concernent 2 998 556 personnes enregistrées, et les sorties 2 988 225 personnes, soit un solde positif de 10 331 personnes. Cela montre qu'il y a plus d'entrées de personnes que de sorties durant cette année, contrairement aux années 2015 et 2016 qui ont, respectivement, des soldes négatifs de - 46 776 (1 351 180 entrées / 1 397 956 sorties) et - 26 405 (1 351 181 entrées / 1 377 586 sorties). Cela revient à dire que pour ces deux années, il y a eu plus de déplacements de populations vers l'extérieur que de mouvements de population vers le Sénégal, selon les informations recueillies par les polices des frontières. Elles ne concernent que les personnes enregistrées, laissant de côté la majorité des migrants, notamment ceux en situation irrégulière qui sont probablement les plus nombreux.

Pour les entrées et sorties des Sénégalais : les déplacements représentent 16% des entrées et 51% des sorties en 2017. Ces ratios sont de 51% des entrées contre 56% des sorties en 2016, de 51% des entrées contre 57% des sorties en 2015. Ainsi, pour ces années, plus de la moitié des entrées et des sorties du territoire national concerne les populations de nationalité sénégalaise. Les soldes de ces mouvements sont négatifs pour toutes les années, ce qui revient à dire que les sorties des Sénégalais du territoire national sont plus importantes que leurs entrées (Tableau 44).

Tableau 44 : Total des entrées/sorties des Sénégalais du territoire national

Flux	Année		
	2015	2016	2017
Nombre d'entrées	695 553	695 554	1 417 573
Nombre de sorties	797 080	776 720	1 517 523
Solde migratoire	- 101 527	- 81 166	- 99 950

Source : Direction de la Police de l'Air et des Frontières (DPAF), mai 2018

Les entrées et les sorties de passagers, analysées, sont recueillies par les polices des frontières. Elles sont obtenues à partir des fiches quotidiennes d'embarquement et de débarquement des aéroports internationaux et des ports, ainsi que des notices des postes de frontières terrestres. Les données sur les entrées et sorties des frontières ne couvrent pas la totalité du territoire national à cause de la multitude de points d'entrée non officiels liés à la porosité des frontières terrestres.

Ces données sont issues des enregistrements à partir des aéroports internationaux (Léopold Sédar Senghor de Dakar, Aéroport International Blaise Diagne de Diass, Cap-Skiring et Saint-Louis), du port de Dakar et des 71 postes des frontières terrestres existants.

Pour **les flux d'entrées et de sorties des étrangers**, contrairement aux sénégalais, les soldes des flux de population de nationalité étrangère sont positifs pour les années de 2015, 2016 et 2017 avec respectivement 54 751, 54 761 et 110 281 de solde migratoire (DPAF, 2018).

■ Migration interne

Au Sénégal, les données statistiques sur la migration interne sont peu connues du fait de l'absence d'un système de contrôle efficace des flux contrairement à celles de la migration internationale notifiées dans les registres de départs et d'arrivées des passagers établis dans les aéroports, les ports et les postes des frontières terrestres. Pourtant, celles-ci méritent une attention particulière au regard de leurs conséquences, notamment sur la répartition spatiale de la population, l'urbanisation, l'aménagement du territoire et le marché du travail.

Les données disponibles pour l'analyse de la migration interne datent de 2013. Obtenues lors du RGPHAE, elles révèlent que 12 des 14 régions du Sénégal ont un solde migratoire national négatif ; seules les régions de Dakar

(+ 573 907) et Diourbel (+ 94 724) ont un excédent migratoire. Les régions de Dakar et Diourbel attirent plus qu'elles n'émettent de migrants pour plusieurs raisons. L'attraction exercée par la région de Dakar s'explique par son statut de capitale économique et administrative. Quant à la région de Diourbel, son attraction est liée à la fonction religieuse et culturelle de la localité de Touba qu'elle abrite. D'autres villes comme Mbour restent une destination de choix des migrants internes, de même que des villes-marchés comme Diaobé, Dahra, Notto, Sandiara, ...

8.1.2. Évolution du découpage administratif et ses limites

Le découpage administratif du territoire national a subi plusieurs modifications motivées principalement par le souci de rapprocher l'administration des administrés, de promouvoir le développement et de rechercher l'équilibre territorial et social. Depuis 2015, le Sénégal compte 14 régions, 45 départements et 123 arrondissements totalisant 182 circonscriptions administratives (Figure 81).

Par rapport à la situation de 1960, le nombre de régions a augmenté de 50%, les départements de 67% et les arrondissements de 45%³³. On note un véritable émiettement du territoire national entraînant des déséquilibres spatiaux. En effet, plusieurs localités sont érigées en communes sans que les critères ne soient définis et les conditions de viabilité garanties. Cette situation s'est amplifiée avec l'avènement de la communalisation intégrale dont les objectifs n'ont pas corrigé, dans la pratique, les incohérences territoriales comme le cas des limites communales qui constituent des sources de nombreux conflits. En effet, la question de la délimitation des communes se pose toujours avec acuité et crée beaucoup de tensions entre communes voisines.

³³ CSE (2015) : Rapport sur l'Etat de l'environnement au Sénégal. 3^{ème} Édition, 199 pages.

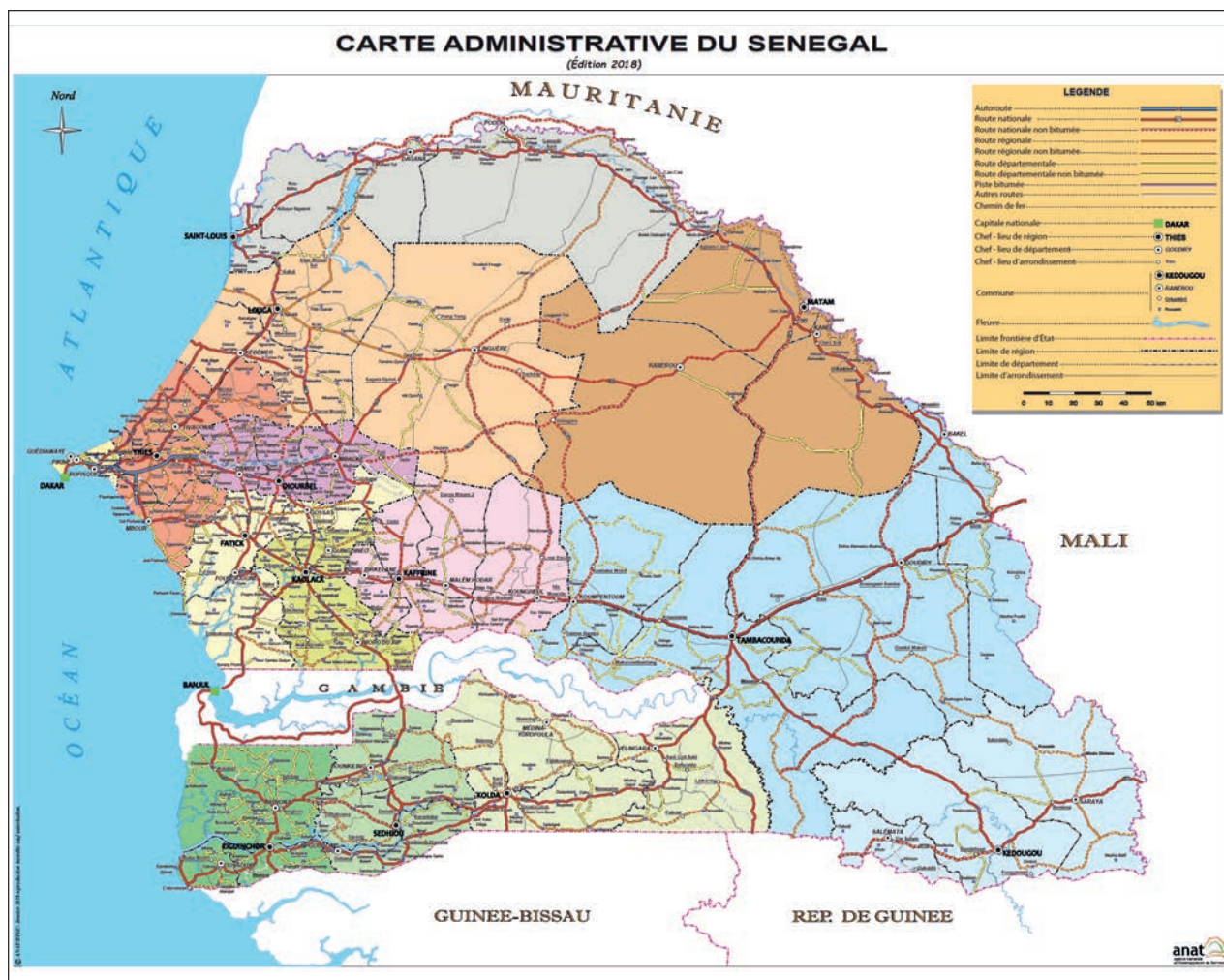


Figure 81 : Découpage administratif du Sénégal

À ce problème de délimitation des collectivités territoriales, s'ajoutent d'autres cas d'incohérences territoriales liés : i) à l'extension du périmètre communal (exiguïté du périmètre communal, discontinuité territoriale et faible polarisation de zones éloignées, enserrement des communes urbaines par les ex-communautés rurales) ; ii) à la délimitation des collectivités territoriales (manque de matérialisation des limites entre collectivités locales pour prévenir les conflits fonciers, absence de matérialisation des limites entre anciennes communes et anciennes communautés rurales et erreurs de délimitation de communes) ; iii) au rattachement de villages (existence de villages flottants non rattachés à une collectivité territoriale et rattachement de villages à deux collectivités territoriales) ; iv) au déficit de cohésion sociale (manque d'intégration socio-culturelle et d'affinité socio-culturelle).

Pour apporter des solutions à cette problématique des limites territoriales (communes), l'Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire (ANAT) a mené des missions techniques d'arbitrage de 2014 à 2019 pour procéder à la délimitation du périmètre de certaines communes. Cette délimitation est effectuée dans certaines communes de l'ouest et du nord notamment :

- Saint-Louis ;
- Gae et Bokhol ;
- Wakhinane et Djidah Thiaroye Kaw ;
- Malika et Tivaouane Peul ;
- Sicap Liberté ;
- Diamniadio et Sébikotane ;
- Rufisque Est et Bargny ;
- Mbaou, Keur Massar, Jaaxay - Parcelles Assainies - Niakoul Rab et Rufisque Ouest ;
- Kayar et Djender Guedj ;
- Rufisque Ouest et Jaaxay - Parcelles Assainies - Niakoul Rab ;
- Yenne et Sendou (département de Rufisque) ;
- Kaolack et Ndiaffate ;
- Passy et Ndiaffate ;
- Sindia - Poponguine - Diass - Somone ;
- Somone - Ngaparou - Saly ;
- Tivaouane Peul - Niaga et Jaaxay - Parcelles Assainies - Niakoul Rab.

Malgré ces corrections, les communes, comme les ex communautés rurales surtout devenues communes, restent encore en grande partie opposées aux villes attenantes sur la matérialisation des limites de leurs territoires respectifs.

8.1.3. Armature urbaine et distribution spatiale

La hiérarchie des établissements humains peut être esquissée en fonction d'un certain nombre de critères : la taille de la ville, le rythme d'accroissement, les fonctions principales et les services disponibles. La typologie adoptée par l'ANAT est fondée sur la hiérarchisation fonctionnelle qui tient compte à la fois des critères suivants :

- le statut administratif : capitale nationale ; chef-lieu de région, de département, d'arrondissement ou de commune ;
- le poids démographique : une classification à partir de la population projetée en 2035 ;
- la position géographique : un critère important en ce qui concerne l'objectif de rééquilibrage des grandes répartitions ;
- la position stratégique : un critère important dans les échanges transfrontaliers.

La hiérarchie des villes selon leur taille, leur niveau d'équipement socio-économique et l'analyse de leur zone d'influence ont permis de mettre en évidence l'existence de plusieurs niveaux hiérarchiques et de faire une synthèse en retenant dans le cadre de l'élaboration du Plan National d'Aménagement et de Développement Territorial (PNADT), trois (03) grandes catégories de réseaux d'établissements humains (métropoles, villes secondaires et centres) [Figure 82].

Le PNADT identifie 03 catégories de métropoles constituées de la métropole internationale, les métropoles d'équilibre et les métropoles régionales.

La métropole internationale est composée de Dakar et d'une partie de la région de Thiès, la zone du triangle Dakar-Thiès-Mbour en pleine reconfiguration avec le développement du pôle urbain de Diamniadio.

Les métropoles d'équilibre sont constituées des villes de Thiès, Kaolack, Ziguinchor, Saint-Louis, Tambacounda, Kédougou, Matam, Kolda, Touba-Mbacké et Mbour. Il s'agit des agglomérations de l'intérieur du pays qui auront une population supérieure ou égale à 300 000 habitants à l'horizon 2035 ou ayant une position géographique stratégique pour le rééquilibrage de l'armature urbaine.

Les métropoles régionales sont constituées des villes de Diourbel, Louga, Kaffrine, Fatick, Sédhiou, Tivaouane et Richard-Toll. Ce sont des villes ayant le statut de chef-lieu de région ou pouvant abriter une population comprise entre 100 000 et 300 000 habitants à l'horizon 2035.

Les villes secondaires sont composées de l'ensemble des chefs-lieux de départements autres que les chefs-lieux de métropoles auxquels s'ajoutent des villes dont la population pourrait atteindre 25 000 habitants au moins et 100 000 au plus à l'horizon 2035. Ces villes sont : Vélingara, Bambey, Bignona, Kounghoul, Dagana, Kébémér, Guinguiné, Bakel, Kanel, Linguère, Gossas, Goudomp, Koumpentoum, Podor, Malem-Hoddar, Birkelane, Goudiry, Foundiougne, Salémata, Oussouye, Ranérou, Médina Yoro Foulah, Saraya, Nioro, Bounkiling, Joal-Fadiouth, Dahra, Mboro, Diaobé-Kabendou, Pout, Cayar, Mékhé, Rosso-Sénégal, Khombole, Thiadiaye, Sokone, Karang Poste, Kahone, Sinthiou Bamanbe-Banadji, Gandiaye, Passy, Madina-Wandifa, Médina Gounass, Darou Mousty et Kafountine.

Les centres relais sont constitués du niveau 1 correspondant essentiellement aux chefs-lieux d'arrondissement dont la population pourrait atteindre 10 000 habitants au moins et 25 000 habitants au plus à l'horizon 2035 et du niveau 2 constitué de localités ayant le statut de chef-lieu de commune dotée d'une zone de terroir (ex-communautés rurales), excepté les localités chefs-lieux d'arrondissement.

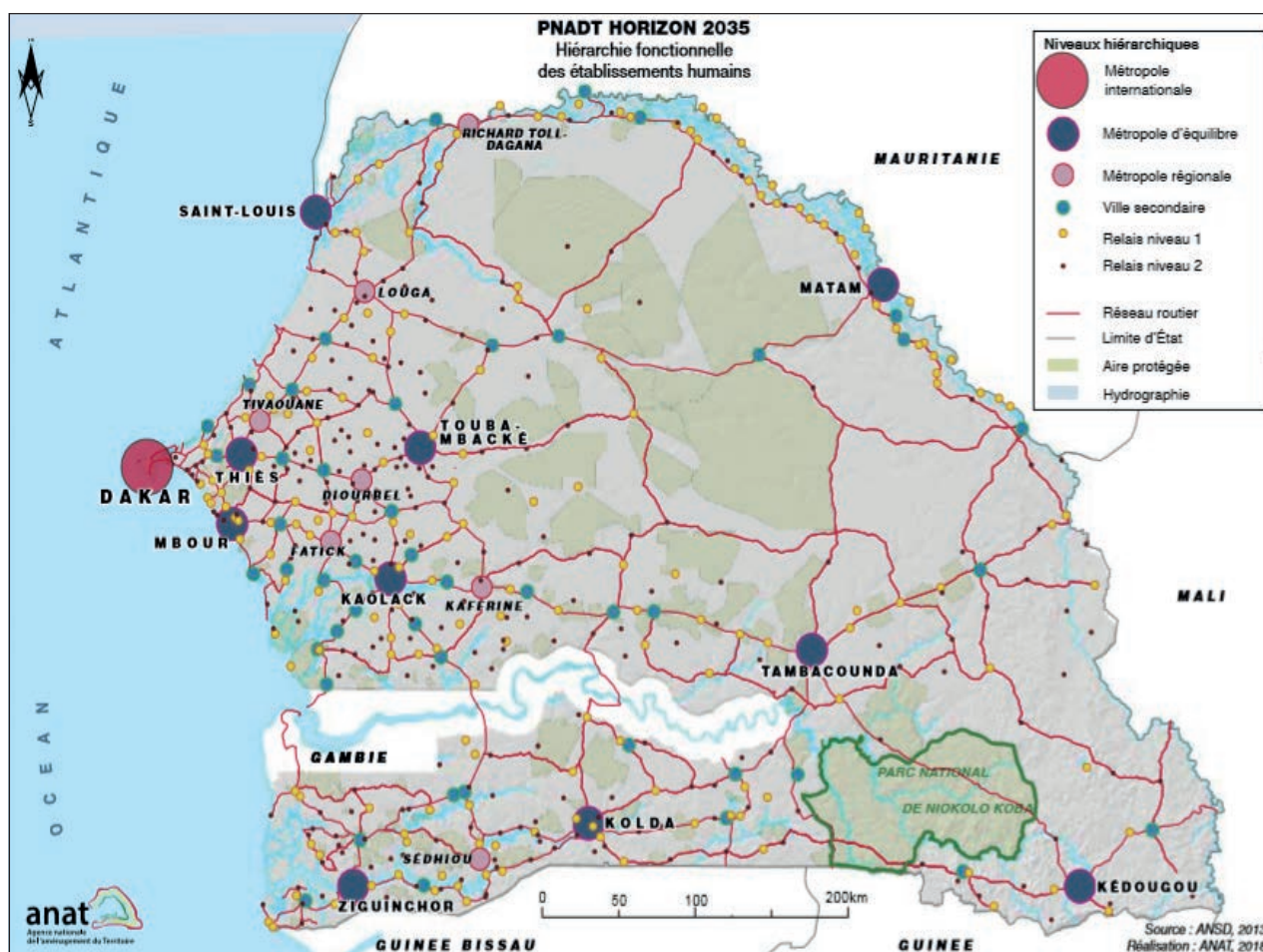


Figure 82 : Hiérarchie fonctionnelle des établissements humains

Source : ANSD, 2013 / ANAT, 2018

8.1.4. Bidonvilisation

La croissance démographique rapide, l'insuffisance de la couverture territoriale en documents de planification, la faiblesse de mise en œuvre des plans d'urbanisme et le manque de suivi des recommandations du PNAT ont débouché sur une urbanisation non planifiée, du fait notamment de la recrudescence de l'habitat spontané. Au cours de ces quatre dernières décennies, la prolifération des bidonvilles est liée à des apports migratoires mais aussi par une fécondité élevée dans les quartiers périphériques des villes, surtout de la métropole de Dakar. Dans la plupart des villes, les zones insalubres et impropres à l'habitat représentent 30 à 40% de l'espace occupé et concentrent une proportion importante de la population. Ainsi, l'occupation non planifiée de l'espace, l'habitat précaire, les problèmes d'hygiène et de santé publique, les inondations et l'insécurité liées à la mal-urbanisation sont autant de facteurs qui ont amplifié la vulnérabilité des populations et favorisé la dégradation du cadre de vie dans les quartiers populaires.

Selon un rapport de la Banque mondiale publié en 2015³⁴, l'habitat irrégulier à Dakar représente 21,76% de la

surface urbanisée de la région. En 2004, l'espace occupé par les quartiers irréguliers et non lotis représente 35% de la superficie totale urbanisée à Dakar. Cette proportion est de 30% à Saint-Louis et atteint 40% à Thiès. Ils sont, pour une grande partie, situés dans des zones inondables et dépourvus des services sociaux de base tels que l'assainissement, l'électricité et l'eau potable.

Dans la perspective de la réalisation des pôles urbains de Diamniadio et du Lac Rose, certaines collectivités territoriales concernées par ces projets redoutent une amplification du phénomène aux alentours des pôles du fait de l'arrivée massive de nouveaux résidents attirés par les opportunités économiques et d'affaires liées aux aménagements et à la mise en place des infrastructures.

La question des bidonvilles au Sénégal résulte, en partie, des insuffisances de la planification spatiale. En effet, le Plan national d'aménagement du territoire (PNAT) horizon 2021 adopté le 23 janvier 1997 n'a pas été suffisamment mis en œuvre du fait de l'absence de textes juridiques applicables au tiers et de fonds d'impulsion à l'aménagement du territoire. Par ailleurs, les documents de planification urbaine ont évolué tant dans leur conception que dans leur contenu et l'horizon de planification. Cependant, les Plans Directeurs d'Urbanisme ne font pas souvent l'objet d'une application

³⁴ Banque mondiale, 2015 « Revue de l'urbanisation. Villes émergentes pour un Sénégal émergent ».

effective du fait de l'absence de plans d'urbanisme de détails ou de retards liés à leur approbation par décret. C'est pour cette raison que la physionomie actuelle des villes ne reflète nullement les prescriptions des plans devant garantir la bonne conception des villes à savoir la rationalisation de l'occupation de l'espace urbain et la réglementation des usages urbains. Enfin, toutes les communes du Sénégal ne sont pas couvertes par les études d'urbanisme du fait de :

- l'absence de ressources financières ;
- la lenteur des procédures administratives ;
- la faible capacité technique des structures d'encadrement en charge de l'urbanisme eu égard à l'insuffisance des ressources humaines.

Ainsi, seules 26% des villes sénégalaises avaient un plan d'urbanisme avant l'Acte III de la décentralisation et ceux qui existent, souffrent d'un retard dans la mise à jour, d'une absence de résultats et d'un manque de participation de la société civile³⁵. Certains plans, avant leur approbation, ne sont plus d'actualité puisque dépassés par des extensions urbaines incontrôlées et irrégulières. Ces occupations concernent parfois des réserves et des emprises. Elles hypothèquent assez souvent, notamment à Dakar, la construction de certains grands travaux d'infrastructures prévus (Autoroute Dakar-Thiès, VDN, etc.) et engendrent des coûts additionnels pour libérer les emprises.

Avec la communalisation intégrale, un bilan rapide montre que plusieurs communes ne disposent pas de documents d'urbanisme devant leur assurer une gouvernance urbaine efficace. On peut les sérier en quatre catégories³⁶ :

- 32 communes bénéficiant de documents d'urbanisme en cours de validité ;
- 61 communes dont les documents d'urbanisme sont obsolètes ;
- 10 communes dont les documents d'urbanisme sont en cours d'étude ;
- 450 communes (anciennes communautés rurales) n'ayant pas encore bénéficié de documents d'urbanisme ;
- 4 communes de villes dotées d'un document d'urbanisme en cours de validité.

Concernant les 42 départements qui ont rang de collectivité territoriale, seuls les départements de Ziguinchor, Oussouye et Bignona ont élaboré leur schéma départemental d'aménagement du territoire. Avant l'Acte III de la décentralisation, le taux de couverture des villes en documents d'urbanisme était de 26%. Avec

la communalisation intégrale, ce taux ne dépasse guère à l'heure actuelle 5%. Dès lors, pour combler le gap, on a besoin d'une accélération de la formulation des documents ou d'un assouplissement des procédures d'approbation administrative.

8.1.5. Ruralisation des villes

La ruralisation de l'espace urbain est caractérisée par la pratique très répandue de l'agriculture à petite échelle dans les villes, notamment à Dakar. En effet, les ménages vivant dans des zones à faible revenu ou à revenu intermédiaire cultivent une partie de leurs produits vivriers à proximité de leurs habitations ou en périphérie, principalement pendant la saison sèche, pour des besoins de subsistance ou comme activité génératrice de revenus.

L'agriculture urbaine (AU) à Dakar se développe dans plusieurs zones mais surtout dans la zone des Niayes. Malgré le statut métropolitain et le caractère très urbanisé de la région de Dakar, la pratique agricole, notamment la culture maraîchère, constitue une activité majeure dans l'économie de la région, marquée par un secteur informel prédominant et un taux de chômage de la population assez élevé (15,7%) surtout au niveau des personnes de moins de 30 ans (ANSD, 2017).

L'**agriculture urbaine** concerne essentiellement les cultures maraîchères et horticoles. Elle assure plusieurs fonctions dont celle **économique** par les opportunités des revenus qu'elle procure aux producteurs et aux vendeurs, et **environnementale** par le recyclage des déchets solides et liquides. Elle souffre de la réduction de réserves foncières dans des espaces de fortes pressions et de la raréfaction de l'eau à cause de la multiplicité des usages domestiques, industrielles, agricoles, ...

Pour faire face à ces contraintes, les producteurs ont recours à des pratiques qui ne sont pas sans conséquence sur l'environnement, leur santé et celle des populations. Il s'agit de l'utilisation des eaux usées et des pesticides, devenue une pratique majeure dans les activités agricoles en milieu urbain. Les pesticides et les eaux usées contribuent à la pollution de la nappe phréatique, principale ressource utilisée à Dakar pour l'irrigation, avec des risques sanitaires réels (Cissé, 1997 ; Cissé et al, 2003 ; Ndiaye et al, 2010)³⁷. En mettant en synergie l'urbanisation et l'agriculture urbaine, le modèle d'analyse de Ba et al. (2016) montre comment l'urbanisation pourrait bouleverser la dynamique de l'agriculture urbaine dans la région de Dakar en entraînant une augmentation des maladies liées à l'eau (Figure 83).

³⁵ ONUDI : Les villes durables. Plateformes d'innovation, Emplois, Industrialisation et Action en faveur du climat. Page 10.

³⁶ MRUHC (2017) : Lettre de politique sectorielle de développement 2018-2023.

³⁷ Ba A., Cantoreggi N., Jean Simos et Duchemin É. (2016) « Impacts sur la santé des pratiques des agriculteurs urbains à Dakar (Sénégal) », VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 16 Numé 1 | mai 2016.

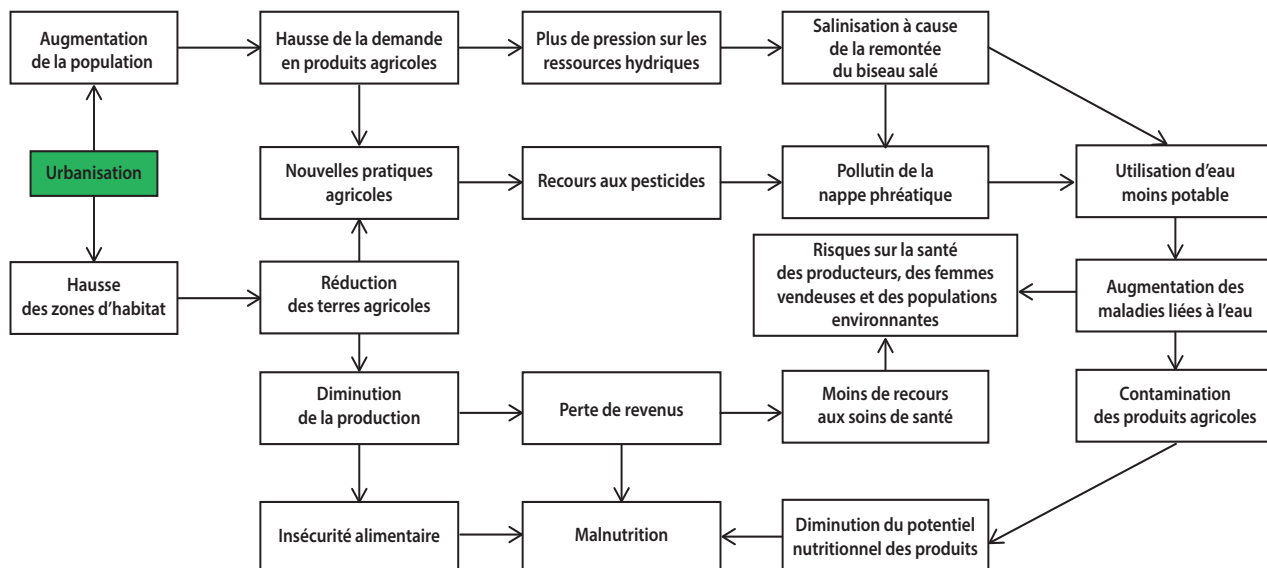


Figure 83 : Modèle d'analyse de la synergie entre urbanisation et agriculture urbaine dans la région de Dakar

8.1.6. Dynamique des espaces ruraux

Avec la télédétection, les évolutions des espaces agricoles ont été mesurées sur la période 2000 à 2010. Ainsi, le Sénégal compte 755 532 ménages agricoles, soit 73,8% des ménages agricoles vivant en milieu rural et 26,2% des ménages agricoles urbains³⁸. Cela montre l'importance des actifs agricoles urbains. Ainsi, avec l'évolution croissante de la population, l'agriculture rurale et celle urbaine vont avoir des impacts sur l'environnement et sur la santé compte tenu des pratiques agricoles utilisées. À cela s'ajoute l'élevage urbain pratiqué dans des parcelles dédiées en ville ou sur des toits de maisons habitées destinés à satisfaire les besoins en poulets ou en moutons pour la fête de tabaski.

En **milieu rural**, l'agriculture est dominée essentiellement par les cultures sous pluies et les cultures irriguées avec des superficies agricoles évolutives dans le temps et dans l'espace. En 2010, les travaux de télédétection réalisés par l'ANAT ont permis d'évaluer ces superficies agricoles sur le territoire national.

Selon les résultats des travaux de télédétection réalisés par l'ANAT, **les superficies des cultures sous-pluies** représentent plus de 97% de la superficie agricole totale du pays et elles sont passées de 4 414 338 hectares en 2000 à 4 572 462 hectares en 2010. Les cultures sous-pluies sont pratiquées dans le Bassin arachidier avec 2 699 716 hectares de superficies cultivées, dans la zone de Casamance et la Zone Sylvopastorale qui enregistrent chacune plus de 700 000 hectares et dans la vallée du fleuve Sénégal avec 12 000 hectares.

Les **superficies des cultures irriguées** sont essentiellement localisées dans la vallée du fleuve Sénégal où elles représentaient plus de 90% des superficies de cultures irriguées du pays en 2010 et en Casamance (5%).

La superficie globale occupée par l'irrigation est passée de 83 153 hectares en 2000 à 101 165 hectares en 2010. Les cultures irriguées sont pratiquées dans ces zones grâce à la construction de barrages hydro-agricoles (Diam, Niandouba, ...).

Cette agriculture tient une place importante dans la séquestration du carbone ; mais, elle présente des risques pour l'environnement et la santé.

Au plan environnemental, les risques liés à l'agriculture sont, principalement : (i) la pollution des eaux souterraines, des sols et de l'air produite par la mauvaise utilisation de l'engrais chimique et des produits phytosanitaires ; (ii) la destruction de la végétation par le déboisement, le défrichement ; (iii) la transmission de pathologies, notamment de zoonoses avec la cohabitation des résidences et des activités d'élevage, etc.

Sur le plan sanitaire, les risques qu'elle entraîne chez les êtres humains sont principalement la contamination des cultures et/ou de l'eau potable par des résidus de produits agrochimiques, etc.

8.1.7. Dynamique des relations ville-campagne

Les villes et les campagnes sont interdépendantes. Aujourd'hui avec les changements climatiques, l'accroissement rapide de la population, ainsi que les défis liés à la sécurité alimentaire, l'emploi et la lutte contre la pauvreté, l'urbanisation galopante, les fonctions et les échanges villes-campagnes sont de plus en plus dynamiques. En matière de fonctions, les relations sont établies entre des zones rurales de production alimentaire et des zones urbaines de consommation. Les villes ont besoin d'approvisionnement alimentaire, surtout en circuits courts pour les produits périssables. Villes et villages constituent de véritables réseaux d'échange d'hommes, d'idées et de biens économiques. Leurs formes, leurs caractéristiques spatiales, socio-

³⁸ ANSD : RGPHAE, 2013

économiques, et culturelles se rapprochent de plus en plus. En effet, la ville fournit à la campagne les ressources nécessaires à son développement. Conscient de cette complémentarité, le gouvernement sénégalais développe la promotion de villes intermédiaires et la création de villes nouvelles dans des zones de fortes potentialités économiques.

8.2. État des disparités sociales et spatiales

La croissance démographique rapide et l'étalement urbain qui en découle accentuent les besoins en logements décents, en transports et en services sociaux de base. L'urbanisation s'est traduite souvent par l'installation des populations dans des zones périphériques non loties, dépourvues d'équipements et d'infrastructures de base (habitats irréguliers).

8.2.1. Niveau d'accès aux services sociaux de base

La viabilité des établissements humains dépend de l'amélioration des conditions d'accès aux services sociaux de base, notamment l'eau, le logement, l'assainissement, l'énergie, la santé et l'éducation.

■ Accès à l'eau

En fin 2015, le taux d'accès amélioré à l'eau potable a atteint 86,6% en milieu rural, dépassant de 4,6 points la cible OMD de 82% ; ce taux était de 98% en milieu urbain³⁹. Le taux national d'accès en milieu rural par adduction d'eau potable (personnes desservies par le biais des bornes-fontaines et branchements particuliers à partir de forages motorisés ou de stations de traitement d'eau) s'établit à 74,0% en 2015 contre 69,85% en 2014 ; soit une évolution positive de 4,15 points. Par contre, l'accès par puits modernes (équipés ou non de pompes à motricité humaine) diminue sensiblement et s'établit à 12,6% contre 14,25% en 2014⁴⁰. On note donc que l'amélioration de la qualité et de la sécurité de l'accès à l'eau a nettement évolué à travers des tendances linéaires dans la hausse du taux d'accès par adduction d'eau et la baisse du taux d'accès par puits. Des programmes structurants comme le PEPAM ont contribué à l'amélioration des équipements et des systèmes d'approvisionnement en eau potable ou de desserte en assainissement.

Outre les disparités selon le milieu de résidence, le taux d'accès à l'eau potable en 2013 est inégalement réparti au niveau des départements. En effet, les départements

les mieux lotis en matière d'accès à l'eau potable avec un taux de plus de 85,6% sont les départements situés sur la ligne Thiès-Saint-Louis en passant par Louga, ainsi que les départements situés au centre du pays. Ils sont desservis par la conduite du Lac de Guiers qui suit cet axe Keur Momar Sarr-Louga-Dakar. À ceux-là, s'ajoutent les départements de Bakel et Matam qui sont également bien pourvus.

Par contre, les départements qui ont un faible accès à l'eau potable avec moins de 40,6% des ménages ayant un accès sont les départements de Bignona, Goudomp, Sédhiou, Bounkiling, Médina Yoro Foulah et Goudiry⁴¹.

Au Sénégal, la plupart des ménages (72%)⁴² ont accès à un service élémentaire d'eau potable, c'est-à-dire qu'ils disposent d'un point d'eau amélioré à domicile ou à proximité. Moins de deux ménages sur dix (13%) utilisent une source d'eau non améliorée. Une faible proportion de ménages dispose d'un accès limité à l'eau potable. L'accès à un service élémentaire d'eau potable est certes observé dans la majorité des ménages, quel que soit le milieu de résidence, mais il est de loin plus important en zone urbaine où près de neuf ménages sur 10 utilisent l'eau d'une source améliorée disponible sur place ou à moins de 30 minutes (file d'attente incluse).

Du point de vue de la répartition spatiale, l'ouest se distingue par la proportion la plus forte de ménages disposant d'un service élémentaire d'eau potable (89%), alors qu'à l'inverse, le sud se caractérise par la plus forte proportion de ménages ayant recours à un service non amélioré d'approvisionnement en eau potable (54%)⁴³.

■ Accès à l'électricité

Le taux d'électrification nationale est en hausse constante : il est passé de 55% en 2009 à 60,6% en 2013, soit une hausse de 5 points en 4 ans. Malgré cette évolution positive, le taux d'électrification reste marqué par des disparités importantes en fonction du milieu de résidence. En effet, le taux d'électrification est de 88% en milieu urbain en 2013 contre 29% en milieu rural⁴⁴.

Selon le rapport SIE-Sénégal, 2014, toutes les régions enregistrent des taux d'électrification urbaine dépassant les 60%, exceptées les régions de Kédougou, Kolda, et Kaffrine qui ont, respectivement, des taux d'électrification urbaine de 50%, 53% et 58%.

Le taux d'électrification rurale, au niveau national, est de 29% en 2013. Cette moyenne nationale est largement dépassée par le taux d'électrification rurale des régions de Thiès (56%), Diourbel (47%), Matam et Ziguinchor (34%) et Saint-Louis (30%). En effet, le taux d'électrification rurale élevé de la région de Diourbel s'explique par la forte population de Touba considérée comme zone rurale. Quant à la région de Fatick, son taux d'électrification rurale est égal à celui de la moyenne nationale (29%) et les autres régions qui ont un milieu

³⁹ OMHA-LPSD-2016-2015.

⁴⁰ PEPAM (2016) : Revue sectorielle conjointe /Hydraulique rurale. Rapport de présentation, mai 2016, 69 pages.

⁴¹ ANSD (2016) : Atlas démographique du Sénégal.

⁴² ANSD : SES, 2016.

⁴³ Idem.

⁴⁴ Ministère de l'Énergie et du développement des Énergies Renouvelables (2014).

rural très faiblement électrifié sont Kolda (8%), Kaffrine (9%), Kédougou (10%), Sédhiou (15%), Tambacounda (16%), Kaolack (17%) et Louga (28%).

La période 2016-2018 aura été particulièrement marquée par le renforcement du mix énergétique du parc de production avec la mise en service des centrales solaires (Tableau 45).

Tableau 45 : Répartition spatiale des centrales solaires réalisées au Sénégal depuis 2015

Nom de la centrale solaire	Localisation	Puissance installée	Année de mise en service
Centrale solaire de Bokhol	Dagana (Saint-Louis)	20 MW	Opérationnel depuis 2016
Centrale solaire de Malicounda	Malicounda (Thiès)	22 MW	Opérationnel depuis 2016
Centrale solaire de Mékhé	Santhiou (Thiès)	30 MW	Opérationnel depuis 2017
Centrale solaire de Ten Mérina	Mérina Ndakhar (Thiès)	30 MW	Opérationnel depuis 2017
Centrale solaire de Kahone	Kahone (Kaolack)	20 MW	Opérationnel depuis 2018
Centrale solaire de Sakal	Baralé Ndiaye (Louga)	20 MW	Opérationnel depuis 2018

Source : Rapport de BOAD-CPCS, novembre 2018 et Rapport de la CRSE, 2019.

■ Accès à l'assainissement

En **milieu rural**, la LPSD-MHA (2016-2025) révèle qu'en 2015, les résultats de l'enquête nationale EDS-Continue ont fait ressortir un taux d'accès de 36,7%, soit une baisse d'un point par rapport à l'année 2014. On note avec satisfaction la baisse de 3,9 points sur le taux de défécation à l'air libre en 2015 ; mais à l'opposé, une augmentation de l'accès par latrines traditionnelles dont le ratio passe de 29,2% en 2014 à 35,6% en 2015. La défécation à l'air libre a connu une baisse substantielle sur la décennie, passant de 39% en 2006 à 22% en 2015.

En **milieu urbain**, selon l'enquête EDS-MICS, le taux d'accès de la population à un assainissement amélioré (incluant les installations partagées) est estimé à 87,5% en 2014 contre 88,1% en 2015. Par contre, il a été observé une légère baisse du taux d'accès à l'assainissement amélioré (excluant les installations partagées) qui passe de 67 % en 2014 à 62,2% en 2015.

Selon le rapport SES-2016, la zone ouest se distingue par une forte proportion de ménages utilisant des toilettes améliorées. Il s'agit essentiellement des latrines à fosse avec dalle (37%) ou des toilettes munies d'une chasse manuelle ou mécanique reliées soit à une fosse septique (35%), soit à un réseau d'égout (16%).

Le réseau d'égout est quasi inexistant dans les autres zones (nord, centre et sud). La zone sud se caractérise par la plus forte proportion de ménages utilisant des toilettes non améliorées (71%). En effet, la plupart des ménages utilisent des latrines traditionnelles (57%). Toutefois, bien que 13% des ménages du Sud soient concernés, la défécation à l'air libre est un peu plus courante dans le nord (36%) et le centre (23%)⁴⁵.

■ Accès aux infrastructures de santé

La couverture en infrastructures de santé et l'accessibilité géographique aux structures de santé sont déterminantes dans l'accès des populations aux soins de santé. Cependant, les structures de santé sont inégalement réparties, qu'il s'agisse des hôpitaux, des centres de santé ou des postes de santé. En effet, la majeure partie des infrastructures du système de santé sont basées à Dakar, en dehors des cases de santé et des Établissements Publics de Santé (EPS) de niveau 2. Le Sénégal compte onze (11) EPS de niveau 3 dont les 10 se trouvent dans la région de Dakar et le reste dans la région de Diourbel (commune de Touba). Compte tenu de la croissance démographique assez rapide, cette augmentation des infrastructures n'a pas permis d'améliorer sensiblement la couverture sanitaire (Tableau 46).

L'inégale répartition du niveau de couverture des structures de santé dans les différentes régions du Sénégal est illustrée dans le Tableau 46.

⁴⁵ ANSD : SES 2016

Tableau 46 : Niveau de couverture sanitaire par région en 2016

Structures Régions	EPS 3	EPS 2	EPS 1	Centre de santé	Postes de santé	Ratio pop/ss	Case de santé	RMA (Km)
Dakar	10	0	3	27	190	14 910	36	0,9
Diourbel	1	1	1	4	99	15 484	132	3,8
Fatick	0	1	0	8	106	6 844	ND	4,4
Kaffrine	0	0	1	4	71	8 316	155	7,0
Kaolack	0	1	0	4	108	9 323	258	3,9
Kédougou	0	0	0	3	34	4 511	101	12,2
Kolda	0	1	0	4	59	11 339	266	8,4
Louga	0	1	1	10	116	7 423	163	8,0
Matam	0	2	0	4	94	6 307	65	9,8
Saint-Louis	0	2	1	7	124	7 336	202	6,8
Sédhiou	0	0	1	3	50	9 260	106	6,7
Tambacounda	0	1	0	7	121	5 865	164	10,3
Thiès	0	1	2	10	168	10 727	256	3,4
Ziguinchor	0	2	0	5	118	4 815	124	4,3
Sénégal	11	13	10	100	1458	9 296	2 130	6,3

Source : MSAS. Annuaire Statistique 2016, in SES-2016 /RMA & Ratio (calcul ANAT)

Le tableau 44 révèle qu'en 2016, les régions qui ont une population importante par structure de santé (ratio élevé) sont les moins dotées en structures de santé. Il s'agit des régions de Diourbel, Dakar, Kolda et Thiès avec respectivement 15 484 ; 14 910 ; 11 339 et 10 727 habitants par structure. Par contre, les régions les mieux dotées avec un ratio population / structure de santé très inférieur à la moyenne nationale (9296 habitants / structure de santé) sont Kédougou (4511), Ziguinchor (4815) et Tambacounda (5865).

Cependant, pour ce qui est de l'accessibilité géographique déterminée par le Rayon Moyen d'Action (RMA) des structures de santé (distance moyenne théorique parcourue par la population d'une localité donnée pour accéder à une structure de santé), la région de Dakar est mieux servie avec un RMA de moins de 1 km (0,9 km). Elle est suivie des régions de Thiès, Diourbel et Kaolack avec respectivement un RMA de 3,4 km, 3,8 km et 3,9 km. Les régions qui ont une accessibilité géographique très difficile à une structure de santé sont les suivantes : Kédougou (12,2 km), Tambacounda (10,3 km), Matam (9,8 km), Kolda (8,4 km) et Louga (8 km).

■ Accès aux infrastructures scolaires

Le dynamisme du réseau d'infrastructures scolaires noté au cours de ces dernières années est une des caractéristiques les plus remarquables de l'enseignement élémentaire. Le nombre d'écoles fonctionnelles a progressé de façon spectaculaire en passant de 6950 écoles en 2006 à 9827 en 2016, soit un accroissement global de 41,4%⁴⁶. Cette évolution croissante du nombre d'écoles élémentaires est aussi notée durant la période de 2015 à 2017 (Tableau 47).

Entre 2016 et 2017, les académies du Sénégal ont enregistré respectivement 4188 et 4537 abris provisoires dans les écoles publiques. Cependant, ces abris provisoires ne garantissent pas la qualité de l'environnement scolaire. Ils exposent les élèves aux intempéries, aux risques créés par les animaux en divagation et aux reptiles et ils n'offrent pas aux élèves un cadre favorable de sûreté, de salubrité, de sécurité et de convivialité. Ces abris ont une faible résilience et disparaissent dès les premières pluies.

⁴⁶ DPPE : Rapport national sur la situation de l'éducation 2016.

Tableau 47 : Dynamique du réseau d'écoles élémentaires publiques et privées

Régions	2015			2016			2017
	Nombre écoles	Publiques (%)	Non Publiques (%)	Nombre écoles	Publiques (%)	Non Publiques (%)	Nombre écoles
Dakar	1372	30,8%	69,2%	1427	30,0%	70,0%	1474
Diourbel	596	83,1%	16,9%	626	81,3%	18,7%	627
Fatick	673	94,2%	5,8%	685	94,3%	5,7%	693
Kaffrine	481	98,8%	1,2%	492	98,6%	1,4%	487
Kaolack	729	93,4%	6,6%	729	93,6%	6,4%	737
Kédougou	273	98,9%	1,1%	283	98,9%	1,1%	285
Kolda	706	99,2%	0,8%	739	99,1%	0,9%	759
Louga	887	97,3%	2,7%	899	96,9%	3,1%	919
Matam	406	97,5%	2,5%	425	97,9%	2,1%	425
Sédhiou	479	97,5%	2,5%	488	97,7%	2,5%	495
Saint-Louis	744	96,8%	3,2%	786	96,9%	3,1%	797
Tambacounda	719	96,8%	3,2%	723	96,8%	3,2%	722
Thiès	1028	87,4%	12,6%	1054	86,4%	13,6%	1087
Ziguinchor	456	91,4%	8,6%	471	90,4%	9,6%	470
Sénégal	9549	85,2%	14,8%	9827	84,7%	15,3%	9977

Source : MEN/DPRE : Rapport national sur la situation de l'éducation 2016 et 2017

Toutefois, le rythme d'augmentation d'infrastructures scolaires élémentaires varie d'une région à une autre. Les plus importantes hausses, entre 2015 et 2016, sont constatées dans les régions de Dakar (55), Saint-Louis (42), Kolda (33) et Diourbel (30). Par contre, les régions qui ont connu une augmentation d'infrastructures entre 2015 et 2017 sont : Dakar (102), Thiès (59), Saint-Louis, Kolda (53), Louga (32) et Diourbel (31). Le dynamisme du secteur privé fait que la région de Dakar enregistre le plus grand nombre de nouvelles créations. Par ailleurs, dix régions ont connu une augmentation du nombre d'écoles élémentaires entre 2016 et 2017. Pour les écoles publiques, toutes les régions ont enregistré, entre 2016 et 2017, une augmentation à l'exception de Matam où la situation est stagnante, vu qu'il n'y a pas de nouvelles créations et d'autres régions ont connu une baisse comme celles de Kaffrine (-05), Tambacounda et Ziguinchor (-01).

On note aussi une forte progression de l'enseignement privé au détriment du public, notamment dans les zones urbaines, ce qui pose des problèmes d'accès pour les familles pauvres ou à faibles revenus.

Outre le niveau des infrastructures scolaires à l'élémentaire, le tableau 48 donne une idée de la qualité de l'environnement scolaire. En fait, la construction dans les écoles des ouvrages tels que des latrines, des murs de clôture, des points d'eau, etc., est une priorité pour une amélioration de l'environnement scolaire et un accès équitable. Ainsi, en 2017, l'existence de latrines dans les écoles publiques élémentaires est inégale dans les académies.

Tableau 48 : Répartition des écoles publiques élémentaires avec latrines et sans latrines par académie en 2017

Académie	Ecoles élémentaires publiques		
	Avec latrines	Total des écoles	Ecoles avec latrines en %
Fatick	579	657	88,13
Dakar	144	148	97,30
Diourbel	384	518	74,13
Kaffrine	420	481	87,32
Kaolack	571	684	83,48
Kédougou	152	282	53,90
Kolda	459	748	61,36
Louga	616	888	69,37
Matam	333	416	80,05
Pikine-Guédiawaye	147	151	97,35
Rufisque	117	131	89,31
Saint-Louis	544	775	70,19
Sédhiou	334	485	68,87
Tambacounda	439	699	62,80
Thiès	817	915	89,29
Ziguinchor	363	428	84,81
Total général	6 419	8 406	76,36

Source : DPRE, d'après les données de la campagne statistique 2017

L'analyse du tableau 46 montre qu'au niveau national, 76,36% des écoles disposent de latrines (toilettes), mais sept (7) des seize (16) académies présentent un pourcentage d'écoles disposant de latrines inférieur à la moyenne nationale.

Les plus forts taux de présence de latrines sont enregistrés dans les académies de Thiès (89,29%), Rufisque (89,31%), Dakar (97,30%) et Pikine-Guédiawaye (97,35%). Cette situation traduit une amélioration du confort dans les écoles de ces localités. Par contre, l'académie de Kédougou affiche le taux de présence de latrines le plus faible (53,9%).

8.2.2. Offre de parcelles à usage d'habitation et de logement

La problématique de l'habitat se pose avec acuité au Sénégal. L'estimation faite en 2015 par le Ministère de l'Économie et des Finances sur l'écart entre l'offre en logement (5000) et les demandes (300 000) est assez révélatrice de l'ampleur du phénomène. La location est d'ailleurs un système très développé, notamment dans la région de Dakar où le coût de location est jugé très élevé. Pour rendre accessible les logements à toutes les catégories sociales, le gouvernement a lancé, en 2019, le programme de construction de 100 000 logements sociaux dans les cinq (5) prochaines années.

■ Accès au logement

La problématique de l'accès au logement est liée à des difficultés d'accès au crédit pour les populations à faibles revenus et/ou à revenus irréguliers (difficultés de fournir des hypothèques sur le titre de propriété, crédit promoteur pratiqué à des taux peu avantageux 9 à 12% pour du court terme). À cela s'ajoute un déficit de foncier viabilisé, une faiblesse des réserves foncières, en particulier à Dakar. Ainsi, le mode d'accès au logement est de deux types : le mode d'occupation (propriétaire, copropriétaire, locataire, colocataire et location-vente) et le mode d'acquisition (auto construction, promoteur immobilier, coopérative d'habitat et héritage). Ces modes d'accès au logement n'offrent pas toujours de garanties pour un meilleur cadre de vie.

Selon les chiffres du RGPHAE de 2013, en moyenne 41,5% des ménages ruraux vivent encore dans des cases et 2,4% dans des baraquas. En plus, près de trois (3) ménages sur dix (29,3%) vivent dans la promiscuité avec « trois personnes ou plus » par pièce. Cette promiscuité est plus élevée en milieu rural (30,9% contre 27,8% en milieu urbain). Dans les régions, la promiscuité touche particulièrement les régions de Saint-Louis, Tambacounda, Kaolack, Fatick, Kaffrine et Matam. Toutefois, les régions de Sédhiou et Ziguinchor se singularisent avec respectivement 19,7% et 16,9% (donc bien en deçà de la moyenne nationale) des ménages ayant un nombre de personnes par pièce supérieur ou égal à trois. Ces difficultés sont exacerbées par un écosystème de construction insuffisamment développé, avec un grand nombre de petites entreprises informelles peu structurées, des coûts élevés de la construction et des prix de matériaux élevés dus, notamment, à leur importation surtout pour les matériaux de second œuvre

et la forte spéculation sur le foncier, causée par la rareté des terrains et parcelles aménagés.

Concernant la propriété, 67,9% des ménages sont propriétaires de leur logement contre 4,7% de copropriétaires, 20,1% de locataires, 2,9% de colocataires. La location est plus fréquente en milieu urbain (35,5%), alors qu'en milieu rural, près de neuf ménages sur dix (89,3%) sont propriétaires de leur logement. À l'échelle des régions, c'est dans la région de Dakar que le nombre de locataires (46%) est plus élevé que le nombre de propriétaires (37,1%). Les régions de Kaffrine (2,8%), Louga (3,2%) et Diourbel (3,6%) comptent moins de locataires. Kaffrine est encore très rurale, Louga a connu un boom de l'investissement immobilier des émigrés et Diourbel reste influencé par Touba caractérisé par peu d'investissements locatifs résidentiels en dehors du secteur des activités.

8.2.3. Connectivité et zones blanches

Le numérique constitue un secteur déterminant dans le développement économique et social du Sénégal. En effet, il est un facteur essentiel de démultiplication des gains de productivité et d'accroissement de la compétitivité de tous les secteurs de l'économie sénégalaise, à travers l'offre des biens et des services numériques. Ainsi, le 14 décembre 2016, le Président de la République du Sénégal a signé deux décrets (n° 2016-1987 et n° 2016-1988) qui constituent des décisions majeures pour la création d'un écosystème pour le développement de l'économie numérique au Sénégal.

Le partage de réseaux de télécommunications est important dans l'atteinte des Objectifs du Sommet mondial sur la société de l'information et les Objectifs de Développement Durables (ODD) adoptés par les Nations Unies avec un minimum d'impact environnemental.

Sur le plan environnemental, le partage de réseaux permet de contribuer au développement durable du pays en réduisant les nuisances causées par les travaux de génie civil et les risques liés aux multiples rayonnements radioélectriques et en préservant les espaces libres.

Les principales infrastructures de fibre optique sont détenues par cinq (5) acteurs majeurs dont les trois opérateurs (Sonatel, Tigo et Expresso), l'Agence de l'Informatique de l'État (ADIE) et la Société nationale d'Électricité du Sénégal (SENELEC).

En termes de couverture du territoire, la figure 84 montre que la répartition des zones blanches en infrastructures mobiles 2G et 3G des opérateurs (Orange, Tigo, Expresso) est inégale. Elle montre aussi que le Sénégal présente, à l'est, plus de zones blanches en infrastructures mobiles 3G que celles de 2G. En réalité, ces parties du territoire non couvertes sont des zones à faible densité de population ou non favorables à la qualité du réseau.

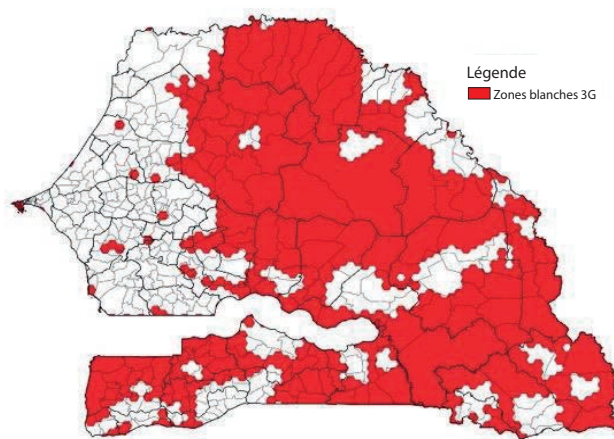
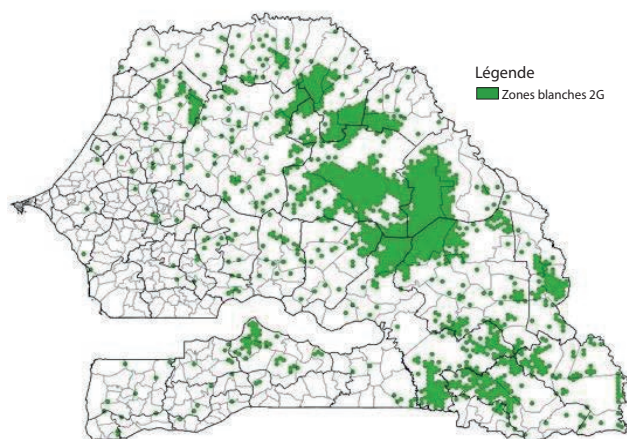


Figure 84 : Zones blanches 2G et 3G identifiées en 2017

Source : Titane Conseil

En matière d'accès, les dernières statistiques publiées en fin juin 2016 par l'ARTP montrent que la téléphonie mobile a atteint un taux de pénétration de 116,71% contre 110,74% en 2015 alors que celui de l'internet poursuit sa progression et s'élève à 60,28%⁴⁷ contre 54,76% en 2015. Ce taux est calculé sur la base du parc des abonnés internet déclaré par les opérateurs et rapporté à la population.

8.2.4. Les travaux du BTP

Le sous-secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP) est la somme des activités de conception, de construction, de déconstruction, de réhabilitation, d'entretien et de dépollution des ouvrages publics et privés. C'est un secteur stratégique pour l'aménagement et le développement du pays, pourvoyeur d'emplois et créateur de richesse.

Les activités de construction comprennent les constructions résidentielles (immeubles, villas, etc.) et les constructions non résidentielles (routes, voies ferrées, ports, aéroports, centres commerciaux, monuments, usines, entrepôts, réservoirs, barrages, digues, etc.).

Les activités de construction sont restées dynamiques en 2016 avec une progression de 13,3% de leur valeur ajoutée en volume, après 15,5% en 2015.

Les réalisations enregistrées dans le secteur concernent la construction de logements pour l'habitat social et les travaux de génie civil (routes, chemins de fer, etc.)

La Société Nationale des Habitations à Loyer Modéré (SNHLM) et la Société Immobilière du Cap-Vert (SICAP) sont des acteurs majeurs de la construction résidentielle. Ainsi, durant l'année 2016, leurs réalisations ont porté sur la vente de huit cent vingt-quatre (824) terrains dans les zones suivantes : (i) trois cent vingt-quatre (324) à Keur Massar (dans la région de Dakar), et (ii) cinq cent

(500) terrains lotis dans les autres régions. Il convient également de signaler que cent cinquante-six (156) logements ont été construits dont cent (100) à Mbao Villeneuve (Dakar) et cinquante-six (56) dans les autres régions⁴⁸.

Dans le domaine de la construction non résidentielle, les réalisations effectuées en 2016 portent sur :

- l'Échangeur de l'Émergence, le premier maillon de la route des Niayes ;
- la route Keur Waly Ndiaye - Passy - Sokone ;
- la route Dahra-Linguère (40 km) ;
- le pont de Kédougou et ses bretelles d'accès ;
- le contournement de la Ville de Tivaouane (5 km) ;
- la construction de 25 km de pistes de désenclavement dans la région de Thiès.

En outre, d'autres travaux de construction sont terminés entre 2016 et 2019 : l'autoroute Ila Touba, l'Aéroport International Blaise Diagne (AIBD), les sphères ministérielles, le complexe sportif Dakar Arena, la gare des gros porteurs et le marché d'intérêt national au pôle urbain de Diamniadio.

8.3. Défis environnementaux

Le phénomène des changements climatiques, couplé à la faiblesse du dispositif de prévention et de gestion des risques, fait que les populations, surtout celles urbaines, sont de plus en plus menacées par différents types de risques tels que les inondations, l'érosion côtière, les risques technologiques, les incendies et la pollution de l'air. En effet, au Sénégal, comme dans de nombreux pays du monde, ces catastrophes entraînent des pertes en vies humaines et en biens matériels, poussant un nombre considérable de populations dans une situation de vulnérabilité accrue.

⁴⁷ MPT (2016)

⁴⁸ SES, 2016

8.3.1. Les risques naturels

Les principaux risques naturels présents au Sénégal ont des causes et des localisations géographiques différentes sur l'ensemble du territoire national. Il s'agit notamment des inondations, de l'érosion côtière, de la sécheresse et de l'intrusion marine.

■ Inondations

Les inondations sont la catastrophe la plus fréquente au Sénégal, en particulier en milieu urbain ; et elles sont dues aux principales causes suivantes :

- l'habitat irrégulier ne permettant pas la mise en place de voirie, de systèmes adéquats de drainage des eaux pluviales et d'infrastructures ;
- une forte urbanisation des zones de terres basses ;
- une forte pression foncière sur les zones non aedificandi et dans les Niayes ;
- l'état défectueux des routes et les déficiences de leur entretien régulier ;
- l'ensablement de la voirie ;
- l'inexistence d'ouvrages de drainage des eaux pluviales ;
- le sous-dimensionnement de certains ouvrages existants ;
- l'inexistence de réseau d'assainissement des eaux usées dans plusieurs villes ;
- l'insuffisance dans la gestion durable des ouvrages de drainage des eaux pluviales.

■ Le phénomène de l'érosion côtière au Sénégal (Encadré 14)

Encadré 14 : L'érosion côtière au Sénégal

Les côtes sénégalaises sont affectées par l'érosion côtière au niveau des zones de la Langue de Barbarie à Saint-Louis, de Cambérène, de Dakar, de l'île de Gorée, de Rufisque, de Joal, des îles du Delta du Saloum et des îles de la Basse-Casamance. Les phénomènes d'érosion dans ces zones sont sous l'influence des activités humaines (extraction de sable marin, constructions, etc.) et des facteurs naturels (élévation du niveau marin, houles, etc.). Les dégâts causés par l'érosion côtière sont la disparition des plages, l'éboulement des falaises, la destruction des infrastructures installées sur le rivage (quais, hôtels, routes), le déplacement de populations, la disparition des habitats de plusieurs espèces marines florales et animales, des écosystèmes fragiles (mangroves), la salinisation des terres et des aquifères.

Ainsi, les principaux risques naturels liés à l'environnement répartis sur des zones géographiques sont répertoriés dans le tableau 49.

Tableau 49 : Localisation des principaux risques naturels et leurs impacts

Risques naturels	Localisation géographique des risques	Impacts réels ou potentiels du risque
Sécheresse	- La zone des Niayes entre Dakar et St-Louis - La zone sahélienne du Ferlo - Le Lac de Guiers - Le Bassin arachidier centre	- Baisse du niveau des nappes souterraines ; - Baisse du débit des fleuves - Assèchement précoce des mares, marigots, des rivières et autres vallées - Perte de biodiversité
Intrusion marine	- Delta du fleuve Sénégal - Zone du littoral et des Niayes - Basses vallées du Sine-Saloum - Vallée inférieure de la Casamance	- Salinisation des terres - Contamination des eaux de surface et des nappes souterraines (sel, fluor, ...) - Régression de la mangrove
Érosion côtière	Zone littorale du pays : - La Grande-Côte - La région de Dakar - La Petite Côte - La côte de la Basse-Casamance (région de Ziguinchor)	- Élévation et avancée du niveau de la mer - Recul du trait de côte - Intrusion du biseau salé - Ouvertures de brèches littorales - Inondations - Destruction d'habitations, des réceptifs hôteliers
Inondations	Régions de Saint-Louis, Dakar, Matam, Kafrine, Kaolack, Fatick	- Destruction des cultures - Dégâts humains (les sans-abris ; nombre de victimes ; maladies hydriques) - Dégâts économiques (coût financier élevé, des infrastructures endommagées, cessation d'activités) - Dégâts environnementaux (écoulement, insalubrité), destruction des habitats et zones humides)

Source : ANAT/PNADT, 2017

8.3.2. Les risques industriels et technologiques

La région de Dakar est la plus exposée à cause de la forte concentration d'industries, notamment chimiques (Senchim à Thiarye sur Mer, ICS et SAR à Mbao, Sococim à Rufisque...), de centrales thermiques (Kounoune, Cap des Biches, Bel-Air) et à charbon (Sendou/Bargny). Elle est suivie par les régions de Thiès avec les industries d'extraction de calcaire (les cimenteries du Sahel et de Dangote), et chimiques (ICS Mboro et Taïba), de Kédougou avec les industries d'exploitation des mines

aurifères à Sabodala et de Matam avec l'exploitation des mines de phosphate. Les régions de Sédhiou, Kolda, Kaffrine et Diourbel sont les moins exposées du fait de leur faible niveau d'industrialisation et de l'absence de mines extractives.

Par ailleurs, la vulnérabilité face aux risques industriels est accrue 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 dangers relatives à chaque établissement classé, la vétusté des équipements industriels et l'insécurité au travail. Pour réduire les risques, des évaluations environnementales des projets du secteur industriel faites au Sénégal de 2016 à 2019 portent sur les évaluations environnementales stratégiques (EES), les études d'impacts environnementales et sociales (EIES) et les audits environnementaux (AE). Le Sénégal a effectué différents types d'évaluation environnementale des projets industriels validés pour un total de 9 EIES et 3 AE en 2016, 15 EIES et 13 AE en 2017, 22 EIES et 6 AE en 2018, 11 EIES et 9 AE en 2019⁴⁹. Sur ces trois années, les types d'évaluation portant sur ces projets industriels varient d'une région à une autre. Ainsi, sur l'ensemble des projets industriels validés au Sénégal, la région de Dakar a enregistré les taux les plus élevés de projets évalués et validés avec 66,7% pour les EIES et 33,3% pour les AE en 2016 ; 53,3% pour les EIES et 84,6 % pour les AE en 2017 ; 31,8% pour les EIES et 66,7% pour les AE en 2018 ; 54,5 % pour les EIES et 77,8% pour les AE en 2019. La région de Thiès vient en seconde position avec 11,1% pour les EIES et 66,7% pour les AE en 2016 ; 40,0% pour les EIES et 15,4% pour les AE en 2017 ; 45,5% pour les EIES et 16,7% pour les AE en 2018 et avec 36,4% pour les EIES et aucun en audit environnemental en 2019.

Pour les autres régions, sur ces trois années, les pourcentages des évaluations environnementales des projets industriels validés sont 6,7% d'EIES en 2017 pour Kaffrine, 4,5% d'EIES en 2018 pour Kaolack, 22,2% d'EIES en 2016, 13,6% d'EIES en 2018 pour Fatick, 16,7% d'AE en 2018 pour Ziguinchor, 11,1% d'AE en 2019 pour Saint-Louis et pour Ziguinchor, 9,1% d'EIES en 2019 pour Ziguinchor. Par contre, ces régions n'ont pas enregistré les autres types d'évaluations environnementales dans le secteur de l'industrie.

Dans le reste des régions (Diourbel, Kolda, Tambacounda, Kaolack, Kédougou, Louga, Matam et Sédhiou), aucune d'évaluation environnementale de projets industriels n'a été effectuée entre 2016 et 2019.

Il faut noter aussi que les découvertes majeures et récentes de ressources énergétiques (pétrole et gaz) le long des côtes sénégalaises, dont les exploitations

peuvent engendrer des impacts environnementaux et sociaux, contraignent le Sénégal à revoir et améliorer ses politiques et actions de prévention des risques technologiques.

8.3.3. Santé et environnement

L'influence de la qualité de l'environnement physique, chimique et biologique sur la santé est une réalité. En effet, les facteurs environnementaux qui influent sur la santé sont les déchets, les eaux, l'air, les sols et les pesticides.

Une mauvaise gestion des déchets est source de maladies. Les déchets favorisent la prolifération des moustiques et des microbes, vecteurs des maladies telles que le paludisme, la diarrhée, etc. En effet, une étude épidémiologique et microbiologique réalisée avec une approche Écosanté sur la décharge de Mbeubeuss révèle que les principales pathologies enregistrées en 2010 dans les environs du site étaient les affections respiratoires (14,87%), les parasitoses intestinales (9,06%), les dermatoses (8,38%), les affections buccodentaires (8,12%), les affections digestives (5,21%), l'anémie clinique (4,96%) et le paludisme (4,02%)⁵⁰.

Les déchets plastiques bouchent les caniveaux et les égouts, provoquant le débordement des eaux usées. Parmi les maladies attribuables aux risques environnementaux, il faut citer les maladies diarrhéiques dues à l'insalubrité des eaux, au manque d'assainissement et d'hygiène, l'asthme et les infections respiratoires du fait de la pollution atmosphérique, le paludisme lié à la mauvaise gestion des déchets, de l'eau, etc.

8.3.4. Prévention et gestion des maladies endémiques

Dans les missions du Ministère de la Santé et de l'Action sociale (MSAS), la prévention est une disposition majeure dans la politique de développement sanitaire du Sénégal. Pour arriver à ce résultat, le MSAS met en œuvre des programmes de prévention à travers la distribution de Moustiquaires imprégnées d'Insecticide (MII) ou la pulvérisation intra domiciliaire (PID) d'insecticide contre le paludisme et la vaccination contre les maladies infantiles.

Pour la **prévention du paludisme**, le pourcentage de ménages ayant bénéficié de la pulvérisation intra domiciliaire est passé de 12% en 2014 à 9% en 2015 et à 5% en 2016⁵¹. Quant à l'accès aux Moustiquaires imprégnées d'Insecticide (MII) dans un ménage sénégalais, la proportion de personnes ayant dormi sous MII est de 76% en 2016 avec deux personnes au maximum par MII contre 73% en 2017.

Pour la **prévention par vaccination**, les résultats révèlent qu'en 2016, la quasi-totalité des enfants de 12-23 mois ont reçu le BCG soit 94% des enfants. Pour les

⁴⁹ Chiffres obtenus par calcul sur la base de données de DEIE de 2016 à 2019

⁵⁰ Tal-Dia A, Fall C, Diongue M et al., in rapport "santé et gestion des déchets solides" de l'ANSTS (2019)

⁵¹ SES, 2016

enfants ayant reçu la première dose de Pentavalent, la proportion est de 95 %, mais on note une baisse avec le nombre de doses, en particulier entre la deuxième et la troisième dose, la proportion passant de 93% à 90% pour la troisième dose⁵².

Le tableau 50 résume la situation des vaccinations infantiles au Sénégal.

Tableau 50 : Pourcentage d'enfants de 12-23 mois ayant reçu certains vaccins au Sénégal en 2016

Nature du vaccin	Pourcentage d'enfants (%)
BCG	94,1
Penta	94,9
Penta 2	93,4
Penta 3	89,5
Polio 0	68,7
Polio 1	94,6
Polio 2	92,9
Polio 3	80,7
Rougeole	80,6
Tous les vaccins	69,8
Aucun vaccin	3,3
Fièvre Jaune	82

Source : ANSD. EDS Continue, 2016

Pour prévenir la tuberculose, l'État a mis en place de nouveaux outils comme le Genexpert, un appareil qui permet de détecter rapidement les cas de multi-résistance et une unité de radiologie mobile sillonnant le pays pour mener de vastes campagnes de masse.

Concernant le dépistage du VIH/Sida, le rapport du Conseil national de Lutte contre le Sida (CNLS) en 2016, indique que le nombre de personnes ayant eu recours au dépistage du VIH au niveau national est de 611 175 contre 755 038 en 2015.

8.3.5. Pollution plastique

La prolifération incontrôlée des sachets plastiques est à l'origine de nombreux problèmes d'environnement mais également de détérioration du cadre de vie avec des conséquences sur la santé. Outre la pollution visuelle du sol, l'encombrement des caniveaux et des égouts, les sachets plastiques dont le temps de présence dans la nature est de plusieurs siècles, sont à l'origine, en milieu rural notamment, de la dégradation des terres de culture, de la diminution des espaces agricoles et du coefficient d'infiltration du sol ainsi que de la baisse

du rendement agricole. Les sachets plastiques peuvent inhiber la photosynthèse et la germination des graines, impactant ainsi de manière négative la régénération des peuplements. L'action néfaste des sachets plastiques se manifeste également sur la santé des animaux, en particulier le cheptel et les mammifères marins, qui meurent étouffés en essayant de les ingurgiter.

Le brûlage des sachets plastiques entraîne la production de polluants organiques persistants (dioxines et furane) qui provoquent l'irritation des yeux, des maladies cardiovasculaires et respiratoires et restent très cancérigènes. De plus, les sachets plastiques servent de poche de prolifération des vecteurs des maladies, les moustiques en particulier.

8.3.6. Villes et changements climatiques

En milieu urbain, les changements climatiques ont des impacts sur la qualité de l'air pollué par les émissions de gaz à effet de serre des moteurs (voitures, motos, usines etc.), du fait de l'insuffisance des espaces verts qui ont un pouvoir d'absorption et de séquestration du dioxyde de carbone (CO₂) tout en produisant de l'oxygène. Les aménagements des espaces verts permettent la création des microclimats dans les villes et une séquestration de ces GES.

■ Qualité de l'air en milieu urbain

En matière de gestion de l'air urbain, Dakar est la seule ville d'Afrique subsaharienne à être équipée d'un réseau de surveillance de la qualité de l'air avec la création du Centre de Gestion de la Qualité de l'Air (CGQA). Ce centre dispose de cinq (05) stations de mesure de pollution de l'air de type régional de fond à Yoff, de type trafic routier à la Médina et à la Cathédrale, de type périurbain aux HLM et de type industriel à Bel-Air. Ce centre dispose aussi d'une station mobile qu'on peut disposer à certains points stratégiques de la ville. Les polluants suivis altèrent la qualité de l'air et proviennent principalement des secteurs de l'industrie, des transports et de l'émission des gaz à effet de serre. L'Indice de la Qualité de l'Air (IQA) calculé quotidiennement indique l'état de la qualité de l'air à Dakar représenté par des codes de couleur : vert pour le bon, jaune pour le moyen, orange pour le mauvais et rouge pour le très mauvais. Les mesures de la pollution de l'air faites au niveau des stations donnent l'évolution mensuelle de l'indice de Qualité de l'Air de 2010 à 2016, illustrée par la figure 85.

⁵² EDS Continue de 2016

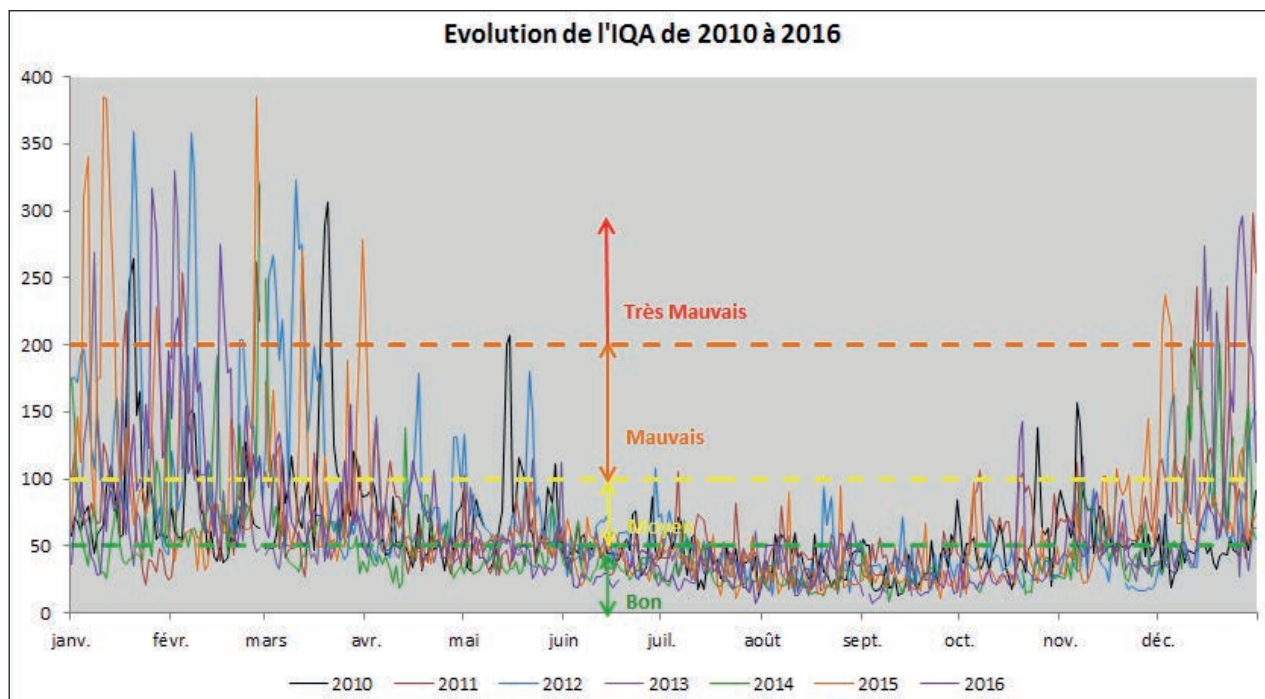


Figure 85 : Évolution mensuelle de l'indice de Qualité de l'Air de 2010 à 2016 à Dakar

Source : Centre de gestion de la qualité de l'air (CGQA) / Extrait de la thèse de Awa Niang (2019)

La figure 85 met en évidence une saisonnalité du phénomène de pollution atmosphérique à Dakar, car la qualité de l'air y est moyenne, voire mauvaise à très mauvaise entre janvier et fin mai ; elle est globalement bonne pendant la saison des pluies de juin à octobre. Durant la période allant de fin octobre à fin novembre, la qualité de l'air est essentiellement moyenne et elle redevient mauvaise, voire très mauvaise en décembre. Cependant, la figure 82 montre également que la pollution de l'air à Dakar a beaucoup diminué de 2010 à 2016.

Cette pollution est due essentiellement aux particules en suspension (PM10 et PM2,5). Le niveau moyen annuel de particules fines à Dakar est de $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ /PM10 et $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ /PM2,5 en 2015 contre $141 \mu\text{g}/\text{m}^3$ /PM10 et $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ /PM2,5 en 2016. De plus, 756 111 tonnes d'émissions de CO_2 ont été évitées et 1448 tonnes de CO_2 séquestrées par les projets Mécanisme de Développement Propre (MDP) en 2016⁵³.

■ Espaces verts urbains

Au Sénégal, l'air du milieu urbain est de moindre qualité du fait de l'insuffisance des aménagements des espaces verts dans la plupart des villes. Ces espaces constituent de puissants catalyseurs des émissions de CO_2 , induits principalement par le secteur du transport urbain. En effet, les parcs, jardins publics, plantations d'arbres d'alignement contribuent à la qualité de l'air et participent à l'amélioration du cadre de vie des habitants.

Les villes sénégalaises sont peu dotées en espaces verts aménagés, alors que l'aménagement d'espaces verts est

en général prévu dans les plans cadre d'urbanisme. Mais très souvent, on constate à un changement de vocation en faveur d'autres types d'équipements. Dans les cas où des efforts d'aménagements sont faits, il se pose avec acuité des problèmes d'entretien liés à un déficit de moyens financiers et matériels. Au-delà des enjeux environnementaux et esthétiques, ces espaces aménagés présentent aussi une dimension sociale car ils offrent un lieu de rencontres, de détente des citoyens en période de chaleur. Les espaces verts favorisent la présence de microclimat, purifient l'air et réduisent les risques d'inondation et d'érosion des sols.

8.3.7. Gestion des déchets

Les déchets peuvent être abordés de manière différente en fonction de leur provenance et de leurs propriétés c'est-à-dire en fonction de leur origine, de leur nature et de leur caractère plus ou moins dangereux. Selon leur provenance, on distingue les déchets ménagers, les déchets biomédicaux, les déchets industriels et les déchets agricoles qui peuvent se présenter à l'état solide, liquide ou gazeux.

Les déchets ménagers : sont constitués principalement de résidus provenant de l'activité des ménages, des activités économiques, de l'entretien du domaine public et des espaces verts. Il s'agit notamment des emballages non totalement vides de gaz sous pression, des produits d'entretien, de bricolage et de jardinage, des huiles de vidange, de certaines piles, d'accumulateurs, des lampes fluorescentes, des réfrigérateurs ou congélateurs avec chlorofluorocarbène, des ordinateurs, des appareils électroménagers etc, et des cadavres de petits animaux.

⁵³ MEFP-ODD, 2018, Rapport final

Ils représentent des déchets solides urbains dont l'élimination est assurée par les communes⁵⁴.

Les **déchets biomédicaux** : sont produits principalement par les structures sanitaires. Au Sénégal, le système de santé comprend 3084 structures de santé (EDS-Continue 2016)⁵⁵. Ainsi, cela montre l'existence d'importantes sources de production de déchets biomédicaux (DBM). On distingue les déchets liquides et les déchets solides. Les déchets liquides sont constitués de résidus de sang, de produits chimiques liquides et de liquides médicaux. Quant aux déchets solides, ils sont constitués de plusieurs types de déchets tels que⁵⁶ :

- les *déchets assimilables aux ordures ménagères* (restes de repas, papiers et emballages non souillés, déchets provenant des services administratifs, etc.) ;
- les *déchets anatomiques* (tissus d'organes du corps humain, fœtus, placentas, prélèvements biologiques, éléments d'amputation, autres liquides physiologiques, etc.) ;
- les *déchets toxiques* (substances chimiques, films radiographiques, etc.) ;
- les *déchets pointus*, tranchants ou autres objets souillés (lames de scie, aiguilles, seringues, bistouris, sondes diverses, tubes, tubulures de perfusion, verres ayant contenu du sang ou tout autre objet pouvant causer une coupure) ;
- les *résidus de pansements* (cotons et compresses souillés, garnitures diverses poches de sang, etc.) et les plâtres ;
- les *déchets pharmaceutiques* (produits pharmaceutiques, médicaments périmés et/ou non utilisés).

En somme, ces déchets comprennent principalement les déchets à risque, les déchets spécifiques et les déchets hôteliers. Dans leur gestion par les formations sanitaires, on note le déficit de dispositifs fondamentaux de tri et l'absence d'incinérateurs fonctionnels.

Les **déchets industriels** : sont constitués de trois grandes catégories de déchets à savoir les déchets industriels inertes, les déchets industriels banals et les déchets spéciaux qui sont de nature solide, liquide et gazeuse. Ils proviennent de diverses sources dont les principales sont :

- l'industrie extractive ;
- l'industrie alimentaire ;
- l'industrie textile ;
- l'industrie du bois, du papier et du carton ;
- l'industrie chimique ;
- l'industrie des matériaux de construction ;
- l'industrie métallurgique ;
- l'industrie de l'énergie et de l'eau.

Pour leur élimination, les déchets industriels liquides sont déversés en mer, dans les cours d'eau, avec des impacts négatifs sur la faune et la flore aquatiques. Les déchets industriels solides sont jetés dans les décharges, notamment à Mbeubeuss ou déversés dans la mer, ou traités par incinération ou enfouissement avec des effets néfastes sur la santé humaine. En ce qui concerne les émissions industrielles, elles proviennent principalement du secteur de l'énergie avec une émission de CO₂ et de PoPs. Le méthane est produit en grande partie par les secteurs de l'agriculture et des déchets.

Les **déchets agricoles** : proviennent de l'élevage (lisiers), des cultures (paille, tiges, feuilles ...), des industries agro-alimentaires (sucreries, distilleries, laiteries, salaisons, abattoirs, etc.), de l'agriculture et de la sylviculture⁵⁷. Les activités agricoles utilisent les déchets qu'elles produisent, mais aussi les déchets issus d'autres activités comme les boues issues de l'épuration des eaux usées. Aucune réglementation spécifique n'est prévue pour ces types de déchets.

8.4. Réponses des pouvoirs publics à la problématique des établissements humains

Pour ce qui concerne les réponses aux impacts négatifs sur l'environnement et les ressources naturelles, plusieurs stratégies ont été mises en œuvre pour le développement des établissements humains et l'amélioration du cadre de vie des populations.

8.4.1. Gouvernance territoriale

Malgré les progrès et acquis enregistrés, beaucoup de faiblesses et de contraintes ont été notées sur la mise en œuvre de la politique de décentralisation. Afin d'y remédier le gouvernement a envisagé la refondation majeure de l'action territoriale de l'État, à travers l'Acte III de la décentralisation qui a pour objectif d'organiser le Sénégal en territoires viables, compétitifs et porteurs de développement durable, notamment en :

- supprimant la région en tant que collectivité territoriale ;
- érigeant les départements en collectivités locales ;
- procédant à la communalisation intégrale par érection des communautés rurales et des communes d'arrondissement en communes ;
- créant la ville en vue de mutualiser les compétences des communes la constituant ;
- répartissant les neuf domaines de compétences jusqu'ici transférées entre les deux ordres de collectivités locales que sont le département et la commune.

Pour permettre aux autorités des collectivités territoriales

⁵⁴ ANSTS (2019)

⁵⁵ MSAS (2019)

⁵⁶ Idem

⁵⁷ ANSTS (2019)

de participer à la promotion et à la protection des droits de l'homme, des mesures sont prises comme :

- la loi n°2013-10 du 28 décembre 2013 portant Code général de Collectivités locales ;
- la loi organique n°2016 du 14 juillet 2014 relative à l'organisation et au fonctionnement du Haut Conseil des Collectivités Territoriales (HCCT).

À ces mesures, s'ajoutent des programmes tels que le Programme de Modernisation des villes (POMOVILLES), le Programme d'urgence de développement communautaire (PUDC).

L'atteinte de l'ODD 11 joue un rôle important dans la gouvernance territoriale car il vise à réhabiliter et à planifier les villes et autres établissements humains de manière à rendre possible l'accès au logement, aux services essentiels, à des moyens de transports efficaces, sûrs et durables, à des espaces verts et des lieux culturels ; à respirer un air de qualité et assurer à tous la sécurité, notamment face aux potentiels impacts du dérèglement climatique. Ainsi, pour faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables (ODD11), l'État du Sénégal a pris des initiatives, notamment :

- la mise en place du programme national de promotion de nouveaux pôles urbains, dénommé « Programme d'accélération de l'offre en habitat social » ;
- la réorganisation territoriale à travers l'Acte III de la décentralisation et l'élaboration du Plan national d'Aménagement et de Développement Territorial (PNADT) ;
- le lancement de vastes programmes tels que le programme de modernisation des villes (PROMOVILLES), le Programme d'Urgence de Modernisation des axes et territoires frontaliers (PUMA) ;
- l'adoption de la Loi d'orientation sur l'habitat social en 2016 ;
- le renforcement de l'offre d'habitat à la faveur des efforts des promoteurs privés et des actions de la SNHLM et de la SICAP ;
- la réalisation de 10 008 unités d'habitations en 2016 (5858 logements et 4150 parcelles viabilisées) et 6179 en 2017 (1624 logements et 4555 parcelles viabilisées)⁵⁸ ;
- la mise en place des pôles territoires (Casamance, Sine-Saloum, etc.) ;
- le développement des plans de contingence aux niveaux national et régional pour prévenir et réduire les risques et catastrophes ;
- la promotion des pôles urbains ;
- la formulation du programme zéro bidonville (PROZEBID).

8.4.2. Décentralisation et gestion urbaine au Sénégal

Dans le cadre du processus de décentralisation, l'Acte III pose le principe d'une communalisation intégrale du territoire national, la suppression de la région en tant que collectivité territoriale et l'érection du département en collectivité territoriale. Il a mis en place des pôles-territoires du Sine-Saloum, de la Casamance et du Sénégal Oriental. La nouvelle réorganisation territoriale engendrée par cette réforme de la décentralisation a abouti, au Sénégal, à la création de 559 collectivités territoriales dont 552 communes, 5 villes et 42 départements.

En effet, l'avènement de l'Acte III de la décentralisation se justifie par les raisons suivantes :

- les collectivités locales étaient incapables de prendre en charge, entre autres, les questions de développement local ;
- le cadre organisationnel était incapable d'assurer la promotion d'un développement territorial ;
- les territoires définis se sont révélés peu viables ;
- les mesures de découpage administratif n'ont pas obéi à une logique de construction territoriale cohérente ;
- le souci d'accompagner le redécoupage administratif introduit par la loi n° 2008-14 du 18 mars 2008 ;
- les potentialités des territoires étaient peu valorisées ;
- les mécanismes de financement du développement territorial se sont révélés incohérents et inefficients.

Par ailleurs, cette réforme de la décentralisation vise, entre autres, trois (03) principaux objectifs :

- construire une cohérence territoriale par une réorganisation de l'espace et l'émergence de pôles de développement ;
- assurer la lisibilité des échelles de la gouvernance territoriale par une claire répartition des responsabilités et des compétences entre acteurs et une adéquation des ressources des collectivités locales avec les compétences transférées ;
- améliorer les mécanismes de financement du développement territorial et la gouvernance budgétaire par la mise en place d'un système intégré durable.

L'objectif de l'Acte III de la décentralisation est également d'impulser la gouvernance territoriale, de préparer un cadre adéquat pour la territorialisation des politiques publiques et des offres de services publics et d'assurer l'articulation entre les dynamiques territoriales et les politiques sectorielles pour le développement durable des collectivités territoriales.

⁵⁸ MEFP-2018-ODD

❖ **Stratégie d'amélioration
de la mobilité urbaine (Encadré 15)**

Encadré 15 : Projets d'amélioration de la mobilité urbaine dans le Grand Dakar

L'accélération démographique que connaît la capitale sénégalaise a eu des effets sur la mobilité urbaine. Ainsi, il existe de réels problèmes de mobilité dans la ville de Dakar, du fait de la centralisation des activités au niveau du centre-ville de Dakar et du développement des transports individuels. Ce mode de développement apparaît insoutenable dans une perspective de développement durable. À cet effet, le secteur du transport est reconnu comme producteur d'émission de gaz à effet de serre, contribuant ainsi à la dégradation de l'environnement. C'est dans ce contexte, que le Gouvernement du Sénégal s'est engagé dans le développement du transport de masse en initiant deux projets, le Bus Rapid Transit (BRT) et le Train express régional (TER) dans le Grand Dakar, en vue d'améliorer la mobilité urbaine et de desservir le pôle urbain de Diamniadio, l'aéroport AIBD et la zone économique spéciale intégrée.

La ligne BRT traverse 02 villes (Dakar et Guédiawaye) et 14 communes (Plateau, Médina, Gueule-Tapée – Fass - Colobane, Fann - Point E - Amitié, Grand Dakar, Sicap Liberté, Dieuppeul - Derklé, Mermoz - Sacré coeur, Grand Yoff, Patte d'Oie, Parcelles Assainies, Cambérène, Golf Sud et Sam Notaire).

La ligne du TER va de Dakar à AIBD en passant par Rufisque et Diamniadio.

❖ **Stratégies d'une bonne planification urbaine
de Dakar : exemples de solutions**

Le gouvernement, par le biais de DGPU et de l'ANAT a envisagé la création des pôles urbains et l'élaboration du Schéma directeur d'aménagement et de développement territorial de la zone Dakar-Thiès-Mbour.

■ **Pôle urbain de Diamniadio**

L'aménagement du pôle urbain de Diamniadio, une opération d'urbanisation volontariste entreprise par le Gouvernement du Sénégal en vue d'améliorer la fonctionnalité de l'espace de Dakar et de ses environs, dans le cadre d'un projet de territoire. Ce pôle urbain s'étend sur 1644 ha et vise à désengorger Dakar par la construction de logements et le redéploiement d'activités économiques et sociales à travers des projets prévus ou en cours d'exécution dont :

- plusieurs projets immobiliers mixtes ;
- la construction d'une gare des gros porteurs, Gare ferroviaire emblématique de Diamniadio, Gare interurbaine et gare routière ;
- le marché d'intérêt national (secteurs : agriculture ; élevage ; commerce) ;
- le développement industriel : Plateforme industrielle internationale P2I et Parc industriel de Diamniadio ;
- le projet de Parc des technologies numériques ;
- l'offre hôtelière et touristique avec plusieurs hôtels de standing ;
- l'émergence d'un grand campus universitaire avec l'Université Amadou Makhtar Mbaw et le supercalculateur dans la cité du savoir ;
- les équipements et plateaux de bureaux pour l'administration et les institutions internationales ;
- le pôle d'infrastructures sportives et de loisirs ;
- le quartier des écoles et instituts de formation ;
- le renforcement du plateau médical : Centre hospitalier universitaire ; Centre d'oncologie ; MEDICUD, projet de Dakar médical city.

■ **Schéma Dakar-Thiès-Mbour**

Pour anticiper sur les dynamiques urbaines et spatiales par une démarche prospective, l'ANAT a élaboré un Schéma directeur d'aménagement et de développement territorial de la zone Dakar-Thiès-Mbour qui définit la structure de l'occupation du sol par les grandes affectations du territoire (figure 83). En effet, le schéma vise aussi à éviter que l'urbanisation non planifiée ne soit reconduite et qu'on arrive à mieux valoriser les ressources et potentialités de la zone du triangle.

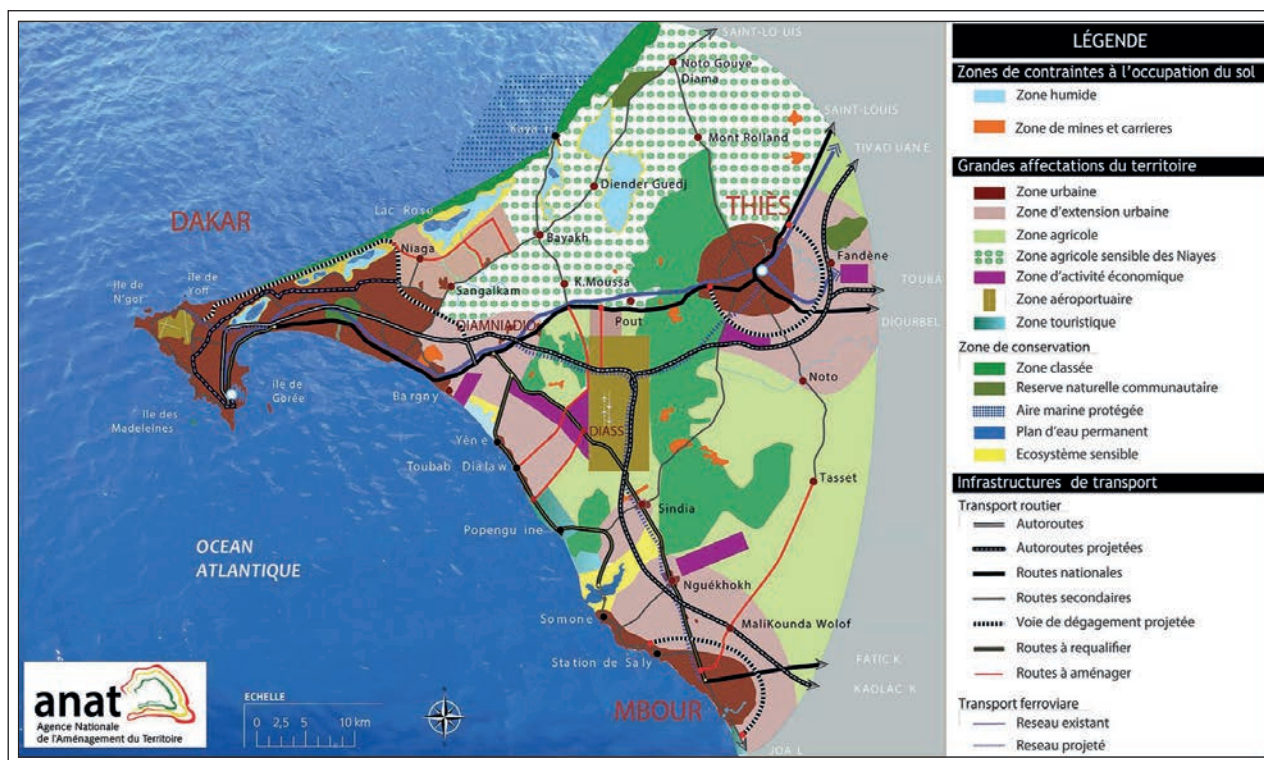


Figure 86 : Grandes affectations de la zone Dakar-Thiès-Mbour

Au plan environnemental, la figure 86 précise les zones de conservation et les zones de contraintes non destinées à l'habitation humaine. En effet, les zones de contraintes à l'occupation du sol sont les zones où l'occupation du sol est soumise à des contraintes particulières (naturelles ou

anthropiques) pour des raisons de santé, de sécurité et de bien-être public.

❖ **Initiatives « villes vertes » au Sénégal (Encadré 16)**

Encadré 16 : Promotion des villes vertes au Sénégal

L'institut mondial pour la croissance verte (GGGI) appuie l'État du Sénégal à travers son Programme de modernisation des villes (PROMOVILLES) et met à profit son expérience et les bonnes pratiques concernant le développement des villes vertes dans notre pays. Ce programme s'inscrit dans le développement des villes vertes au Sénégal. Dans le cadre de la mise en œuvre de la première phase du programme, treize (13) villes ont été identifiées : Guédiawaye, Yeumbeul Nord, Keur Massar, Pikine, Thiès, Kolda, Ziguinchor, Saint-Louis, Matam, Mbour, Diourbel, Louga et Kaolack. À la fin de cette phase, vingt-huit (28) villes du Sénégal seront concernées et se caractérisent par leur position stratégique par rapport aux centres de vie et renvoient à des critères démographiques et de rayonnement économique. Ces villes devaient bénéficier de projets de développement dans les domaines de l'assainissement, du transport, des déchets solides, de l'énergie, de l'occupation du sol et du service de l'eau. Ainsi, le projet positionne les villes sur une trajectoire de croissance verte qui favorise le développement économique tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre et la pollution, en limitant le plus possible les déchets et le gaspillage des ressources naturelles et en préservant la biodiversité.

Le programme PROMOVILLES a pour objectif, entre autres, d'améliorer, dans les villes retenues : (i) le niveau de service des voiries et les conditions de transport ; (ii) le cadre de vie et la sécurité et (iii) les conditions de travail des femmes et l'employabilité des jeunes. Ainsi, ce programme qui vise à améliorer le cadre de vie des populations, va ériger les villes concernées en des villes vertes. Il a des effets positifs sur l'environnement tels que (i) l'amélioration de l'environnement (assainissement de sites pollués, aménagements paysagers, collecte des eaux usées, etc.), (ii) la lutte contre l'ensablement par la végétalisation des abords, (iii) la plantation d'arbres d'ombrage le long des voiries.

8.4.3. Accès au logement

Dans le cadre de la mise en œuvre du PSE à travers le volet habitat, des réformes majeures ont été conduites pour améliorer sensiblement l'environnement de la promotion immobilière afin de booster l'offre de logements, mais également de baisser le prix de vente des logements et augmenter la solvabilité des ménages tributaires. Au titre des résultats de ces réformes, on compte 7800 unités d'habitation réalisées en 2015 contre 5200 en 2014⁵⁹. Durant l'année 2016, le cumul des chantiers en cours est de 10 000 unités d'habitation.

Avec le programme « une famille, un toit », une opération de 5 000 logements⁶⁰ est effectuée sur le site de Diamniadio réservés à des fonctionnaires bénéficiant d'un prêt de cinq (5) millions FCFA de la Direction de la Monnaie et du Crédit (DMC). Les logements sont construits par des promoteurs qui reçoivent gratuitement le terrain de l'État et bénéficient aussi d'exonérations sur des taxes. En réponse au problème d'accès au logement, l'État a adopté un certain nombre de mesures législatives et réglementaires notamment :

- 1- Loi n°2016-31 du 8 Novembre 2016 portant loi d'orientation sur l'habitat social ;
- 2- Arrêté ministériel n°16-072 en date du 3 novembre 2016 portant application de l'article 23 de la loi n°2015-20 du 24 novembre 2015 instituant un régime fiscal et douanier dérogatoire pour les promoteurs immobiliers engagés dans un programme de construction d'immeubles à usage de logements agréé par l'État ;
- 3- Arrêté ministériel n°8600 en date du 15 juin 2016 portant création du Projet d'Accélération de l'offre en Habitat Social (PAHS) ;
- 4- Loi n° 2016-35 portant loi de finances pour l'année 2017 ; en son Article 22, il est institué une taxe spéciale sur le ciment.

8.4.4. Stratégies de gestion des déchets

Les ODD 6, 11, 12 et 14 des 17 ODD soulignent la nécessité de réduire et de gérer convenablement toutes les formes de déchets d'ici à 2030. À cet effet, la gestion des déchets 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. Cependant, depuis que la gestion des déchets solides urbains a été confiée à l'Unité de Coordination de la Gestion des déchets solides

(UCG) en 2015, la situation d'insalubrité de certaines collectivités territoriales s'est beaucoup améliorée à travers la mise en œuvre du Programme Prioritaire de Propreté (3P) [Encadré 17].

Encadré 17 : Gestion des déchets dans les collectivités territoriales

Dans le cadre de l'accompagnement des collectivités territoriales, le Programme Prioritaire de Propreté (3P) a éradiqué plus de 2341 dépôts sauvages et a évacué plus de 1 082 965 m³ de déchets entre 2014 et 2016. En effet, 1700 sites insalubres sont présents dans 43 communes à travers le territoire national.

Le programme intervient dans les régions de Thiès, Kaolack, Saint-Louis, Ziguinchor, Kolda, Tambacounda, Louga, Diourbel, Fatick, Kaffrine, Sédhiou, Matam et Kédougou. Les résultats du programme ont été appréciables dans certaines de ces régions puisque les villes comme Tambacounda, Kaffrine, Ziguinchor, affichent respectivement les taux de collecte de 94%, 90% et 80%. En somme, la mise en œuvre de ce programme a permis d'obtenir, en 2016, des résultats satisfaisants dans la région de Dakar avec plus de 500 km de voirie nettoyés, plus de 660 dépôts sauvages éradiqués, plus de 85 000 tonnes de déchets mis en décharge, et la décharge de Mbeubeuss réaménagée, etc. En effet, ce tonnage de déchets mis en décharge dans la région de Dakar est réparti entre ses départements avec une production de déchets de 3101 tonnes à Guédiawaye, 9162 tonnes à Pikine, 29 558 tonnes à Dakar et de 43 179 tonnes à Rufisque (UCG, 2017). Dans les autres régions du pays, les activités de gestion des déchets au courant de 2016 ont permis de traiter 50 sites de forte production de déchets, d'éradiquer 479 dépôts et d'évacuer 113 916 m³ de déchets.

Face à la problématique de la gestion des déchets, l'État du Sénégal a mis en place des projets/programmes, des institutions et des instruments :

- au niveau des **projets/programmes** l'État a inscrit le Projet de Promotion de la Gestion intégrée et de l'Économie des Déchets Solides au Sénégal (PROMOGED) dans la phase 2 du Programme National de la Gestion des Déchets solides (PNGD). Ce projet vise à améliorer le fonctionnement du système de gestion des déchets solides dans les Collectivités locales

⁵⁹ Livre blanc sur les réalisations 2012-2017

⁶⁰ Banque mondiale (2015) : Revue de l'urbanisation du Sénégal. *Villes Émergentes pour un Sénégal Émergent*. Juin 2015, 130 pages.

à travers la mise en place d'équipements de pré-collecte, de collecte, la réalisation d'infrastructures de traitement des déchets solides dans les régions ciblées (Thiès, Saint-Louis, Matam, Ziguinchor, Kolda et Sédhiou) et le renforcement des capacités des acteurs pour une gestion durable du système de gestion retenu. A cela s'ajoutent d'autres programmes tels que le Programme National de Gestion des Déchets Biomédicaux, le Programme d'Urgence de Propreté, le Programme Prioritaire de Propreté, etc. ;

- au **plan institutionnel**, pour assurer la mise en œuvre de la politique de gestion des déchets, l'État a confié des missions à l'Unité de Coordination de la Gestion des déchets solides (UCG) en 2015, aux collectivités territoriales à travers le code général des collectivités locales, à l'AGETIP qui appuie des GIE dans des travaux de pré-collecte des ordures ménagères, de désensablement, de curage des caniveaux, de nettoyage des places publiques, etc. ;
- en ce qui concerne les **instruments** mis en place, l'État du Sénégal a promulgué le code de l'environnement (2001) qui évoque la gestion des déchets en son chapitre III et la loi n°2015-09 du 04 mai 2015 qui prévoit des mesures destinées à promouvoir la gestion écologiquement rationnelle des déchets plastiques solides et flexibles qui, de plus en plus, sont valorisés. Cette loi a été remplacée par la loi n° 2020-04 du 08 janvier 2020 relative à la prévention et à la réduction de l'incidence sur l'environnement des produits plastiques. En outre, plusieurs outils sont aussi élaborés, notamment :
 - le plan de gestion des déchets biomédicaux élaboré en mars 2014 a été aussi actualisé en 2016 pour atténuer les impacts de ces déchets sur l'environnement et la santé des populations ;
 - le plan stratégique de la gestion des déchets solides de la région de Dakar 2016-2020 a défini des orientations stratégiques pour instaurer la salubrité sur tout le territoire régional ;
 - le guide pratique pour une meilleure salubrité des quartiers : cas des Opérations Quartier Propre (OQP). Ce guide est élaboré en 2019 par l'ADM dans le cadre du Projet de Gestion des Eaux Pluviales et d'adaptation au changement climatique pour une contribution dans la prise en charge plus responsable et plus inclusive des contraintes relevées dans la gestion des déchets.

Pour un renforcement de la mise en œuvre des stratégies de gestion des déchets de l'État, le PNADT préconise les actions suivantes :

- promouvoir l'intercommunalité comme cadre de gestion des déchets ;
- élaborer et mettre en œuvre des Plans de

- gestion des déchets à l'échelle intercommunale ;
- mettre en place des équipements adaptés de gestion des déchets ;
- promouvoir le développement de filières de valorisation des déchets ;
- procéder à la fermeture des dépôts sauvages ;
- élaborer et mettre en œuvre une stratégie adaptée de gestion des Déchets Dangereux.

8.4.5. Accès aux services sociaux de base

Dans l'optique de faciliter l'accès aux services sociaux de base, l'État a mis en œuvre un Programme d'amélioration des conditions de vie en milieu rural à travers le PUDC (Encadré 18) et des programmes de construction d'infrastructures hospitalières dans les régions de Sédhiou, Kaffrine, Touba et Kédougou. En outre, pour l'amélioration des conditions d'accès aux infrastructures d'assainissement, l'État du Sénégal a réalisé 44 114 latrines familiales, 303 km de réseaux des eaux usées, 8 stations de traitement (eaux usées, boues de vidange) et 9667 km de canaux d'évacuation des eaux pluviales⁶⁰ durant la période 2012-2016.

Encadré 18 : Contributions du PUDC en milieu rural

Malgré les efforts déployés par l'État et ses partenaires au développement, les populations notamment celles rurales, continuent à faire face aux disparités principalement liées, entre autres, à des difficultés d'accès aux services sociaux de base et aux facteurs de production. C'est dans ce contexte que le Gouvernement du Sénégal a mis en place le Programme d'Urgence de Développement Communautaire (PUDC). La mise en œuvre de ce programme a permis, en 2017, de réaliser des résultats dans certains villages dans les domaines des pistes, de l'hydraulique et de l'électrification. Il s'agit des principales réalisations suivantes⁶¹ :

- le désenclavement de 634 villages ;
- l'alimentation de 300 000 personnes en eau potable dans 655 villages ;
- l'installation MT/BT dans 89 villages ;
- plus de 52 000 personnes ont maintenant accès à l'électricité dans 76 villages ;
- 51 centrales solaires sont réalisées ;
- 496,66 km réalisés et ouverts à la circulation ;
- 145 châteaux d'eau finalisés ;
- 225 abreuvoirs et 1380 bornes fontaines réalisés.

⁶⁰ Livre blanc sur les réalisations 2012-2017

⁶¹ PUDC (2017) : Rapport Annuel, Décembre 2017, 37 pages

8.4.6. Gestion des inondations

Les menaces d'inondation en zone urbaine se sont amplifiées avec l'émergence de lotissements informels dans des quartiers vulnérables ainsi qu'une demande élevée pour la construction d'édifices et de routes réalisée sans un système de drainage et d'assainissement urbain. Au regard de l'urgence de soulager des sinistrés, le Gouvernement du Sénégal a initié la mise en œuvre d'une politique de gestion des risques d'inondation visant à préserver les vies humaines et à réduire les incidences négatives aux plans économique et environnemental. Ainsi, le Programme Décennal de Gestion des Inondations (PDGI 2012-2022) est en cours de mise en œuvre et le PSE prévoit des actions préventives et curatives comme le relogement des personnes vivant dans des zones basses et/ou non aedificandi, la restructuration des zones inondables, la réalisation d'aménagement, l'interdiction des lotissements dans les zones non habitables, la mise en place d'infrastructures, d'ouvrages de drainage des eaux et de systèmes d'alerte.

Par ailleurs, l'État a mis en œuvre le Projet de Gestion des Eaux Pluviales et d'adaptation au changement climatique (PROGEP) dans les départements de Pikine et Guédiawaye pour lutter durablement contre les inondations, à travers la sécurisation des établissements humains, des activités socioéconomiques et l'amélioration des conditions de vie des populations.

Pour accompagner la mise en œuvre de ce projet, l'ADM a réalisé en 2012 un Plan Directeur de Drainage des eaux pluviales (PDD) des départements de Pikine et Guédiawaye, pour une gestion plus efficace, plus harmonisée et plus responsable des eaux pluviales dans les zones concernées. En 2019, ENDA ECOPOP a réalisé, en collaboration avec l'ADM, le guide pratique de mise en place d'un Comité local fonctionnel pour lutter contre les inondations. L'esprit des COLIGEP consiste à fédérer les différents acteurs d'une commune, autour de l'autorité municipale, en vue d'une mise en cohérence et d'une synergie des actions de gestion des eaux pluviales pour plus d'efficacité et de durabilité dans les collectivités territoriales devant faire face aux défis liés aux variabilités climatiques, notamment la problématique des inondations.

8.4.7. Articulations entre environnement et migration

La migration interne liée aux problèmes environnementaux (inondations, érosion côtière, sécheresse) constitue une catégorie de migration à l'intérieur du territoire national. Au Sénégal elle concerne les personnes déplacées internes qui sont victimes de catastrophes naturelles dont les plus fréquentes sont les inondations, l'érosion côtière, etc. La dégradation de l'environnement devient une cause et une conséquence des migrations tant internes qu'externes.

Les **personnes affectées par les inondations** sont aussi bien du milieu urbain que du milieu rural. Mais les régions les plus touchées sont celles de Dakar, Fatick, Kaffrine, Kaolack, Saint-Louis, Thiès, Kolda et Ziguinchor. Les populations sinistrées sont, dans la plupart des cas, relogées à titre provisoire dans les écoles. Dans les banlieues, cette occupation des écoles retarde souvent l'effectivité de la réouverture des classes.

Les **déplacements de population dus à l'érosion côtière** se font particulièrement dans toute la côte au sud de Dakar car c'est la partie la plus touchée par le phénomène. Par ailleurs, l'érosion côtière accentue la dégradation de l'environnement de la Langue de Barbarie (région de Saint-Louis). Cela a conduit au déplacement et au relogement d'une partie de la population sur le site de Khar Yalla, à la sortie nord de Saint-Louis, à travers des projets initiés par des partenaires au développement.

Conclusion

Ce rapport analyse la situation des établissements humains et du cadre de vie à travers des facteurs démographiques, l'évolution du phénomène urbain, les activités agricoles qui contribuent à la dégradation de l'environnement et des ressources naturelles et déterminent les conditions de vie des populations. Cette analyse montre que tous ces facteurs ont contribué à la dégradation des conditions sociales et environnementales à travers la pollution, la réduction des terres disponibles et la forte demande en services sociaux de base.

La forte croissance démographique et l'urbanisation ont un impact sur la problématique des déchets, le déficit en logements adéquats, les difficultés en matière d'assainissement, de mobilité urbaine et d'énergie. Il est à noter aussi que l'insuffisance de la planification urbaine a entraîné dans nos villes une prolifération des habitats dans les zones inondables et un déficit de la prise en compte des trames bleue et verte dans des aménagements urbains. L'accès à un logement est aussi réel dans les grandes villes, notamment à Dakar, conduisant une partie de la population à recourir aux habitats précaires sans réseau d'assainissement.

Du fait des pressions de la croissance urbaine, les sites agricoles urbains ont subi une importante réduction de leurs superficies avec la construction de logements qui constitue aujourd'hui un besoin sans cesse croissant en milieu urbain. Cependant, il est important de prendre en compte les activités agro-pastorales dans le développement des villes car elles constituent une principale source de revenu d'une frange de la population et une importante source d'alimentation.

Hormis ses effets négatifs sur les espaces agricoles, l'urbanisation présente des impacts environnementaux particuliers : elle transforme des étendues de terrains naturels en surfaces imperméables qui augmentent

la vitesse des eaux pluviales, charriant des matériaux polluants vers les caniveaux récepteurs, donnant lieu à des inondations et à des problèmes de salubrité du cadre de vie. Il est aussi noté dans les villes, la problématique de gestion des risques liés à l'évacuation des eaux usées et pluviales, à la collecte des ordures ménagères, à la technologie, à un accident industriel, etc. Ces risques urbains ont des conséquences environnementale, économique, sociale et politique.

En milieu rural, les espaces agricoles sont réduits par la perte de terres cultivables (salinisation, monocultures), la péjoration climatique et la surexploitation des terres. Cette situation entraîne un glissement du front du Bassin arachidier vers le sud du pays.

Malgré leur pouvoir d'amélioration des revenus et de satisfaction des besoins alimentaires, les activités agricoles ont parfois des effets négatifs sur les nappes souterraines et la santé humaine avec l'utilisation des eaux usées et des pesticides en milieu urbain, et sur la végétation à travers le défrichement, le déboisement et la déforestation en milieu rural.

Les disparités de développement entre les territoires constituent une des raisons de la redéfinition du réseau

des établissements pour une amélioration de l'attractivité de certaines localités. Or, pour organiser le Sénégal en territoires viables et porteurs de développement, il faut nécessairement une bonne structuration du territoire. Ainsi, le réseau des établissements est constitué de six (6) niveaux structurants à savoir **la métropole internationale, les métropoles d'équilibre, les métropoles régionales, les villes secondaires et les centres-relais (de niveaux 1 et 2).**

Dans les établissements humains, pour améliorer le cadre de vie des populations, l'État a mis en place des stratégies de préservation et de conservation de l'environnement et des ressources naturelles à travers des programmes, des projets et aussi une actualisation des outils de planification spatiale. C'est dans ce cadre que la mise en œuvre du programme de modernisation des villes (PROMOVILLES) s'inscrit pour développer également des villes intermédiaires et des banlieues.

En somme pour développer les établissements humains et améliorer le cadre de vie des populations, il est fondamental de renforcer les services sociaux de base en matière d'infrastructures et d'équipements pouvant contribuer à la gestion durable de l'environnement.

Références bibliographiques

- ADM, 2019. Guide pratique de mise en place d'un Comité local fonctionnel pour lutter contre les inondations. 30 pages.
- ADM, 2019. Guide pratique pour une meilleure salubrité des quartiers : Cas des Opérations Quartier Propre (OQP), 46 pages.
- ANAT, 2019. Plan national d'aménagement et de développement territorial (PNADT) Horizon 2035. Version provisoire, 331 pages.
- ANSD, 2013. Rapport définitif du RGPHAE. Septembre 2014, 417 pages.
- ANSD, 2015. Situation Economique et Sociale du Sénégal Ed. 2015. Janvier 2018, 325 pages.
- ANSD, 2016. Atlas démographique du Sénégal. Rapport final, Août 2016. 67 pages.
- ANSD, 2016. Rapport projection de la population du Sénégal 2013-2063. Février 2016, 169 pages.
- ANSD, 2016. Situation Economique et Sociale du Sénégal Ed. 2016. Février 2019, 372 pages.
- ANSTS, 2019. Santé et gestion des déchets solides. 40 pages.
- ASER, 2016. Programme national d'électrification rurale du Sénégal. Cadre de gestion environnementale et sociale (CGES). Rapport final, novembre 2016, 123 pages.
- Ba A., Cantoreggi N., Simos J. et Duchemin É., 2016 : « Impacts sur la santé des pratiques des agriculteurs urbains à Dakar (Sénégal) », Vertigo- la revue électronique en sciences de l'environnement [en ligne], Volume 16, Numéro 1, mai 2016.
- BAD, 2016. Résumé du cadre de gestion environnementale et sociale (CGES)/Programme de modernisation des villes – Promovilles. 32 pages.
- Banque Mondiale, 2015. Revue de l'urbanisation du Sénégal. *Villes Émergentes pour un Sénégal Émergent*. Juin 2015, 130 pages.
- BOAD-CPCS, 2018. Réalisation d'une revue documentaire sur l'énergie solaire en Afrique de l'Ouest (zone UEMOA) et organisation d'un concours start-up. Novembre, 2018, 66 pages.
- CRSE-Sénégal, 2019. Révision des conditions tarifaires de Senelec 2020-2022. Mai 2019, 164pages.
- CSE, 2015. Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal. Edition 2015, 199 pages.
- DECC, 2016. Rapport annuel des évaluations environnementales au Sénégal. 36 pages.
- DECC, 2017. Rapport annuel des évaluations environnementales au Sénégal. 49 pages.
- DECC, 2018. Rapport annuel des évaluations environnementales au Sénégal. 52 pages.
- DECC, 2019. Rapport annuel des évaluations environnementales au Sénégal. 58 pages.
- DPRE, 2016. Rapport national sur la situation de l'éducation 2016. 210 pages.
- DPRE, 2017. Rapport national sur la situation de l'éducation. Edition 2017, 230 pages.
- FNUAP, 2015. Evaluation finale du 7ème programme de coopération Sénégal - UNFPA 2012-2016. Rapport final, 82 pages.
- MEDER, 2014. Système d'information énergétique du Sénégal (SIES). 58 pages.
- MEFP, 2018. Forum politique de haut niveau. ODD. Revue nationale volontaire. Rapport final, 153 pages.
- MGLDAT, 2016. *Bulletin trimestriel du ministère*, N°05, août 2016, 30 pages.
- MHA, 2016. Lettre de Politique Sectorielle de Développement, 2016-2025. Décembre 2016, 38p.
- MPT, 2016. Stratégie «Sénégal numérique 2016- 2025. Octobre 2016, 47 pages.
- MPT, 2019. Étude sur le partage des infrastructures des télécommunications et des TIC au Sénégal. Rapport final, mai 2019, 174 pages.
- MRUHCV, 2016. Rapport national du Sénégal, Troisième conférence mondiale sur le logement et le développement urbain durable, HABITAT III, Dakar 2016, 51 pages.
- MRUHCV, 2017. Lettre de politique sectorielle de developement2018-2023. 23 pages.
- MSA, 2019. Réactualisation plan de gestion des déchets biomédicaux. Mai 2019, 80 pages.
- Ndong A., 2019. Pollution de l'air extérieur et intérieur à Dakar (Sénégal) : caractérisation de la pollution, impact toxicologique et évaluation épidémiologique des effets sanitaires. Thèse de Doctorat, Université Cheikh Anta Diop et Université du littoral Côte d'opale (France), 196 pages.
- OIM, 2018. Migration au Sénégal : Profil national 2018, 244 pages.
- ONU, 2018. Plan-cadre des Nations Unies pour l'Assistance au Développement (PNUAD 2019-2023). Octobre 2018, 76 pages.
- ONU HABITAT, 2012. Profil du secteur du logement au Sénégal. 148 pages.

ONU, 2018. Rapport annuel 2018 du système des nations unies au Sénégal. Décembre 2018, équipe pays des nations unies du Sénégal, Dakar, 21 pages.

ONUDI. Les villes durables. Plateformes d'innovation, Emplois, Industrialisation et Action en faveur du climat. Brochure, 15 pages.

Plan Sénégal Émergent, Édition 2014, 184 pages.

PNUE, 2006. L'avenir de l'environnement en Afrique/AEO2 : Notre Environnement, Notre Richesse. 576 pages.

Primature, 2017. Livre blanc sur les réalisations du Gouvernement d'avril 2012 à avril 2017. Sénégal, 195 pages.

PUDC, 2017. Rapport Annuel. Décembre 2017, 37 pages.

UCG, 2016. Programme de gestion des déchets solides urbains de la région de Dakar. Rapport annuel d'activités – 2016. 50 pages.

UNFPA, 2018. État de la population mondiale 2018, 156 pages.

CHAPITRE 9

PLANIFICATION ENVIRONNEMENTALE

*« Socle d'un développement durable
face aux nouveaux enjeux et défis environnementaux »*

PLANIFICATION ENVIRONNEMENTALE

Introduction

Le Sénégal s'est inscrit dans la perspective d'un développement durable par la mise au point et l'application d'un modèle de gestion adéquat pour soutenir et concilier l'économie, l'environnement et le social et endiguer la dégradation des ressources naturelles. Celle-ci résulte d'une forte pression démographique combinée aux effets néfastes du changement climatique et à la paupérisation continue d'une partie de la population.

Ainsi, la gestion rationnelle des ressources naturelles et la protection de l'environnement figurent parmi les enjeux et les défis majeurs du pays pour réaliser les progrès nécessaires à l'atteinte des objectifs de développement durable, à l'horizon 2030. Ces défis concernent la croissance économique, la réduction de la pauvreté, le changement de modes de consommation et de production mais aussi le maintien des équilibres écosystémiques.

Dans une telle perspective, la planification environnementale par des instruments et procédures d'actions précis devient un outil important pour promouvoir l'utilisation, de manière durable, ainsi que la restauration, en cas de détérioration, des systèmes naturels et sociaux. Ainsi, la prise en compte de l'environnement dans les stratégies nationales de développement économique et social pour inverser la tendance à la déperdition des ressources naturelles, la perte de biodiversité et la dégradation du cadre de vie des populations est très vite devenue une préoccupation majeure pour le Sénégal. Mise en œuvre par le Ministère de l'Environnement et du Développement durable (MEDD) en collaboration avec différents acteurs, la planification environnementale a connu bien des progrès.

En effet, la gestion des ressources naturelles et environnementales est passée d'une gestion centralisée à une gestion décentralisée dans les années 1990, puis à une gestion concertée depuis le début des années 2000. La tendance actuelle est marquée par la mise en place de plusieurs cadres de concertation pour une cogestion des ressources naturelles et environnementales.

Le chapitre fait le point sur la mise en œuvre de la planification environnementale. L'analyse de la planification environnementale s'est faite sur la base d'une revue documentaire et d'entretiens avec des personnes ressources. Le chapitre est articulé autour de sept (07) points : le cadre institutionnel et juridique de la planification environnementale, les outils de la planification environnementale, le dispositif de suivi-évaluation, le financement de la politique environnementale, les acquis et les contraintes de la planification environnementale, le système national d'information environnementale et les recommandations pour améliorer le système de planification environnementale.

9.1. Le cadre institutionnel et juridique de la planification environnementale

9.1.1. Le cadre institutionnel de la planification environnementale

La gestion des ressources naturelles et environnementales constitue une problématique cruciale qui interpelle tous les secteurs d'activités. Dès lors, il s'avère nécessaire d'étudier les voies et moyens de bâtir une véritable conscience environnementale au sein de toutes les couches de la société. Cela nécessite une forte implication de toutes les parties prenantes, afin qu'elles s'approprient les enjeux environnementaux et assument leur part de responsabilité dans la gestion des ressources naturelles et de l'environnement.

9.1.1.1. Le Ministère de l'Environnement et du Développement durable (MEDD)

Le MEDD est l'institution responsable de la protection de l'environnement, sous réserve des compétences dévolues aux collectivités territoriales. Ses domaines d'intervention sont définis par le décret n° 2019-1855 du 07 novembre 2019 relatif aux attributions dudit ministère. Il précise que le département met en œuvre la politique définie par le Chef de l'État en matière de veille environnementale, de lutte contre les pollutions et de protection de la nature, de la faune et de la flore.

Le MEDD représente le Sénégal dans les réunions internationales techniques consacrées à la protection de l'environnement, au développement durable, au climat et à la préservation de la biodiversité. Il assure la tutelle

du Secrétariat permanent de la Commission nationale du Développement durable et participe à la mise en œuvre de la politique de conservation des eaux et des sols.

Le décret n°2019-769, portant répartition des services de l'État a permis de classer les structures du département en quatre (04) groupes : le Cabinet et les services rattachés, le Secrétariat général et les services rattachés, les Directions et les autres administrations.

9.1.1.2. Cabinet et services rattachés

Il regroupe le cabinet du Ministre, l'Inspection interne et le Comité national du Comité inter-États de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CONACILSS). Ce dernier est chargé d'étudier toutes les questions relevant de la lutte contre la désertification et la sécheresse.

9.1.1.3. Le Secrétariat Général et les services rattachés

Il est chargé de :

- la coordination administrative et technique des activités des services du département ;
- la préparation et du contrôle de l'exécution des décisions ministérielles, en rapport avec l'inspection interne ;
- la coordination avec les autres départements pour exécuter les décisions ministérielles.

Les services rattachés sont la Cellule de Passation des Marchés publics, la Cellule des Affaires juridiques, l'Inspection des affaires administratives et financières la Cellule Genre et le Bureau du Courrier commun.

9.1.1.4. Les Directions

Elles sont au nombre de sept (07) :

- la **Direction des Parcs nationaux (DPN)** est chargée de la sauvegarde des échantillons représentatifs des écosystèmes naturels du pays, de la conservation de la biodiversité, de la protection de la faune et sa valorisation dans les aires protégées. Elle a pour mission, entre autres, d'exercer les prérogatives de l'État en matière de gestion des parcs nationaux et des réserves ;
- la **Direction de l'Environnement et des Établissements classés (DEEC)** est chargée de mettre en œuvre la politique du gouvernement en matière d'environnement, notamment la protection des populations et de leur cadre de vie contre les pollutions, les nuisances et les déchets dangereux. Elle est également chargée, en rapport avec les différentes parties prenantes, de concevoir et de mettre en œuvre la stratégie nationale de lutte contre le changement climatique et l'érosion côtière. Elle doit en outre, promouvoir l'adoption de modes de consommation et de production durables ;

- la **Direction des Eaux et Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols (DEFCCS)** est chargée de mettre en œuvre la politique forestière du Sénégal. Celle-ci doit s'inscrire dans le cadre d'une gestion durable du potentiel forestier et de la biodiversité et viser le maintien des équilibres socio-écologiques en vue de satisfaire les besoins des populations en services et produits forestiers ligneux et non ligneux ;
- la **Direction de la Planification et de la Veille environnementale (DPVE)** est chargée de la coordination des actions pour la définition des politiques et stratégies, de la coordination et de l'harmonisation des activités de planification, de programmation stratégique et opérationnelle, de budgétisation de l'investissement et de leur suivi-évaluation, de l'appui aux collectivités locales. Elle joue aussi le rôle d'alerte en veillant aux impacts des activités sur l'environnement ;
- la **Direction des Financements verts et des Partenariats (DFVP)** est chargée de développer des mécanismes de recherche de financements innovants, de promouvoir l'économie verte et les emplois verts et de gérer le portefeuille de partenariat ;
- la **Direction des Aires marines communautaires protégées (DAMCP)** est chargée de la mise en place et du fonctionnement des aires marines protégées. Elle appuie aussi les initiatives communautaires de gestion durable des ressources marines et côtières ;
- la **Direction de l'Administration générale et de l'Équipement (DAGE)** s'occupe de la gestion rationnelle des ressources financières, matérielles et humaines du département ministériel.

9.1.1.5. Autres administrations

En plus de ces sept (07) Directions, le MEDD compte trois (03) Centres, une (01) Agence et une (01) Autorité nationale de Biosécurité :

- le **Centre national de Formation des Techniciens des Eaux et Forêts, Chasse et Parcs nationaux (CNFTEFCPN)** est chargé de former des techniciens des parcs nationaux et des eaux et forêts ;
- le **Centre d'Éducation et de Formation environnementales (CEFE)** est chargé de coordonner les activités d'éducation et de formation environnementales et de promouvoir l'intégration du référentiel de l'éducation environnementale dans le curriculum de l'école de base ;
- le **Centre de Suivi Écologique (CSE)** est une association à vocation d'intérêt public qui a pour mission la collecte, la saisie, le traitement, l'analyse et la diffusion des données et des informations sur les ressources naturelles ;
- l'**Agence Sénégalaise de la Reforestation et de la Grande Muraille verte (ASRGMV)** résulte de la fusion de l'Agence nationale de la Grande Muraille verte et de l'Agence nationale des Eco-villages créées respecti-

vement par Décret n°2008-1521 du 31 décembre 2008 et Décret n°2011-1395 du 1er septembre 2011. Outre la restauration des forêts nationales, l'ASRGMV a pour mission de reverdir la partie sénégalaise de la grande muraille verte qui s'étend sur 535 km ;

- l'**Autorité Nationale de Biosécurité (ANB)** a été créée par Décret n° 2009-1409 du 23 décembre 2009. Elle a pour mission d'assurer une protection adéquate de l'environnement, et de la diversité biologique en particulier, ainsi que de la santé des populations humaines et animales contre les effets défavorables potentiels des organismes génétiquement modifiés résultant de la biotechnologie moderne ou leurs produits dérivés.

9.1.1.6. Autres catégories d'acteurs

L'État est accompagné dans sa mission par de nombreux autres acteurs :

- les **collectivités locales** ont en charge la gestion des ressources naturelles parmi les neuf (9) compétences transférées dans le cadre de la loi sur la décentralisation. Consacré par le Code général des collectivités locales, l'Acte III de la décentralisation, adopté en 2013, est venu ainsi, renforcer la territorialisation des politiques publiques ;
- la **société civile** : en matière de mobilisation et de participation communautaire, les Organisations Non Gouvernementales (ONG) demeurent un levier essentiel qui, à bien des égards, ont su compléter efficacement les actions de l'État et des collectivités locales. Ces ONG ont noué des relations avec les partenaires techniques et financiers afin d'accéder aux financements pour mettre en œuvre des projets ;
- le **secteur privé**, principal moteur des activités économiques, est appelé à jouer un rôle important dans la protection de l'environnement. La participation du secteur privé concerne surtout le respect des lois, normes et règlements édictés en matière d'environnement ;
- les **partenaires au développement** interviennent dans le cadre de la coopération bilatérale et multilatérale. Ils apportent un appui financier et technique important ;
- les **populations** jouent un rôle important, eu égard à leur connaissance du milieu et leurs pratiques traditionnelles qui participent à la conservation de l'environnement.

9.1.2. Cadre juridique de la planification environnementale

Depuis Stockholm 1972, avec l'introduction des questions environnementales dans l'agenda politique international moderne, la définition de textes environnementaux sous forme de politiques et d'orientations à l'échelle internationale, régionale et nationale a connu un développement accéléré. Le cadre juridique de la planification

environnementale est régi par ces textes nationaux, régionaux et internationaux.

9.1.2.1. Le cadre juridique national

9.1.2.1.1. La Constitution

La Constitution garantit à tout citoyen les libertés individuelles fondamentales, les droits économiques et sociaux ainsi que les droits collectifs dont « le droit à un environnement sain » en son article 8. Cette responsabilité de l'État est clairement déclinée dans l'article 25-2 qui stipule que « les pouvoirs publics ont l'obligation de préserver, de restaurer les processus écologiques essentiels, de pourvoir à la gestion responsable des espèces et des écosystèmes, de préserver la diversité et l'intégrité du patrimoine génétique, d'exiger l'évaluation environnementale pour les plans, projets ou programmes, de promouvoir l'éducation environnementale et d'assurer la protection des populations dans l'élaboration et la mise en œuvre des projets et programmes dont les impacts sociaux et environnementaux sont significatifs ». Toutefois, l'obligation des citoyens dans la préservation de l'environnement est aussi mise en exergue dans l'article 25-3 selon lequel, tout citoyen a le devoir de préserver les ressources naturelles et l'environnement du pays et d'œuvrer pour le développement durable au profit des générations présentes et futures.

9.1.2.1.2. Les Lois

▪ Le Code de l'environnement

La législation environnementale nationale est sous-tendue par la Loi N° 2001 - 01 du 15 Janvier 2001 portant Code de l'environnement et le décret n° 2001-282 du 12 avril 2001 portant application de la loi. Élaboré 18 ans après celui de 1983 (loi n° 83-05 du 28 janvier 1983), le code de 2001 avait été élaboré pour remédier au contenu restrictif de ce dernier comme énoncé dans l'exposé des motifs. En effet, il avait permis de prendre en compte des préoccupations importantes telles que : l'agenda 21, les études d'impact, les principes de développement durable, d'utilisation durable des ressources naturelles mais aussi les textes juridiques postérieurs au code de 1983. L'introduction des études d'impact comme outil de planification et de gestion environnementales a constitué l'une des innovations majeures du code de 2001. Cinq arrêtés ministériels ont été pris à cet effet :

- Arrêté ministériel n° 9468 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnementale ;
- Arrêté ministériel n°9469 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant organisation et fonctionnement du comité technique qui aide à valider les rapports d'étude ;
- Arrêté ministériel n°9470 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 qui fixe les conditions de délivrance des agréments aux cabinets d'étude ;

- Arrêté ministériel n°9470 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant contenu des termes de référence des études d'impact ;
- Arrêté ministériel n°9471 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant contenu du rapport d'étude environnementale.

Cependant, après pratiquement deux décennies d'application, le code de 2001 nécessite, à son tour, une révision pour une meilleure articulation avec les autres textes au niveau national et international. Elle devrait également permettre de prendre en compte les agendas internationaux (Accord de Paris, Agenda 2030) et les questions émergentes telles que l'Acte III de la décentralisation, les hydrocarbures, le changement climatique, les énergies renouvelables, l'économie d'énergie, la gestion des risques et catastrophes entre autres. La révision du code a été entamée et à ce jour, il existe une version provisoire mais qui n'a pas encore fait l'objet de validation.

■ Le Code pétrolier

Le premier Code pétrolier du Sénégal date de 1998 avec la *Loi n°98-5 du 08 janvier 1998* portant Code pétrolier. Il avait pour principal objectif d'offrir des conditions attractives d'investissement aux compagnies pétrolières désireuses de procéder à la recherche et à l'exploitation d'hydrocarbures au Sénégal. Ce qui avait conduit à la découverte et à l'exploitation du gaz dans la région de Thiès et parallèlement à la découverte d'importants gisements de pétrole en 2014. La découverte de ces gisements coïncide avec un contexte international et national marqué par de nouveaux enjeux environnementaux nécessitant ainsi l'adoption d'un nouveau code. Ainsi, a été votée la *Loi n°2019-03 du 1^{er} février 2019* portant Code pétrolier qui intègre six innovations majeures visant « la consolidation des dispositions sur la protection de l'environnement ». Ces innovations sont les suivantes :

- la réalisation d'une étude d'impact environnemental et social pendant la durée des phases d'exploration et éventuellement d'exploitation (*article 20*) ;
- la mise en œuvre de travaux nécessaires à la sauvegarde de l'environnement en cas de renonciation pendant les phases d'exploration (*article 25*) et d'exploitation conformément à l'étude d'impact environnemental et social (*article 33*) ;
- le respect de la réglementation en matière d'environnement dans la construction d'infrastructures de transport (*article 37*) ;
- la prévention et la lutte contre la pollution environnementale, traiter les déchets, préserver le patrimoine floristique et faunique, préserver les eaux du sol et du sous-sol et respecter la

réglementation en matière d'hygiène et de santé (*article 53*) ;

- le prise en compte de la remise en état de l'environnement (*article 57*) ;
- l'obtention d'une autorisation préalable pour exercer dans une zone déclarée comme domaine classé : réserve naturelle, parc national et zone d'intérêt cynégétique (*article 66*).

■ Le Code minier

En 2016, le Sénégal s'est doté d'un nouveau code minier avec la *Loi n° 2016-32 du 8 novembre 2016* avec des modifications apportées pour rendre le secteur plus attractif et promouvoir un partenariat gagnant-gagnant entre l'État, les promoteurs et les communautés locales. Des innovations majeures en matière de protection de l'environnement plus spécifiquement, « l'extension de l'obligation de la réhabilitation des sites à partir de la phase de recherche pour les projets n'ayant pas abouti, ont été apportées au nouveau code. Ces dispositions sont prises au niveau des articles 21, 28, 29, 42, 51, 58.

■ Le Code forestier

Le Sénégal s'est doté d'un nouveau Code forestier avec la *Loi n° 2018-25 du 12 novembre 2018* portant code forestier et son décret d'application n° 2019 110 du 16 janvier 2019. La révision du code a surtout permis de mieux prendre en charge la question du trafic de bois au vu de l'évolution que le phénomène a connu ces dernières années. En effet, le nouveau code ajoute la notion de *commanditaire, d'association de malfaiteurs et alourdit les peines infligées aux trafiquants. Elles passent de quatre (04) à dix (10) ans avec des amendes pouvant aller jusqu'à 30 millions de FCFA.*

■ La Loi sur le Domaine national

Il s'agit de la *Loi n°64-46 du 17 juin 1964* relative au domaine national. Elle concerne les terres non immatriculées et avait pour objectif d'uniformiser le régime juridique et de supprimer la propriété coutumière, mais également de permettre à l'État de mener son projet de développement économique. Cependant, l'atteinte de ces objectifs a été entravée par des limites liées :

- au retard noté dans le processus de mise en place des communautés rurales ;
- à l'imprécision des notions de mise en valeur et de membres de la communauté rurale ;
- au retard dans la mise en place des outils de gestion foncière et territoriale.

Ainsi, ces limites ont conduit à l'adoption de la Loi d'orientation agro-sylvopastorale en 2004, dont l'objectif était de proposer une réforme foncière. Cependant, les recommandations issues de la Commission Nationale de Réforme du Droit à la Terre créée dans le cadre de

cette loi sont jugées contraires au principe de la loi et à la politique de la décentralisation. Ainsi, a été créée par décret n° 2012-1419 du 06 décembre 2012, la Commission nationale de Réforme foncière mise en place pour « analyser les textes législatifs et réglementaires existants, identifier les contraintes institutionnelles d'une gestion optimale du foncier et proposer des mesures d'adaptation appropriées qui tiennent compte des réalités économiques modernes ». Dans son premier rapport d'étape, la Commission avait émis les recommandations suivantes :

- l'articulation de la politique foncière avec la politique agricole et rurale ;
- l'articulation et la mise en cohérence avec l'Acte III de la décentralisation qui supprime les communautés rurales ;
- la facilitation de l'accès des groupes vulnérables au foncier, notamment les jeunes et les femmes ;
- la sécurisation foncière des exploitations familiales, des investisseurs privés et des autres usages des ressources naturelles (pastoralisme, tourisme, habitat, mines, etc.) ;
- la mise en cohérence de la politique foncière avec les textes sectoriels comme le Code forestier, le Code de l'environnement, le Code de l'eau, le Code minier, etc.

Elle a été dissoute en 2017 par décret n°2017-998 du 16 mai 2017, après avoir rendu son rapport définitif.

■ La Loi sur le plastique

Le Sénégal a adopté la *Loi n°2015/09 du 04 mai 2015* relative à l'interdiction de la production, de l'importation, de la détention, de la distribution, de l'utilisation des sachets plastiques de faible micronnage et à la gestion rationnelle des déchets plastiques pour faire face à la croissance non contrôlée de la pollution induite par les déchets plastiques. Son entrée en vigueur a été entravée par l'absence de décret d'application et après quatre (04) années, le pays est toujours confronté au péril plastique. Cependant, la volonté continue d'éradiquer définitivement les déchets plastiques a conduit à son abrogation et remplacement par la *loi n°2020-04 du 8 janvier 2020* relative à la prévention et à la réduction de l'incidence sur l'environnement des produits plastiques, avec des réaménagements substantiels. Il s'agit, entre autres, de l'interdiction de tous les produits plastiques à usage unique ou jetables (*article 4*), des sacs plastiques sortie de caisse (*article 5*), de l'institution d'un système de consigne pour l'achat de tout produit contenu dans une bouteille plastique. La loi prévoit également des sanctions pénales et financières en cas d'infraction (*articles 26 et 27*).

■ Le projet de Loi sur le littoral

Le processus d'adoption du projet de Loi sur le littoral a été entamé depuis 2009 mais n'a pas encore été concrétisé.

Il s'agit d'une loi très importante dans la gestion du littoral fragilisé par une exploitation anarchique et de nombreuses agressions, sans oublier le défi majeur lié à l'érosion et aux inondations des zones côtières aggravées par les conséquences des changements climatiques.

Il ressort de l'analyse des textes nationaux régissant l'environnement, que le Sénégal dispose d'une réglementation dans presque tous les domaines. Le problème majeur demeure leur mise en application effective et leur mise à jour. En effet, si certains codes ont été récemment révisés (Code pétrolier, Code minier, Code forestier, etc.), nombreux sont les textes qui datent de plus d'une décennie et qui ne sont pas encore mis à jour (Code de l'environnement).

9.1.2.2. Les accords régionaux

À l'instar des autres groupements d'intégration régionale, les États africains ont élaboré et adopté des instruments juridiques pour une meilleure prise en charge des questions environnementales au niveau communautaire. Le Sénégal a signé et ratifié plusieurs de ces accords. Il s'agit, entre autres, de : la Convention de Bamako (1991) sur l'interdiction d'importation en Afrique de déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets ; la Convention d'Abidjan (1981) pour la Coopération en matière de Protection et de Développement du Milieu marin et côtier de la Région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre ; la Réglementation commune aux États membres du Comité Inter-États de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS) sur l'homologation des pesticides ; la Convention d'Alger (1968) pour la préservation de la nature et des ressources naturelles et au renforcement de ses éléments ayant trait au développement durable.

La mise en œuvre des accords régionaux et sous régionaux est très timide de même que l'adhésion des pays ; alors que relever les défis (gestion des déchets, déforestation, perte de biodiversité, érosion côtière, pollution etc.) passe d'abord par la mise en place d'une réglementation et de stratégies sous régionales qui doivent être adoptées au niveau des pays par leur prise en compte dans les documents législatifs et de planification. En effet, si les contextes sont différents, les problèmes environnementaux quant à eux sont presque communs aux pays de la sous-région. L'encadré 19 renseigne sur l'état de mise en œuvre de la convention d'Abidjan.

Encadré 19 : La Convention d'Abidjan

La Convention d'Abidjan signée depuis 1983 ne prenait en compte que la pollution marine. Ainsi, de nouvelles problématiques ont été ajoutées sous-forme de protocoles additionnels au texte d'origine afin de prendre en compte les préoccupations actuelles des pays. Il s'agit du :

- Protocole sur la pollution d'origine tellurique ;
- Protocole sur la gestion intégrée des zones côtières ;
- Protocoles sur la gestion durable des mangroves ;
- Protocole sur les normes et les standards dans les activités pétrolières et gazières offshore.

Ces protocoles ont été signés en juillet 2019 mais ne sont pas encore ratifiés.

Au niveau national, l'étude diagnostique sur l'état des lieux du cadre juridique régissant l'établissement des infrastructures et la gestion de leurs impacts sur les écosystèmes côtiers et marins au Sénégal a été réalisée et validée en juillet 2019.

Source : Entretien avec le Chef de Division de la Gestion du Littoral (DEEC), point focal de la Convention d'Abidjan

9.1.2.3. Les accords multilatéraux

Le Sénégal a signé et ratifié plusieurs instruments juridiques internationaux relatifs à la protection de l'environnement. Il s'agit, entre autres, de : la Convention sur la Diversité Biologique ; la Convention Cadre des Nations unies sur les Changements climatiques ; la Convention des Nations unies sur la Lutte contre la Désertification ; la Convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale ; le Protocole de Cartagena pour la prévention des risques biotechnologiques ; la Convention internationale sur l'intervention en haute mer en cas d'accident entraînant ou pouvant entraîner une pollution par les hydrocarbures ; la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone ; la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et leur élimination et la Convention de Minamata sur le mercure.

À travers la ratification de ces instruments juridiques, se manifeste l'engagement du Sénégal à relever, à côté de la communauté internationale, les défis liés à l'environnement. À cet effet, des structures sont désignées pour assurer la mise en œuvre de ces conventions et protocoles, en qualité de point focal. Cependant, cette mise en œuvre est souvent entravée par les difficultés à mobiliser les ressources financières. En effet, la faiblesse des fonds publics alloués au secteur de l'environnement, au regard des défis actuels, fait que la mise en œuvre des conventions dépend principalement de financements extérieurs. Pour certaines conventions comme celles dont le Fonds pour l'Environnement Mondial est le bras financier, des possibilités de financement existent dans le cadre de sa politique d'accompagnement des pays signataires. Les encadrés 20 et 21, prises comme exemples, résument l'état de mise en œuvre des Conventions de Stockholm et de Minamata au Sénégal.

Encadré 20 : La Convention de Stockholm

Elle porte sur les polluants organiques persistants tels que l'aldrine, la dieldrine, le chlordane, l'endrine, l'heptachlore, l'hexachlorobenzène, le mirex, le toxaphène, le DDT et les PCB. La convention de Stockholm, signée en 2001, est entrée en vigueur en 2004. Elle fut ratifiée en mai 2004 et le premier plan d'action de mise en œuvre de la convention fut élaboré en 2005 après un inventaire effectué en 2003 conformément à l'article 7 de la Convention.

En 2011, le profil national sur les produits chimiques a été élaboré. En 2015, le plan de 2005 a été actualisé pour prendre en compte les nouvelles substances ajoutées à l'annexe de la convention pour une période de 5 ans (2015-2020). La mise en œuvre de la convention s'est traduite aussi par l'arrêté interdisant l'utilisation des pesticides dans l'agriculture et le décret sur la gestion des déchets biomédicaux. Le Centre anti-poison a été aussi créé dans le cadre de la mise en œuvre de la convention.

Source : Entretien avec le Chef de Division Contrôle des Pollutions et Nuisances (DEEC)

Encadré 21 : La Convention de Minamata

Elle a été ratifiée par le Sénégal en 2016. Dans le cadre de cette convention, une évaluation initiale a été effectuée pour faire l'état des lieux par inventaire. Il s'est agi notamment d'identifier l'ensemble des secteurs émetteurs de mercure, les secteurs prioritaires et d'estimer les besoins. Les secteurs identifiés dans le cadre de cette évaluation sont : l'orpaillage, les stocks et les déchets de mercure, l'extraction primaire de métal, les produits ajoutés contenant du mercure comme les amalgames dentaires, les cimenteries et les sites contaminés. Trois secteurs prioritaires ont été identifiés : l'orpaillage, les déchets et les stocks de mercure et les produits ajoutés contenant du mercure. À la suite de cette évaluation, un plan d'action national visant à réduire sinon éliminer l'utilisation du mercure dans l'extraction minière artisanale et à petite échelle pour la période 2020-2024, a été élaboré et validé en octobre 2019.

Source : Entretien avec le Chef de Division "Contrôle des Pollutions et Nuisances" (DEEC)

9.2. Outils de la planification environnementale

9.2.1. La Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement durable

La Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement durable (LPSEDD), qui couvre la période de 2016-2020, est bâtie sur la prise en compte des thématiques émergentes et de l'évolution du contexte aux niveaux national et international. Elle est conçue de façon consensuelle et participative et se décline sous la forme d'une vision partagée, de valeurs communes, d'axes stratégiques et de programmes adossés à un objectif global et à des objectifs spécifiques. Ces objectifs sont traduits, au plan opérationnel, en programmes et lignes d'actions. Le cadre d'orientation stratégique de mise en œuvre de la LPSEDD est aussi articulé au Plan Sénégal Émergent dont l'une des options est la stabilité des systèmes de production pour un équilibre avec la gestion des ressources naturelles et l'environnement. Cette orientation est reflétée en particulier à l'axe 2 du PSE visant la promotion du capital humain, de la protection sociale et du développement durable.

Depuis l'avènement de la seconde alternance (2012), le MEDD met en œuvre le PSE vert avec des actions : reforestation et reconstitution du couvert végétal de grande envergure au niveau du territoire national avec l'implication des collectivités territoriales ; protection et aménagement durable des formations naturelles axées essentiellement sur la restauration des écosystèmes, l'amélioration de la gestion des ressources naturelles, et les modes de consommation et de production durables.

VISION

La vision ainsi définie est qu' : « À l'horizon 2025, la gestion de l'environnement et la gouvernance verte soient le socle d'un Sénégal émergent, pour un développement socio-économique inclusif et durable ».

VALEURS

Pour la mise en œuvre de la politique environnementale, les valeurs d'équité et d'égalité de genre, de transparence, de solidarité, de culture de l'excellence, d'écocitoyenneté, de sens de l'efficacité et de l'efficience, d'esprit d'équipe, de souci de la durabilité et du respect de la diversité seront développées.

OBJECTIF GLOBAL

L'objectif global de la politique environnementale et de développement durable du Sénégal est de « créer une dynamique nationale pour l'amélioration de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, l'intégration des principes du développement durable dans les politiques et le renforcement de la résilience des populations aux changements climatiques ».

Cet objectif global se décline en deux axes stratégiques :

Axe stratégique n°1 :

Gestion de l'environnement et des ressources naturelles.

Axe stratégique n°2 :

Promotion du développement durable.

De ces axes stratégiques découlent deux objectifs spécifiques à savoir :

- **Objectif spécifique 1** : réduire la dégradation de l'environnement et des ressources naturelles, les effets néfastes du changement climatique et la perte de biodiversité.
- **Objectif spécifique 2** : intégrer les principes du développement durable dans les politiques publiques, la gestion du cadre de vie, la promotion des moyens d'existence, la résilience des groupes vulnérables et les modes de production et de consommation.

Pour atteindre ces objectifs, quatre programmes opérationnels sont mis en œuvre. Il s'agit de :

1. Programme 1 : Lutte contre la déforestation et la dégradation des terres.
2. Programme 2 : Conservation de la biodiversité et gestion des aires protégées.
3. Programme 3 : Lutte contre les pollutions, les nuisances et les effets néfastes des changements climatiques.
4. Programme 4 : Pilotage, coordination et gestion administrative.

9.2.2. Le cadrage budgétaire sectoriel

Le cadrage budgétaire du MEDD récapitule les résultats du processus interne de préparation du projet de budget du secteur suite à la réception de la lettre de notification de l'enveloppe envoyée par le Ministère des Finances et du Budget. Les différentes étapes du processus sont consignées dans le tableau 51.

Tableau 51 : Étapes de la préparation du budget du MEDD

Echéance	Activités	Structures
Février-mars	Cadrage budgétaire global et cadrage budgétaire sectoriel	<ul style="list-style-type: none"> • MFB • Institutions • Ministères sectoriels
Mars	Mise à jour du personnel	<ul style="list-style-type: none"> • Ministères et institutions • D Solde, DSI, DPB
Avril	Réception de la première version du Tableau des Opérations financières de l'État (TOFE)	<ul style="list-style-type: none"> • MFB
Avril-mai	Élaboration des projets de DPBEP et de lettre de cadrage puis transmission au Premier Ministre	<ul style="list-style-type: none"> • MFB • Organismes de sécurité sociale
Mai	Transmission aux ministères et institutions de la lettre de cadrage du Premier Ministre, avec le projet de DPBEP	<ul style="list-style-type: none"> • MFB • SGG
Juin	Débat d'orientation budgétaire	<ul style="list-style-type: none"> • MFB • SGG • Présidence de la République • Assemblée nationale
Juillet	Transmission aux ministères et institutions des lettres de notification de leurs enveloppes triennales ainsi que de la circulaire budgétaire	<ul style="list-style-type: none"> • MFB
Juillet	Saisie Budgets ligne et programme	<ul style="list-style-type: none"> • Ministères et Institutions • DPB • DSI • D Solde
Juillet	Transmission au MEFP par les ministères et institutions de leurs projets de budgets, accompagnés des DPPD et PAP mis à jour	<ul style="list-style-type: none"> • Ministères sectoriels • Institutions
Août	Démarrage des conférences budgétaires	<ul style="list-style-type: none"> • MFB • Ministères sectoriels • Institutions
Septembre	Synthèse des propositions et pré-arbitrage du Ministre chargé des Finances	<ul style="list-style-type: none"> • MFB
Septembre	Actualisation du cadrage macro-économique Révision du DPBEP	<ul style="list-style-type: none"> • MFB
Septembre	Arbitrage PM et PR et adoption du PLF en Conseil des Ministres	<ul style="list-style-type: none"> • SGG • SSG et Ministères
Début octobre	Transmission à la DPB par les ministères et institutions de la version définitive des DPPD/PAP	<ul style="list-style-type: none"> • Ministères sectoriels • Institutions
Début octobre	Tenue de l'atelier de mise en cohérence DPBEP, DPPD/PAP et PLF	<ul style="list-style-type: none"> • MFB • Institutions • Ministères sectoriels
Mi-octobre	Dépôt à l'Assemblée nationale du projet de loi de finances de l'année avec ses annexes	<ul style="list-style-type: none"> • MFB
Décembre	Promulgation de la loi de finances	<ul style="list-style-type: none"> • Présidence de la République

Source : DPVE

9.2.3. Document de programmation pluriannuelle des dépenses (DPPD)

La Lettre de politique du secteur de l'Environnement et du Développement durable témoigne de la volonté du Gouvernement de faire du secteur de l'environnement une des priorités et le levier de la croissance vers le

développement durable. Elle est déclinée à travers les documents de planification dont le plus important, issu du nouveau cadre harmonisé de gestion des finances au sein de l'espace de l'UEMOA, est le Document de Programmation pluriannuelle des Dépenses (DPPD). Outil de planification stratégique et opérationnel, le DPPD vise la traçabilité des dépenses publiques et

le suivi-évaluation des résultats en fournissant les éléments utiles à une appréciation de la qualité et de la pertinence des orientations stratégiques retenues dans le moyen terme, par l'institutionnalisation des budgets programmes.

9.2.4. Projet annuel de Performance

Le Projet annuel de Performance (PAP) est la déclinaison annuelle du DPPD. Il est élaboré annuellement pour faire la synthèse des prévisions techniques et financières des différentes directions techniques et structures rattachées au département ministériel en 2019.

9.2.5. Les évaluations environnementales

L'évaluation environnementale est prévue par l'article L 48 du Code de l'Environnement. Elle permet d'examiner les conséquences, tant bénéfiques que néfastes qu'un projet ou programme pourrait avoir sur l'environnement et de s'assurer qu'elles seront dûment prises en compte dans la conception du projet ou du programme. Cette disposition légale a fait l'objet de deux circulaires n°009/PM/SGG/SP du 30 juillet 2001 et n°0008/PM/SGG/SP du 24 juin 2010. Les différentes catégories d'activités et les ouvrages dont la réalisation et l'exploitation nécessitent une évaluation environnementale, sont définis par les annexes 1 et 2 du Code de l'Environnement, précisées et complétées par la Nomenclature des Installations classées pour la Protection de l'Environnement en ce qui concerne lesdites installations. L'évaluation environnementale comporte quatre (04) catégories :

- **l'évaluation environnementale stratégique** pour évaluer les impacts environnementaux des décisions prises dans les politiques, plans et programmes ;
- **l'étude d'impact** pour des projets/programmes qui peuvent avoir potentiellement des incidences négatives majeures sur l'environnement ; celles-ci pouvant être irréversibles et de portée plus importante dans l'espace. Ce sont généralement des projets/programmes d'une certaine envergure et/ou planifiés dans des zones sensibles ;
- **l'analyse environnementale initiale** prévue pour les projets qui ont potentiellement des impacts limités sur l'environnement, généralement localisés et pouvant être atténués par des mesures plus simples ;
- **l'audit environnemental** qui est un outil de vérification de la conformité vis-à-vis de la réglementation nationale et internationale applicable à toute activité et/ou exploitation en cours. Il est une exigence pour les installations classées autorisées avant le Code de l'Environnement de 2001 ou n'ayant pas respecté la procédure d'évaluation environnementale telle que prévue par ledit code.

9.2.6. Autres outils de planification environnementale

D'autres outils sont mis à contribution pour une bonne planification environnementale. Il s'agit principalement des documents suivants :

- la **Stratégie nationale de Développement durable (SNDD)** élaborée en 2005 et révisée en 2015. Elle oriente l'action du Sénégal en matière de développement durable et s'adosse sur une vision à court et moyen terme ;
- la **Contribution Déterminée au niveau National** qui constitue l'engagement du Sénégal dans le cadre de l'Accord de Paris sur le Climat ; elle a été validée techniquement en décembre 2019 ; la validation politique est en cours ;
- la **Stratégie nationale pour une Croissance verte** visant à accélérer l'accès à la finance climatique ;
- le **Premier Plan d'actions national de la Convention de Minamata (2019)** visant à réduire sinon éliminer l'utilisation du mercure dans l'extraction minière artisanale à petite échelle ;
- le **Plan d'Actions national des Énergies renouvelables** élaboré en 2015 dans le cadre de la mise en œuvre de la Politique des Energies renouvelables de la CEDEAO pour la période (2015-2020/2030) ;
- le **Plan d'Actions national d'Efficacité énergétique** élaboré en 2015 dans le cadre de la mise en œuvre de la Politique d'Efficacité énergétique de la CEDEAO pour la période (2015-2020/2030) ;
- la **Troisième Communication nationale sur les changements climatiques**, arrivée à terme en fin 2020 ;
- le **Plan Climat-Énergie Territorial (PCET)** de la Ville de Dakar, en cours d'élaboration, et dont l'objectif est de permettre une transition énergétique et écologique et de renforcer la résilience aux changements climatiques. Le plan s'inspire des directives de l'Accord de Paris sur le Climat et s'aligne à la CDN pour contribuer à l'effort de l'État en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le PCET est une suite logique de la tentative de mise en place du Plan Climat Territorial Intégré (PCTI) à l'échelle de la région dont la mise en œuvre a été entravée par deux principaux facteurs nommément le manque de moyens financiers et l'avènement de l'Acte III de la décentralisation qui a fait disparaître la région, alors que le PCTI était élaboré à ce niveau.

9.3. Dispositif de suivi-évaluation

L'objectif du système de suivi-évaluation est de renseigner sur le niveau d'atteinte des indicateurs de résultats et d'impacts du DPPD. Ces indicateurs sont définis de manière consensuelle. Il est procédé à un suivi semestriel des indicateurs et à une évaluation annuelle de l'état d'avancement technique et financier des programmes, grâce à l'analyse des écarts entre les cibles et les niveaux d'atteinte en termes d'intrants, d'activités et d'extrants.

Le Rapport annuel de Performance (RAP), faisant l'état des réalisations physiques et des ressources financières allouées, est ensuite validé en rapport avec le comité conjoint de suivi de la politique environnementale mis en place à cet effet. Les conclusions du rapport servent de base pour appuyer les requêtes de financement des budgets programmes de manière subséquente.

Concrètement, le système de suivi-évaluation a pour objectif de fournir des données à tous les utilisateurs potentiels en s'appuyant sur l'échange (feed-back), en vue de fournir des informations permettant de prendre des décisions appropriées pour le pilotage du DPPD.

Pour le suivi des activités, le MEDD travaille avec ses différentes structures, directions et services rattachés qui interviennent dans l'exécution des composantes du Document de Programmation pluriannuelle des Dépenses publiques (DPPD). Ainsi avec la vision déclinée par le département, les orientations majeures de la politique environnementale sont définies et le rôle de chaque structure est précisé.

Les directions nationales formulent et préparent des actions et projets qui sont regroupés dans des programmes selon les objectifs, les axes d'intervention et la mission du Ministère.

En plus de l'animation de la planification opérationnelle, il revient à la Direction de la Planification et de la Veille environnementale (DPVE) de suivre et d'évaluer la mise en œuvre des budgets programmes pour les aspects techniques. L'exécution technique des budgets programmes incombe aux directions nationales en rapport avec les services déconcentrés et les partenaires. Les aspects financiers sont assurés par les différents administrateurs de crédit en rapport avec la DAGE et les Inspecteurs, ainsi que le Contrôleur des Opérations financières et l'Ordonnateur délégué pour le contrôle financier. Un point focal, au niveau de chaque direction, fournit à la DPVE des informations sur la mise en œuvre des programmes. Ces informations sont recueillies dans le système de suivi-évaluation mis en place par la DPVE.

Le RAP est la synthèse de toutes les contributions des rapports d'actions des entités opérationnelles (Directions, projets). Chaque point focal qui est souvent le responsable de suivi évaluation est le répondant direct de la DPVE.

En principe, toutes les informations de la structure sont fournies par le point focal qui est également le relais de l'entité opérationnelle ou structure. Ce dispositif permet d'avoir les bonnes informations. Tout cela est complété par les missions de terrain faites aussi bien par les responsables de suivi des entités opérationnelles que par les agents de la DPVE.

La principale difficulté, commune à toutes les structures, est la remontée des données.

9.4. Acquis et contraintes de la planification environnementale

9.4.1. Acquis de la planification environnementale

La mise en œuvre de la lettre de politique du secteur de l'environnement et du développement se fait à travers le DPPD, outil de planification tri annuelle des dépenses, dont les programmes budgétisés sont mis en œuvre par le MEDD, en étroite collaboration avec certaines parties prenantes. Le MEDD fait partie des premiers ministères à tester et à utiliser le DPPD avec un système de suivi-évaluation qui fournit régulièrement des informations, tant sur la mise en œuvre des programmes du département que sur son exécution à travers le PAP évalué à travers la présentation du RAP.

Le système de planification du département est articulé avec les orientations économiques, dans une perspective de développement durable. De même, le transfert accru de compétences environnementales aux collectivités locales a renforcé l'autorité locale et l'implication des collectivités territoriales en matière de planification régionale et locale et de Gestion des Ressources Naturelles et de l'Environnement. L'existence d'instruments de planification au niveau régional, communal et local constitue également un point fort pour la planification du développement à la base.

9.4.2. Contraintes de la planification environnementale

Les limites de la planification environnementale se résument ainsi qu'il suit :

1. l'insuffisance de synergie entre les points focaux des conventions internationales sur l'environnement, dans la planification et la mise en œuvre de la politique environnementale ;
2. la faible synergie des actions et la faible prise en compte de la transversalité de l'environnement ;
3. la faible implication du secteur privé et de la société civile dans le processus de planification ;
4. la faible coordination des interventions des partenaires au développement dans la mise en œuvre de la politique environnementale ;

5. le déficit de communication et de partage de l'information entre acteurs ;
6. la confusion quant aux rôles et responsabilités des différents acteurs ;
7. le manque d'harmonisation, d'actualisation et d'application des textes juridiques ;
8. la non prise en compte de l'intercommunalité dans la gestion environnementale ;
9. la faiblesse des moyens alloués ;
10. la remontée des données de terrain.

9.5. Financement de la politique environnementale

Le financement demeure un des défis majeurs de la mise en œuvre effective de la politique environnementale. Ce financement est assuré par les ressources internes et les ressources externes fournies respectivement par l'État et les partenaires au développement. L'analyse du tableau 52 montre une tendance générale à la baisse des ressources allouées au secteur de l'Environnement qui sont passées de 30 à 20 milliards entre 2011 et 2019. De manière spécifique, les ressources internes ont connu une légère augmentation. Néanmoins, force est de constater que malgré l'augmentation du budget

alloué par l'État, le secteur de l'environnement peine à atteindre les objectifs qu'il s'est assignés. La contribution des partenaires au développement au financement de la politique environnementale pour sa part, a régulièrement baissé depuis 2011, sauf en 2014. En effet, les ressources externes sont passées d'environ 18 à 5,5 milliards de FCFA de 2011 à 2019. La hausse observée en 2014 s'explique par le Programme de Renforcement et de Consolidation des Acquis (PRCA) mis en œuvre entre 2012 et 2014.

La comparaison des ressources internes et des ressources externes montre que ces dernières ont représenté entre 2011 et 2012 plus de 50% du financement de la politique environnementale nationale. Cependant, depuis 2013 la part des ressources internes est supérieure à celle des ressources externes, avec un pic noté à partir de 2015 (Figure 87). En effet, depuis 2015, plus de 70% du financement de la politique environnementale est pris en charge par l'État. Cette situation est louable car mettant en exergue les efforts fournis par l'État mais peut aussi amener à s'interroger sur la capacité de mobilisation des ressources externes comme celles de la finance climatique à travers le Fonds vert Climat ou encore les obligations vertes qui représentent de nouvelles opportunités pour le financement de la politique environnementale.

Tableau 52 : Part des ressources intérieures et des ressources externes dans le financement de la politique environnementale en FCFA

Années	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ressources									
Ressources internes (RI)	12 193 647 060	15 729 869 117	14 910 272 840	13 697 646 029	15 269 463 440	16 404 417 080	17 387 477 020	16 434 293 000	14 610 820 885
Ressources externes (RE)	18 380 000 000	17 935 130 000	8 721 000 000	10 743 000 000	5 608 000 000	5 841 000 000	5 835 000 000	5 139 589 060	5 437 379 970
Ressources totales (RT)	30 573 647 060	33 664 999 117	23 631 272 840	24 440 646 029	20 877 463 440	22 245 417 080	23 222 477 020	21 573 882 060	20 048 200 855

Source : DPVE

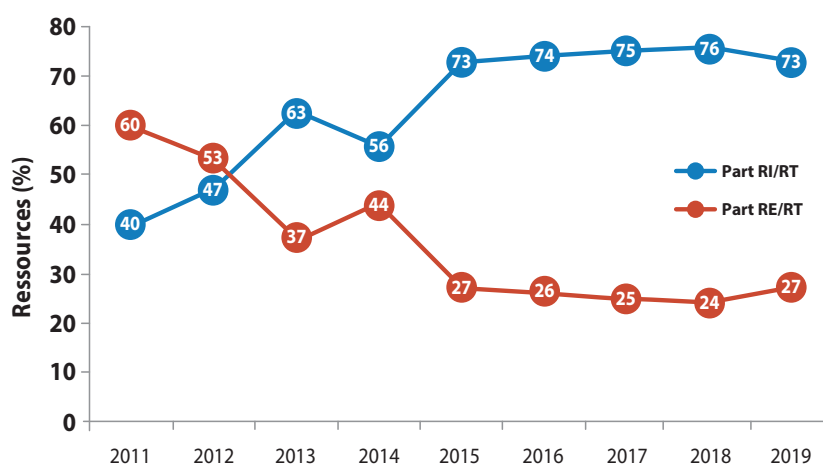


Figure 87 : Comparaison des ressources internes et externes de 2011 à 2019

Source : DPVE

9.6. Système National d'Information environnementale (SNIE)

Le système national d'information environnementale (SNIE) est un outil indispensable pour une meilleure gestion de l'environnement. En effet, vu la transversalité de l'environnement et la nécessité de disposer de données fiables et à jour pour les différents secteurs, un SNIE fonctionnel est un préalable à une gestion durable de l'environnement. Au Sénégal, plusieurs structures possèdent leurs propres bases de données. Cependant, on peine encore à disposer d'un SNIE centralisé fonctionnel ; ce qui constitue un frein à l'harmonisation et à la promotion de l'accès aux données environnementales à l'échelle du pays. Ainsi, en 2009, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et le CSE avaient conjointement organisé un atelier regroupant presque tous les producteurs et utilisateurs de l'information environnementale pour identifier les différentes stratégies devant mener à un système d'information environnementale partagé, ouvert et participatif. Les recommandations phares de cette rencontre étaient de : concevoir un prototype pour le Système d'Information Environnementale National (SIENA), recueillir les besoins des différents acteurs du secteur, mettre en place les organes de gouvernance du système et élaborer une charte. Le SIENA avait pour objectif, d'une part, de favoriser l'accès à l'information et l'harmonisation des méthodes de gestion des données et d'autre part, de servir de cadre au suivi des changements environnementaux sur la base d'indicateurs axés sur les besoins nationaux.

En 2011, le prototype a été développé et déployé à l'adresse suivante : www.siena.sn. Le prototype a connu un succès auprès des utilisateurs et une mise à l'échelle de l'outil a été effectuée en 2014 ; une charte de partage des données et de gouvernance du système a également été élaborée. Après quatre années de fonctionnement, le système ne joue toujours pas le rôle de partage, d'échange et de diffusion de données environnementales. Les mêmes problèmes identifiés avant la mise en place du SIENA persistent encore. On peut en citer :

- la multiplicité des systèmes d'information souvent sectoriels et peu connus ;
- l'inexistence d'un système d'information environnementale fédérateur ;
- le cloisonnement sectoriel des systèmes d'information ;
- l'accès difficile à l'information et une duplication des données ;
- l'absence de mise à jour des données.

Fort de ce constat, le CSE, en tant qu'hôte institutionnel, a jugé utile de procéder à l'évaluation et à l'analyse des gaps du système en vue de son amélioration. Les résultats de l'évaluation effectuée en 2017 ont montré que : les outils utilisés et le système opératoire sont adéquats mais obsolètes, l'infrastructure n'est pas sécurisée, les données et le contenu du système ne sont pas à jour ; l'engagement des organes de gouvernance du système fait défaut.

Pour lever ces contraintes, des recommandations ont été formulées et traduites en plan d'actions pour l'opérationnaliser comme indiqué dans le tableau 53.

Tableau 53 : Recommandations pour améliorer le SIENA

RECOMMANDATIONS SUR L'INVENTAIRE DU CONTENU	Priorité	Responsabilité
<ul style="list-style-type: none"> - Compléter l'inventaire du contenu afin de recueillir toutes les informations requises auprès des membres de la plateforme du SIENA - Créer deux nouvelles sections dans le menu de la plateforme afin de publier des « News » et « Multimédia » 	Moyen terme	CSE
<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un système de taxonomie afin de créer une structure hiérarchisée en lien avec l'inventaire du contenu - Développer et appliquer un vocabulaire commun pour toutes les métadonnées de la plateforme en lien avec les standards Dublin Core pour le contenu non-géospatial - Améliorer l'outil de recherche du SIENA afin d'améliorer les capacités de recherche pour le contenu non-géospatial et pour tout autre format - Déterminer les fonctions et responsabilités techniques et fonctionnelles principales de la structure institutionnelle du SIENA afin d'engager pleinement les membres de la plateforme 	Court terme	
<ul style="list-style-type: none"> - Développer un plan de renforcement des capacités afin d'améliorer les compétences nécessaires via une plateforme de formation comme Moodle 	Court terme	Tous les partenaires

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES	Priorité	Responsabilité
- Développer et mettre en œuvre des systèmes de gouvernance et de gestion efficaces - Développer un accord ou une charte juridiquement contraignante portant sur la gestion et la gouvernance de la plateforme	Court terme	Tous les partenaires
- Établir des Indicateurs Clés de Performance (ICP) afin de mesurer le succès de la plateforme - Développer et mettre en œuvre un plan de communication portant sur la relance du SIENA, à la fois stratégique et opérationnelle - interne et externe	Court et moyen termes	Tous les partenaires
- Créer une identité et une marque nouvelle, positive, forte, claire et compréhensible - «Plateforme de Collaboration SIENA» et «Membres de la Plateforme SIENA»	Moyen terme	Tous les partenaires
- Sécuriser les investissements nécessaires – financier et humain – de façon incrémental - Superviser et contrôler le budget de la plateforme de façon régulière et continue	Court, moyen et long termes	CSE
AMÉLIORATION DU SYSTÈME INFORMATIQUE	Priorité	Responsabilité
- Améliorer l'infrastructure informatique du système – serveur physique ou Cloud (14 recommandations spécifiques à considérer) - Installer la dernière version du système d'exploitation - Installer la nouvelle version de Georchestra - Améliorer l'interface du SIENA via un nouveau design ou l'utilisation d'un nouveau web CMS et installer 12 nouveaux modules proposés par IBM - Améliorer la gestion du contenu via un système de catalogage, taxonomie, d'informations sur les partenaires, newsletter et un système d'archivage	Court terme	CSE

Source : CSE

9.7. Recommandations pour l'amélioration de la planification environnementale

Le Sénégal a connu des progrès notables dans le domaine de la planification environnementale, avec la prise en compte de l'environnement dans les politiques et programmes au plus haut niveau. Cependant, l'amélioration de la performance du système de planification actuel permettrait de consolider les acquis. Dans ce sens, les recommandations suivantes sont proposées :

- organiser des sessions de renforcement des capacités techniques des acteurs en charge de la planification dans les différents ministères sectoriels ;
- réviser et partager le manuel de suivi-évaluation afin d'harmoniser le système de collecte, de traitement des données et de suivi évaluation du Ministère ;
- faire une dotation suffisante au chapitre « appui aux collectivités territoriales » pour renforcer les capacités techniques et financières des collectivités territoriales pour une meilleure prise en charge des questions environnementales ;
- mettre en place un système national d'information environnemental fonctionnel pour une planification mieux renseignée.

Conclusion

La planification est un processus participatif avec l'implication des structures du MEDD et des partenaires au développement. Elle se décompose en deux volets ; stratégique et opérationnel. Ainsi, pris sous un angle stratégique, certains outils de planification ont pour vocation de fixer les objectifs et cadres généraux de conduite de la politique environnementale afin que les différentes composantes de cette dernière soient coordonnées, comme c'est notamment le cas du DPPD et du cadrage sectoriel. D'autres, en revanche, seront perçus sous l'angle de leur opérationnalité et transcendent leurs finalités dans le champ de la mise en œuvre. Ainsi, les plans de travail annuels des entités opérationnelles constituent les outils de planification opérationnelle mettant en œuvre les objectifs fixés, en tout premier lieu, au sein des lois de planification stratégique.

Le dialogue interne entre les structures du MEDD d'une part, et entre ce dernier et les partenaires au développement d'autre part, permet de préparer les projections du département des années à venir pour la mise en œuvre de la politique environnementale et contribue par la même occasion à la mise en œuvre du PSE.

Références bibliographiques

Code de l'environnement : Loi 2001-01 du 15 janvier 2001

Code forestier : Loi n° 2018-25 du 12 novembre 2018

Code minier : Loi n°2016-32 du 08 novembre 2016

Code pétrolier : Loi n°2019-03 du 1^{er} février 2019

Commission nationale de Réforme foncière, octobre 2016. Premier rapport d'étapes, 29 pages https://base.afrique-gouvernance.net/docs/1er_rapport_d_eatpe_de_la_cnrf.pdf

Loi constitutionnelle n° 2016-10 du 05 avril 2016 portant révision de la Constitution

Loi n°2020-04 du 8 janvier 2020 relative à la prévention et à la réduction de l'incidence sur l'environnement des produits plastiques

Loi n° 2015 09 du 04 mai 2015 relative à l'interdiction de la production, de l'importation, de la détention, de la distribution, de l'utilisation de sachets plastiques de faible micronnage et à la gestion rationnelle des déchets plastiques

Loi n° 2013-10 du 28 décembre 2013 portant Code général des Collectivités locales

Loi sur le domaine national n° 64-46 du 17 juin 1964

MEDD, 2019. Document de programmation Pluriannuelle des Dépenses (DPPD 2020-2022), 26 pages

MEDD, 2018. Document de programmation Pluriannuelle des Dépenses (DPPD 2019-2021), 35 pages

MEDD, 2016. Lettre de Politique du secteur de l'Environnement et du Développement durable ; 20 pages

MEDD, 2015. Stratégie nationale pour le Développement durable, 90 pages

CHAPITRE 10

PERSPECTIVES ENVIRONNEMENTALES

PERSPECTIVES ENVIRONNEMENTALES

Introduction

Depuis les années 1970, la détérioration de l'environnement au Sénégal ne cesse de s'accroître sous la pression accrue de facteurs naturels et anthropiques (variabilité climatique, croissance démographique, pauvreté, urbanisation, migrations, politiques d'aménagement et de développement, mutations économiques et sociales, etc.) malgré les initiatives prises par le gouvernement pour essayer de freiner et d'inverser ce processus de dégradation (FEM, 2011 ; IED Afrique, 2015 ; UNEP, 2016). La dynamique des changements environnementaux observée actuellement dans le système terrestre, sous l'effet de facteurs multiples démographiques, socio-économiques et climatiques inextricablement liés, risque de s'amplifier au point d'atteindre ou de dépasser des seuils critiques et irréversibles si les mesures de sauvegarde préconisées ne réussissent pas à inverser les tendances des pressions naturelles et anthropiques sur le système terrestre, avec des conséquences négatives importantes pour l'environnement et le bien-être humain.

En effet, une bonne partie de l'économie sénégalaise repose sur des systèmes de production qui, une fois affectés par les crises environnementales, vont nécessairement affaiblir un pays caractérisé par une forte incidence de la pauvreté et une croissance démographique qui ne cesse d'augmenter (BAD, 2004). Ainsi, le défi de la préservation de l'environnement est au cœur de l'action politique surtout dans le contexte de développement durable et des changements climatiques (BAD, 2012 ; GIEC, 2013). Malgré des avancées dans la mise en œuvre de différentes politiques [Programme Action 21 adopté en 1992 ; Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) et Objectifs de Développement Durable (ODD)] comme cadres de planification du développement, la dynamique de la dégradation de l'environnement se poursuit encore. En fait, l'utilisation de méthodes d'exploitations incompatibles avec la préservation de l'environnement, l'altération de l'atmosphère, de la biodiversité, des ressources côtières et marines, des forêts, de l'eau douce et des sols, ainsi que la pollution de l'air et la dégradation des zones urbaines, etc. représentent des menaces environnementales qui risquent de compromettre les perspectives de développement durable du pays (PNUE, 2006).

La réalisation de l'Agenda 2030, notamment les ODD 2, 3, 6, 11, 14 et 15, déclinés à travers les différentes politiques de développement nationales suppose la prise en compte des changements environnementaux associés en imposant dès maintenant des mesures à même de pouvoir infléchir la tendance à la dégradation environnementale. Dès lors, ce chapitre se penche sur les défis environnementaux à relever dans le futur afin que la gouvernance du secteur de l'environnement au Sénégal soit en adéquation avec les forces motrices susceptibles de déterminer les tendances et les domaines à enjeux stratégiques pour le développement durable pouvant être affectés par les impacts potentiels.

10.1. Les défis de développement face aux enjeux environnementaux

10.1.1. Liens entre pauvreté, environnement et développement durable

Avec l'avènement des changements climatiques dans un contexte de pression démographique accrue, d'augmentation de la pauvreté et de mise en œuvre des politiques économiques et sociales, les modifications environnementales s'accroissent et posent de véritables défis de développement dans un pays comme le Sénégal (PNUE, 2006 ; PMC, 2009). De nombreuses études ont démontré que la dégradation de l'environnement est plus accentuée dans les pays les plus pauvres où les politiques de gestion environnementale semblent avoir des effets limités sur la conservation des ressources naturelles considérées à la fois comme fondement des

économies nationales et source de subsistance pour les communautés à la base. Malgré des ressources naturelles et humaines très abondantes, le niveau de développement économique et social est relativement faible au Sénégal où l'indice de développement humain ajusté aux inégalités (IDHI) est inférieur à 0,40 et le taux de pauvreté dépassant les 42%.

Pour relever le défi du développement durable, le Sénégal mise sur l'exploitation de ses ressources naturelles. Ainsi, le triple défi de la pauvreté, de la démographie et des changements climatiques considéré comme facteurs de dégradation de l'environnement auxquels le Sénégal fait face nécessite des actions urgentes et intégrées pour modifier de façon radicale la trajectoire actuelle des principales ressources naturelles du pays (eau, terres, forêts, mines, etc.) et renforcer le potentiel de résistance des systèmes naturels et humains pour assurer la réalisation des ODD orientés sur les

questions environnementales (Schaeffer et al., 2015). Si les tendances actuelles n'infléchissent pas de manière significative, la dégradation de l'environnement liée à une modification profonde des écosystèmes naturels aura d'énormes répercussions sur la durabilité des systèmes de production, les établissements humains et la résilience des communautés. Associée à l'accroissement de la population, la surexploitation de la terre, de l'eau, des forêts et des mines amplifie les impacts environnementaux qui entravent sérieusement les perspectives de développement du Sénégal et compromettent les chances des générations futures (FEM, 2011).

Cependant, le modèle de développement économique et social doit se baser sur la promotion d'une économie verte associée à une croissance inclusive qui nécessite des transformations profondes dans les systèmes agricoles, les économies rurales et le mode de gestion des ressources naturelles pour répondre aux nombreux défis de développement durable du Sénégal (Wade et al., 2015). Le pays devra se réorienter vers des systèmes de production et de consommation plus durables qui utiliseront de manière plus efficace l'eau, la terre, la forêt, les mines et les autres intrants en recourant moins aux combustibles fossiles afin de contribuer à la baisse des émissions de gaz à effet de serre et à la conservation de la biodiversité.

10.1.2. La question environnementale face au défi de la cohérence et de la coordination des politiques de développement

10.1.2.1. L'environnement dans les engagements de développement durable

Aujourd'hui, le cadre de la politique nationale de développement économique et social est régi par le Plan Sénégal Émergent (PSE) qui vise la transformation structurelle de l'économie et de la société sénégalaises à l'horizon 2035. Ce plan s'aligne en général sur les engagements internationaux de développement durable déclinés dans l'Agenda 2030 des Nations Unies, l'Agenda 2063 de l'Union Africaine, l'Accord de Paris sur le Climat et la Politique environnementale de la CEDEAO. Ainsi, cet instrument de planification du développement économique et social du Sénégal est en parfaite cohérence avec les orientations de développement durable dont plus de 62% des indicateurs de suivi sont intégrés dans le dispositif national.

En effet, l'Agenda 2030 des Nations Unies et l'Agenda 2063 de l'Union Africaine poursuivent des objectifs de développement durable communs dont la gestion de l'environnement occupe une place importante dans les priorités déclinées. La place accordée à l'environnement est d'autant plus importante qu'au moins 7 sur les 17 objectifs de développement durable (ODD) de l'Agenda 2030 sont relatifs à divers segments touchant les conditions environnementales : ODD 6 (eau

et assainissement) ; ODD 7 (énergie et transition écologique) ; ODD 11 (villes durables) ; ODD 12 (modes de consommation et production durables) ; ODD 13 (lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions) ; ODD 14 (gestion durable des océans et mers) ; et ODD 15 (biodiversité terrestre).

Ces objectifs de développement durable, axés sur la préservation de l'environnement, s'inscrivent en droite ligne dans la politique environnementale de la CEDEAO qui décline un ensemble d'actions prioritaires, mais surtout de l'Accord de Paris lors de la COP 21 en décembre 2015, sur le fait qu'une modification du climat, même en dessous du scénario de 2°C, constitue une menace sérieuse au développement durable du continent (WMO, 2017). Concluant quatre années d'intenses négociations, l'Accord de Paris pose les principes fondamentaux d'un nouveau régime climatique mondial engageant toutes les parties à fournir leurs meilleurs efforts pour la lutte contre les changements climatiques et à les renforcer régulièrement et le plus rapidement possible dans les années à venir. Cet accord historique permet de mettre en œuvre les Contributions Déterminées Nationales (CDN) considérées comme base aux processus de planification, de développement et de consolidation des politiques et des stratégies climatiques actuelles et futures comprenant les objectifs, mesures, plans d'action et politiques climatiques. L'Accord de Paris se fonde sur les trois principaux objectifs stipulés dans son article 2, lesquels s'inscrivent dans le contexte plus large de la mise en œuvre de la CCNUCC, du développement durable et de la lutte contre la pauvreté : (a) contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels; (b) renforcer les capacités d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques et promouvoir un développement à faible émission de gaz à effet de serre, d'une manière qui ne menace pas la production alimentaire ; (c) rendre les flux financiers compatibles avec un profil d'évolution vers un développement à faible émission de gaz à effet de serre et résilient aux changements climatiques.

10.1.2.2. La transversalité de l'environnement et le défi de la cohérence et de la coordination des politiques de développement

Au Sénégal, les engagements de développement durable portent sur des domaines prioritaires comme la réduction de la pauvreté, l'agriculture et la sécurité alimentaire, l'énergie et les mines, l'exploitation des ressources en eau, l'aménagement des villes et zones côtières, l'industrialisation, le transport et les infrastructures, la production de biens et services, etc. dont la réalisation aura un impact considérable sur la durabilité de l'environnement (BAD, 2016). Ce modèle de développement risque d'engager le Sénégal sur la voie d'une économie basée sur une exploitation à outrance des

ressources naturelles émettrices de gaz à effet de serre en l'absence de mesures d'atténuation ou de protection de l'environnement. Ainsi, la mise en œuvre simultanée des engagements en matière de développement durable et de protection de l'environnement dans les priorités nationales implique la mise en place d'un cadre de coordination pour une meilleure cohérence et articulation entre les interventions menées, relatives aussi bien aux systèmes de production qu'à la gestion environnementale.

Afin d'éviter que les défis environnementaux ne compromettent les fondements du développement durable, il est nécessaire d'adopter une approche intégrée des politiques nationales. Ces dernières doivent être conçues dans une optique de réduction efficace et durable de la pauvreté pour montrer qu'une gestion saine de l'environnement peut aller de pair avec une croissance économique et une baisse de la pauvreté. Une première évaluation scientifique des interactions entre les 17 ODD a mis en évidence 316 interactions au niveau des cibles dont 238 sont des interactions positives ou qui se renforcent mutuellement, 66 sont négatives ou constituent un frein, et 12 sont neutres. La nature de ces interdépendances varie en fonction de la situation du pays, de ses caractéristiques géographiques et de ses dispositifs de gouvernance. Par exemple, si la production en monoculture, les organismes génétiquement modifiés, le déboisement et l'irrigation ont le potentiel d'accroître la production et de réduire la sous-alimentation dans des zones défavorisées, ils peuvent également avoir un impact délétère sur l'environnement et influencer négativement sur la sécurité alimentaire de demain. Aussi, la mise en œuvre des engagements de développement durable concernant les objectifs relatifs à la réduction de la pauvreté, à la famine et à la sécurité alimentaire, à la croissance économique, à l'industrialisation et au transport, à la production et à la consommation en lien avec les déchets, au développement des villes, etc. risque d'exercer une pression accrue sur l'exploitation des ressources naturelles (terres, eaux, forêts, mines, énergie, etc.) au point de compromettre les actions de préservation de l'environnement, d'où la nécessité de mettre en place un cadre de coordination et de cohérence des politiques sectorielles dans l'optique de réduire au maximum les impacts environnementaux.

Travailler sur les antagonismes et les synergies entre les objectifs de développement et les engagements dans le domaine de la gestion de l'environnement est donc un chantier important permettant de réduire l'empreinte écologique des politiques nationales. Dans cette perspective, les priorités environnementales

déclinées dans la CDN et les exigences de plans de gestion environnementale et sociale requises pour les aménagements et travaux de grande envergure offrent un cadre d'harmonisation et de cohérence entre les stratégies nationales de développement et les politiques environnementales.

10.2. Forces motrices de changements environnementaux

La dynamique de modifications de l'environnement est en grande partie liée à des forces motrices de changements que sont l'essor démographique et l'urbanisation dans un contexte de pauvreté, les systèmes de production découlant des options de politiques de développement socio-économique et les changements climatiques. Tout en constituant un facteur de migrations et de conflits, la pression exercée par ces différentes forces motrices de changements peuvent affecter des domaines sensibles de l'environnement comme les terres et la production agricole, les écosystèmes et la biodiversité, les ressources en eau, le cadre de vie dans les zones urbaines, les habitats des vecteurs de maladies, les espaces marins et côtiers, etc. et compromettre ainsi les fondements du développement durable (Hallegatte et al., 2016).

10.2.1. Démographie et urbanisation

10.2.1.1. Évolution de la population sénégalaise

Selon le dernier Recensement Général de la Population, de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Elevage (RGPHAE) réalisé en 2013 (ANSD, 2015), la population résidente au Sénégal était évaluée à 13 508 715 habitants dont 49,9% d'hommes et 50,1% de femmes. Cette population se caractérise par sa jeunesse avec un âge moyen de 22,4 ans. La population résidente est en majorité rurale avec 54,8% contre 45,2% de citadins. Le taux d'accroissement moyen annuel de la population, bien qu'encore élevé, est resté quasiment stable au cours de ces dernières années, avec un niveau de 2,7% entre 1976 et 1988 et 2,5% sur les périodes 1988-2002 et 2002-2013, se traduisant ainsi par un doublement de la population tous les 25 ans (Tableau 54).

Le taux de fécondité toujours élevé avec, en moyenne 5,1 enfants par femme, explique un accroissement rapide de la population sénégalaise. Cette dernière est passée de 4 997 885 habitants en 1976 à 13 508 715 habitants en 2013 ; 6 896 808 en 1988 et 9 858 482 habitants en 2002 (Tableau 54).

Tableau 54 : Taux d'accroissement de la population du Sénégal entre 1976 et 2013

Catégorie	Année de recensement			Population 2013		Taux d'accroissement annuel moyen		
	1976	1988	2002	Provisoires	Définitifs	1976-1988	1988-2002	2002-2013
Sexe								
Homme	2 472 622	3 353 599	4 852 764	6 428 189	6 735 421	2,6%	2,7%	2,6%
Femme	2 525 263	3 543 209	5 005 718	6 445 412	6 773 294	2,9%	2,5%	2,3%
Résidence								
Urbaine	1 713 295	2 653 943	4 008 965	5 824 977	6 102 800	3,7%	3,0%	3,5%
Rurale	3 284 590	4 242 865	5 849 517	7 048 624	7 405 915	2,2%	2,3%	1,7%
Total Sénégal	4 997 885	6 896 808	9 858 482	12 873 601	13 508 715	2,7%	2,5%	2,5%

Source : ANSD, RGPHAE 2013

Actuellement, la population sénégalaise est estimée à 16 705 608 habitants avec 52,1% ayant moins de 20 ans (ANSD, 2020). Toutefois, le sex-ratio est plus ou moins équilibré entre le nombre d'hommes et de femmes (Figure 88). Selon les projections démographiques, la population sénégalaise sera de 19 390 727 habitants en 2025 et 25 852 624 habitants en 2035 (Figure 89).

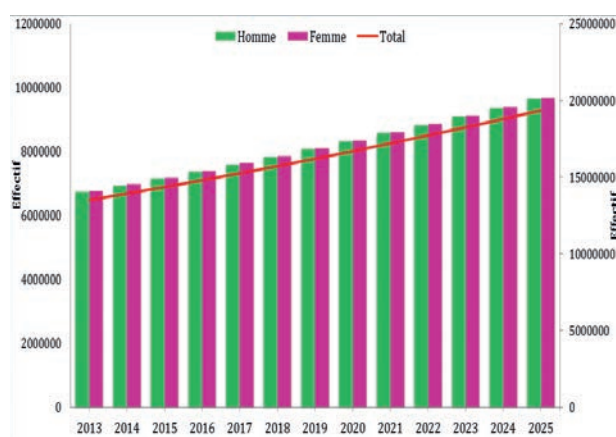


Figure 88 : Répartition de la population sénégalaise par année de projection selon le sexe

Source : ANSD, 2020

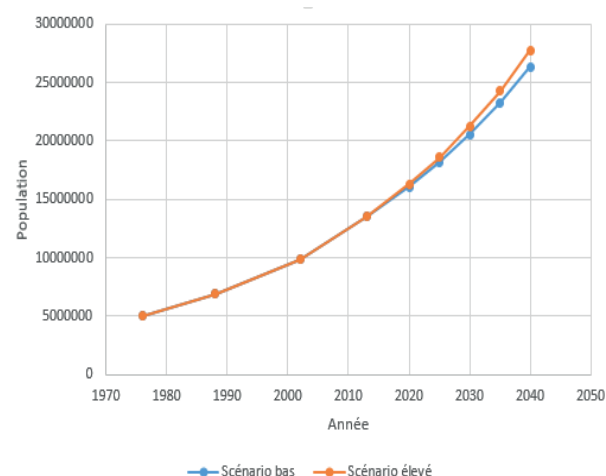


Figure 89 : Scénarios tendanciels de l'évolution démographique de la population sénégalaise à l'horizon 2050

Source : ANSD

10.2.1.2. Dynamique urbaine de la population

L'essor du croît démographique a eu un impact sur la dynamique urbaine au Sénégal. En effet, la population urbaine en 2013 est estimée à 6 102 800 habitants, soit un taux d'urbanisation de 45,2% contre 54,8% de ruraux (Figure 90). Or, en 2002, le pays comptait 59,3% de ruraux contre 40,7% de citadins. Une analyse rétrospective de l'évolution de la population urbaine montre que celle-ci est passée de 34% en 1976 (1 699 281 urbains contre 3 298 604 ruraux) à 39% en 1988 (2 567 582 urbains contre 4 205 835 ruraux), puis à 40,7% en 2002 (4 008 965 urbains contre 5 849 517 ruraux) avant de se situer à 45,2% en 2013 (6 102 800 urbains contre 7 405 915 ruraux).

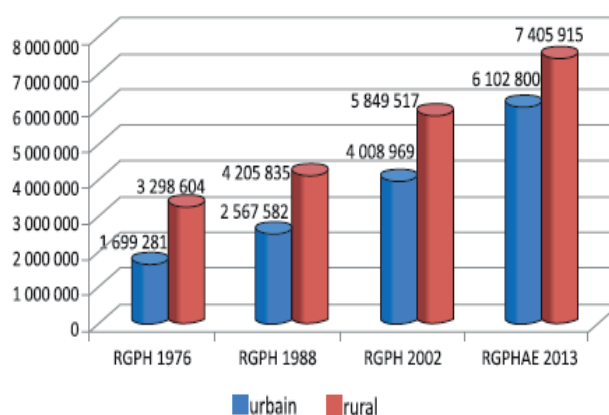


Figure 90 : Évolution de la population sénégalaise selon le milieu de résidence

Source : ANSD

En l'espace de 37 ans, l'effectif de la population urbaine a plus que triplé ; ce qui dénote un dynamisme urbain très soutenu, avec toutefois des disparités assez prononcées entre les régions (ANSD, 2013). La région de Dakar se démarque de loin des autres avec sa population estimée à 3 139 325 habitants en 2013, soit près du quart de la population totale (23,2%) sur une superficie représentant 0,3% seulement du pays, conférant une densité de 5 739 habitants au km². D'ici l'horizon 2030 (Figure 91), la moitié de la population sénégalaise vivra dans les zones urbaines (Banque Mondiale, 2015).

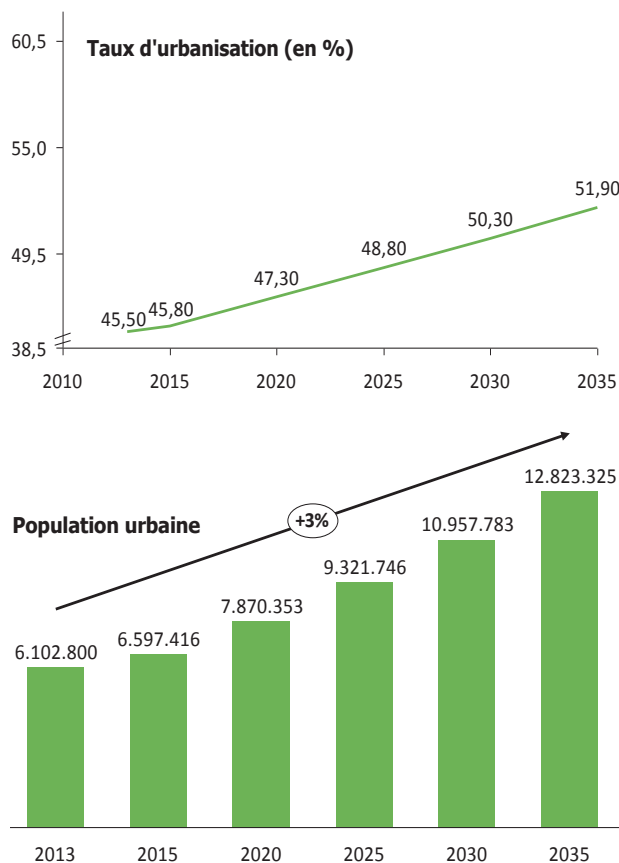


Figure 91 : Évolution du taux d'urbanisation et de la population urbaine sénégalaise à l'horizon 2035

10.2.1.3. Impact de la dynamique démographique et urbaine sur l'environnement

Au rythme actuel d'évolution de la croissance démographique (2,9%), la population pourrait doubler dans 26 ans, c'est-à-dire quasiment à chaque quart de siècle (ANSD, 2013). L'augmentation rapide de la population est un facteur de déséquilibre du ratio empreinte écologique et biocapacité. Elle peut conduire à un déficit écologique et à une incapacité des écosystèmes naturels à répondre à la demande des populations en biens et services écosystémiques.

Une étude de l'Institut de la Francophonie pour le Développement Durable (IFDD, 2014) a conclu que la richesse naturelle du Sénégal n'est plus suffisante à satisfaire les besoins en ressources de sa population. En 1961, les écosystèmes du pays étaient capables de fournir presque 5 hectares globaux (hag) de biocapacité par habitant et l'empreinte écologique moyenne au Sénégal était de 2,3 hag par personne, laissant une grande réserve de biocapacité. Depuis lors, l'empreinte écologique par habitant a légèrement baissé, mais la croissance démographique a été telle que l'empreinte écologique totale du pays a plus que doublé entre 1961 et 2008 (Figure 92). Cette augmentation a épuisé la réserve de bio-capacité et conduit le Sénégal à une situation de déficit écologique en 2008 pour la première fois de son histoire (IFDD, 2014).

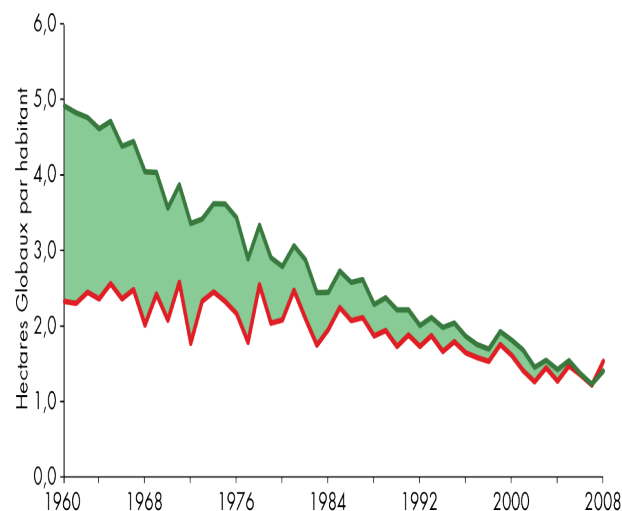


Figure 92 : Évolution de l'empreinte écologique et de la biocapacité de 1961-2008

Source : IFDD, 2014

La croissance démographique conduit à des déplacements de populations vers les zones où les coûts de production des moyens de subsistance sont relativement faibles (les côtes et les villes de l'ouest). C'est la pression démographique, en partie difficilement contrôlable à court terme, qui affecte aussi les cadres urbains et redéfinit des contours d'une urbanisation anarchique. De plus, la forte concentration humaine et des activités socio-économiques (industrie, commerce, transport, services, etc.) dans les zones urbaines dans un contexte d'une économie fortement dominée par le secteur informel est source de pression supplémentaire sur les écosystèmes et les milieux naturels avec la production de déchets et les émissions de gaz à effet de serre (Sanni et al, 2014 ; AFD, 2014).

10.2.2. Politiques nationales et systèmes de production

■ Contexte des politiques de développement socio-économique : PSE et PNDAT

L'Indice de Développement Humain (IDH) du Sénégal pour 2015 est de 0,494, ce qui situe le pays dans la catégorie « développement humain faible » et le place en 162^{ème} position sur 188 pays et territoires. Entre 1990 et 2015, l'IDH du Sénégal a progressé de 0,367 à 0,494, soit une hausse de 34,6 %. Entre 1990 et 2015, l'espérance de vie à la naissance au Sénégal a augmenté de 9,7 années, la durée moyenne de scolarisation a augmenté de 0,6 année et la durée attendue de scolarisation a augmenté de 5 années. Le revenu national brut (RNB) du Sénégal par habitant a augmenté d'environ 25,9 % entre 1990 et 2015.

La population en-dessous du seuil de pauvreté a été estimée à 42,5% en 2014 contre 46,7% en 2011 et 57,1% en 2000. Ces chiffres montrent que le rythme de réduction de la pauvreté a évolué positivement.

En effet, la proportion d'individus vivant en dessous du seuil de pauvreté a connu une baisse, passant de 55,2% en 2001 à 48,3%, en 2005, avant d'atteindre 46,7%, en 2011. La pauvreté est plus élevée en zone rurale avec une proportion de 57,1% contre 41,2% dans les autres zones urbaines et 26,1% à Dakar (ANSD, 2013). Toutefois, si la pauvreté recule en termes relatifs, le nombre de pauvres augmente et leur écart de revenus par rapport au seuil de pauvreté se stabilise ou se creuse sauf pour la région de Dakar.

Pour inverser la tendance de la pauvreté et inscrire le Sénégal sur la voie d'un développement humain durable, l'État a engagé, en novembre 2012, un ambitieux programme dénommé le Plan Sénégal Émergent (PSE) dont les axes 1 et 2 sont dédiés aux questions relatives à la transformation structurelle de l'économie et de la société, au capital humain, à la protection sociale et au développement durable. A travers ces axes, le Sénégal expose son ambition de réaliser une croissance économique forte et inclusive sur les dix prochaines années pour répondre aux aspirations des populations au bien-être social en engageant les mesures qui consistent à : i) établir les bases d'une production économique soutenue par l'exploitation des ressources et des potentialités de développement ; ii) étendre l'accès aux services sociaux de base, notamment à l'éducation et aux soins de santé de qualité, à l'eau potable et à un cadre de vie sain ; et iii) renforcer les dispositifs de protection sociale ainsi que les mécanismes de prévention et de gestion des risques et catastrophes.

Le PSE est considéré comme un instrument permettant de renforcer la croissance de l'économie sénégalaise qui a atteint respectivement 6,5 et 6,7 % en 2015 et 2016, correspondant à la deuxième meilleure performance en Afrique de l'Ouest. Depuis 2015, le Sénégal a enregistré une série de records économiques et financiers. Le taux de croissance a dépassé pendant trois (3) années consécutives, la barre des 6% : 6,5% en 2015 ; 6,7% en 2016 et 6,8% en 2017 (Figure 93). Cette croissance s'est faite dans un contexte de maîtrise de l'inflation et de réduction constante du déficit budgétaire qui a été ramené à 4,2% en 2016 et 3,7% en 2017. L'économie sénégalaise a maintenu sa bonne trajectoire à la faveur, notamment, de la volonté du Gouvernement d'intensifier l'investissement public dans les secteurs prioritaires et porteurs de croissance, mais également de renforcer le cadre interne pour dynamiser l'investissement privé, conformément aux ambitions déclinées dans le Plan Sénégal Émergent (PSE). L'environnement interne est favorable et marqué par l'exécution de projets d'envergure dans le domaine des infrastructures, de l'habitat et de l'énergie, mais également par le dynamisme de nombreux secteurs productifs.

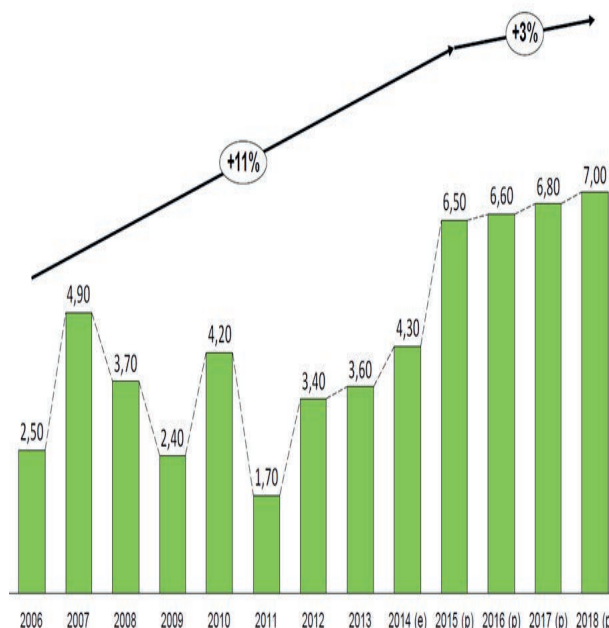


Figure 93 : Progression du PIB au Sénégal, de 2006 à 2018

Source : AfDB statistic; National statistic agency.

La mise en œuvre diligente des réformes-clés et des projets du Plan d'Action Prioritaire du PSE a permis d'atteindre un taux de croissance annuel moyen de 7,1% sur la période 2014-2018, de réduire le déficit budgétaire de 5,4% en 2013 à 3,9% en 2018.

La mise en œuvre du PSE dépend en partie du Plan National d'Aménagement et de Développement du Territoire (PNADT) qui fixe les grandes orientations de l'État en matière d'exploitation et de valorisation des ressources naturelles et autres potentialités pour le développement économique et social. Ce plan montre clairement que l'option de développement du Sénégal se fonde sur des systèmes de production économique qui ont une grande empreinte écologique sur les écosystèmes et les ressources naturelles de manière globale comme l'exploitation des terres, des eaux, des mines, du pétrole, du gaz, l'industrialisation, le commerce, le transport, les infrastructures, l'immobilier, etc. De plus, cette option de développement économique est basée sur des systèmes de production qui émettent beaucoup de gaz à effet de serre, même si le PNADT décline une stratégie pour une meilleure intégration de la dimension environnementale dans les choix politiques du PSE.

L'étude des dimensions du développement durable dans le PSE à l'aide de la Grille d'Analyse du Développement Durable de la Francophonie (GADD-F) montre que la dimension écologique est faiblement considérée dans le PSE avec une évaluation moyenne de 58%. On peut noter que seuls les aspects liés à la biodiversité (62%) et à l'utilisation de l'énergie (66%) sont moyennement pris en compte. Il faut dire que l'accès aux services énergétiques à un plus grand nombre est un élément fondamental dans la stratégie de développement et de lutte contre la pauvreté.

10.2.3. Intensification et diversification des systèmes de production économique

Les choix stratégiques déclinés dans le PSE et le PNADT sont fondés sur des systèmes de production caractérisés soit par leurs pressions sur les ressources naturelles, soit leurs émissions de gaz à effet de serre et la pollution atmosphérique. Le développement de ces systèmes de production, qui nécessitent des programmes d'investissements considérés comme des perturbateurs de l'équilibre de la diversité biologique, concerne les principaux domaines suivants :

- les systèmes de production agro-pastorale ;
- l'exploitation des ressources halieutiques et marines ;
- l'exploitation des ressources minières, pétrolières et gazières ;
- la production industrielle et les activités commerciales ;
- la construction d'infrastructures et les aménagements touristiques ;
- les services relatifs à la consommation d'énergie, au transport et au logement.

10.2.3.1. Systèmes de production agropastorale

Le développement de secteurs stratégiques pour l'économie nationale, comme l'agriculture et l'élevage, passe nécessairement par des politiques d'aménagements hydro-agricoles et pastorales. Souvent basées sur l'exploitation croissante et non maîtrisée des ressources naturelles comme les eaux de surface et souterraines, les terres et les espèces végétales et animales, ces systèmes de production se font au détriment des écosystèmes et de la biodiversité. Si des plans de gestion environnementale ne sont pas mis en œuvre, ils peuvent entraîner la dégradation des terres, l'accélération de la déforestation et la perturbation de l'équilibre de la biodiversité souvent aggravées par les pratiques agricoles et pastorales.

10.2.3.2. Exploitation des ressources halieutiques et marines

Le sous-secteur de la pêche et de l'aquaculture est l'un des piliers importants de l'économie sénégalaise qui emploie un nombre considérable de la population active et contribue de manière significative au PIB. Aussi, l'exploitation du sable marin pour les constructions et des récifs coralliens remplit une fonction économique importante pour la population. Il se trouve que la mise en valeur des potentialités halieutiques et marines, sans mesures de contrôle strictes, perturbe fortement la faune et la flore aquatique. Le développement de la pêche artisanale et industrielle se caractérise par une surexploitation des ressources halieutiques dont certaines espèces marines tendent à disparaître en l'absence de cycles de repos biologiques et une destruction des habitats marins. La pression accrue sur les ressources halieutiques et marines représente une

menace pour les aires marines protégées qui sont des milieux de reproduction pour les espèces aquatiques.

10.2.3.3. Exploitation des ressources minières, pétrolières et gazières

La mise en valeur des ressources minières, pétrolières et gazières est considérée comme l'un des moteurs de la croissance de l'économie sénégalaise à travers sa contribution prévue au PIB mais aussi un facteur de résorption des inégalités sociales et de développement entre les territoires. Ainsi, une priorité importante est accordée à l'exploitation des ressources minières, pétrolières et gazières dans le cadre du PSE et du PNADT. Les ressources minières composées essentiellement d'importants gisements d'or, de fer et des minerais associés tels que le cuivre, le chrome, le nickel, le diamant, le marbre, la serpentine, le granite, l'uranium ainsi que les phosphates, le sable, les argiles, la tourbe et le zircon sont surtout concentrées au sud-est du Sénégal et à l'ouest. Les ressources énergétiques concernent les gisements de gaz naturel et de pétrole dans les blocs de Saint-Louis offshore profond et de Cayar offshore profond ainsi que la biomasse dans les régions de Tambacounda, Kolda et Ziguinchor. L'exploitation de ces types de ressources naturelles peut entraîner une rupture des barrières écologiques en modifiant les écosystèmes et milieux naturels et en augmentant les émissions de gaz à effet de serre et les pollutions atmosphériques.

10.2.3.4. Production industrielle et activités commerciales

Avec les potentialités naturelles dont dispose le Sénégal, l'industrie et le commerce constituent des piliers importants de l'économie nationale dans le cadre de la mise en œuvre du PSE et du PNADT. Le Sénégal compte un tissu industriel assez important estimé à 1270 entreprises en 2015 et dominé par les petites et moyennes entreprises industrielles qui représentent 92% de l'effectif, même si la valeur ajoutée du secteur est générée, en moyenne, à plus de 90% par les grandes industries. Ce tissu industriel est composé d'unités extractives et de transformation modernes notamment minières, agro-alimentaires, matériaux de construction, raffinage de pétrole, produits chimiques, rabotage du bois, etc. Le commerce qui contribue à hauteur de 16,1% au PIB national (ANSD, 2019) tient son dynamisme de l'importance des activités connexes aux flux des échanges nationaux et internationaux ainsi qu'à l'omniprésence du secteur informel non agricole qui emploie 2 216 717 personnes, soit 48,8% de la population active occupée estimée à 4 538 360 personnes avec une rente économique de 4336 milliards de F CFA en 2010, soit 39,8% de la production et 2655 milliards de FCFA de valeur ajoutée. Même s'ils contribuent grandement à la formation du PIB, les systèmes de production basés sur l'industrie et le commerce sont sources d'émissions de gaz à effet de serre et de pollutions atmosphériques

à travers les quantités de déchets qu'ils produisent et rejettent dans les milieux naturels.

10.2.3.5. Construction d'infrastructures et aménagements touristiques

Les infrastructures et les aménagements touristiques, surtout dans les zones côtières sont considérés comme des secteurs d'appui à la production qui contribuent également à la formation du PIB dans le cadre du PSE. Ces dernières années, le Sénégal a consenti des investissements énormes dans le secteur des infrastructures comme la construction de routes, d'autoroutes (16 495 km de linéaire dont 5 956 km de routes revêtues et 10 539 km de routes en terre), d'aéroports, de ports de transport et de pêche, de chemins de fer, etc. A ces infrastructures, il faut ajouter les aménagements touristiques sur le littoral sénégalais et dans les zones d'importance écologique abritant des réserves floristiques et faunistiques dans les régions naturelles du pays. En effet, le tourisme a contribué à hauteur de 7% du PIB et offert 75 000 emplois et des recettes fiscales estimées à plus de 30 milliards de Francs CFA (Comptabilité nationale, ANSD, 2014). Cependant, la réalisation de ces types d'infrastructures et d'aménagements touristiques peut contribuer à perturber l'équilibre des écosystèmes naturels, de la biodiversité et des milieux et habitats de nombreuses espèces faunistiques protégées. Ils peuvent aussi contribuer à exacerber les phénomènes des émissions de gaz à effet de serre et des pollutions atmosphériques.

10.2.3.6. Services relatifs à la consommation d'énergie, au transport et au logement

L'accès à l'énergie, le transport et le logement sont considérés comme des facteurs de production qui contribuent à la réalisation des objectifs de développement économique et social du PSE. Le Système d'Information Énergétique du Sénégal (SIE, 2014) montre que la biomasse (bois de chauffe, charbon de bois, bagasse et coque d'arachide) reste la principale source d'énergie, avec 42% des consommations d'énergie finales suivie des produits pétroliers, de l'électricité et de la houille. La production totale d'électricité est estimée à 4 184 000 000 Kwh en 2015, à 5 653 000 000 Kwh en 2025 et à 10 317 000 000 Kwh en 2035. La contribution des transports à l'économie nationale est estimée à environ 4% du PIB en 2014 (ANSD, 2013). Cette part importante est issue des entreprises de transports qui sont chiffrées en 2013, à 460 dont 352 relèvent du sous-secteur des transports routiers de voyageurs, 86 dans les transports routiers de marchandises. En termes de création de richesses, les entreprises de transports du secteur moderne ont totalisé un chiffre d'affaires de 451,5 milliards de FCFA en 2013, contre 438,0 milliards en 2012, soit une hausse de 3,1%. Le parc automobile national qui est très inégalement réparti, est passé de 374 384 en 2012 à 401 910 véhicules en 2013. Le phénomène de croissance

démographique et son corolaire l'étalement urbain entraînent une demande croissante en logements dont le déficit a été estimé à plus de 300 000 logements dans tout le pays en 2015. La production d'énergie et le transport sont connus comme des secteurs qui émettent beaucoup de gaz à effet de serre contribuant au phénomène de pollutions environnementales tandis que l'urbanisation est perçue comme un facteur de destruction de l'équilibre écologique des écosystèmes et milieux naturels avec la colonisation d'espaces agricoles ou floristiques.

10.2.4. Étude des scénarii de développement

L'analyse des options de développement socio-économique a permis d'identifier des variables motrices susceptibles d'influencer les évolutions futures de l'environnement au Sénégal à travers la formulation des scénarii (scénario tendanciel, scénario catastrophe, scénario de développement harmonieux et scénario de reverdissement de l'économie). C'est ainsi que trois scénarii ont été identifiés à l'horizon 2035 : i) scénario tendanciel de prolongation des tendances observées ; ii) scénario souhaité qui s'inscrit dans une démarche de rupture pilotée ; et iii) scénario de reverdissement de l'économie.

10.2.4.1. Scénario tendanciel à l'horizon 2035

Comme son nom l'indique, le scénario tendanciel suppose la poursuite des tendances actuelles, sans interventions nouvelles visant à les corriger ou à les infléchir. C'est le choix de ne pas changer de voie. D'après l'Étude prospective « Sénégal 2035 », les variables écologiques externes à notre environnement immédiat vont probablement se maintenir à l'image des pays émergents qui font aussi un arbitrage en faveur de la croissance. La situation actuelle perdure, sans une volonté d'influer sur le cours de l'histoire. Le scénario tendanciel consacre la fragilité de la situation actuelle et n'engage pas le Sénégal sur la voie du développement résilient et durable. De telles tendances vont consacrer l'exploitation des ressources naturelles et de l'environnement pour satisfaire les besoins des populations en croissance et contribuer à l'économie du Sénégal.

Les variables écologiques internes constituent une interaction entre les différentes forces motrices de changements environnementaux dont certaines des manifestations vont se prolonger suivant plusieurs directions :

- le relèvement du niveau de la mer : il s'agit d'une manifestation qui va se prolonger. Elle risque d'entraîner une salinisation des zones de delta devant assurer la sécurité alimentaire. Dans certains endroits de Dakar, Rufisque ou Saint-Louis, les côtes sont systématiquement agressées par les vagues déferlantes de la mer détruisant progressivement et de façon irréversible des établissements humains ;

- le dérèglement du régime des pluies contribue aux inondations qui affectent les populations les plus pauvres de la banlieue et multiplient les risques sanitaires avec les maladies hydriques comme le choléra et la persistance des foyers du paludisme. L'intermittence ou la tendance baissière de la pluviométrie se poursuivra sur les vingt-cinq années ;
- la dégradation des terres arables, en particulier dans le bassin arachidier, constitue une menace directe sur l'agriculture en général et la culture de l'arachide en particulier, elle qui nourrit le plus grand nombre de Sénégalais. La tendance à la baisse de la production agricole va se poursuivre, ce qui amplifie la crise de cette filière et le désarroi de la paysannerie ;
- le réchauffement des températures, conjugué à la surexploitation des ressources, est de nature à affaiblir la biodiversité et à déséquilibrer les écosystèmes dans certains milieux marins avec toutes les conséquences sur la chaîne alimentaire, donc sur la subsistance et les revenus des populations dépendant des ressources halieutiques ;
- la croissance démographique est une des variables qui vont peser sur le milieu naturel, puisqu'elle entraîne des processus de production et des modes de consommation défavorables à la protection de l'environnement et du milieu naturel. Elle conduit à des déplacements de populations vers les zones où les coûts de production des moyens de subsistance sont relativement faibles (les côtes et les villes de l'ouest). C'est la pression démographique, en partie difficilement contrôlable à court terme, qui affecte aussi les cadres urbains et redéfinit des contours d'une urbanisation anarchique ;
- la dégradation des formations naturelles risque de s'accélérer à cause de la conjugaison, avec un effet multiplicateur, des pratiques anthropiques destructrices de l'environnement : surexploitation des produits de la forêt, défrichements aux fins agricoles et surpâturage ;
- les systèmes actuels d'exploitation des ressources naturelles entraîneront les populations dans un cercle vicieux où la dégradation de l'environnement conduira à un effet d'étouffement des possibilités de régénération des écosystèmes du fait de la baisse de la productivité du milieu naturel. Les prélèvements sur le capital hydraulique et forestier, l'extension des domaines agricoles par suite de la dégradation de certains sols, risquent de dépasser les limites de survie des écosystèmes ;
- le secteur industriel à travers des unités extractives et transformatrices en augmentation constante va participer aussi au processus de dégradation de l'environnement ;
- l'absence de coordination et de cohérence entre les politiques sectorielles conçues de façon isolée, souvent sans articulation avec la gestion de l'environnement vont constituer des facteurs aggravants. Le risque est grand qu'il y ait de plus en plus, une déconnexion

progressive des approches sectorielles de gestion de l'environnement, de la dimension démographique, de l'aménagement du territoire et des politiques de développement.

10.2.4.2. Scénario de développement harmonieux

C'est le scénario souhaité qui correspond au scénario tendanciel corrigé. L'action de correction implique une batterie de mesures solides et cohérentes visant à consolider les acquis des politiques environnementales passées et en cours et à corriger les tendances non souhaitées dans le sens des objectifs visés à l'horizon 2035 pour la gestion des ressources naturelles. L'environnement et la gestion des ressources naturelles sont des questions transversales du fait de leurs effets directs et indirects sur les autres secteurs. C'est la raison pour laquelle, il est important de définir un scénario souhaité pour une exploitation durable des ressources naturelles en proposant des objectifs réalistes et réalisables et en apportant des solutions aux facteurs de dégradation de ces ressources (eaux, sols, mines, énergies renouvelables, etc.).

Afin de répondre au maximum aux aspirations des populations, ce scénario souhaité doit impliquer ces dernières et les structures sectorielles dans la réalisation des objectifs stratégiques suivants :

- améliorer la base de connaissance de l'environnement et des ressources naturelles ;
- intensifier la lutte contre la dégradation de l'environnement et des ressources naturelles dans le respect des conventions y afférentes ;
- appliquer les plans de gestion environnementale et sociale (PGES) pour les projets de grande envergure ;
- réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- assurer une exploitation durable des ressources naturelles et de l'environnement ;
- améliorer les capacités institutionnelles et techniques des acteurs dans la mise en œuvre des actions de conservation de l'environnement et des ressources naturelles ;
- encourager la valorisation des ressources naturelles ;
- préserver les réserves de la biosphère (parcs, réserves naturelles, etc.) ;
- promouvoir une économie verte et capter des financements pour les emplois verts ;
- exiger l'application des RSE (responsabilité sociale de l'entreprise) pour l'environnement ;
- promouvoir la coopération sous régionale pour la gestion transfrontalière des ressources naturelles et de l'environnement ;
- prévenir et réduire les risques majeurs de catastrophes ;
- améliorer la gestion des catastrophes naturelles.

10.2.4.3. Scénario du verdissement de l'économie

Les risques environnementaux décrits dans le scénario tendanciel à l'horizon 2035 pourraient être de véritables freins à l'émergence du Sénégal. L'exploration d'approches alternatives s'avère donc nécessaire pour promouvoir l'émergence dans la durabilité. L'économie verte prônée par la communauté internationale depuis la Conférence des Nations Unies sur le Développement durable (Rio+20) offre une voie dans la quête de durabilité. D'après le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, l'économie verte est « une économie visant à améliorer le bien-être humain et à réduire les inégalités à long terme, tout en préservant les générations futures de risques environnementaux et de pénuries écologiques majeures ». Il s'agit concrètement d'une économie à faible émission de carbone, peu gourmande en ressources, qui facilite l'intégration sociale et protège, tout en les renforçant, la biodiversité et les services fournis par les écosystèmes (PNUE, 2011).

Le Rapport Exploratoire sur l'Économie Verte au Sénégal (REEV, 2019) décrit deux scénarios de verdissement de l'économie pour analyser les impacts macroéconomiques potentiels pouvant résulter de l'investissement supplémentaire annuel de 2 % du PIB, au cours des prochaines décennies, dans des secteurs-clés de l'économie verte. Il s'agit du scénario de l'investissement vert (GE) et celui de la transition énergétique (GE-Energy). La modélisation a été faite grâce au modèle T21 qui a été calibré pour reproduire la période 1980- 2012 et effectuer des simulations sur la période 2012-2035 dans six secteurs jugés prioritaires au regard de leur dépendance au capital naturel (agriculture, foresterie, pêche, énergie, ressources en eau et déchets). Dans le scénario GE, les investissements verts sont équitablement répartis entre les secteurs. En revanche, dans le scénario GE-Energy, l'accent est mis sur la transition énergétique. Ainsi, une part plus élevée du PIB est attribuée à l'efficacité énergétique et le reste est partagé de manière égale entre les autres secteurs (Figure 94).

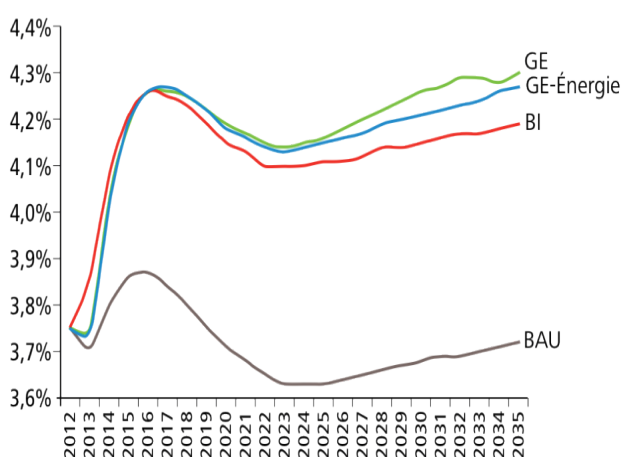


Figure 94 : Taux de croissance du PIB dans les quatre scénarios

Source : PNUE, 2014

Les résultats de l'analyse du scénario de reverdissement mettent en exergue une transition du Sénégal vers une économie verte. Une transformation de l'activité économique, en tant que force motrice, à travers la prise en compte systématique des principes de la durabilité pourrait être un puissant levier pour inverser la tendance à la dégradation de l'environnement et poursuivre une trajectoire de développement durable. De ce point de vue, les conclusions du REEV offrent des perspectives encourageantes pour la promotion de l'économie verte dans le sens où le verdissement devrait générer un taux de croissance du produit intérieur brut (PIB) plus élevé et pouvant atteindre 4,3% en 2035 dans les scénarios verts, contre 4,2% dans le scénario de l'investissement brun et 3,7% dans le scénario tendanciel. Sur le plan sectoriel, le scénario de reverdissement de l'économie aura un impact certain sur le volume de production et les emplois agricoles tout en réduisant la dégradation ou la perte de terres arables ; la réduction de la déforestation, le reboisement avec un effet sur la séquestration de carbone ; la substitution d'énergies à forts taux d'émission de carbone par des énergies propres et renouvelables ; la lutte contre la pauvreté en réduisant les écarts entre les zones rurales et urbaines à travers les nombreux emplois créés avec l'économie verte.

10.2.5. Changements climatiques : tendances et risques

La dynamique des changements climatiques dans un contexte de croissance démographique forte entraîne une modification des conditions environnementales qui génère divers risques pour les terres agricoles, la biodiversité et les écosystèmes, les ressources en eau, les établissements humains, la santé, etc. avec la multiplication des événements météorologiques extrêmes (BAD, 2012 ; Hallegatte, 2015 ; PNUE, 2016 ; WMO, 2017). Les changements climatiques constituent un important facteur structurant de la dégradation environnementale. Les changements climatiques induisent des impacts et vulnérabilités qui dépendent des tendances présentes et futures mais aussi de la capacité de gouvernance des risques climatiques projetés.

10.2.5.1. Tendances climatiques futures au Sénégal

Les résultats de l'analyse documentaire sur les tendances et risques climatiques montrent une augmentation constante de la température actuelle et future affectant certaines régions ainsi qu'une baisse constante et une variabilité non homogènes de la pluviométrie. Dans le cadre de l'élaboration de la troisième communication du Sénégal sur les changements climatiques, une étude d'actualisation du découpage des zones éco-géographiques du Sénégal a été réalisée (CSE, 2015). Cette étude s'est appuyée sur les paramètres climatiques-clés que sont la température et la pluie, avec comme horizon d'analyse, la période 2040-2060 qui englobe l'horizon du Global Environment Outlook « GEO 6 » (UNEP, 2016).

Les trois scénarios considérés sont : le RCP2.6 (plus faible), le RCP4.5 (moyen) et le RCP8.5 (le plus élevé). Compte tenu de l'improbabilité du scénario RCP 2.6 dans l'évolution actuelle des pays en développement, l'évolution des scénarios RCP4.5 et RCP8.5 a été plus prise en compte dans l'analyse des risques climatiques futurs (Tableau 55).

Tableau 55 : Changement moyen projeté de la pluviométrie en millimètre et de la température en degré Celsius par zone et par scénario climatique

Paramètre	Scénarii	Nord	Sud-est	Sud-ouest	Centre-ouest
Température	RCP4.5	+1,18	+1,17	+1,17	+1,17
	RCP8.5	+1,41	+1,37	+1,37	+1,37
Pluie	RCP4.5	-16	-89	-89	-89
	RCP8.5	-8	-61	-61	-61

Source : ANACIM, 2017

Une augmentation de la température moyenne sur l'ensemble du territoire national est observée, avec une variation moyenne de +1,1 à 1,8 °C alors qu'une évolution régressive de la pluviométrie avec des épisodes extrêmes variant entre -30% et +30% à l'horizon 2035 (Figure 95). Pour les tendances futures de la température, les prévisions indiquent une variation moyenne entre +1,17 et 1,41°C à l'horizon 2035 (Tableau 55). Toutes les simulations climatiques montrent une augmentation de la température moyenne allant de 0,5 au Centre-ouest à 1,7°C au Nord-est. Les localités du nord-est, du centre-est et de l'extrême sud-est enregistrent les valeurs maximales.

L'étude révèle que la température en saison froide (de novembre à février) connaît une augmentation pour les trois scénarios avec 1°C en moyenne pour le scénario RCP2.6, 1,5°C pour le scénario RCP4.5 et 2°C pour le scénario RCP8.5 (Figure 94). Ceci est une moyenne sur tout le Sénégal comme le montre la variation temporelle pour ces scénarios. Sur le plan spatial, la hausse de température qui est plus prononcée dans la moitié est du pays peut atteindre 2 à 3°C, surtout dans la zone agro-sylvo-pastorale. De mai à octobre, il a été aussi noté une hausse de la température de 1°, 1,2° et 1,8°C pour respectivement les trois scénarii. Sur le plan spatial, on note la même configuration avec une plus grande hausse de température dans la zone agro-sylvo-pastorale (Figure 95).

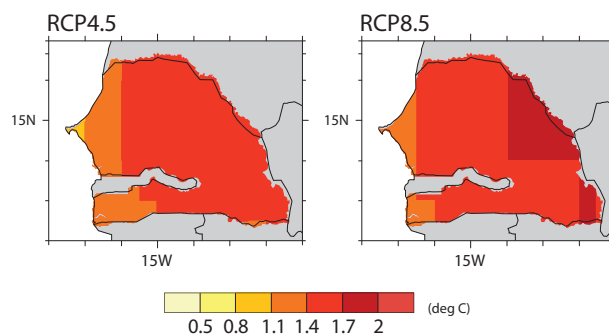


Figure 95 : Variabilité spatiale de la température moyenne annuelle pour les scénarios moyens (RCP4.5) et extrême (RCP8.5)

Source : ANACIM & LPAOSF (2017)

Les différents scénarios climatiques montrent des tendances futures à la baisse de la pluviométrie de 89 mm en moyenne vers l'horizon 2035 par rapport à la période de référence 1976-2005. Toutefois, cette baisse ne sera pas homogène dans l'espace et dans le temps avec des poches pouvant connaître de légères hausses, mais non significatives (Figure 96).

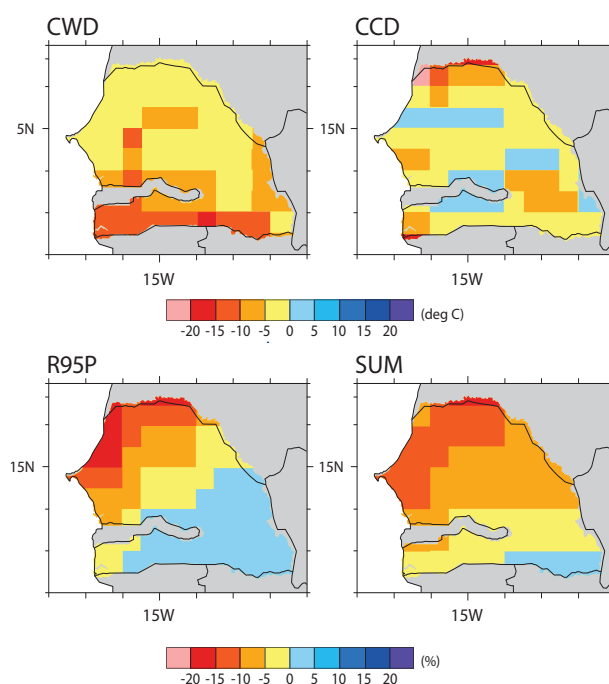


Figure 96 : Variabilité spatiale de la pluviométrie moyenne annuelle pour les scénarios moyens (RCP4.5) et extrême (RCP8.5)

Source : ANACIM & LPAOSF (2017)

Pour le scénario RCP8.5, on observe surtout une diminution des séquences humides (jours consécutifs de pluie) et des pauses pluviométriques (jours secs consécutifs) en moyenne affectant le nord-ouest et une augmentation des phénomènes de pluies extrêmes surtout dans le sud-est (Figure 96).

On note un signal très faible attribuable aux changements climatiques, presque nul jusqu'à l'horizon 2060, avec une faible tendance à la baisse, surtout pour les scénarios

RCP4.5 et RCP8.5. Sur le plan spatial, les zones des Niayes et le Delta du Fleuve Sénégal (la partie ouest) seront en légère hausse entre 0 et 10%, mais les autres zones vont connaître des légères baisses de moins de 10%. Toutefois, il faut noter que ces tendances sont faibles et pas significatives.

Globalement, les modèles présentent une tendance vers une légère augmentation des risques climatiques vers 2035 avec une incidence des événements météorologiques extrêmes tels que les vagues de chaleur, les sécheresses, les inondations et les feux incontrôlés, qui mettraient en évidence une grande vulnérabilité et un degré d'exposition élevé des systèmes de production. L'augmentation du risque de sécheresse extrême sera comprise entre 20 et 30% et affectera particulièrement les régions du nord, du centre et de l'est du Sénégal. La fréquence des vagues de chaleur va connaître une hausse de 40% à 60% et affectera aussi la zone côtière et la région nord du Sénégal. La fréquence des événements humides extrêmes sera plus importante dans le scénario de faible réchauffement et affectera les zones situées au nord et à l'est du Sénégal (Matam, Louga, Kaffrine et Tambacounda).

En conclusion, il est clair que d'ici l'horizon 2050, on connaîtra une hausse de la température durant toutes les saisons et pour tous les scénarios climatiques. Ces hausses seront plus accentuées dans la zone agro-sylvo-pastorale. Pour la pluie, le signal reste très faible sur l'ensemble du territoire mais toutefois avec une forte probabilité de phénomènes météorologiques extrêmes. Les secteurs de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche, de la biodiversité, de la santé et des zones côtières représentent les domaines qui vont être particulièrement affectés par les risques climatiques.

10.2.5.2. Risques climatiques projetés

Les risques futurs induits par les changements et les tendances climatiques observés au Sénégal seront la résultante des modifications du régime climatique auquel le Sénégal sera exposé dans les décennies comprises entre 2030 et 2050. De plus, il y a des conséquences environnementales induites par les changements climatiques à travers les événements météorologiques extrêmes. Concernant les risques climatiques, les modèles présentent une tendance vers une légère augmentation des fortes pluies. En effet, vers 2035, les modèles prévoient un allongement des séquences sèches et une augmentation des jours de fortes pluies. Ce résultat montre qu'avec le réchauffement global, les saisons de pluie auraient tendance à enregistrer de plus en plus de pauses pluviométriques (séquences sèches) séparées par des périodes humides plus courtes et plus fortes, comme suggéré par Giorgi et al (2011). Par conséquent, on pourrait s'attendre dans le futur à la fois à des occurrences plus fréquentes d'aléas climatiques tels que les sécheresses, les inondations, les feux de brousse,

les vagues de chaleur dans certaines parties du Sénégal ainsi que l'augmentation du niveau de la mer et de la recrudescence de l'érosion côtière sur la frange littorale.

10.2.5.2.1. Intensification des cycles de sécheresse

Dans le scénario de faible réchauffement, les régions les plus affectées par l'augmentation du risque de sécheresse extrême sont situées au nord du Sénégal, avec principalement la région de Saint-Louis montrant le risque le plus intense, pour une augmentation de la fréquence des sécheresses comprises entre 20 et 30%. Dans le scénario de fort réchauffement, le nord du Sénégal est toujours le plus affecté avec une augmentation moyenne de la fréquence supérieure à 40%. La bande centrale du Sénégal, allant de Dakar à Tambacounda serait affectée par une augmentation comprise entre 20 et 30% par rapport aux conditions historiques ayant prévalu au cours de la période 1986-2005. La partie sud du pays, située au sud de la Gambie, serait affectée de manière moins intense. Ces résultats ont été confirmés dans le rapport de la CDN du Sénégal qui relève que la partie sud-est du pays serait plus affectée par une augmentation de la longueur des séquences sèches (pauses) pendant la saison des pluies.

Les périodes sèches sont souvent associées à une dégradation des terres, à l'assèchement des points d'eau, au tarissement de certains cours d'eau, à la déforestation, à des invasions acridiennes, à la réduction des rendements, à l'inflation des prix des denrées alimentaires en zones urbaines et à la baisse des revenus des pauvres en milieu rural. A titre d'exemple, la sécheresse de 1982 a affecté 1,2 millions de personnes, celles de 2011 et 2014 respectivement 850 000 et 640 000 personnes. Enfin, la sécheresse de 2019 a affecté 964 000 personnes (ARC, 2019).

10.2.5.2.2. Survenue et fréquence des événements de vagues de chaleur

L'occurrence des vagues de chaleurs est définie comme une augmentation anormale de la température au-delà de la variabilité normale des températures dans la région au cours de la période de référence 1986-2005.

Dans les pays du Sahel comme le Sénégal, les vagues de chaleur sont étroitement associées à une forte évapotranspiration et à l'augmentation des températures maximales et minimales. Il est prévu que les vagues de chaleur aient des répercussions sur les systèmes de production tels que l'agriculture et l'élevage mais également sur la santé humaine et animale, particulièrement dans les régions du nord et du centre du Sénégal où il est attendu une augmentation des températures dans le futur selon différents scénarios climatiques.

D'un point de vue économique, mieux comprendre et anticiper les vagues de chaleur est essentiel eu égard à leurs effets tant sur la productivité des personnes, la santé humaine que sur la productivité agricole.

10.2.5.2.2. Augmentation des événements humides extrêmes

Les modèles climatiques montrent que l'augmentation de la fréquence des extrêmes humides est plus importante dans le scénario de faible réchauffement et cela principalement pour les zones situées au nord et à l'est du Sénégal (Matam, Tambacounda, Louga). Ces régions présentent les risques les plus élevés pour les trois extrêmes climatiques analysés. Les régions situées au sud de la Gambie présentent cependant un profil de risque climatique moins sévère, principalement en ce qui concerne les risques de sécheresses et d'extrêmes humides.

L'augmentation des événements humides extrêmes est à l'origine de la récurrence des inondations qui frappent plus les zones urbaines et génèrent également des impacts sur la dégradation des terres avec l'érosion et la perte d'espèces végétales. A titre d'exemple, les inondations de 2009 ont engendré à elles seules un impact financier estimé à 104 millions de dollars US dont près de 56 millions de dommages et 48 millions de pertes.

10.3. Perspectives environnementales au Sénégal : tendances futures selon les domaines à enjeux stratégiques pour le développement durable

Les perspectives environnementales du Sénégal vont largement dépendre des forces motrices de changements évoqués, notamment les scénarios de développement socio-économique, la croissance démographique ainsi que les impacts relatifs aux risques climatiques. Ainsi, au regard des tendances lourdes qui persistent de nos jours, la dégradation de l'environnement et la surexploitation des ressources naturelles vont se poursuivre et affecter différents domaines à enjeux stratégiques pour le développement durable. Toutefois, cette prédiction peut être nuancée surtout avec la survenue d'événements perturbateurs inattendus comme la pandémie de Covid-19 perçue comme un facteur d'atténuation de la pression sur l'environnement avec la réduction des émissions de carbone et de la pollution atmosphérique. En effet, il a été constaté à travers les bulletins du CGQA une réduction des émissions de gaz carbonique liée sans doute à l'application de mesures de restrictions au niveau de la mobilité et de certaines activités économiques (industries, transport, commerce, etc.) pour la lutte contre la propagation de la pandémie..

10.3.1. Dégradation des terres et perte de productivité

Sous l'effet combiné de la pression démographique, de l'urbanisation, de la pauvreté, des politiques de sécurité alimentaire et des pratiques culturelles, d'importantes

superficies de terres risquent de se dégrader et de changer de vocation en passant d'un foncier agricole à un foncier bâti surtout si le scénario tendanciel se maintient ou le scénario catastrophe se dessine. En effet, la dégradation des terres arables, en particulier dans le Bassin arachidier, constitue une menace directe sur l'agriculture en général et la culture de l'arachide en particulier qui nourrit le plus grand nombre de Sénégalais. La tendance à la baisse de la production agricole va se poursuivre, ce qui amplifie la crise de cette filière avec des risques importants sur la sécurité alimentaire (Barthsche et al, 2017).

En utilisant plusieurs variables d'entrée dont la croissance démographique, le modèle de politique économique et social, les besoins alimentaires et le changement climatique, le PNADT a réalisé une analyse de l'évolution des superficies de terres menacées de dégradation. Les projections des données de superficies des terres cultivées sous pluies de l'ensemble des zones éco géographiques estimées entre 2000 (4 414 338 ha) et 2010 (4 572 462 ha) prévoient une superficie totale de 4 871 092 ha en 2025 et de 5 121 732 ha en 2035. De même, les superficies brûlées ont varié sur une série d'années, entre 2000 (183 709 ha) et 2013 (165 296 ha) et cette même variation de superficies brûlées se poursuivra avec une estimation de 67 310 ha en 2025 et de 7365 ha en 2035. Selon les projections contenues dans les CDN, la grande variabilité climatique qui affecterait plus des 2/3 des terres arables (2,5 millions d'hectares environ 34% de la superficie du pays) et la réduction de la fertilité des sols (perte en nutriments d'environ 38kg/ha) pourraient engendrer une dégradation de la base productive agricole et une perte de 30% de la production céréalière à l'horizon 2025. Ainsi, si des stratégies de gestion durable des terres ne sont pas mises en œuvre, il est à craindre dans les années à venir l'accélération du processus de dégradation avec un impact considérable sur la perte de production et la sécurité alimentaire.

10.3.2. Réduction et dégradation des ressources en eau

Au regard de leurs aspects multisectoriels et des fonctions socio-écologiques qu'elles remplissent (approvisionnement, équilibre, soutien et culture), l'exploitation des ressources en eau est un facteur important dans le processus de développement économique et social surtout avec les politiques d'aménagements hydro-agricoles et pastoraux. En plus de la pression accrue sur les ressources en eau, il est à prévoir l'impact des aléas climatiques dont la baisse de la pluviométrie.

Déjà, dans certaines régions du Sénégal, la baisse des précipitations combinée à l'augmentation de l'évapotranspiration est à l'origine de conséquences dramatiques sur les ressources en eau comme le ralentissement de plus de 50% du débit des fleuves Sénégal et Gambie, la remontée des eaux marines sur la

Casamance, le Sine et le Saloum, l'assèchement des mares du Ferlo et des vallées associées, des rivières continentales et autres plaines d'inondations, la baisse générale du niveau des nappes phréatiques, la salinisation des eaux douces et des terres de culture dans les biefs maritimes, etc. (UNEP, 2015).

Les principaux résultats de la modélisation issus des CDN montrent que les besoins en eau pour les usages domestiques, industriels, commerciaux, administratifs, touristiques, etc. vont être de 325 000 000 m³ par an en 2025 contre 220 000 000 m³ en 2015. Cette même tendance est observée concernant les besoins en eau agricoles y compris l'élevage avec 4,15 milliards de m³ par an en 2025 contre 1,7 milliards en 2015. Or, si les ressources en eau ont tendance à baisser avec le rythme de la variabilité pluviométrique, les besoins en eau pour l'approvisionnement des ménages et les activités socio-économiques ne cessent de croître. En effet, le ratio besoins annuels en eau et production projetée en mètres cubes pour les usages domestiques et activités industrielles et commerciales est de 262 007 494 m³ contre 172 270 000 m³ en 2015, de 353 880 768 m³ contre 293 468 605 m³ en 2025 et de 468 801 438 m³ contre 499 935 114 m³ en 2035. Les projections réalisées montrent que la situation sera déficitaire pour les besoins en eau jusqu'en 2025.

Les prévisions sur les régimes pluviométriques qui indiquent une baisse de 10 à 25% des précipitations dans certaines régions du Sénégal au cours des 50 prochaines années mettent en évidence les impacts des changements climatiques sur les ressources en eau. Les différents scénarios climatiques prévoient un réchauffement de 2°C à l'horizon 2040, une baisse de 50 à 70 % de la capacité de réapprovisionnement des ressources en eaux de surface et souterraines (ANACIM, 2017). Si les impacts des changements climatiques sur les eaux souterraines sont souvent extrêmement difficiles à évaluer faute de données climatiques et hydrogéologiques fiables, les cours d'eau comme le Sénégal ont enregistré une baisse de 29% de l'écoulement moyen annuel durant les 30 dernières années.

Les résultats du scénario tendanciel montrent non seulement la pression accrue qui va être exercée sur les ressources en eau dans le futur, mais également les problèmes liés à la pollution et aux contaminations par le fait de pratiques agricoles utilisant des produits chimiques et les rejets sans traitement d'eaux usées provenant d'activités industrielles et domestiques dans les cours d'eau.

10.3.3. Perte de biodiversité et fragilité des écosystèmes

Au Sénégal, les principales pressions et menaces sur la biodiversité concernent l'expansion des terres agricoles, la surexploitation des ressources biologiques, le surpâturage, les feux de brousse, les espèces envahis-

santes, l'urbanisation croissante, et les changements climatiques, etc. Le réchauffement des températures, conjugué à la surexploitation des ressources, est de nature à affaiblir la biodiversité et à déséquilibrer les écosystèmes dans certains milieux naturels avec toutes les conséquences sur la chaîne alimentaire, donc sur la subsistance et les revenus des populations. Sans inflexions profondes des trajectoires démographiques, climatiques, politiques et économiques en cours (agriculture, élevage, l'exploitation de la forêt, hausse émergente de plantations de biocarburants, exploitation des ressources marines, urbanisation, etc.), il ne sera pas possible d'enrayer l'érosion de la biodiversité (CSE, 2016).

Les écosystèmes terrestres sont caractérisés par des perturbations physiologiques chez certaines espèces, les modifications dans le fonctionnement des écosystèmes, la vulnérabilité accrue des forêts de mangroves de la zone des Niayes et de certaines zones humides côtières alors que l'écosystème aquatique et marin est marqué par la salinisation et l'acidification des eaux, l'assèchement des vallées du Sine, du Carcar et du Ferlo, la forte diminution des potentialités biologiques, etc. (USAID, 2017). Même si les activités humaines sont déterminantes dans l'érosion de la biodiversité et des ressources naturelles, il faut noter que la variabilité climatique combinée aux événements hydrométéorologiques extrêmes a induit des effets négatifs surtout sur les écosystèmes terrestres avec 12,8% de réduction des superficies forestières (40 000 ha/an) entre 2005 et 2012 surtout les forêts galeries dans le Delta du Saloum, les réserves du Ferlo sud et nord. Au Sénégal Oriental, les forêts galeries qui occupaient 8% de la superficie totale en 1972 ont connu une régression de l'ordre de 50% en 2012 alors qu'en Casamance, cette réduction est de 22%. Dans la vallée du fleuve Sénégal, la régression des superficies de forêts de gonakiers de 43% entre 1984 et 2012 alors que les steppes arbustives sur plaines inondables ont complètement disparu. Les surfaces occupées par la mangrove ont connu une régression de 34% passant de 1 334 hectares en 1984 à 882 hectares en 2012 tandis que la végétation naturelle des Niayes enregistre une baisse de 57% entre 1972 et 2012 (CSE, 2016). Les dommages et pertes au niveau des aires protégées et parcs nationaux liés aux événements météorologiques extrêmes comme les inondations ont été évalués à 556 millions de FCFA en 2009.

De façon générale, la tendance des écosystèmes forestiers se caractérise par une dégradation continue qui se traduit par une modification de la composition floristique et une diminution des superficies forestières qui sont passées de 9,7 millions d'hectares en 2005 à 8,5 millions d'hectares en 2010 (USAID, 2017). Parmi les risques de catastrophes qui menacent les écosystèmes naturels figurent en bonne place les feux de brousse qui constituent une sérieuse menace pour le patrimoine forestier et sa diversité biologique. Au total, 393 cas de feux de brousse ont été recensés durant l'année 2012, pour une superficie

brûlée de 89 824 ha contre 524 cas pour 187 515 ha brûlés en 2011. Les quantités de biomasse brûlée sont évaluées à 3 568 145 tonnes de matières sèches en 2012 contre 5 741 810 tonnes en 2011, soit une baisse de 38% (ANSD, 2019).

Avec le scénario tendanciel, il est prévu que le processus de dégradation de la biodiversité et des écosystèmes se poursuive dans des proportions plus inquiétantes dans le futur. En effet, une diminution régulière des superficies forestières passant de 9 348 000 ha (1990) à 8 273 000 ha (2015) soit 1 075 000 ha de perte avec un taux de -0,49% et à ce rythme les superficies seront de 7 878 000 ha en 2025 et de 7 503 000 ha en 2035. Aussi, une augmentation de la quantité de biomasse ravagée qui sera en 2035 de 7 3621 410 tonnes contre 3 261 267 tonnes de biomasse ravagées en 2014, soit 16% plus importante qu'en 2013 (PNADT, 2018).

Avec la hausse des températures, le risque d'extinction de certaines espèces de la biodiversité ne fait que s'accroître et s'accélérer à travers le prisme des pressions environnementales en cours. Une hausse des températures de 0,9°C enregistrée jusqu'à présent a exposé 2,8% des espèces à un risque d'extinction. Si l'augmentation de la température excède 2°C, près de 20 à 30% des espèces végétales et animales seront menacées d'extinction et 25 à 40% des habitats d'espèces pourraient disparaître d'ici 2085 avec d'importantes conséquences sur les biens et services rendus par les écosystèmes, notamment l'eau et la nourriture (GIEC, 2014).

10.3.4. Menaces sur l'environnement côtier et marin

Le « relèvement du niveau de la mer » estimé à 1,4 mm par an, est une variable identifiée comme force motrice dans le scénario tendanciel à l'horizon 2035. Il constitue une réelle menace pour le Sénégal à cause des impacts qu'il engendre : une érosion côtière accélérée, une perte des terres et des biens, des submersions marines, une

salinisation des eaux souterraines, et des changements dans la distribution et l'abondance des habitats et espèces côtiers et marins. L'augmentation du niveau de la mer va se prolonger et risque d'affecter la sécurité alimentaire dans les zones de delta. Dakar, Rufisque et Saint-Louis sont parmi les localités les plus affectées.

Selon l'étude économique et spatiale de la vulnérabilité et de l'adaptation des zones côtières aux changements climatiques au Sénégal (DEEC, 2011 ; Banque mondiale, 2013), le réchauffement de la planète dû aux changements climatiques pourrait entraîner une montée du niveau de la mer de 20 cm en 2030 et de 80 cm en 2080, par rapport à la situation de 2010. Combinée à la prévision de diminution des précipitations, à l'urbanisation croissante et aux risques actuels de crues des fleuves, à l'érosion côtière, à la submersion marine, à la faible capacité de gestion et d'évacuation des eaux de ruissellement au niveau des bas-fonds et des zones urbaines ainsi qu'à l'augmentation de la salinité, les impacts sur le littoral sénégalais en seront grandement exacerbés. A titre d'exemples, d'ici 2080, les ¾ du littoral sénégalais seront exposés à un risque élevé d'érosion, par rapport au chiffre actuel de 25%. Ce risque déjà très élevé devrait s'étendre aux deux tiers du littoral d'ici 2080. La ville de Saint-Louis est déjà soumise à d'importants risques de crues du fleuve qui s'intensifieront avec l'élévation du niveau des mers qui empêche les eaux du fleuve de se jeter dans l'océan (Kane, 2010). Ainsi, d'ici 2080, il est possible que 80% de la ville soit submergée tous les ans surtout depuis l'ouverture de la brèche en 2003 (DEEC, 2011 ; Banque mondiale, 2013).

A cela, s'ajoute la dynamique naturelle de fermeture en cours de la brèche de Saint-Louis, donc de l'embouchure actuelle du fleuve Sénégal. Seuls 550 m de large séparent la partie distale du segment nord de la flèche de la Langue de Barbarie et la base de la flèche sableuse de Pilote Barre (Figure 97).

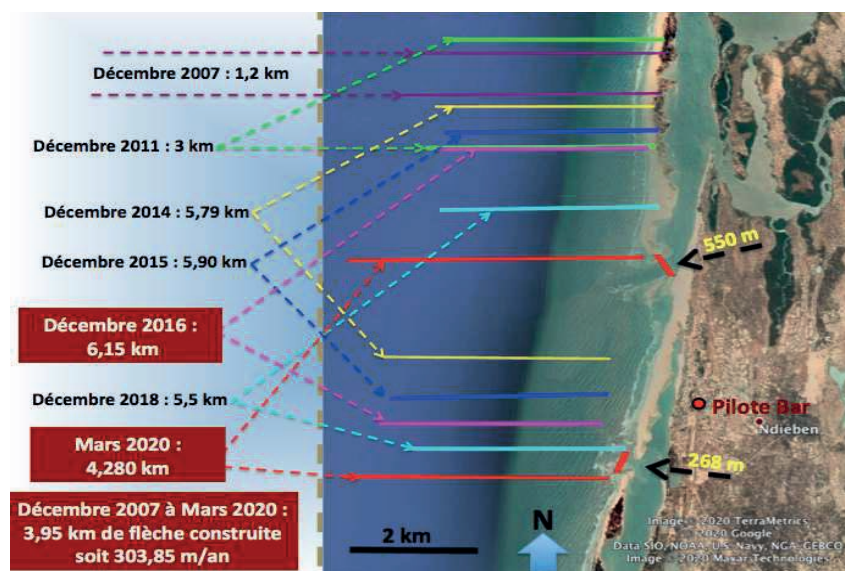


Figure 97 : Évolution de la brèche de la Langue de Barbarie depuis 2003

Source : CSE, 2020

La fermeture de la brèche empêchera une communication entre le fleuve Sénégal et l'Océan Atlantique et aura comme conséquence directe, une réapparition du risque d'inondation d'origine fluviale au niveau des quartiers de la commune de Saint-Louis.

La fermeture de l'embouchure de la lagune de Pilote Barre entrainera un isolement total du plan d'eau qui évoluera inéluctablement vers un bassin d'évaporite,

avec de multiples conséquences économiques. En outre, les populations des villages de Pilote Barre, de Tassinère, de Ndiébene Gandiole, de Ndiol, etc. n'auront plus un accès direct à la mer pour leurs activités économiques.

Au niveau de Bargny, la côte est en érosion depuis plus de 70 ans. Les positions du trait de côte en 1946 et en 2017 montrent un recul de 146 m en 71 ans, soit un taux de moyen de $-2,06 \text{ an}^{-1}$ (Figure 98).

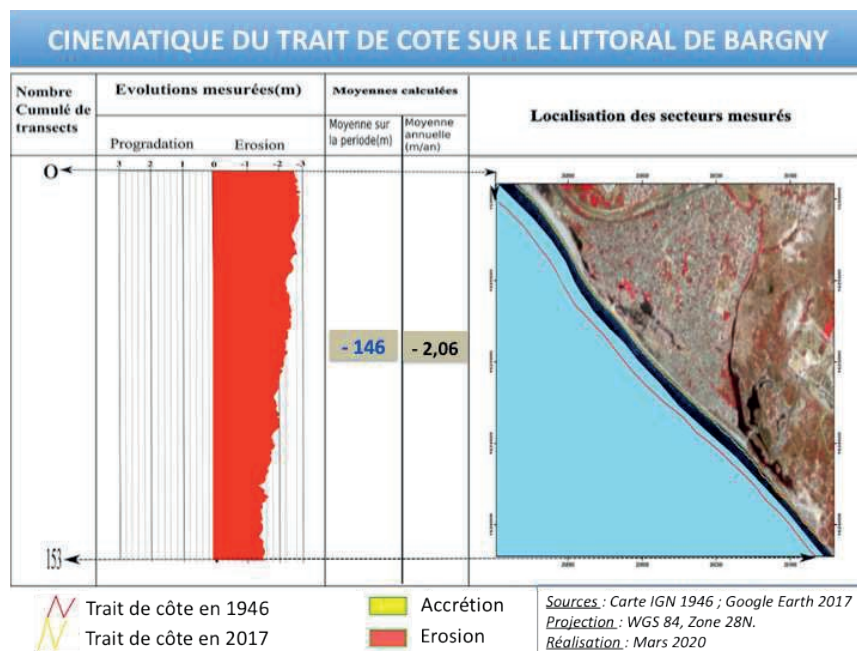


Figure 98 : Évolution du trait de côte sur le littoral de Bargny

Source : CSE, 2020

Ce recul du trait de côte menace fortement les habitations et les activités liées aux produits de la mer : la pêche, le fumage de poissons, etc. Sur certains endroits, la « base des maisons » représente la limite même de la laisse de haute mer ; ce qui explique la forte vulnérabilité de la côte à l'aléa de submersions marines.

L'indice côtier de vulnérabilité (ICV) actuel dans le delta du Saloum montre que les zones de Djiffère, Niodior et Dionewar sont très vulnérables à l'érosion côtière (Figure 99). La situation de Djiffère est plus préoccupante car le complexe Dionewar-Niodior est relativement protégé par le segment sud de la flèche de Sangomar et la flèche de Dionewar.

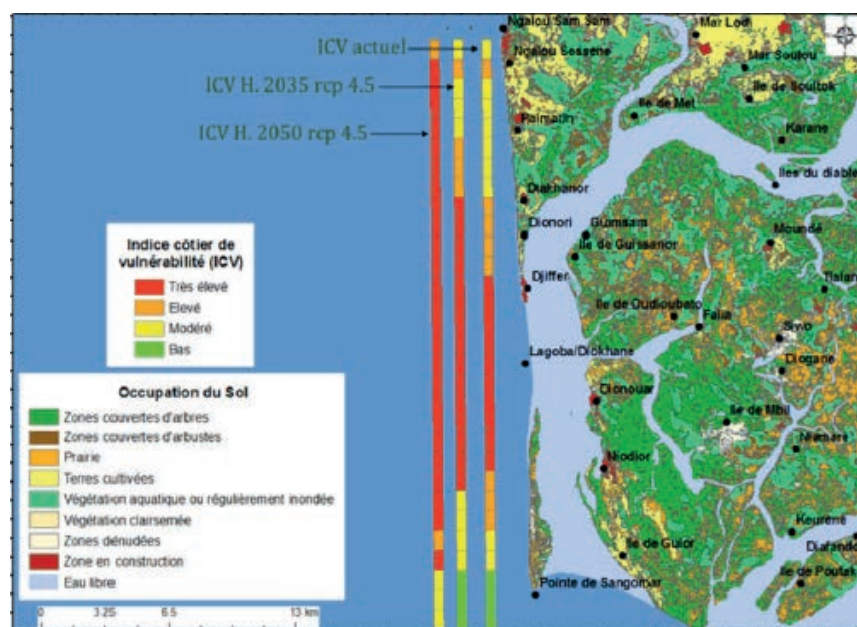


Figure 99 : Indice côtier de vulnérabilité du littoral à Sangomar

Source : CSE, 2020

A l'horizon 2035, l'ICV, très élevé, s'étendra vers le segment nord du littoral et atteindra le village de Diakhanor. En 2050, le delta du Saloum, de Palmarin à la Pointe de Sangomar, présentera une vulnérabilité à l'érosion côtière globalement très élevée.

Sur le littoral sénégalais qui concentre les activités économiques à forte contribution au PIB (plus de 55%), une étude prospective montre les dommages et pertes que pourraient entraîner le réchauffement climatique, l'élévation du niveau de la mer et l'érosion côtière pour les infrastructures. Ces impacts projetés sur l'économie nationale vont affecter le PIB national à hauteur de 35% à l'horizon 2080 si des mesures de lutte contre ce phénomène, évaluées à 1550 milliards de FCFA, ne sont pas mises en place (DEEC, 2011 ; Banque mondiale, 2013).

Les zones côtières et marines sont soumises à plusieurs contraintes et pressions naturelles et anthropiques (surpêche) qui affectent de façon négative la durabilité des ressources biologiques. Les ressources halieutiques subissent une surexploitation et une dégradation liée à la pollution, la destruction des habitats marins, l'érosion côtière et la salinité des eaux estuarienne.

Ce processus de dégradation amorcé des milieux côtiers et marins risque de s'amplifier avec la perspective d'exploitation des ressources pétrolières et gazières avec surtout la perturbation de la faune et de la flore marines. Le potentiel gazier estimé au Sénégal est de trois (3) milliards de mètres cubes et les quantités de production du gaz naturel ont évolué en dent de scie entre 1990 et 2013. Cependant, cette tendance va s'inverser en 2035 avec des productions substantielles en raison des découvertes récentes de gaz au large des côtes sénégalaises.

10.3.5. Dégradation de l'environnement dans les milieux urbains

D'après les projections démographiques de l'ANSD, la population urbaine du Sénégal qui se situe actuellement à près de 7,5 millions de personnes sera de 10 438 605 habitants en 2025 et de 14 420 239 individus en 2035. Cela veut dire que la population urbaine va doubler dans les 15 années à venir si le scénario tendanciel se confirme. Or, il est reconnu que le processus d'urbanisation s'accompagne en général d'une croissance des besoins en services sociaux de base dont la satisfaction se traduit par divers impacts sur l'environnement matérialisés à travers les conditions d'habitats et services de l'écosystème (accès à l'eau potable, assainissement, hygiène, énergie, déchets, système de transport et infrastructure, pollution de l'air, densités de population et promiscuité, qualité des logements, etc.).

A travers le prisme des mutations économiques et sociales liées à l'expansion de nouveaux modes de production et de consommation, il y a avec une multiplication et une diversification des activités socio-économiques

considérées comme des sources de production de déchets solides et liquides dans un contexte de manque ou d'absence totale de systèmes d'assainissement viables. Le phénomène de l'étalement du bâti urbain parfois dans des espaces impropres à l'urbanisation, combiné à l'essor des secteurs productifs de l'économie urbaine comme le commerce, l'industrie, le transport, l'énergie, l'éducation, l'immobilier, les infrastructures, etc. contribue au processus de dégradation de l'environnement urbain si des mesures de lutte contre les nuisances, les pollutions et les inondations ne sont pas mises en œuvre.

Les villes sénégalaises sont caractérisées par une insuffisance chronique des équipements collectifs de traitement des déchets (déchets ménagers, industriels, biomédicaux), de transports, de l'énergie, de l'éducation et de la santé (UN-Habitat, 2008). Au moment où le rythme de production de déchets solides et liquides s'accélère dans un contexte d'absence de dispositifs d'évacuation adéquats, le niveau de la pollution de l'air dû au transport automobile et aux industries de transformation atteint des proportions inquiétantes pour maintenir une certaine qualité du cadre de vie. Selon le scénario tendanciel, les nuisances, les pollutions de l'air et les contaminations de l'eau et des sols liées à l'essor des activités urbaines dans un contexte de fortes densités de population vont s'accroître et aggraver la spirale de dégradations de l'environnement urbain.

Selon les projections de la Banque mondiale, la moitié de la population sénégalaise vivra dans les zones urbaines d'ici à l'horizon 2030 (World Bank, 2015) et la capacité des villes à offrir des services de base et des emplois sera très limitée dans la mesure où les principaux secteurs productifs de l'économie urbaine (commerce, industrie, éducation, immobilier, transport, banque, télécommunication, etc.) seront également affectés par les inondations. Ainsi, le scénario de développement des zones urbaines au Sénégal démontre clairement que sans mesures appropriées et efficaces de lutte contre les inondations, les villes pourraient être affectées en tant que moteurs de croissance et pôles de développement particulièrement dans les zones urbaines côtières concentrant 80% des activités économiques et services localisés sur le littoral.

A titre indicatif de l'évolution du phénomène d'inondation, l'analyse diachronique d'images satellites de la banlieue de Dakar montre un passage de 107,5 hectares de terres inondées en 1989 à 1200 hectares en 2009 (Diallo, 2009 ; BM, 2013). Si les coûts de gestion des inondations ont été évalués à 70 milliards entre 2008 et 2012, une étude prospective estime à 1 550 milliards de FCFA le montant des principaux dommages et pertes économiques liés aux inondations dans le littoral sénégalais à l'horizon 2080, soit l'équivalent de 25% du PIB national et de 35% du PIB de la zone côtière pour 2010 (DEEC, 2013). De plus, le dérèglement du régime des pluies contribue aux inondations qui affectent les

populations les plus pauvres de la banlieue et multiplient les risques sanitaires avec les maladies hydriques comme le choléra et la persistance des foyers du paludisme. Selon les projections climatiques incluant le Sénégal, un réchauffement de la température de l'ordre de 4°C à l'horizon 2080 se traduira par des inondations et des tempêtes de plus en plus violentes et intenses qui détruiront des habitations, des infrastructures de santé et d'autres services essentiels, en particulier dans les bidonvilles (GIEC, 2013). Si les scénarios d'émissions de carbone se maintiennent, les villes sénégalaises ne seront pas à l'abri de risques d'inondations dans le futur.

10.3.6. Multiplication des facteurs de risque d'émergence de pathologies

Les différentes forces motrices de changements environnementaux (climat, démographie, économie et pauvreté) exercent une grande pression sur les déterminants de santé en modifiant le fonctionnement des écosystèmes avec des phénomènes de contaminations et de pollutions qui créent des conditions favorables à l'émergence ou la réémergence de maladies. La transformation des écosystèmes et des conditions bioécologiques, liée à l'augmentation et à la multiplication des sources de contaminations et pollutions environnementales (eau, air, sol, aliments), est à l'origine d'écologies nouvelles qui modifient l'épidémiologie d'un certain nombre de pathologies. Avec les changements environnementaux affectant différents segments des sociétés humaines, l'écologie des vecteurs et autres agents pathogènes change, et les risques sanitaires se multiplient et se complexifient davantage.

Les déterminants environnementaux de la santé sont relatifs aux variations des paramètres climatiques, de certains aléas et de leurs impacts (inondations, sécheresses, tempêtes de sable, etc.), aux contaminations des milieux biophysiques (eau, sol, aliments, végétaux, allergènes, etc.), aux activités humaines (aménagements hydro-agricoles, modes de gestion de l'espace, irrigation, pratiques culturelles, déforestation, industries, extraction minière, etc.) et conditions d'habitats et services de l'écosystème (accès à l'eau potable, assainissement,

hygiène, déchets, système de transport et infrastructure, pollution de l'air, densités de population et promiscuité, qualité des logements, etc.).

Il est maintenant clairement démontré par plusieurs études scientifiques dans divers contextes géographiques que le changement climatique influence la santé humaine à travers plusieurs maladies. En effet, ces études montrent que la température, les précipitations et l'humidité jouent un rôle déterminant sur le développement du paludisme, de la dengue, du choléra et d'autres maladies diarrhéiques, de la méningite à méningocoques, etc. Il est également établi scientifiquement que la pollution de l'air liée aux émissions de polluants atmosphériques est à l'origine de maladies et d'allergies respiratoires, qu'il s'agisse de maladies chroniques telles que l'asthme ou encore, de cancers pour les populations exposées. Or, l'une des grandes difficultés aujourd'hui est de comprendre et, si possible, de prédire la distribution des maladies dans le temps et dans l'espace afin de cibler les interventions, d'anticiper sur les épidémies et de prévenir la propagation.

Au Sénégal, les projections climatiques prédisent que l'alternance de périodes humides et sèches qui seront à l'origine d'inondations, de sécheresses et de vagues de chaleur risquent d'exacerber les problèmes de santé actuels en favorisant non seulement le développement de maladies à potentiel épidémique comme le paludisme, la dengue, le choléra, la cardiopathie, etc. mais également en fragilisant le système de santé par la destruction de structures de soins.

Tous les modèles appliqués mettent en évidence une augmentation des cas de paludisme surtout dans les régions sud-ouest, centre et ouest pendant la période d'août, septembre et octobre avec l'augmentation de la quantité de pluie et la présence d'une température variant de 27 à 29°, favorable à l'écologie des moustiques vecteurs. En effet, le pic de cas de paludisme coïncide avec le pic de tous les paramètres simulés de la maladie (octobre) deux mois après de grandes précipitations en août mais aussi durant le second maximum de température (Figure 100).

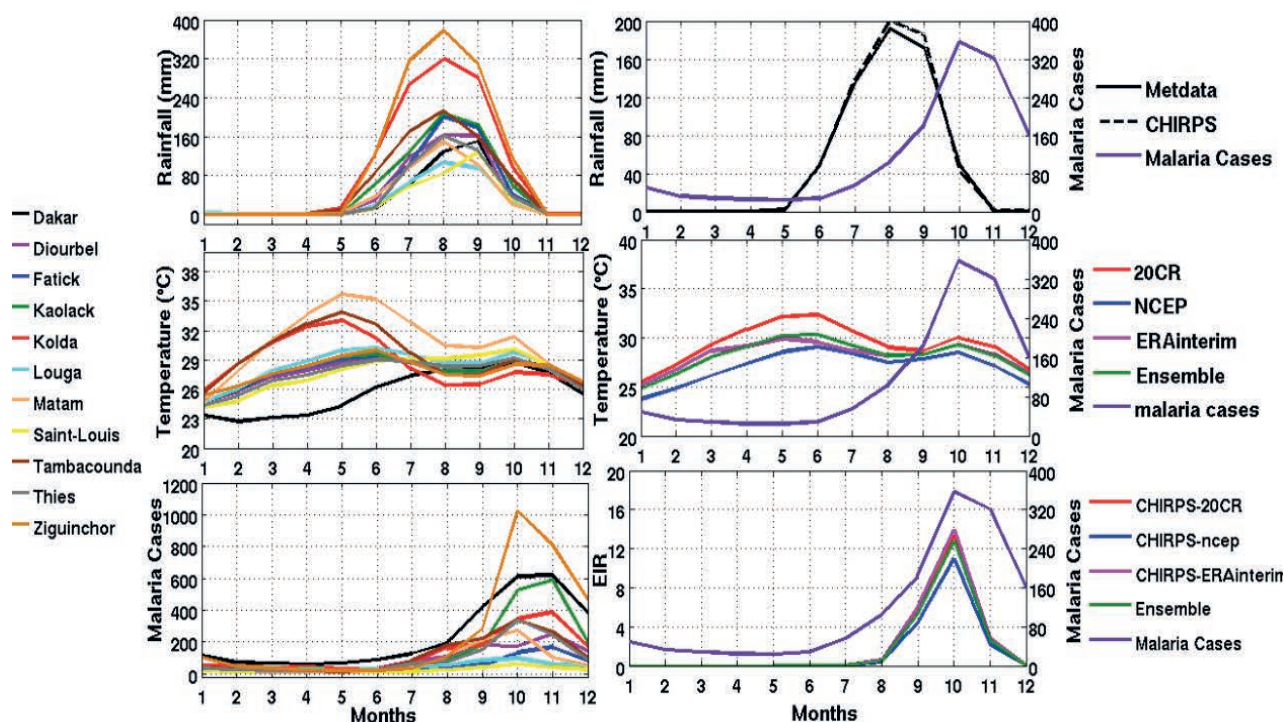


Figure 100 : Simulations des cas de paludisme selon les paramètres climatiques « pluie et température »

Source : Diouf et al, 2017

Par ailleurs, les projections climatiques prédisent le développement surtout dans les milieux urbains de maladies comme la dengue et le choléra liées à la récurrence des inondations, dans un contexte d'absence de systèmes d'assainissement des eaux usées et pluviales, comme en atteste la flambée épidémique de ces deux pathologies ces dernières années à Pikine, Touba, Fatick, Kaolack, etc.

10.4. Défis de gouvernance environnementale

La réponse aux défis de gouvernance environnementale dépendra aussi bien de l'évolution des forces motrices de changements qui déterminent les perspectives environnementales selon la sensibilité des différents secteurs de développement que des capacités techniques, organisationnelles et financières pour mettre en place des stratégies de gestion durable de l'environnement selon une approche multisectorielle, cohérente et bien coordonnée. Pour ce faire, il est important de relever les défis qui sont de trois ordres : i) le défi de la mise en œuvre des politiques environnementales, ii) le défi de la mobilisation et de la gestion des connaissances sur l'environnement et iii) le défi de l'éducation environnementale, de la mobilisation citoyenne et de l'engagement communautaire.

En effet, la gouvernance environnementale doit reposer sur des interactions multi-niveaux (local, national et international) impliquant notamment, les trois acteurs principaux, à savoir l'État, le secteur privé et la société civile, qui interagissent les uns avec les autres, que ce soit

par des moyens formels ou informels, dans la formulation et la mise en œuvre des politiques, en réponse aux demandes liées à l'environnement et aux apports de la société, reposant sur des règles, des procédures, des processus et des comportements largement acceptés, possédant des caractéristiques de « bonne gouvernance », dans le but de parvenir à un développement durable respectueux de l'environnement (UICN, 2014).

10.4.1. Défi de la mise en œuvre des politiques environnementales

Selon le PNUD (2014), la préservation et la bonne gestion de l'environnement constituent un fondement essentiel du développement durable et de la réduction de la pauvreté. C'est pourquoi, l'activité économique doit s'accompagner de mesures favorables à la préservation de l'environnement et d'un pilotage du développement sur la voie d'une croissance faiblement émettrice de carbone.

La politique environnementale et de développement durable du Sénégal cherche à « créer une dynamique nationale pour l'amélioration de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, l'intégration des principes du développement durable dans les politiques et le renforcement de la résilience des populations aux changements climatiques ».

Le premier pilier dans la mise en œuvre des politiques environnementales est la Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement durable (LPSEDD 2016-2020), dont l'objectif « assurer une gestion rationnelle des ressources naturelles dans

une perspective d'émergence économique et sociale », est élaborée de manière participative et itérative avec l'ensemble des acteurs concernés. Elle contribue fondamentalement à créer des conditions favorables pour un Sénégal émergent en 2035 avec, une société solidaire, dans un État de droit et la réalisation de l'Agenda 2030 sur les Objectifs du Développement Durable (MEDD-LPSEDD, 2016). La lettre de politique sectorielle poursuit les deux objectifs suivants :

- réduire la dégradation de l'environnement et des ressources naturelles, les effets néfastes du changement climatique et la perte de biodiversité ;
- intégrer les principes du développement durable dans les politiques publiques, la gestion du cadre de vie, la promotion de moyens d'existence, la résilience des groupes vulnérables et les modes de production et de consommation.

L'une des options de la LPSEDD est de garantir un équilibre entre le développement des activités productives et la gestion de l'environnement dont le rôle essentiel est de garantir la stabilité des systèmes de production afin de contribuer au Produit Intérieur Brut (PIB). Ainsi, la volonté de promouvoir une gestion rationnelle de l'environnement et des ressources naturelles s'est traduite au Sénégal par une série de mesures juridiques et institutionnelles considérées comme les instruments de la gouvernance environnementale en constante évolution.

La politique nationale de gestion de l'environnement se fonde sur les textes juridiques du Code de l'Environnement (loi n° 2001-01 du 15 janvier 2001) et son décret d'application (décret n° 2001-282 du 12 avril 2001) qui constitue le cadre fondamental de la prévention et de la lutte contre les pollutions et nuisances, de la protection des milieux (air, eau, sol et végétation) et des installations classées pour la protection de l'environnement. Sur le plan des conventions internationales, le Sénégal a signé et ratifié la plupart des Accords Multilatéraux sur l'Environnement (AME), notamment la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, la Convention sur la diversité biologique, la Convention sur la lutte contre la désertification, la Convention de Ramsar, le Protocole de Montréal sur les substances appauvrissant la couche d'ozone. La dernière en date est la Convention de Minamata sur le mercure. Depuis la Conférence Rio+20, la gouvernance de l'environnement au Sénégal connaît un tournant avec l'adoption de la « Gouvernance verte » comme nouvelle vision en matière de développement durable. La gouvernance verte ou environnementale se réfère aux processus de prise de décisions relatives au contrôle et à la gestion de l'environnement et des ressources naturelles.

Dans le processus de mise en œuvre des politiques environnementales au Sénégal, les directions techniques du MEDD dont la Direction de l'Environnement et des

Etablissements Classés (DEEC), la Direction des Eaux, Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols (DEFCCS), la Direction des Parcs Nationaux (DPN), la Direction des Aires Marines Communautaires Protégées (DAMCP), la Direction de la Planification et de la Veille Environnementale (DPVE), la Direction des Financements Verts et des Partenariats (DFVP), etc. apparaissent comme les principaux acteurs, instances et instruments de coordination des politiques et stratégies de gestion de l'environnement qui travaillent en étroite collaboration avec les parties prenantes sectorielles que sont l'agriculture, l'élevage, la pêche, l'industrie et les mines, le commerce, l'énergie, l'urbanisme et l'habitat, le transport, etc. Toutefois, dans les rapports avec les politiques sectorielles, le défi réside dans la capacité d'intégrer de manière pertinente et cohérente la gestion de l'environnement dans la planification des programmes et projets de développement pour en faire une priorité absolue.

Le développement de projets/programmes de résilience environnementale et la mobilisation des ressources financières constituent aussi des défis majeurs dans la mise en œuvre des politiques environnementales souvent liés à la faiblesse des capacités techniques et humaines. En plus du budget national alloué annuellement au MEDD pour les dépenses de fonctionnement des organes en charge de la gestion de l'environnement (25 767 789 100 F CFA en 2019), il faut noter l'existence de nombreux projets/programmes environnementaux financés par les partenaires techniques et financiers du Sénégal. Cependant, malgré l'existence de nombreux mécanismes de financements pour l'environnement par les banques multilatérales de développement (Banque mondiale, Banque Africaine de Développement, Banque Islamique de Développement, Banque Ouest Africaine de Développement, etc.), les agences de coopération bilatérale comme (AFD, GIZ, USAID, ACDI, Fonds Nordique de Développement, JICA, TB, Lux-Dev), les agences du Système des Nations Unies (FEM, PNUD, PNUE, FAO, OMS, UNICEF, UN-Habitat, etc.), les organismes régionaux et sous régionaux comme (Union Africaine, Union européenne, Union Economique et Monétaire Ouest Africain (UEMOA), etc.), il faut reconnaître que les acteurs nationaux en charge des politiques environnementales n'ont pas toujours suffisamment la capacité de développer des projets/programmes environnementaux et de mobiliser des ressources financières à cet effet.

Le dispositif de suivi-évaluation des politiques environnementales au Sénégal apparaît comme un autre défi à relever pour améliorer la performance dans les résultats du secteur de l'environnement. En effet, il n'existe pas une plateforme permettant de connaître et de suivre l'évolution de la performance des indicateurs environnementaux à travers les projets/programmes par les partenaires techniques et financiers. Cela est dû en partie à l'existence de mandats nationaux très fragmentés en matière de politiques environnementales.

Toutefois, le MEDD a mis en place depuis 2018 un dispositif institutionnel permettant de suivre et d'évaluer la performance dans la mise en œuvre des politiques environnementales. Il s'agit principalement du document de programmation pluriannuelle des dépenses (DPPD) et du projet annuel de performance (PAP) qui font la synthèse des prévisions techniques et financières des différentes directions techniques et structures rattachées au MEDD mais aussi intègrent un système de suivi de toutes les interventions en cours de mise en œuvre avec un tableau de bord présentant le cadre de résultats et de performance contenant les projets avec les objectifs, activités, résultats attendus, indicateurs de réalisation, moyens de vérification et coûts de l'action.

10.4.2. Défi de la production et de la gestion des connaissances

Dans le processus de gouvernance environnementale, la capacité de production et de gestion des connaissances sur l'environnement représente une variable importante pour éclairer et accompagner la mise en œuvre des politiques. Relever ce défi nécessite d'ériger la problématique de l'environnement parmi les priorités nationales de formation et de recherche dans les institutions nationales (universités, centres et instituts de recherche, écoles supérieures) afin que les besoins des acteurs en données et informations sur l'environnement soient pris en compte dans les curricula de formation et les thématiques de recherche. Dès lors, il s'agit de promouvoir la recherche, la formation et l'innovation pour impulser davantage la production de connaissances dans les sciences environnementales en soutenant des travaux de thèses, de masters, de post-docs, des rapports scientifiques) afin de fournir des évidences scientifiques sur la dynamique des changements environnementaux et de leurs impacts sur les écosystèmes considérés comme des supports de développement durable.

Au regard de la diversité des acteurs impliqués dans la mise en œuvre des politiques environnementales, il est important de présenter les connaissances scientifiques générées dans un format simple, accessible et plus facile à utiliser, permettant de prendre efficacement des décisions en proposant des *policy briefs*, des bulletins, notes techniques, brochures, résumés, support numériques (vidéos), etc. Aussi, il serait aussi important de promouvoir le développement d'un centre de ressources et de compétences sur l'environnement qui centralise les documents, données et informations dans ce domaine en intégrant les départements sectoriels.

Toutefois, la prise en compte du défi de mobilisation et de gestion des connaissances sur l'environnement nécessite une bonne connexion entre les institutions de formation et de recherche, les directions et services techniques et les collectivités territoriales, c'est à dire instaurer un dialogue permanent entre scientifiques, décideurs et acteurs à la base.

10.4.3. Défi de l'éducation, de l'engagement et de la mobilisation citoyenne

L'analyse rétrospective des politiques environnementales mises en œuvre depuis un certain nombre d'années montre que celles-ci ont été bien élaborées dans l'ensemble alors que les résultats obtenus ou les progrès accomplis sont souvent très insuffisants au regard des moyens humains, matériels et financiers mobilisés. Très souvent, il faut noter que les échecs des politiques environnementales se situent dans le manque ou l'absence d'un engagement et d'une mobilisation citoyenne des communautés, liés au fait que celles-ci ne sont pas toujours conçues dans une perspective de lutte contre la pauvreté pour prendre en compte les besoins et aspirations des populations au progrès économique et social. Par ailleurs, le manque ou l'absence d'engagement et de mobilisation des communautés résulte aussi de la faible prise de conscience des enjeux et défis de la dégradation de l'environnement et des écosystèmes.

Ainsi, la réussite dans la mise en œuvre des politiques environnementales passe nécessairement par l'engagement et la mobilisation citoyenne des communautés fortement liés à leur degré d'imprégnation de la cause écologique qui requiert une stratégie d'éducation environnementale. De ce fait, le renforcement des actions de soutien à la gouvernance environnementale nécessite une stratégie d'information, d'éducation et de communication (IEC) envers les communautés avec l'appui des organisations de la société civile pour un changement de comportement et le développement d'une conscience collective citoyenne autour des valeurs et principes de l'écologie.

Pour ce faire, il importe de renforcer et d'outiller davantage la Cellule d'Education et de Formation Environnementale (CEFE) du MEDD dont la mission est principalement d'éduquer à l'environnement en vue du développement durable en promouvant les bonnes pratiques, les comportements citoyens, les éco-gestes par la sensibilisation, la formation, l'éducation de tous les acteurs (État, Collectivités territoriales, société civile, Organisations Communautaires de Base, mouvements associatifs, secteur privé, etc.). Il s'agit concrètement de réviser les manuels scolaires dans les écoles primaires et les curricula de formation dans le moyen-secondaire pour intégrer des enseignements en éducation environnementale qui est l'un des moyens privilégiés permettant d'espérer que nos enfants, nos petits-enfants et nos arrière-petits-enfants puissent développer une conscience et une responsabilité écologiques. Envers la population non instruite ou peu instruite, le CEFE doit aussi développer une stratégie de sensibilisation et d'éducation aux valeurs et principes de l'écologie à travers la production de supports de communication sous forme de brochures très imagées sur les bonnes pratiques de sauvegarde de l'environnement.

Conclusion

Le Sénégal a abordé, depuis février 2014, un nouveau tournant dans sa trajectoire de développement économique et social en adoptant le Plan Sénégal Émergent (PSE). La mise en œuvre de ce plan considéré comme la matrice des politiques publiques de développement à l'horizon 2035 aura sans doute un impact important dans la détermination de l'état de l'environnement dans les quinze prochaines années. Cependant, la mise en œuvre de ce plan dont dépendent les systèmes de production économique ne sera pas le seul élément déterminant dans l'évolution des tendances futures de l'environnement au Sénégal. Il faut y ajouter la dynamique démographique, la pauvreté et les changements climatiques considérés comme les principales forces motrices de changements environnementaux qui vont aussi déterminer la sensibilité de certaines composantes de l'environnement dont, notamment, les terres et la perte de productivité, les ressources en eau, la biodiversité et les écosystèmes, l'environnement côtier et marin, l'environnement urbain et la santé humaine et animale, etc.

Malgré la volonté politique exprimée à travers l'adoption d'une « Nouvelle Gouvernance Verte » comme pilier du développement durable, le défi à relever réside dans la maîtrise de l'empreinte écologique et l'augmentation de la bio-capacité des écosystèmes à travers des politiques de développement soucieuses de l'environnement. La population qui constitue la variable-clé de l'augmentation de l'empreinte écologique devra être largement convaincue que les changements dans les modes de production et de consommation sont à la fois nécessaires et leur coût raisonnable. En effet, les solutions préconisées, notamment dans le cadre d'un verdissement de l'économie, ne seront pas toutes bon marché à court et moyen termes. C'est pourquoi un choix va s'imposer pour promouvoir celles qui sont les plus efficaces au regard de leurs coûts pour soulager les plus démunis et inverser ainsi le cercle vicieux dans lequel la

pauvreté est à la fois une cause et une conséquence de la dégradation de l'environnement.

Il apparaît aujourd'hui indispensable de faire en sorte que les politiques sectorielles intègrent des objectifs environnementaux pour prévenir et maîtriser leurs impacts écologiques que les seules politiques environnementales ne permettent pas de prendre en charge de façon adéquate. Dans cette perspective, il convient de replacer les enjeux environnementaux dans le contexte d'autres défis majeurs de développement comme la lutte contre la pauvreté, la sécurité alimentaire et énergétique, l'éducation, l'emploi, le logement et la santé.

Dans les défis de gouvernance environnementale, l'accès à l'information environnementale source d'engagement et de mobilisation des communautés en faveur de l'écologie, reste un enjeu de taille. Une meilleure information et éducation des masses permet de mener de meilleures politiques. C'est pourquoi la base de connaissances environnementales doit être consolidée et la contribution de l'environnement au développement socioéconomique démontrée. Comme le souligne l'OCDE, dans de nombreux domaines, l'évaluation économique devrait être améliorée, notamment en ce qui concerne les avantages de la biodiversité et des services écosystémiques, ainsi que les coûts sanitaires associés à l'exposition aux produits chimiques. On pourra ainsi mieux mesurer les aspects de l'amélioration du bien-être humain et du progrès dont le seul PIB est incapable de rendre compte. Une meilleure information sur les coûts et avantages aidera à mieux cerner les inconvénients de l'inaction et à justifier de manière convaincante les réformes en faveur de la croissance verte. Dans cette perspective, le renforcement des actions de soutien comme l'éducation environnementale pour un engagement et une mobilisation citoyenne des communautés avec l'aide des organisations de la société civile sera d'un très grand apport pour la gouvernance environnementale.

Références bibliographiques

- ANACIM, 2018.** Tendances et projections climatiques du Sénégal. Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie.
- ANAT, 2018.** Plan National d'Aménagement et de Développement Territorial (PNADT). Ministère de la Gouvernance, du Développement et de l'Aménagement du Territoire, Rapport provisoire, 277p.
- ANSD, 2013.** Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Elevage (RGPHAE), *Rapport définitif*, 416 pages.
- ANSD, Mai 2013,** Deuxième Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal (ESPS II).
- ANSD. 2019.** Situation économique et sociale du Sénégal en 2016. Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie.
- Baarsch F., Diop M. B., Fall B., Kane I. C., 2017.** Plan d'investissement multisectoriel pour le changement climatique et la gestion des risques et catastrophes au Sénégal. Rapport provisoire, version du 05 avril 2017,
- BAD (2012).** Solutions for Climate Change : African Development Bank response to Impacts in Africa. African Development Bank Group (AfDB), Tunis, Tunisie, 48 p.
- BAD (2016).** Vers une croissance verte. La BAD et les FIC pour une Afrique qui prend en compte le changement climatique. Groupe de la Banque Africaine de Développement (BAD), Climate Invest Funds, (CIF), Rapport d'étude, 8 p.
- Banque mondiale, 2013.** Étude économique et spatiale de la vulnérabilité et de l'adaptation des zones côtières aux changements climatiques au Sénégal.
- Banque mondiale. 2014.** Situation économique et sociale du Sénégal. Apprendre du passé pour un avenir meilleur. Première Edition, Rapport Banque Mondiale, 50p.
- CEDEAO, 2008.** La politique environnementale de la CEDEAO. Commission de la CEDEAO, 48p.
- CSE, 2016.** Rapport sur l'État de l'Environnement au Sénégal, édition 2015. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), Centre de Suivi Ecologique (CSE), 199p.
- DEEC.** (Non renseigné). Etude de priorités des secteurs du tourisme et des infrastructures routières face à la vulnérabilité aux changements climatiques. Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature, des Bassins de Rétention, de l'Aquaculture et des Lacs artificiels, 35 pages.
- DEEC, 2013.** Étude économique et spatiale de la vulnérabilité et de l'adaptation des zones côtières aux changements climatiques au Sénégal : principaux enseignements. Direction de l'Environnement et des Etablissement Classés, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 3 p.
- Diouf, I. (2016).** Climat-santé : Observations et modélisation de l'incidence saisonnière du paludisme pour sa prévision au Sénégal et au sahel. Thèse de Doctorat, Université Cheikh Anta Diop de Dakar. 289 p.
- Faye C, Diop E. S., Mbaye I., 2015.** « Impacts des changements de climat et des aménagements sur les ressources en eau du fleuve Sénégal : caractérisation et évolution des régimes hydrologiques de sous-bassins versants naturels et aménagés », Belgeo [En ligne], 4 | 2015, mis en ligne le 30 décembre 2015, consulté le 02 octobre 2016. URL : <http://belgeo.revues.org/17626> ; DOI : 10.4000/belgeo.17626
- FEM (2011).** Land, Water and Forests : Basis of Development tested by Climate Change in Africa. Global Environment Facility, Study Report, 24 p.
- GIEC, 2013.** Changements climatiques 2013. Les éléments scientifiques. Résumé à l'intention des décideurs. Résumé technique et Foire aux questions.
- GIEC, 2014.** Changements climatiques 2014. Incidences, adaptation et vulnérabilité. Notes à l'attention des décideurs. Contribution du Groupe de Travail au Cinquième Rapport d'Evaluation du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), 40p.
- Gouvernement du Sénégal/Banque Mondiale, 2017.** Étude d'évaluation des impacts projetés du changement climatique sur des zones côtières d'aménagement touristique au Sénégal et stratégies d'adaptation et de résilience. Phase 2 – Contextualisation de l'étude et évaluation, modélisation spatiale des aléas, vulnérabilités, risques et impacts projetés du changement climatique sur les zones touristiques ciblées. Egis Eau, Rapport provisoire, 478p.
- Hallegatte, S., Fay, M., Bangalore, M., Kane, T., & Bonzanigo, L. (2015).** Shock Waves : Managing the Impacts of Climate Change on Poverty. *World Bank Group Publications*, 227 p.
- Hoornweg D. (2014).** Cities and Climate Change: National governments enabling local action. Policy Perspectives, Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), 21 p.
- IFDD, 2014.** *Atlas de l'empreinte écologique et de la biocapacité des pays membres de la Francophonie. Préparer les économies pour la concurrence globale sur les ressources naturelles et du développement durable dans l'espace francophone.*
- MEDER 2014.** Système d'Information Énergétique du Sénégal. Ministère de l'Energie et du Développement des Energies Renouvelables, édition 2014.

PMC (2009). Climate Change in West Africa. Technical Report, Performances Management Consulting, October, 16 p.

PNUE, 2013. 3^{ème} Rapport de l'Avenir de l'Environnement en Afrique (AEO 3). Résumé à l'intention des décideurs.

République du Sénégal, 2015. *Contribution Déterminée au Niveau National (CDPN)*. Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC), Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), Dakar, Sénégal.

République du Sénégal, 2019. Rapport exploratoire sur l'économie verte, 115 pages.

République du Sénégal, 2018. Plan Sénégal Émergent. Programme d'Actions Prioritaires. Ministère de l'Économie et des Finances (MEF)

République du Sénégal, Février 2014, Plan Sénégal Émergent (PSE).

République du Sénégal, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), 2016, Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement Durable (LP/SEDD-2016-2020).

République du Sénégal, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, mars 2014, Cinquième rapport national sur la mise en œuvre de la Convention internationale sur la diversité biologique.

Sanni M, Jalloh A & Diouf A. 2014. Revue de la recherche et des politiques axées sur l'adaptation au changement climatique dans les zones urbaines d'Afrique de l'Ouest. *Faciliter l'interaction entre la recherche et les politiques pour l'adaptation au changement climatique en Afrique (AfricaInteract)*, Future Agricultures, 46 p.

Sanni M., Jalloh A., Diouf A. (2014). Africa Interact : Facilitating the interaction between research and policies for adaptation to climate change in Africa in *Revue de la recherche et des politiques axées sur l'adaptation au changement climatique dans les zones urbaines d'Afrique de l'Ouest*. CORAF/WECARD, CRDI. 48 p.

Schaeffer, M., Balo, G., Melkie, M. E., Fallasch, F., Calland, R., Hare, B., & Verwey, L. (2015). Africa's Adaptation Gap 2 : Bridging the Gap: Mobilising Sources. 67 p.

UN-Habitat. 2008. Profil Urbain National du Sénégal. Programme des Nations Unies pour les Établissements Humains (PNUEH), 40 pages.

UNEP (2006). The Future of the Environment in Africa : Our Environment, Our Wealth, UNEP (United Nations Environment Programme), 36 p.

UNEP (2016). Global Environment Outlook (GEO-6). Regional Assessment for Africa. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya, 215 p.

USAID. 2017. Senegal Climate Change risk profile.

WACA-CSE. 2020 :Evolutions et tendances de variables physiques : météo-marines, climatiques et trait de côte à Saint-Louis, Bargny et Dionewar.

Wade, C. T., Touré, O., Diop, M. (2015). Climate risk management, PRESA (Promoting the resilience of economies in semi-arid zones), Innovation, Environment, Development in Africa (IED-Afrique), 93 p.

WMO (2017). WMO Statement on the State of the Global Climate in 2016, WMO-No. 1189, World Meteorological Organization, 2017, 28 p.

Conclusion générale

La mise en œuvre, depuis février 2014, du Plan Sénégal Émergent (PSE) considéré comme la matrice des politiques publiques de développement à l'horizon 2035, aura sans doute un impact important dans la détermination de l'état de l'environnement au cours des quinze prochaines années en ce sens qu'il mise beaucoup sur l'exploitation des potentialités naturelles (terres agricoles, mines, pétrole, gaz). Cependant, l'évolution des tendances futures de l'environnement au Sénégal ne sera pas déterminée que par l'exploitation des ressources naturelles. Il importe d'ajouter la dynamique démographique, la pauvreté et le dérèglement climatique considérés comme autres forces motrices de changements environnementaux qui vont aussi déterminer la sensibilité de certaines composantes de l'environnement dont notamment les terres et la perte de productivité, les ressources en eau, la biodiversité et les écosystèmes, l'environnement marin et côtier, l'environnement urbain et la santé humaine et animale, etc.

Malgré la volonté politique exprimée à travers l'adoption du « PSE Vert » comme pilier du développement durable, le défi à relever réside dans la maîtrise de l'empreinte écologique et l'augmentation de la biocapacité des écosystèmes à travers des politiques de développement soucieuses de l'environnement. La population qui constitue la variable-clé de l'augmentation de l'empreinte écologique devra être largement convaincue que les changements dans les modes de production et de consommation sont à la fois nécessaires et leur coût raisonnable. Il apparaît aujourd'hui indispensable de faire en sorte que les politiques nationales, et locales sectorielles intègrent des objectifs environnementaux pour prévenir et maîtriser leurs impacts écologiques. Dans cette perspective, il convient de replacer les enjeux environnementaux dans le contexte d'autres défis majeurs de développement comme la lutte contre la pauvreté, la sécurité alimentaire et énergétique, l'éducation, l'emploi, le logement, le transport et la santé.

La politique environnementale exige un système de planification dynamique et performant avec des instruments et procédures d'actions précis dans un cadre institutionnel et juridique adéquat et des ressources budgétaires suffisantes afin 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. Sa mise en œuvre d'une politique écologique nécessite l'accès à l'information environnementale source d'engagement et de mobilisation des communautés en faveur de l'écologie. C'est pourquoi, la base de connaissances environnementales doit être consolidée et la contribution

de l'environnement au développement socioéconomique démontrée.

Le rapport, articulé autour de dix chapitres élaborés en fonction des besoins en informations diverses et détaillées sur l'état de l'environnement au Sénégal, a fourni des analyses poussées sur les questions préoccupantes dont la prise en compte de la planification environnementale dans les politiques publiques. Dans un contexte de croissance économique et d'intensification des activités humaines, la perte de biodiversité, la raréfaction et la contamination des ressources en eau, l'érosion côtière, la pollution de l'air, la dégradation des sols, la gestion des déchets, les impacts de l'exploitation minière, les inondations urbaines, etc., sont autant de défis environnementaux que les chapitres ont abordés, et dont des solutions appropriées doivent être mises en œuvre pour asseoir un développement durable et intégré. Dans cette perspective, la planification environnementale doit être un outil que tous les décideurs et les opérateurs de projet doivent intégrer dans leurs politiques, programmes et projets de développement par un ensemble de mesures de protection environnementales et sociales telles que prévues dans les dispositions juridiques, réglementaires et institutionnelles. Le rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal propose un ensemble d'informations et d'indicateurs actualisés et précis sur l'évolution des écosystèmes naturels et anthropiques du pays face à la dynamique des systèmes sociaux, économiques et culturels, dans le souci d'une meilleure préservation de l'environnement et des ressources naturelles, mais également permet aux politiques, programmes et projets de s'appuyer sur des informations et données fiables pour être efficaces et bénéfiques.

L'avènement de la pandémie de Covid-19 a fortement éprouvé l'économie sénégalaise dont les prévisions de croissance ont été drastiquement revues à la baisse en allant de 7% à 0,7% pour l'année 2020. Pour faire face aux impacts socio-économiques de cette pandémie, l'État du Sénégal a lancé un programme ambitieux de relance de l'économie nationale (Plan d'Actions Prioritaires 2 Ajusté au PSE) structuré autour de quatre orientations : une industrialisation durable et inclusive ; l'accélération de la souveraineté alimentaire, sanitaire et pharmaceutique ; le renforcement de la protection sociale pour une meilleure résilience ; une plus grande capacité d'intervention du secteur privé dans l'économie. Ce processus de relance de l'économie sénégalaise risque d'accroître davantage la pression sur l'exploitation des ressources naturelles avec des conséquences pouvant être désastreuses pour l'environnement si des mesures de sauvegarde soigneusement élaborées ne sont pas mises en œuvre.

Le rapport sur l'état de l'environnement constitue ainsi un document prospectif et stratégique pour la planification de l'utilisation des ressources naturelles et de la gestion des défis environnementaux du pays. Cet éclairage nouveau sur l'état de l'environnement est d'autant plus important que les projections indiquent que la population sénégalaise atteindra 22 326 369 habitants en 2030 et 38 987 234 habitants en 2050 (ANSD, 2019) avec un grand risque de pressions sur les ressources naturelles et la gestion de l'environnement. Ce document doit constituer dès lors une base de référence pour tout processus de planification stratégique des politiques de développement afin d'intégrer la question cruciale de la dimension environnementale.

Par ailleurs, la régularité de la publication de ce rapport (tous les cinq ans) est sans nul doute une contribution d'envergure du secteur de l'environnement dans l'atteinte des objectifs du Plan Sénégal Émergent (PSE) et des Objectifs du Développement Durable (ODD), en raison de la transversalité des thématiques traitées dans les différents chapitres. Par ailleurs, ce document pourrait aussi aider à la concrétisation des engagements du Sénégal dans le cadre de l'Accord de Paris sur le Climat de 2015 à travers la Contribution Déterminée au niveau National (CDN) et la territorialisation des politiques climatiques.

Liste des figures

Figure 1 :	Évolution de la population sénégalaise	17
Figure 2 :	Évolution de la valeur ajoutée en volume des secteurs d'activité et des taxes nettes	19
Figure 3 :	Évolution des écarts à la normale (1981-2010) des températures moyennes annuelles de 1950 à 2019 au Sénégal	38
Figure 4 :	Évolution des anomalies de la pluviométrie au Sénégal de 1950 à 2019	39
Figure 5 :	Projection des précipitations et de la température à l'horizon 2035 selon 4 zones au Sénégal	39
Figure 6 :	Tendances de la température à l'horizon 2035, au Sénégal, selon les scénarii d'émission PCP4.5 et RCP8.5	40
Figure 7 :	Variabilité spatiale du nombre de jours de pluie consécutifs (CWD), de jours secs consécutifs (CDD), des pluies extrêmes (R95P) et du total pluviométrique (SUM) à l'horizon 2035 pour le scénario RCP8.5	40
Figure 8 :	Principaux bassins versants et réseau hydrographique national	56
Figure 9 :	Système du Lac de Guiers	58
Figure 10 :	Carte des aquifères du Sénégal	59
Figure 11 :	Réseau piézométrique pour le suivi des nappes constitué de points de collecte pour le suivi des aquifères	60
Figure 12 :	Évolution piézométrique simulée et observée au niveau de Pout SE133, localisée à l'est de Pout captant l'aquifère du paléocène sur la période 1970-2015	61
Figure 13 :	Principaux types de rejet et sources de pollution des eaux de surface	62
Figure 14 :	Évolution des cyanobactéries par rapport au Chlorophylle a (A) ; concentrations d'ammonium par rapport au Nitrate (B)	63
Figure 15 :	Teneurs des fluorures du Paléocène	65
Figure 16 :	Teneurs en fer des nappes entre avril et juillet 2019	66
Figure 17 :	Conductivité électrique du Maastrichtien entre avril et juillet 2019	66
Figure 18 :	Évolution du taux d'accès à l'assainissement en milieu urbain et rural (2005-2017)	67
Figure 19 :	Analyse du niveau d'accès par rapport à la sous-région et au monde	68
Figure 20 :	Points d'eau pastoraux et mixtes dans cinq régions administratives du Sénégal	69
Figure 21 :	Cartographie du réservoir de Sambangalou	71
Figure 22 :	Localisation des huit (8) sites RAMSAR du Sénégal	73
Figure 23 :	Zones et populations affectées par des eaux à fortes teneurs en sel et/ou fluor	74
Figure 24 :	Variation relative des écoulements à l'horizon 2050 : (a) fleuve Gambie à Mako et (b) fleuve Sénégal à Bafing Makana (Bodian et al., 2018)	76
Figure 25 :	Variation temporelle des indices de pluie standardisée au Sénégal (valeurs moyennes calculées par Krigeage à partir de 23 stations)	76
Figure 26 :	Organisation du territoire en unités	79
Figure 27 :	Localisation des stations hydroclimatiques autour du système du Lac de Guiers	80
Figure 28 :	Localisation des points de prélèvement des échantillons pour les analyses chimiques (pesticides, métaux lourds, microbiologie)	81
Figure 29 :	Champs captant identifiés (en bleu et en jaune) permettant un transfert d'eau vers des zones déficitaires	83
Figure 30 :	Caractérisation des eaux de surface du plateau d'Oussouye	83
Figure 31 :	Localisation de la zone du projet	84
Figure 32 :	Zones potentielles d'implantation de forages	84
Figure 33 :	Projet KMS 3	85
Figure 34 :	Usine de dessalement des Mamelles	86
Figure 35 :	Part de l'État dans le financement du sous-secteur de l'hydraulique rurale	87
Figure 36 :	Morphologie du littoral	93
Figure 37 :	Bathymétrie le long de la côte sénégalaise obtenue en combinant les données GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) avec les données de bathymétrie du Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT)	94
Figure 38 :	Nature des fonds marins du plateau continental sénégalais	94
Figure 39 :	Circulation de surface de l'océan à l'échelle régionale, du sud Marocain à la Sierra Leone d'après Barton (1998) actualisée par Faye et al (2015), pour la saison froide sèche et la saison chaude. Courants permanents (gris) et courants saisonniers (vert en saison froide sèche et bleu en saison chaude)	95
Figure 40 :	Série de hauteurs de marée mensuelles, de janvier 2008 à février 2018, au Port Autonome de Dakar	96
Figure 41 :	Évolution des captures de six espèces démersales côtières réalisées dans la ZEE Sénégalaise entre 1981 et 2011	98
Figure 42 :	Les pôles touristiques du Sénégal (Banque Mondiale, 2018)	100
Figure 43 :	Carte de localisation des infrastructures de protection sur la Petite-Côte	105
Figure 44 :	Nature des côtes sénégalaises	107
Figure 45 :	Analyse surfacique entre 1987 et 2018	109
Figure 46 :	Principaux points chauds d'érosions observés par satellite au Sénégal	111
Figure 47 :	Zones exposées à l'érosion côtière en Casamance, ligne côtière en vert, zone exposée avec mangroves. b) Carte montrant la hauteur par rapport au niveau moyen de la mer et les inondations dues à l'élévation du niveau de la mer, seuls deux scénarios extrêmes sont présentés en c) et d) respectivement pour la région de la Casamance	111
Figure 48 :	Carte des sols du Sénégal	118
Figure 49 :	Occupation des sols au niveau national	119
Figure 50 :	Occupation des sols au niveau national	119
Figure 51 :	Étendue de la dégradation des terres au Sénégal	121
Figure 52 :	Dynamique des terres au Sénégal de 2001 à 2015	121

Figure 53 :	Dégradation de la couverture terrestre au Sénégal de 2001 à 2015	122
Figure 54 :	Dégradation du carbone organique	122
Figure 55 :	Pourcentage moyen annuelle des types conflits dans les six (6) communes traversées par le couloir (période 2014-2016)	126
Figure 56 :	Carte d'occupation des sols	139
Figure 57 :	Répartition des effectifs des principaux groupes taxinomiques animaux	142
Figure 58 :	Évolution des superficies des forêts du Sénégal (ha)	148
Figure 59 :	Évolution des demandes d'autorisation et du nombre d'exploitation artisanale octroyé	165
Figure 60 :	Identification des principaux éléments dans les composants	166
Figure 61 :	Carte des gîtes du Sénégal	167
Figure 62 :	Évolution de la production d'or de 2015 à 2018	168
Figure 63 :	Évolution de la production de phosphates de 2015 à 2018	168
Figure 64 :	Évolution de la production de zircon	169
Figure 65 :	Évolution des redevances minières de 2015 à 2018	170
Figure 66 :	Limites administratives du projet aurifère de Mako	171
Figure 67 :	Terres agricoles à proximité du Projet (MEC), 2014	172
Figure 68 :	Localisation des permis	172
Figure 69 :	Approvisionnement intérieur par type d'énergie	179
Figure 70 :	Consommations finales par type d'énergie	179
Figure 71 :	Consommations finales totales par produit	179
Figure 72 :	Consommations finales par secteur	179
Figure 73 :	Répartition des blocs pétroliers	180
Figure 74 :	Production Gaz Naturel par Fortesa de 2009 à 2016	181
Figure 75 :	Évolution des consommations de combustibles 2017-2018	182
Figure 76 :	Évolution des consommations finales de produits pétroliers (ktep)	184
Figure 77 :	Consommations en produits pétroliers du secteur des transports routiers (en tonnes), Source : SIE, 2016	185
Figure 78 :	Consommation de combustibles domestiques en ktep (2013-2016)	186
Figure 79 :	Mix énergétique	187
Figure 80 :	Total annuel des entrées/sorties du territoire national de toutes nationalités	197
Figure 81 :	Découpage administratif du Sénégal	199
Figure 82 :	Hiérarchie fonctionnelle des établissements humains	201
Figure 83 :	Modèle d'analyse de la synergie entre l'urbanisation et agriculture urbaine dans la région de Dakar	203
Figure 84 :	Zones blanches 2G (à gauche) et 3G (à droite) identifiées en 2017	209
Figure 85 :	Évolution mensuelle de l'indice de Qualité de l'Air de 2010 à 2016 à Dakar	213
Figure 86 :	Grandes affectations de la zone Dakar-Thiès-Mbour	217
Figure 87 :	Comparaison des ressources internes et externes de 2011 à 2019	236
Figure 88 :	Répartition de la population sénégalaise par année de projection selon le sexe	245
Figure 89 :	Scénarios tendanciels de l'évolution démographique de la population sénégalaise à l'horizon 2050	245
Figure 90 :	Évolution de la population sénégalaise selon le milieu de résidence	245
Figure 91 :	Évolution du taux d'urbanisation et de la population urbaine sénégalaise à l'horizon 2035	246
Figure 92 :	Évolution de l'empreinte écologique et de la biocapacité de 1961-2008	246
Figure 93 :	Progression du PIB au Sénégal, de 2006 à 2018	247
Figure 94 :	Taux de croissance du PIB dans les quatre scénarios	251
Figure 95 :	Variabilité spatiale de la température moyenne annuelle pour les scénarios moyens (RCP4.5) et extrême (RCP8.5)	252
Figure 96 :	Variabilité spatiale de la pluviométrie moyenne annuelle pour les scénarios moyens (RCP4.5) et extrême (RCP8.5)	252
Figure 97 :	Évolution de la brèche à la Langue de Barbarie depuis 2003	256
Figure 98 :	Évolution du trait de côte sur le littoral de Bargny	257
Figure 99 :	Indice côtier de vulnérabilité du littoral à Sangomar	257
Figure 100 :	Simulations des cas de paludisme selon les paramètres climatiques « pluie et température »	260

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Les principaux agrégats macroéconomiques	26
Tableau 2 :	TREE-EE physique Forêts et Ressources en bois (en tonnes)	27
Tableau 3 :	TREE-EE monétaire Forêts et Ressources en bois (en millions de FCFA)	28
Tableau 4 :	Comptes de stocks et de flux	29
Tableau 5 :	Suivi des ODD	29
Tableau 6 :	Synthèse des émissions sectorielles CDN	41
Tableau 7 :	Systèmes aquifères	59
Tableau 8 :	Coordonnées géographiques des sites d'échantillonnage (OLAG, 2013)	64
Tableau 9 :	Potentiel renouvelable et prélèvements ou besoins en eau de surface (2018-2019)	67
Tableau 10 :	Synthèse des travaux sur les impacts des changements climatiques sur les ressources en eau au Sénégal	75
Tableau 11 :	Outils de gestion et de planification et instances de concertation en matière de GIRE	79
Tableau 12 :	Paramètres microbiologiques et normes	81
Tableau 13 :	Caractérisation des molécules de pesticides analysées dans le système du Lac de Guiers	82
Tableau 14 :	Financement du sous-secteur de l'hydraulique	87

Tableau 15 : Évolution des débarquements (tonnes) de pêche et des exportations de 2014 à 2018	99
Tableau 16 : Superficie par classe d'occupation des sols et par zone éco-géographique (km ²)	120
Tableau 17 : Répartition des sols selon leurs aptitudes	120
Tableau 18 : Superficies des terres aptes et disponibles pour l'agriculture	120
Tableau 19 : Étendue de la dégradation des terres au Sénégal	121
Tableau 20 : Dynamique des terres au Sénégal	121
Tableau 21 : Dégradation de la couverture terrestre au Sénégal	122
Tableau 22 : Dégradation du carbone organique du sol (COS) au Sénégal	122
Tableau 23 : Évolution démographique du Sénégal	123
Tableau 24 : Coût économique par type de dégradation des terres au niveau national	125
Tableau 25 : Coût économique de la dégradation des terres par ha dans la Forêt de Pata	125
Tableau 26 : Coût économique de la dégradation des terres à Kamb, par ha et par zone de couverture	126
Tableau 27 : Budgétisation par programme et nature des dépenses (F CFA)	129
Tableau 28 : Nombre de races animales selon les différentes espèces présentes au Sénégal	142
Tableau 29 : Liste des espèces végétales consommées par les chimpanzés	142
Tableau 30 : Espèces d'oiseaux, de mammifères et de poissons menacées au Sénégal	149
Tableau 31 : Espèces végétales menacées signalées par le Centre de Surveillance de la Conservation de la Nature (WCMC), 1991	150
Tableau 32 : Synthèse des principales pressions et menaces sur les différents types d'écosystèmes du Sénégal	155
Tableau 33 : Production des substances minérales au Sénégal de 2009 à 2018	168
Tableau 34 : Contribution du secteur minier dans l'économie nationale	169
Tableau 35 : Redevance minière recouvrée par an (2015 à 2018)	170
Tableau 36 : Concentration de minéraux lourds	173
Tableau 37 : Contributions sociales du secteur minier par année	174
Tableau 38 : Production du parc de la SENELEC en 2018 (en GWh)	181
Tableau 39 : Consommations de combustibles par types d'équipements	182
Tableau 40 : Évolution de la demande en énergie électrique au Sénégal	182
Tableau 41 : Évolution de la situation de l'électrification rurale	183
Tableau 42 : Prévision consommation d'énergie des équipements	189
Tableau 43 : Objectifs d'efficacité énergétique 2020/2030	189
Tableau 44 : Total des entrées/sorties des Sénégalais du territoire national	197
Tableau 45 : Répartition spatiale des centrales solaires réalisées au Sénégal depuis 2015	205
Tableau 46 : Niveau de couverture sanitaire par région en 2016	206
Tableau 47 : Dynamique du réseau d'écoles élémentaires publiques et privées	207
Tableau 48 : Répartition des écoles publiques élémentaires avec latrines et sans latrines par académie en 2017	207
Tableau 49 : Localisation des principaux risques naturels et leurs impacts	210
Tableau 50 : Pourcentage d'enfants de 12-23 mois ayant reçu certains vaccins au Sénégal en 2016	212
Tableau 51 : Étapes de la préparation du budget du MEDD	233
Tableau 52 : Part des ressources intérieures et des ressources externes dans le financement de la politique environnementale en FCFA	236
Tableau 53 : Recommandations pour améliorer le SIENA	237
Tableau 54 : Taux d'accroissement de la population du Sénégal entre 1976 et 2013	245
Tableau 55 : Changement moyen projeté de la pluviométrie en millimètre et de la température en degré Celsius par zone et par scénario climatique	252

Liste des encadrés

Encadré 1 : Les centrales solaires du Sénégal	48
Encadré 2 : Système d'alimentation mis en place au niveau du Ranch de Doli	69
Encadré 3 : Études hydrogéologiques pour l'évaluation des potentialités des ressources en eau des zones favorables en vue d'un transfert vers la zone du Bassin arachidier	83
Encadré 4 : La brèche au niveau de la Langue de Barbarie	102
Encadré 5 : La plage de Pilote Barre	104
Encadré 6 : Les coûts sociaux de la dégradation des terres à Mbar Diop	126
Encadré 7 : Le document de Politique Foncière (CNRF, 2016)	128
Encadré 8 : Une approche intégrée et synergique de GDT : le Village Climato-intelligent de Daga Birame	130
Encadré 9 : Diversité biologique et importance des ressources forestières de la région de Fatick dans la santé des populations	144
Encadré 10 : Le Chimpanzé au Sénégal (<i>Pan troglodytes verus</i>)	151
Encadré 11 : Le Sénégal et les initiatives de biosécurité	153
Encadré 12 : Les dragues : de quoi s'agit-il ?	165
Encadré 13 : Millenium Challenge Corporation (MCC) – Compact 2	184
Encadré 14 : L'érosion côtière au Sénégal	210
Encadré 15 : Projets d'amélioration de la mobilité urbaine dans le Grand Dakar	216
Encadré 16 : Promotion des villes vertes au Sénégal	217
Encadré 17 : Gestion des déchets dans les collectivités territoriales	218
Encadré 18 : Contributions du PUDC en milieu rural	219
Encadré 19 : La Convention D'Abidjan	230

Encadré 20 : La Convention de Stockholm	231
Encadré 21 : La Convention de Minamata	231

Liste des photos

Photo 1 : Mise en place de la PNCCC locale de Mbour	45
Photo(s) 2 : Activités de sensibilisation des acteurs de la pêche sur la sécurité en mer et les changements climatiques	45
Photo 3 : Centrale Photovoltaïque de Bokhol	48
Photo 4 : Centrale solaire de Ten Mérima	48
Photo 5 : Centrale solaire de Malicounda	48
Photo 6 : Un puits en profondeur	49
Photo 7 : Corvée d'eau pour les femmes	49
Photo 8 : Estuaire de la Somone	59
Photo 9 : Agent effectuant la mesure du niveau statique d'un aquifère	60
Photo 10 : Impact des inondations sur l'habitat dans les villes (2009)	68
Photo 11 : Bassin de rétention Piterki, Linguère	70
Photo 12 : Points de rejet / pollution industrielle dans les plans d'eau de surface	72
Photo 13 : Réserves naturelles	72
Photo 14 : Sujet atteint de fluorose dentaire	73
Photo 15 : Exploitation de l'or à Sabodala	74
Photo 16 : Hôtel Baobab à Somone (A) et Cap Skiring (B)	100
Photo 17 : Reconstitution de la plage de Pilote Barre (Encadré 5)	103
Photo 18 : Digue de Thiawllène	104
Photo 19 : Blocs de latérite mis en place par les particuliers	105
Photo 20 : État de dégradation de l'île de Diogué, le 04 avril 2018	110
Photo 21 : Menace sur les terres agricoles	124
Photo 22 : Menace sur l'habitat	124
Photo 23 : Menace sur l'écosystème	124
Photo 24 : Menace sur les infrastructures	124
Photo 25 : Steppe arbustive dans le Ferlo	137
Photo 26 : Savane herbeuse dans la Région de Kédougou	137
Photo 27 : Savane arbustive	138
Photo 28 : Savane boisée	138
Photo 29 : Forêt claire	138
Photo 30 : Herbier marin à l'embouchure du Diombos dans le Delta du Saloum	140
Photo 31 : Photo A : Terminalia avicennioides	144
Photo 32 : Stockage des parties de la plante dans une unité de soins d'un tradipraticien	144
Photo 33 : Plantation d'individus de Rhizophora mangle à Faléa (Delta du Saloum, Région de Fatick)	145
Photo 34 : Berhautia senegalensis sur le plateau de Dandé près de Dindéfello (Région de Kédougou)	150
Photo 35 : Cyperus lateriticus dans la zone de Ségou (Région de Kédougou)	150
Photo 36 : Éland de Derby (Taurotragus Derbianus Derbianus)	151
Photo 37 : Chimpanzé se dirigeant vers un point d'eau (Région de Kédougou)	151
Photo 38 : Nid de chimpanzé	151
Photo 39 : Chimpanzé dans un site difficile d'accès	151
Photo 40 : Coupes d'arbres dans une savane (Région de Tambacounda)	152
Photo 41 : Bananeraie Tambanoumouya	170
Photo 42 : Impact de la mine artisanale sur l'eau	173
Photo 43 : Impact de la mine artisanale sur la déforestation	173
Photo 44 : Les quatre (4) piliers RSE de Teranga Gold Corporation	175

ÉQUIPE DE RÉALISATION DU REE

Cette quatrième 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 interinstitutionnel, du Comité de rédaction interinstitutionnel chargé de traiter les différents thèmes abordés, ainsi que du Comité Scientifique qui a revu et évalué les textes proposés, des experts ont contribué à la finalisation du rapport. Sa publication a été réalisée sous la direction de **Dr Assize TOURÉ**, Directeur Général du Centre de Suivi Écologique. L'équipe de réalisation du rapport est la suivante :

Équipe de coordination (Centre de Suivi Écologique)

Dr Marème DIAGNE NDIAYE, Géographe. Chargée de projet (Coordonnatrice)

Dr Abdoulaye FAYE, Géographe / hydrologue. Administrateur de programme

Dr Ibrahima SY, Géographe. Chercheur associé

Dr Marième DIALLO SECK, Géographe. Administrateur de programme

Dr Amadou Moctar DIÈYE, Environnementaliste. Directeur technique

Mme Thioro NIANG DIOUF, Coordinatrice de l'Unité Communication, marketing et relations extérieures

Rédacteurs des chapitres

Chapitre 1	Contexte biophysique et socio-économique		M. Djibril DOUMBOUYA	ANSD / DSECN
Chapitre 2	Vulnérabilité et gouvernance climatique		Mme Thérèse Dibor SARR FAYE	DEEC / Division Changement Climatique
			Mme Mariama Diouf BATHILY	ANACIM
Chapitre 3	Ressources en eau		M. Adama GAYE	OLAC
			M. Moctar SALL	DGPPE
Chapitre 4	Environnement marin et côtier		M. Abdou SAGNE	DEEC / Division Gestion du Littoral
			Dr Saliou FAYE	CNDO ORDINAFRICA
Chapitre 5	Terres et gouvernance foncière		M. Samba SOW	INP
Chapitre 6	Biodiversité et services écosystémiques		Pr Assane GOUDIABY	ISE
Chapitre 7	Mines et énergie	• Mines	Mme Salimata BA NDIAYE	DPPM
		• Énergie	Mme Awa Guèye DIOUF	Direction de l'électricité
Chapitre 8	Établissements humains et cadre de vie		M. Djimé TIGANA	ANAT
Chapitre 9	Planification environnementale		Mme Laurice Codou FAYE SAMBOU	DEEC /Cellule Développement Durable
			Delphin L. E. P. DIATTA	DPVE
Chapitre 10	Perspectives		Dr Ibrahima SY, chercheur associé	CSE / UCAD

Contributeurs

Dr Taibou BA, Naturaliste, Administrateur de programme, CSE

M. Ousmane BOCOUM, Spécialiste en télédétection, CSE

Dr Birane CISSÉ, Géographe, CSE

Dr Marième DIALLO SECK, Géographe. Administrateur de programme, CSE

Dr Marème DIAGNE NDIAYE, Géographe. Chargée de projet, CSE

Mme Marième Soda DIALLO MAGOUMBALLA, Hydrogéologue. Administrateur de programme, CSE

Colonel Oumar DIAW, PRGTE

Dr Amadou Tamsir DIOP, Pastoraliste

Capitaine Ibrahima DIOP, Département Veille environnementale, CSE

Dr Abdoul Aziz DIOUF, Naturaliste. Administrateur de programme

Dr Abdoulaye FAYE, Géographe hydrologue. Administrateur de programme, CSE

M. Bakary FATY, Hydrologue, DGPPE

M. Alioune Badara KAËRÉ, Ingénieur agronome, CSE

M. Babacar NDAO, Chargé de projet, CSE

M. Mamadou Lamine NDIAYE, Géographe. Expert en SIG et télédétection, CSE

Dr Papa Ibnou NDIAYE, Département de Biologie animale. FST, UCAD

Pr Jacques-André NDIONE, Géographe. Climatologue, CSE

M. Bocar Abdallah SALL, Chef de Division Hydrologie, DGPPE/MEA

Dr Moussa SALL, Coordonnateur de la Cellule régionale de la MOLOA, CSE

Dr Pierre Corneille SAMBOU, Géographe. Laboratoire de Climatologie et d'Environnement. FLSH, UCAD

Dr Mamadou Adama SARR, Géographe. Climatologue, Chercheur associé, CSE

Mme Dieynaba SECK NDOYE, Chargée de projet. SIG, CSE

Dr Aissatou SENE, Géographe, CSE

Dr Ibrahima SY, Géographe, Chercheur associé, CSE

Mme Fatou Bintou TRAORÉ, Géographe. Suivi-évaluation, CSE

Capitaine Mamadou WÉLLÉ, Expert en zones humides, CSE

Comité scientifique

Dr Yacine BADIANE NDOUR
Dr Ansoumana BODIAN, UGB
Dr Mbaye DIOP, ISRA
Pr Salif DIOP, UCAD
Pr Mouhamadou Bachir DIOUF, UCAD
Pr Aliou GUISSÉ, FST, UCAD
Pr Henri Mathieu LO, UCAD
Dr Ousmane NDIAYE, ANACIM
Pr Jacques-André NDIONE, CSE
Pr Awa NIANG FALL, UCAD
Dr Serigne Mansour TALL, ONUDI
Colonel Mawade WADE, Wetlands International

Personnes ressources d'institutions partenaires

Mme Binta BA DIAW, Chargée du SIG. DAMCP
M. Ibrahima CAMARA, Chercheur. LPAO-SF
Dr Boubacar CISSE, Hydrologue, OLAC
M. Mamadou Lamine CISSE, ISE / UCAD **M. Joseph Demba DIOUF**, Géologue. DMG
M. Mbaye DIOUM, Ingénieur agronome
M. Baba DRAMÉ, Directeur de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC)
Mme Aissatou FALL NDOYE GUÈYE, DPM / MPEM
M. Cheikh FOFANA, Directeur adjoint. DEEC
M. Cheikh Ahmadou Bamba GUÈYE, Division infrastructures rurales (DBRLA)
M. Mamadou KANDÉ, Direction du Redéploiement industriel (Ministère du Développement industriel et des PMI)
Mme Khady KANE, Direction de l'élevage (DIREL)
M. Cheikh Mame Mor MBODJ, ITEF. DEFCCS
Pr Paul NDIAYE, UCAD
M. Mouhamadou NDOUR, Géologue. DPPM
Commandant Aminata SALL DIOP, Chef de division suivi-évaluation. DPN
M. Babacar SALL, DEFCCS
M. Alioune SARR, Géologue. DMG
Mme Ndèye Kany SARR NDOYE, DEFCCS
M. Mouhamadou Bachir THIAW, ANAT
Mme Lucie Awa THIONE, Chercheure (MESRI)
M. Abdou Kader TOURÉ, Responsable du Système d'information. Direction de l'agriculture (MAER)
M. Ibrahima TOURÉ, Direction des hydrocarbures (MPE)

Personnes-ressources du Centre de Suivi Écologique

Mme Aminata DIALLO BA, Géographe
M. Abdoulaye Pouye DIOP, Informaticien
Mme Fatou DIOP GUÈYE, Secrétaire
Mme Marième DIOP, Stagiaire
Mme Ndèye Oulèye DIOP, Chef comptable
Feu Daouda GUENE, Directeur administratif et financier
M. Alioune TOURÉ, Informaticien

Table des matières

Préface	5
Remerciements	6
Abréviations et acronymes	7
Introduction générale	12
CHAPITRE 1. CONTEXTE BIOPHYSIQUE ET SOCIO-ÉCONOMIQUE	15
1.1. Contexte biophysique	16
1.1.1. Localisation géographique du Sénégal	16
1.1.2. Reliefs et sols	16
1.1.3. Climat	16
1.1.4. Végétation	17
1.1.5. Ressources en eau	17
1.2. Contexte socio-économique	17
1.2.1. État et évolution de la population	17
1.2.2. Situation économique	18
1.2.3. Les statistiques sociales	23
1.2.4. La situation économique et sociale en contexte COVID	25
CHAPITRE 2 : VULNERABILITÉ ET GOUVERNANCE CLIMATIQUES	37
2.1. État des variations du climat	38
2.1.1. La situation présente	38
2.1.2. La situation future	39
2.2. Les pressions : les sources d'émissions de gaz à effet de serre (GES) par secteur	41
2.2.1. Le secteur de l'énergie	41
2.2.2. Le secteur des procédés industriels	41
2.2.3. Le secteur de l'agriculture	41
2.2.4. Le secteur de la foresterie	42
2.2.5. Le secteur des déchets	42
2.3. Les impacts	42
2.3.1. Les changements climatiques : un défi pour le développement	42
2.3.2. La vulnérabilité des secteurs d'activités face aux changements climatiques	42
2.4. Réponses : la gouvernance des changements climatiques	44
2.4.1. Les cadres de concertation sur les changements climatiques	44
2.4.2. Les dispositifs de suivi des émissions des GES pour un rapportage périodique des émissions du pays	46
2.4.3. Dispositifs pour la mobilisation des financements sur le climat	46
2.4.4. L'analyse de la prise en compte des changements climatiques dans la planification	47
2.4.5. Les politiques et programmes en cours ou passés	47
2.4.6. Genre et changements climatiques	48
2.4.7. Territorialisation du changement climatique	49
2.4.8. La question transfrontalière de la gouvernance du changement climatique	50
2.4.9. Migration et changements climatiques	51
2.4.10. Mise en œuvre de la CDN du Sénégal au regard des engagements de Paris	51
CHAPITRE 3 : RESSOURCES EN EAU	55
Introduction	56
3.1. Les ressources en eau	56
3.1.1. Les ressources en eau de surface	56
3.1.2. Les ressources en eau souterraine	59
3.2. État de la qualité de l'eau	61
3.2.1. Qualité des eaux de surface	61
3.2.2. Qualité des eaux souterraines	64
3.3. Usages des ressources en eau	67
3.3.1. Eau et assainissement	67
3.3.2. Eau et agriculture	69
3.3.3. Eau et élevage	69
3.3.4. Eau et production d'énergie hydro-électrique	70
3.3.5. Eau pour l'industrie	71
3.3.6. Eau pour l'environnement et la biodiversité	72

3.4. Quelques impacts négatifs liés à l'usage des ressources en eau	73
3.4.1. Eau et santé	73
3.4.2. Impacts de l'exploitation minière sur les ressources en eau	74
3.4.3. Impacts potentiels des changements climatiques sur les ressources en eau	75
3.5. Gouvernance et cadre institutionnel de l'eau	77
3.5.1. Des solutions articulées aux objectifs de développement durable	77
3.5.2. Un cadre réglementaire réadapté	77
3.5.3. La gestion intégrée des ressources en eau	77
3.5.4. Approche NEXUS promue par le projet WEFE Sénégal	78
3.5.5. La gestion décentralisée et participative de l'eau	78
3.5.6. Stratégies d'amélioration de l'accès à l'eau et à l'assainissement	79
3.6. Financements du secteur de l'eau	86
3.7. La coopération transfrontalière	87
3.7.1. Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS)	87
3.7.2. Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Gambie (OMVG)	88
CHAPITRE 4 : ENVIRONNEMENT MARIN ET CÔTIER	91
4.1. Caractéristiques du milieu marin et côtier	92
4.1.1. Présentation physique du littoral	92
4.1.2. Climat et variabilité climatique	93
4.1.3. Topographie/Bathymétrie et nature des fonds	93
4.1.4. Saisons hydrologiques	94
4.1.5. Circulation océanique	95
4.1.6. Conditions thermohalines : température et salinité	96
4.2. Les ressources halieutiques et leur état d'exploitation	97
4.3. État des lieux de la mangrove et productivité	98
4.4. Les activités économiques	99
4.4.1. La pêche	99
4.4.2. Le tourisme	100
4.4.3. L'agriculture et l'élevage	101
4.4.4. Les activités industrielles et l'exploitation minière	101
4.4.5. Les infrastructures	101
4.5. Les impacts des activités sur le milieu marin et côtier	106
4.5.1. La pollution environnementale marine et côtière	106
4.5.2. L'érosion côtière	107
4.5.3. Les risques d'inondation	110
4.6. Impacts des changements climatiques sur le milieu marin et côtier	112
4.7. Gouvernance de l'environnement marin et côtier	112
4.7.1. Sur le plan institutionnel	112
4.7.2. Sur le plan technique	113
4.7.3. Sur le plan financier	113
CHAPITRE 5 : TERRES ET GOUVERNANCE FONCIÈRE	117
5.1. État des terres au Sénégal	118
5.1.1. La typologie des sols	118
5.1.2. L'occupation des sols	119
5.1.3. L'aptitude des terres	120
5.1.4. Ampleur et types de dégradation des terres	120
5.2. Facteurs de dégradation et de pression	122
5.2.1. La poussée démographique	122
5.2.2. L'insécurité foncière	123
5.2.3. Les mauvaises pratiques agro-sylvopastorales	123
5.2.4. Le stress climatique	123
5.3. Impacts de la dégradation des terres	124
5.3.1. Au plan biophysique	124
5.3.2. Sur le plan économique	125
5.3.3. Au plan social	126
5.4. Mesures de lutte contre la dégradation des terres	127
5.4.1. Les mesures politiques	127
5.4.2. Les mesures juridiques	128
5.4.3. Les mesures financières	129
5.4.4. Les mesures techniques	130

CHAPITRE 6 : BIODIVERSITÉ ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES	135
6.1. Les potentialités et la richesse de la biodiversité au Sénégal	136
6.1.1. La diversité des écosystèmes	136
6.1.2. La diversité des espèces ou diversité spécifique	141
6.1.3. La diversité intra spécifique ou diversité génétique	142
6.2. Les services écosystémiques et l'importance de la biodiversité	142
6.2.1. Les services d'approvisionnement	143
6.2.2. Les services de régulation	143
6.2.3. Les services culturels	143
6.2.4. Les services de support	145
6.3. Le statut et l'état de conservation de la biodiversité	145
6.3.1. Les principaux sites de haute biodiversité	145
6.3.2. Tendances générales de la dynamique de la biodiversité	148
6.3.3. Principales causes de perte de biodiversité	152
6.4. La gestion de la biodiversité	155
6.4.1. Le cadre institutionnel, juridique et politique de la conservation de la biodiversité	155
6.4.2. Réponses apportées à l'érosion de la diversité biologique	158
CHAPITRE 7 : MINES ET ÉNERGIE	163
7.1. MINES	164
7.1.1. Place des mines dans le PSE	164
7.1.2. L'exploitation minière artisanale et à petite échelle	164
7.1.3. Forte demande en matériaux de construction	166
7.1.4. Développement des NTIC	166
7.1.5. Les ressources minérales du Sénégal	166
7.1.6. Les grands projets miniers	168
7.1.7. Les principaux impacts liés à l'activité minière au Sénégal	167
7.1.8. Les mesures prises par l'État pour un secteur minier durable	174
7.1.9. Les mesures prises par les entreprises minières pour un secteur minier durable	175
7.2. ÉNERGIE	178
7.2.1. Cadre politique du secteur de l'énergie	178
7.2.2. Consommations et demande énergétiques	178
7.2.3. Les ressources énergétiques et leur exploitation	181
7.2.4. Transformation de l'offre et maîtrise de la demande	187
7.2.5. Enjeux environnementaux du secteur de l'énergie	190
CHAPITRE 8 : ÉTABLISSEMENTS HUMAINS ET CADRE DE VIE	195
Introduction	196
8.1. Dynamique de peuplement et urbanisation	196
8.1.1. Analyse du phénomène migratoire	197
8.1.2. Évolution du découpage administratif et ses limites	198
8.1.3. Armature urbaine et distribution spatiale	200
8.1.4. Bidonvilisation	201
8.1.5. Ruralisation des villes	202
8.1.6. Dynamique des espaces ruraux	203
8.1.7. Dynamique des relations ville-campagne	203
8.2. État des disparités sociales et spatiales	204
8.2.1. Niveau d'accès aux services sociaux de base	204
8.2.2. Offre de parcelles à usage d'habitation et de logement	208
8.2.3. Connectivité et zones blanches	208
8.2.4. Les travaux du BTP	209
8.3. Défis environnementaux	209
8.3.1. Les risques naturels	210
8.3.2. Les risques industriels et technologiques	210
8.3.3. Santé et environnement	211
8.3.4. Prévention et gestion des maladies endémiques	211
8.3.5. Pollution plastique	212
8.3.6. Ville et changement climatique	212
8.3.7. Gestion des déchets	213

8.4. Réponses des pouvoirs publics à la problématique des établissements humains	214
8.4.1. Gouvernance territoriale	214
8.4.2. Décentralisation et gestion urbaine au Sénégal	215
8.4.3. Accès au logement	218
8.4.4. Stratégies de gestion des déchets	218
8.4.5. Accès aux services sociaux de base	219
8.4.6. Gestion des inondations	220
8.4.7. Articulations entre environnement et migration	220
CHAPITRE 9 : PLANIFICATION ENVIRONNEMENTALE	225
9.1. Le cadre institutionnel et juridique de la planification environnementale	226
9.1.1. Le cadre institutionnel de la planification environnementale	226
9.1.2. Cadre juridique de la planification environnementale	228
9.2. Outils de la planification environnementale	232
9.2.1. La Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement durable	232
9.2.2. Le cadrage budgétaire sectoriel	232
9.2.3. Document de programmation pluriannuelle des dépenses (DPPD)	233
9.2.4. Projet annuel de Performance	234
9.2.5. Les évaluations environnementales	234
9.2.6. Autres outils de planification environnementale	234
9.3. Dispositif de suivi-évaluation	235
9.4. Acquis et contraintes de la planification environnementale	235
9.4.1. Acquis de la planification environnementale	235
9.4.2. Contraintes de la planification environnementale	235
9.5. Financement de la politique environnementale	236
9.6. Système National d'Information environnementale (SNIE)	237
9.7. Recommandations pour l'amélioration de la planification environnementale	238
CHAPITRE 10 : PERSPECTIVES ENVIRONNEMENTALES	241
10.1. Les défis de développement face aux enjeux environnementaux	242
10.1.1. Liens entre pauvreté, environnement et développement durable	242
10.1.2. La question environnementale face au défi de la cohérence et de la coordination des politiques de développement	243
10.2. Forces motrices de changements environnementaux	244
10.2.1. Démographie et urbanisation	244
10.2.2. Politiques nationales et systèmes de production	246
10.2.3. Intensification et diversification des systèmes de production économique	248
10.2.4. Etude des scénarii de développement	249
10.2.5. Changements climatiques : tendances et risques	251
10.2.6. Risques climatiques projetés	253
10.3. Perspectives environnementales au Sénégal : tendances futures selon les domaines à enjeux stratégiques pour le développement durable	254
10.3.1. Dégradation des terres et perte de productivité	254
10.3.2. Réduction et dégradation des ressources en eau	254
10.3.3. Perte de biodiversité et fragilité des écosystèmes	255
10.3.4. Menaces sur l'environnement côtier et marin	256
10.3.5. Dégradation de l'environnement dans les milieux urbains	258
10.3.6. Multiplication des facteurs de risque d'émergence de pathologies	258
10.4. Défis de gouvernance environnementale	260
10.4.1. Défi de la mise en œuvre des politiques environnementales	260
10.4.2. Défi de la production et de la gestion des connaissances	262
10.4.3. Défi de l'éducation, de l'engagement et de la mobilisation citoyenne	262
Liste des figures	268
Liste des tableaux	269
Liste des encadrés	270
Liste des photos	271
Équipe de réalisation du REE	272

