



**PROJET DE FACILITATION D'ENGAGEMENTS POUR LA BIO
DIVERSITE AU SENEGAL (BIODEV2030)**

**EVALUATION DE L'ÉTAT DE LA
BIODIVERSITÉ ET DE SES
DIFFÉRENTES MENACES AU
SÉNÉGAL**

RAPPORT FINAL

12 mars 2021

Remerciements

L'Institut des Sciences de l'Environnement (ISE) à travers son Unité de Recherche sur les Écosystèmes Naturels et l'Environnement (URENE) et l'équipe du projet BIODÉV2030 de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) adresse ses sincères remerciements aux personnes et institutions qui ont bien voulu apporter une contribution volontaire à la réalisation de cette évaluation. Leurs connaissances et leurs diverses contributions ont permis de procéder à l'évaluation nationale de l'état de la biodiversité et de ses principales menaces au Sénégal.

Table des matières	
Liste des sigles et acronymes	4
Liste des figures	5
Liste des tableaux	5
INTRODUCTION	9
PARTIE I – MÉTHODOLOGIE ET DONNÉES	12
1.1. Périmètre de l'évaluation	12
1.2. Cadre conceptuel de l'évaluation	12
1.3. Aspects clés de la méthodologie.....	13
1.3.1. Revue de la littérature.....	13
1.3.2. Entretiens avec les personnes et institutions ressources clés	13
1.3.3. Analyse des résultats d'entretien	14
1.4. Analyse des données et scores STAR	16
PARTIE II – REVUE DE LA LITTÉRATURE	18
2.1. État de la biodiversité du Sénégal et tendances d'évolution	18
2.1.1. État de la faune.....	18
2.1.2. État de la flore	19
2.1.3. État des écosystèmes terrestres	20
2.1.4 État des écosystèmes aquatiques.....	24
2.1.5. État des écosystèmes marins et côtiers	27
2.1.6. Zones d'importance pour la conservation de la biodiversité	28
2.1.6.1. Aires protégées	28
2.1.6.2. Zones clés de conservation de la biodiversité (Key Biodiversity Area ou KBA).....	29
2.2. Tendances d'évolution des espèces et des écosystèmes terrestres	30
2.3. Tendances d'évolution des espèces et des écosystèmes aquatiques	37
2.4. Causes majeures de perte de biodiversité dans le pays	39
2.4.1. La surexploitation des ressources biologiques	39
2.4.2. La destruction et la fragmentation des écosystèmes	40
2.4.3. Modifications des conditions écologiques (pollutions et espèces envahissantes)	41
2.4.4. Facteurs aggravant la perte de biodiversité	43
PARTIE III : RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION NATIONALE DE L'ÉTAT, DES TENDANCES ET DES MENACES SUR LA BIODIVERSITÉ AU SÉNÉGAL	45
3.1. État et tendances de la biodiversité	45
3.2. Principales menaces sur la biodiversité.....	49
3.3. Menaces spécifiques aux groupes taxonomiques cibles	50
3.3.1. Les poissons	50

3.3.2. Les oiseaux.....	52
3.3.3. Les mammifères	54
3.3.4. Les plantes	56
3.4. Menaces des secteurs économiques clés sur les groupes taxonomiques cibles	58
PARTIE IV : ANALYSE DES DONNÉES DE L'OUTIL STAR.....	61
4.1. Score total STAR	61
4.2. Score de réduction des menaces	61
CONCLUSION GÉNÉRALE ET RECOMMANDATIONS.....	65
Conclusion générale.....	65
Recommandations.....	66
RÉFÉRENCES	69
ANNEXE.....	72
Guide d'entretien pour l'évaluation de l'état de la biodiversité et de ses menaces aux niveaux national et local au Sénégal.....	72

Liste des sigles et acronymes

AMP	Aire Marine Protégée
ANB	Autorité Nationale de Biosécurité
AOH	Area Of Habitat
BM	Banque Mondiale
CCLME	Canary Current Large Marine Ecosystem
CDN	Contributions Déterminées au niveau National
CERPOD	Centre d'Etudes et de Recherche sur la Population pour le Développement
CMP	Conservation Measures Partnership
CNRA	Centre National de Recherches Agricoles
CNRF	Centre National de Recherches Forestières
COP	Conférence des Parties
CR	En Danger Critique
CRODT	Centre de Recherches Océanographique de Dakar Thiaroye
CSE	Centre de Suivi Ecologique
DAMCP	Direction des Aires Marines Communautaires Protégées
DEEC	Direction de l'Environnement et des Établissements Classés
DPN	Direction des Parcs Nationaux
EN	En Danger
ENDA	Environnement et Développement en Afrique
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FMI	Fonds monétaire international
GIE	Groupements d'Intérêt Economique
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
HIV	Human Immunodeficiency Virus
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
IPBES	Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services
ISE	Institut des Sciences de l'Environnement
JICA	Japan International Cooperation Agency
MEA	Millennium Ecosystem Assessment
MEDD	Ministère de l'Environnement et de Développement Durable
NT	Quasi Menacé
OCB	Organisations Communautaires de Base
OMVS	Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ONU	Organisation des Nations unies
OP	Organisations de producteurs
PAP	Plans d'Actions Prioritaires
PGIES	Projet de gestion intégré des écosystèmes dans quatre paysages représentatifs du Sénégal
PINN	Pêche illicite, non déclarée et non réglementée
PMF/FEM	Programme de Micro-financement du Fonds pour l'Environnement Mondial
PNNK	Parc National Niokolo Koba
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PROGEDE	Programme de Gestion Durable et Participative des Énergies Traditionnelles et de Substitution
PSE	Plan Sénégal Émergent

RdS	République du Sénégal
REPES	Réseau des parlementaires pour l'Environnement au Sénégal
RNA	Régénération Naturelle Assistée
RSE	Responsabilité Sociétale des Entreprises
SPANB	Stratégie Nationale et Plan National d'Action pour la Biodiversité
STAR	Species Threat Abatement and Restoration
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UICN- CMP	Union Internationale pour la Conservation de la Biodiversité-Conservation Measures Partnership
UNESCO	l'Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture
URENE	Unité de Recherche sur les Écosystèmes Naturels et l'Environnement
USAID	United States Agency for International Développement
VU	Vulnérable
ZEG	Zones Eco-géographiques
ZIC	Zone d'Intérêt Cynégétique
ZIEB	Zone d'intérêt écologique et biologique

Liste des figures

Figure 1. Zones écogéographiques du Sénégal (source : RdS, 2013).....	15
Figure 2. Carte d'occupation du sol du Sénégal (source : RdS, 2013).....	24
Figure 3. Carte du réseau hydrographique du Sénégal (Source : UNICEF, sd)	25
Figure 4. Réseau hydrographique du Sénégal (source : RdS, 2013).....	28
Figure 5. Aires protégées du Sénégal (source : http://snsig.blogspot.com/2018/02/carte-des-forets-classees-reserves-et.html , 2018).....	29
Figure 6. Carte des zones clés de conservation de la biodiversité du Sénégal, source : UICN, 2016	30
Figure 7. Évolution de l'Indice Liste Rouge au Sénégal	31
Figure 8 . Répartition des espèces menacées suivant la Liste Rouge de l'UICN	32
Figure 9. Nombre d'espèces menacées selon les grands groupes taxonomiques	34
Figure 10. Score total des menaces	50
Figure 11. Principales menaces sur les poissons.....	52
Figure 12. Principales menaces sur les oiseaux	53
Figure 13. Principales menaces sur les mammifères.....	55
Figure 14. Principales menaces sur les plantes	57
Figure 15. Régions agricoles du Sénégal (Fare et al, 2017)	58
Figure 16. Scores STAR (%) de réduction des menaces et de restauration	61
Figure 17. Score de réduction et de restauration des principales menaces.....	63
Figure 18. Répartition spatiale du score total de réduction des menaces (STAR-T) et de restauration des habitats naturels (STAR-R) au Sénégal.....	64

Liste des tableaux

Tableau 1. Description des différents degrés de sévérité	16
Tableau 2. Synthèse sur les grands groupes taxonomiques menacés au Sénégal	31
Tableau 3. Principales menaces et leur degré de sévérité sur les poissons.....	52
Tableau 4. Principales menaces et leur degré de sévérité sur les oiseaux	53
Tableau 5. Principales menaces et leur degré de sévérité sur les mammifères.....	55
Tableau 6. Principales menaces et leur degré de sévérité sur les plantes	57
Tableau 7. Principaux secteurs économiques et leur degré de menace sur les groupes taxonomiques étudiés	60

ÉSUMÉ EXÉCUTIF

1. Contexte

Au Sénégal comme dans le reste du monde l'état actuel de la biodiversité représente un enjeu de taille au vu des fonctions importantes qu'elle assure dans divers domaines et différents secteurs. La multiplication des actions au caractère anthropique couplée aux péjorations climatiques compromet considérablement les écosystèmes naturels laissant prédire des scénarii plus qu'inquiétants avec possibilité de disparitions des espèces. La dégradation des ressources biologiques portera ostensiblement préjudice et de manière cascadeuse aux différentes échelles constitutives de l'économie nationale et aux biens immatériels que l'Homme tire de celles-ci. Dans l'optique de renverser la tendance de la diversité biologique, le Sénégal a entrepris de nombreuses actions allant dans le sens de sa conservation et de sa bonne gestion, qui n'ont pas toujours abouti aux résultats escomptés compte tenu de l'accentuation et de la diversification des menaces tout aussi naturelles qu'anthropiques. À cela s'ajoute le manque d'informations sur la biodiversité pouvant permettre l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies de sa conservation. Fort de ce constat, le projet BIODÉV2030 de Facilitation d'Engagements pour la Biodiversité vise à accélérer l'intégration de la biodiversité dans les secteurs économiques clés, à « inverser la courbe » du déclin de la biodiversité et à promouvoir des économies plus durables et résilientes. BIODÉV2030 appuie 16 pays pilotes, dont le Sénégal, aux contextes écologiques, économiques, politiques et institutionnels diversifiés afin de catalyser des engagements nationaux et sectoriels volontaires pour réduire les pressions sur la biodiversité au cours de la prochaine décennie.

2. Outils et méthodes d'évaluation

L'évaluation a concerné l'ensemble du territoire sénégalais. La collecte de données est basée sur la documentation à travers des documents nationaux de base comme les plans, rapports nationaux, stratégies et des documents scientifiques reconnus et sur la base de données de l'UICN. Parallèlement des entretiens semi-structurés ont été menés en ligne à l'aide du logiciel de Kobotoolbox et le guide d'entretien a été administré à 71 experts de la biodiversité provenant des institutions de formation et de recherche, des services techniques gouvernementaux, des sociétés privées, des organisations communautaires de base...

Les informations tirées sur l'état, les tendances et les principales menaces sur la biodiversité ont fait l'objet d'une analyse aux niveaux national et de ses zones écogéographiques (ZEG) au vu des spécificités de celles-ci. Les données concernant les menaces ont été capitales pour les groupes taxonomiques en ce sens qu'elles ont permis de caractériser le degré auquel un taxon est exposé aux menaces sélectionnées. Il s'en est suivi une classification de ces menaces par groupe taxonomique suivant leur contribution au déclin de la population d'un groupe et leur irréversibilité pour ce qui est de leur rétablissement. La sévérité d'une menace repose sur l'évaluation transversale de leur contribution et de leur irréversibilité.

Concernant les menaces sur la biodiversité et ses causes, elles ont été évaluées aux échelles nationale et locale en faisant usage de la métrique STAR (Species Threat Abatement and Restoration) qui estime quelle part un pays, un secteur économique ou un projet peut apporter à un territoire pour réduire le risque d'extinction des espèces en réduisant les facteurs de risque existants par la réalisation des programmes de restauration des habitats. Le calcul de l'indice

de la métrique s'est opéré sur la base des informations sur le risque d'extinction des espèces, les menaces pesant sur les espèces et l'étendue de la zone d'habitat actuelle.

Les résultats de la métrique STAR fournis sont analysés sur la base du score total, des scores de réduction des menaces et du score de restauration. Le score de réduction d'une menace sur une zone indique la contribution potentielle que la réduction de cette menace particulière pourrait apporter à l'arrêt du déclin de la probabilité de survie des espèces dans cette zone. Le score de restauration quant à lui, indique la contribution potentielle que la restauration de l'habitat sur la zone considérée pourrait apporter à l'amélioration de la probabilité de survie des espèces dans cette zone.

3. État, tendances et menaces sur la biodiversité au Sénégal

Le Sénégal fait partie des pays riches en diversité biologique. Toutefois, les experts nationaux sont unanimes sur le déclin de la biodiversité dans le pays. Les écosystèmes naturels terrestres connaissent une réduction et une transformation de leurs superficies. En milieu aquatique, le déclin des ressources biologiques et la dégradation des habitats sont avérées. Cette dégradation généralisée des habitats a sensiblement favorisé le risque d'extinction de nombreuses espèces animales et végétales. Dans les zones éco géographiques, ces tendances restent les mêmes malgré les efforts consentis par l'État du Sénégal et ses partenaires.

La dégradation de la diversité biologique est imputable à plusieurs causes notamment l'exploitation abusive des ressources au rang desquelles, la surpêche, la récolte du bois, le surpâturage, et le braconnage. La destruction et la fragmentation des écosystèmes ainsi que la modification des conditions écologiques pour diverses raisons (barrages, routes, habitations, agricultures, industries...) ont occasionné des pertes significatives de biodiversité et un déséquilibre des écosystèmes. D'autres causes liées à la pollution, aux mauvaises pratiques d'utilisation des ressources biologiques et à des conditions climatiques défavorables ont sensiblement affecté les écosystèmes terrestres comme aquatiques.

Quant aux groupes taxonomiques ciblés par cette étude, les menaces diffèrent d'un groupe à un autre. Chez les poissons les menaces subies sont essentiellement d'ordre anthropique et chaque menace contribue à sa sévérité. La mise en place d'installations pétrolières et ses corollaires pourraient menacer sérieusement la survie de nombreuses espèces. La surexploitation des ressources aquatiques et les mauvaises pratiques de pêches contribuent à la dégradation de la biodiversité aquatique.

Pour les oiseaux leur survie a été affectée par le phénomène d'urbanisation. Ces derniers sont souvent victimes d'électrocution suite aux branchements successifs aux nombreuses installations de zones d'habitation et de services. La chasse représente également une autre menace pour de nombreuses espèces d'oiseaux.

Malgré leur importance mondialement reconnue les mammifères sont victimes d'exploitation abusive pour des besoins alimentaires et commerciaux. A l'image des oiseaux, la chasse constitue une menace pour les mammifères à travers surtout le tourisme cynégétique.

Les espèces végétales sont particulièrement affectées par les activités anthropiques et sécheresses récurrentes. Par ailleurs, l'urbanisation participe à la disparition des espèces végétales à travers la réduction et la dégradation des habitats naturels. L'exploitation des ressources végétales pour des besoins énergétiques ou commerciaux constituent une des causes de la dégradation de la flore et de la végétation.

Considérant les secteurs économiques clés et leurs impacts sur la biodiversité notamment les groupes taxonomiques cibles, il ressort que l'agriculture et la pêche constituent les activités économiques qui contribuent le plus à l'érosion de la biodiversité dans le pays.

Les principaux secteurs économiques qui constituent des menaces sur les groupes taxonomiques cibles sont l'agriculture et la pêche. L'agriculture est le secteur économique qui affecte le plus la diversité biologique dans le pays. En effet, ce secteur affecte négativement la biodiversité à travers les mauvaises pratiques agricoles telles les défrichements, l'utilisation des produits chimiques, la culture sur brulis, la culture itinérante, la culture attelée et la mécanisation.

Dans le secteur de la pêche, la surexploitation des ressources halieutiques liée à la forte demande, à l'effort de pêche soutenu, aux mauvaises pratiques, à la pêche illicite, non réglementée et non déclarée, à la pollution et de manière générale au non-respect de la réglementation, constituent de sérieuses menaces pour la diversité biologique marine.

4. Données de l'outil STAR

Les résultats des scores de l'outil STAR ont été calculés à partir de données extraites de la liste rouge mondiale des espèces menacées de l'UICN pour les oiseaux, les amphibiens et les mammifères. Ces résultats donnent un score STAR global pour le Sénégal de 236,4 réparti entre un score de réduction des menaces de 210,79, (89%) et un score de restauration de 25,57 (11%). Ces scores montrent que pour le Sénégal, le potentiel de réduction des menaces pour réduire le risque d'extinction des espèces est plus élevé que le potentiel de restauration de l'habitat. Cela signifie que pour améliorer la chance de survie des espèces, il faut impérativement réduire la pression exercée par les secteurs économiques sur les espèces et leurs habitats. Il s'agit donc de développer plus des mesures de réduction des menaces que des actions de restauration.

INTRODUCTION

La biodiversité joue un rôle majeur dans l'équilibre de la planète et apporte de nombreux biens et services écosystémiques (MEA, 2005) tels que la nourriture, les médicaments, l'eau, la régulation du climat et contribue au bien-être socio-économique (Daily, 1997 ; MEA, 2005 ; Diaz *et al.*, 2006). Cependant, à l'échelle mondiale, les activités anthropiques exercent des pressions contribuant à une érosion rapide de cette biodiversité, ce qui affecte la capacité des écosystèmes à fournir ces biens et services dont dépend l'humanité (MEA, 2003 ; Cardinale *et al.*, 2012). En effet, les experts indiquent que la moitié des espèces vivantes pourrait disparaître d'ici un siècle, compte tenu du rythme actuel de leur extinction, évalué entre 100 et 1000 fois supérieur au taux naturel. Les derniers chiffres de l'IPBES font état d'un risque d'extinction d'un million d'espèces végétales et animales (IPBES, 2019).

Le Sénégal, pays sahélien, présente une variété d'écosystèmes forestiers, agricoles, fluviaux, lacustres, marins et côtiers qui renferment une diversité spécifique très riche (RdS, 2015a). Cependant, les nombreuses activités humaines combinées à la péjoration climatique occasionnent une perte importante et continue de biodiversité (MEED, 2015 ; Diouck *et al.*, 2015 ; Sambou *et al.*, 2010 & 2015 ; Diop et Niang-Diop, 2013). Une telle tendance ne cesse d'avoir des conséquences néfastes sur l'économie du pays et le bien-être des communautés du fait de l'affaiblissement des moyens de subsistance, des menaces sur la sécurité alimentaire, la santé et la qualité de vie des populations sans oublier la perte de nombreuses connaissances, croyances, valeurs spirituelles, esthétiques et religieuses.

L'État du Sénégal et ses partenaires ont consentis d'importants efforts pour sa conservation avec la création d'aires protégées, l'adoption de textes législatifs et réglementaires en plus des bonnes pratiques séculaires (RdS, 2015a). Malgré ces efforts, le potentiel des ressources naturelles et de la biodiversité du pays ne cesse d'être affecté par divers facteurs dans un contexte marqué par le changement climatique, la croissance démographique élevée, la pauvreté et l'actuelle pandémie de COVID-19, une zoonose dont l'une des causes serait l'impact négatif de l'Homme sur la biodiversité.

❖ Biodiversité et Plan Sénégal Emergent

La gestion durable des ressources naturelles et de la biodiversité est au cœur du Plan pour un Sénégal Emergent (PSE) visant à concrétiser la vision d'un Sénégal Emergent à l'horizon 2035.

Le PSE constitue le document de référence de l'Etat, des partenaires techniques et financiers, du partenariat public-privé et de la participation citoyenne, à moyen terme. Il est mis en œuvre à travers des Plans d'Actions Prioritaires (PAP) quinquennaux avec ses propres axes stratégiques et objectifs sectoriels, et s'articule autour de trois piliers stratégiques:

- i) **la transformation structurelle de l'économie** : celle-ci doit être menée par le développement de l'agriculture, de la pêche et de l'industrie alimentaire et par la poursuite du développement des industries extractives et des engrais. Elle doit aussi tirer parti de la situation géographique du pays pour créer un pôle industriel régional et stimuler le tourisme. Elle dépend donc fortement du capital naturel du Sénégal et de ses richesses ;
- ii) **la promotion du capital humain, de la protection sociale et du développement durable** : ce pilier vise à améliorer la vie des Sénégalais en termes d'éducation, de santé et de qualité de vie, garantissant un équilibre entre le développement des activités

productives et la gestion de l'environnement et des ressources naturelles. Dans le secteur de l'environnement, le Sénégal s'est engagé à intégrer les principes du développement durable dans les politiques nationales et à inverser la tendance à la perte de ressources naturelles, en réduisant notamment la perte de biodiversité ;

- iii) **la bonne gouvernance et l'état de droit** : ce pilier verra l'émergence de réformes de l'administration publique et d'un pacte national de stabilité sociale.

La première phase du PSE (2014-2018) visait à mettre en œuvre 27 projets phares et 17 réformes couvrant tous les secteurs. La deuxième phase (2019-2023) vise à consolider les performances enregistrées dans la première phase et à se poursuivre vers l'émergence à l'horizon 2035.

❖ **BIODEV2030 : favoriser l'intégration de la biodiversité dans les secteurs économiques pour soutenir la vision du Plan Sénégal Émergent**

Le projet BIODEV2030 de Facilitation d'Engagements pour la Biodiversité vise à accélérer l'intégration de la biodiversité dans les secteurs économiques qui sont clés pour la biodiversité (BIO-) et le développement (-DEV), à «inverser la courbe» du déclin de la biodiversité et à promouvoir des économies plus durables et résilientes. BIODEV2030 appuie 16 pays pilotes, dont le Sénégal, aux contextes écologiques, économiques, politiques et institutionnels diversifiés afin de catalyser des engagements nationaux et sectoriels volontaires pour réduire les pressions sur la biodiversité au cours de la prochaine décennie.

Le projet de deux ans est financé par l'Agence française de développement (AFD), coordonné par Expertise France, et mis en œuvre par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) au Sénégal. Il entend favoriser l'émergence d'engagements ambitieux, fondés sur des évaluations scientifiques et des mécanismes de responsabilité clairs qui favorisent le changement. Il s'efforcera de créer les conditions d'un dialogue national impliquant les parties prenantes d'au moins deux secteurs économiques, identifiés par les représentants nationaux comme stratégiques et pertinents pour la biodiversité et le développement de chaque pays.

Les contributions volontaires constitueront un grand pas en avant vers la construction d'objectifs communs ambitieux visant à enrayer le déclin de la biodiversité d'ici 2030 et à la restaurer d'ici 2050. Elles démontreront l'efficacité des engagements volontaires pour soutenir la réalisation des Stratégies et plans d'action pour la biodiversité (SPANB), et potentiellement des contributions déterminées au niveau national (CDN) pour le climat. Le projet apportera donc des contributions précieuses aux discussions sur le Cadre mondial post-2020 pour la biodiversité, qui sera adopté lors de la COP15 de la CDB à Kunming, tout en servant les objectifs du PSE.

❖ **Objectifs de l'étude**

Dans le cadre du projet BIODEV2030, le but de cette étude est de fournir un aperçu scientifique et une évaluation de l'état de la biodiversité au Sénégal, de ses différentes menaces et de ses tendances évolutives afin de mieux aider la prise de décision nationale. L'objet de cette consultance est ainsi « *de faire l'évaluation de l'état de la biodiversité et des différentes menaces qui pèsent sur elle aux niveaux national et local et produire une situation de référence*

qui servira de base aussi bien pour la dynamique du projet BIODDEV2030 que pour susciter la prise de décision nationale en matière de gestion de la biodiversité ».

L'étude vise à hiérarchiser les menaces et secteurs économiques afférents ayant le plus grand impact sur la biodiversité au Sénégal, afin d'informer scientifiquement le choix de deux d'entre eux par les autorités nationales et les principales parties prenantes pour la phase de dialogue multipartite de BIODDEV2030, dans le but de réduire les pressions d'ici 2030.

PARTIE I – MÉTHODOLOGIE ET DONNÉES

1.1. Périmètre de l'évaluation

Ouvert sur l'océan atlantique par une façade maritime de plus de 700 km, le Sénégal se situe entre 12°88 et 16 ° 41 de latitude nord et 11 ° 21 et 17 ° 32 de longitude Ouest et couvre une superficie de 196 712 Km². Son territoire est limité au Nord par la Mauritanie, à l'Est par le Mali et au Sud par la Guinée et la Guinée Bissau. La République de Gambie constitue une enclave de 25 km de large et près de 300 km de profondeur à l'intérieur du territoire sénégalais. Avec un climat de type soudano sahélien, le pays se caractérise par l'alternance d'une saison sèche de novembre à mi-juin et d'une saison humide et chaude de mi-juin à octobre. La pluviométrie moyenne annuelle augmente du Nord au Sud du pays. Elle passe de 300 mm au Nord à 1200 mm au Sud, avec une forte variation interannuelle. Ces conditions pluviométriques déterminent trois zones climatiques : une zone forestière au Sud, une savane arborée à arbustive au centre et une zone de steppe au Nord. Outre l'Océan Atlantique, les lacs et rivières, les ressources en eaux de surface au Sénégal sont constituées par quatre fleuves : le fleuve Sénégal au nord, le fleuve Saloum et le fleuve Gambie au centre et le fleuve Casamance au sud. Des lacs et des rivières complètent le réseau hydrographique du pays.

1.2. Cadre conceptuel de l'évaluation

Une des difficultés de ces genres d'étude est de conceptualiser la démarche, afin de bien clarifier les notions mises en jeu et notamment de pouvoir communiquer dans le cadre de la participation du public. C'est ainsi que le cadre conceptuel de la présente étude s'inspire du modèle DPSIR (Pressures, State, Impact, Responses) mis au point par l'Agence Européenne pour l'Environnement. Le modèle DPSIR est un outil cohérent pour rassembler les informations scientifiques et structurer la communication entre les acteurs scientifiques et les utilisateurs d'informations environnementales tels que les décideurs politiques (Maxim et al, 2009). Ce modèle se décompose de la manière suivante :

- Les Forces Motrices (Driving Forces), qui regroupent les acteurs économiques et les activités associées, non nécessairement marchandes : agriculture, population, activités industrielles.... Ces « forces motrices » représentent les causes fondamentales des pressions.
- Les Pressions (Pressures), qui sont la traduction des Forces Motrices (rejets, prélèvements d'eau, artificialisation des milieux aquatiques, captures de pêche ...) et à l'origine d'un changement d'état dans l'espace ou dans le temps.
- L'Etat (State), qui décrit les milieux : concentration de différentes variables pour la physico-chimie, note IBGN pour la qualité biologique, peuplements piscicoles ...
- Les Impacts (Impact), qui sont la conséquence des Pressions et des Réponses sur les milieux : augmentation des concentrations en phosphore, perte de la diversité biologique.

❖ Biodiversité

Le terme biodiversité (Wilson E. O., 1984), un néologisme tiré de l'expression *biological diversity*, a fait l'objet de plus de 80 définitions. La définition retenue dans ce rapport est celle de la Convention sur la diversité biologique. Selon elle, la diversité biologique ou biodiversité est « *la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que*

celle des écosystèmes » (ONU, 1992). La biodiversité doit être considérée à trois niveaux : la diversité des espèces, la diversité génétique et la diversité des écosystèmes. La diversité des espèces inclut toutes les espèces sur le globe, qu'elles soient unicellulaires (p. ex. les bactéries, les protozoaires) ou pluricellulaires (p. ex. les plantes, les animaux, les champignons). La diversité génétique, quant à elle, est la variété du matériel génétique des êtres vivants. Cette variété est étudiée à l'échelle d'une population ou de tous les individus de la même espèce. Enfin, la diversité des écosystèmes est celle que l'on observe dans une région donnée ou sur la planète.

❖ Menaces

Les menaces sont définies comme « *les activités (humaines) ou processus naturels qui ont causé, causent ou peuvent causer la destruction, la dégradation des habitats et /ou provoquer une réduction significative de la population du groupe taxonomique considéré* ». Le système de classification des menaces adopté ici est la version 3.2 de l'UICN-CMP qui se concentre sur un ensemble complet de menaces directes. Le système est hiérarchisé et structuré avec trois niveaux différents, de l'échelle grossière à l'échelle fine. Chaque entrée de premier niveau (par exemple, menace « 2. Agriculture et aquaculture ») est subdivisée en plusieurs entrées de second niveau (par exemple, menace « 2.1 Cultures annuelles et pérennes non ligneuses », « 2.2 Plantations de bois et de pâte à papier », « 2.3 Élevage » et « 3.4 Aquaculture marine et d'eau douce ») ; et ces derniers sont à leur tour subdivisés en de nombreuses entrées de troisième niveau (par exemple, « 2.1.1 Agriculture itinérante »). Les classifications sont conçues pour être complètes, cohérentes et exclusives pour les premiers et deuxièmes niveaux. Le troisième niveau, est à une échelle beaucoup plus fine et ne contient donc que quelques exemples illustratifs plutôt que des listes complètes de menaces et d'actions (Salafsky *et al.* 2008).

Les facteurs de menaces sont classés en facteurs directs et indirects. Les menaces directes sont définies comme les activités humaines ou les facteurs naturels qui ont causé, causent ou peuvent causer la destruction, la dégradation de la biodiversité. Par exemple, une menace directe peut être l'exploitation forestière. Les menaces indirectes sont les facteurs qui favorisent l'apparition ou à la persistance de menaces directes immédiates (par exemple, la mise en place d'une usine ou d'un barrage. Les menaces sur la biodiversité peuvent se mesurer à plusieurs échelles. Cette présente étude se focalisera principalement sur les facteurs qui menacent la biodiversité à l'échelle nationale et à celle des zones éco-géographiques.

1.3. Aspects clés de la méthodologie

1.3.1. Revue de la littérature

La revue documentaire porte sur l'exploitation des documents nationaux de base (plans, stratégies, politiques, rapports nationaux, textes juridiques), des publications scientifiques et des travaux non publiés reconnus (thèses, mémoires) afin de faire une synthèse sur l'état de la biodiversité et des différentes menaces qui pèsent sur elle aux niveaux national et local. En plus, la base de données de la Liste Rouge de l'UICN est exploitée pour dresser la liste des espèces de mammifères, d'oiseaux et d'amphibiens quasi menacées ou menacées au Sénégal.

1.3.2. Entretiens avec les personnes et institutions ressources clés

Un guide d'entretien conçu grâce au logiciel Kobotoolbox a été administré auprès de 71 experts de la biodiversité. Des entretiens semi-structurés individuels ont été effectués avec ces

différentes parties prenantes impliquées aux niveaux national et local dans la gestion, la conservation et l'utilisation de la biodiversité. Ces experts appartiennent à des :

- services techniques de l'État notamment les directions des Parcs Nationaux (DPN), des Aires Marines Communautaires Protégées (DAMCP), des Eaux et Forêts, de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC), des pêches maritimes ainsi que l'Autorité Nationale de Biosécurité (ANB), l'Agence sénégalaise de la Reforestation et de la Grande Muraille verte (ANGMV), les Centres d'Appui au Développement Local (CADL), le Comité National sur la biodiversité (CNB);
- institutions de recherche et/ou de formation comme les Départements et Instituts d'Universités, le Laboratoire d'élevage, le Centre de recherches océanographique de Dakar Thiaroye (CRODT), le Centre National de Recherches Forestières (CNRF), le Centre National de Recherches Agricoles (CNRA), l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) ;
- Organisations Communautaires de Base (OCB) comme les Groupements d'intérêt Économique (GIE), les Associations, les organisations de producteurs (OP) ;
- Élus locaux, Réseau des parlementaires pour l'Environnement au Sénégal (REPES), Associations d'Élus locaux ;
- Organisations Non Gouvernementales (ONG) comme l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), Wetlands International Afrique, Environnement et Développement en Afrique (ENDA), Oceanium, GREEN Sénégal, etc. ;
- institutions internationales comme le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), le Programme de Micro-financement du Fonds pour l'Environnement Mondial (PMF/FEM), l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), l'Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture (UNESCO), la Banque Mondiale (BM), la Coopération des Pays-Bas, United States Agency for International Développement (USAID), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Japan International Coopération Agency (JICA) ;
- sociétés privées comme la Société de promotion et de protection de la faune qui gère les Réserves animalières de Bandia et de Fathala, la Réserve de Ngazobil.

1.3.3. Analyse des résultats d'entretien

L'état, les tendances et les principales menaces sur la biodiversité sont analysées à l'échelle du pays et à celle des zones éco-géographiques (ZEG) du pays. Ces zones constituent des entités géographiques relativement homogènes avec des caractéristiques biophysiques et socio-économiques qui leur sont plus ou moins propres (RdS, 2015b). **Le Bassin arachidier, la Casamance, les Niayes, le Sénégal Oriental, la Vallée du Fleuve Sénégal et la Zone Sylvopastorale** constituent les principales zones éco-géographiques du pays (figure 1) et abritent une diversité écosystémique relativement élevée (RdS, 2015b). Cette diversité traduit une importante richesse floristique et faunique qui fait de certaines de ces zones de véritables sites de concentration de la biodiversité.

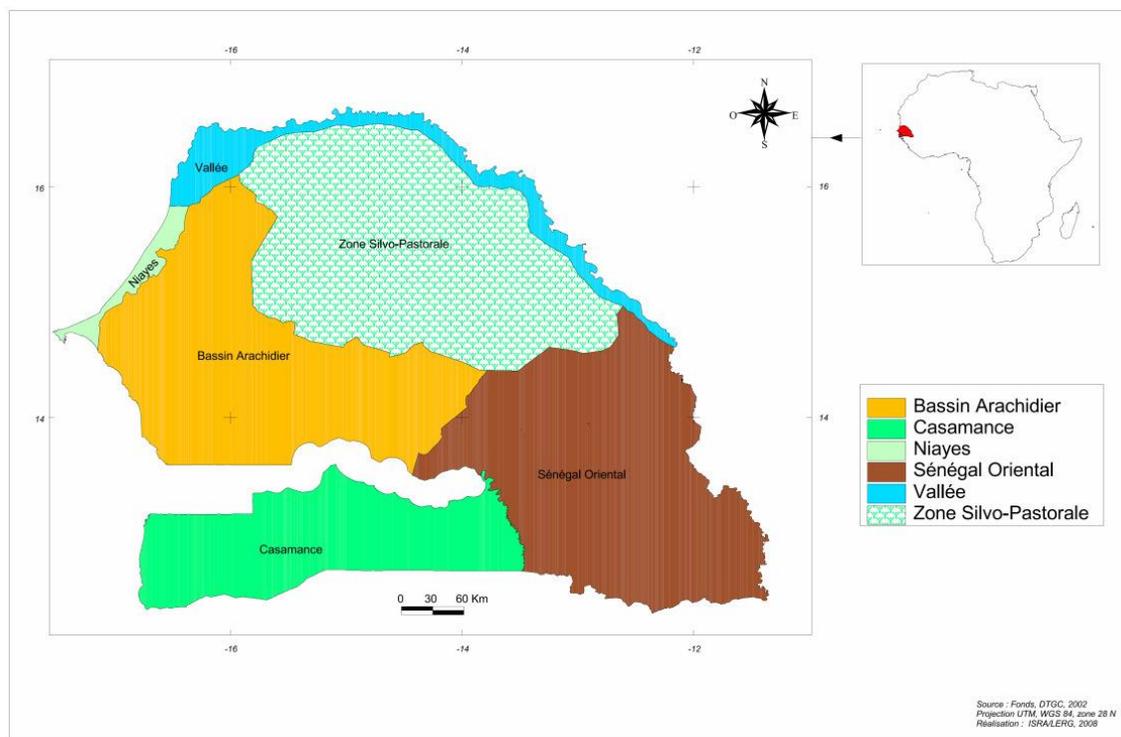


Figure 1. Zones écogéographiques du Sénégal (source : RdS, 2013)

En ce qui concerne les espèces, les grands groupes taxonomiques ciblés sont ceux qui sont bien représentés au Sénégal mais en même temps les plus menacés par les activités anthropiques. Il s'agit des poissons, des oiseaux, des mammifères et des plantes). L'analyse des données obtenues a permis d'évaluer l'impact des principales menaces sur ces derniers. L'analyse de l'impact global de la menace traduit dans le cadre de cette étude par sa sévérité indique le degré auquel le groupe taxonomique est soupçonné d'être directement ou indirectement menacé par le facteur mis en cause. Les différentes menaces sélectionnées sont issues de la version 3.2. de la classification de l'UICN-CMP. Un maximum de 12 menaces au total a été sélectionné pour chacun des groupes taxonomiques. Ensuite, les 12 menaces choisies sont classées en fonction de leur « contribution » et de leur « irréversibilité » dont la cotation est tirée de l'analyse des résultats issus des entretiens. La contribution de chaque menace au déclin de la population du groupe taxonomique lorsqu'agissant seule dans la situation de gestion et/ou de conservation actuelle. Cette contribution peut être :

- Élevée : la menace est un facteur très important du déclin de la population du groupe taxonomique.
- Modérée : la menace contribue modérément au déclin de la population du groupe taxonomique.
- Faible : la menace contribue peu au déclin de la population du groupe taxonomique.

La deuxième étape consiste à déterminer dans quelle mesure les effets des déclins peuvent être rétablis. Cette irréversibilité est appréciée comme suit : élevée, modérée ou faible.

- Élevé - réversible mais pas pratiquement impossible,
- Modérée - réversible avec un fort engagement et forte mobilisation de ressources,
- Faible - facilement réversible à un coût relativement faible.

Une fois que la contribution et l'irréversibilité sont évaluées, la dernière étape consiste à analyser la sévérité de la menace dont les modalités et leur description sont consignées dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1. Description des différents degrés de sévérité

Sévérité de la menace	Description
Extrême	La menace est susceptible de détruire l'habitat, d'éliminer ou de réduire la population du groupe taxonomique de 71 à 100%
Sérieux	La menace est susceptible de sérieusement dégrader l'habitat ou de réduire la population du groupe taxonomique de 31–70%
Modérée	La menace est susceptible de dégrader / réduire modérément la population du groupe taxonomique de 11 à 30%
légère	La menace ne devrait que légèrement dégrader l'habitat ou de réduire la population du groupe taxonomique de 1 à 10%

1.4. Analyse des données et scores STAR

La métrique STAR (*Species Threat Abatement and Restoration*) a également été utilisée comme source pour l'évaluation scientifique des menaces pesant sur la biodiversité. STAR estime la contribution qu'un pays, un secteur économique ou un projet peut apporter à l'échelle d'un territoire géographique pour réduire le risque mondial d'extinction des espèces, en réduisant les facteurs de risque existants (réduction de la menace) ou en mettant en œuvre des programmes de restauration des habitats (remise en état). Le calcul de l'indice de STAR se base sur des informations relatives à l'état de conservation des espèces (catégorie Liste rouge de l'UICN), à la zone d'habitat (Area Of Habitat-AOH : à la fois actuelle et historique) et aux menaces auxquelles elles sont confrontées (selon la hiérarchie de classification des menaces de la Liste rouge de l'UICN). Ce calcul de la métrique STAR nécessite donc des informations sur le risque d'extinction des espèces, les menaces pesant sur les espèces et l'étendue de la zone d'habitat actuelle. Pour le risque d'extinction, les espèces sont pondérées dans le calcul en fonction de leur risque d'extinction selon leur catégorie de la Liste rouge de l'UICN : presque menacée = 1, Vulnérable = 2, En danger = 3 et En danger critique d'extinction = 4.

$$\sum (P_{Sp} \times W_{Sp} \times R_{SpT})$$

P_{Sp} = Pourcentage de distribution de l'espèce Sp dans le site considéré ; W_{Sp} = La pondération de la catégorie de menace de l'espèce selon la Liste Rouge de l'UICN (NT=1, VU=2, EN=3, CR=4) et R_{SpT} = contribution relative de la menace T au risque d'extinction de l'espèce Sp .

Concernant les menaces, les catégories de menaces suivant la classification UICN / Partenariat pour les mesures de conservation sont utilisées. Pour chaque menace pesant sur chaque espèce, la portée (proportion de la population de l'espèce), la gravité (taux de déclin provoqué par la menace dans son champ d'application) et le moment (passé, présent, futur) seront considérés. Seules les menaces enregistrées comme continues ou futures sont incluses. La contribution relative de chaque menace au risque d'extinction des espèces est calculée comme étant le pourcentage de déclin de la population à cause de cette menace (dérivé du codage « gravité » et « portée » pour cette menace dans l'évaluation de la Liste rouge de l'UICN de chaque espèce)

divisé par la somme des pourcentages de population en déclin en fonction de toutes les menaces pesant sur cette espèce.

STAR est ainsi un indice synthétique mesurant, sur un territoire donné (planète, pays, projet), le potentiel des actions de restauration des habitats naturels et le potentiel de la réduction des pressions sur la biodiversité pour améliorer la probabilité de survie des espèces menacées. Plus la valeur de l'indice est élevée plus la contribution du territoire au risque d'extinction des espèces est élevée et donc plus les actions entreprises pour diminuer les pressions ou restaurer les habitats naturels offrent un potentiel élevé pour inverser la courbe du déclin de la biodiversité. Les résultats de la métrique STAR fournis sont analysés sur la base du score total, des scores de réduction des menaces et du score de restauration. Le score de réduction d'une menace sur une zone indique la contribution potentielle que la réduction de cette menace particulière pourrait apporter à l'arrêt du déclin de la probabilité de survie des espèces dans cette zone. Plus le score par menace est élevé, plus le bénéfice potentiel de la réduction de cette menace en faveur de la conservation des espèces est important. Le score de restauration quant à lui, indique la contribution potentielle que la restauration de l'habitat sur la zone considérée pourrait apporter à l'amélioration de la probabilité de survie des espèces dans cette zone.

PARTIE II – REVUE DE LA LITTÉRATURE

2.1. État de la biodiversité du Sénégal et tendances d'évolution

2.1.1. État de la faune

La diversité des écosystèmes du Sénégal traduit une diversité et une richesse des ressources fauniques. Selon la Monographie Nationale sur la Biodiversité, la faune du Sénégal regroupe environ 4 330 espèces identifiées (RdS, 1998). Ces espèces sont réparties en plusieurs groupes taxinomiques dominés par les invertébrés (RdS, 1998). Ces Invertébrés demeurent un groupe très hétérogène dans lequel les insectes constituent la classe la plus diversifiée suivie des mollusques et des crustacés (Diouck *et al.*, 2017 ; RdS, 2014 ; RdS, 2015a). La classe des insectes représente le groupe le plus abondant avec environ 46% des effectifs d'invertébrés. Les mollusques représentent environ 16% et sont constitués de près de 40 familles dont une centaine d'espèces de bivalves, de gastéropodes et de céphalopodes (Thiao, 2009, cité par RdS, 2014). Les crustacés retrouvés au Sénégal sont très variés. Il existe aussi d'autres groupes d'invertébrés qui sont faiblement représentés mais restent cependant peu documentés (RdS, 2014).

Selon le rapport de Diouck *et al.* (2017), les vertébrés qui sont les mieux connus comptent environ 1 400 espèces au Sénégal et toutes les classes de vertébrés y sont présentes notamment les poissons, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Selon ces auteurs et en référence à la *FishBase* 2012, la classe des Poissons comptent environ 799 espèces dont 652 espèces marines et 147 espèces d'eaux douces alors que celle des Amphibiens est la moins représentée au Sénégal avec 02 espèces seulement mais dont les populations sont très abondantes (RdS, 2014). Les Reptiles comprennent 100 espèces avec notamment des crocodiles, des serpents, des lézards (varans...) et des tortues. Les Oiseaux qui comptent 623 espèces réparties dans 100 familles, constituent le groupe de Vertébrés le plus diversifié. Les oiseaux marins sont représentés essentiellement par les goélands, les sternes, les mouettes, les cormorans, le balbuzard et l'huître-pie. Il importe aussi de souligner la présence de l'Autruche à cou rouge, la grue couronnée et la grande outarde qui ont des statuts de protection. La volaille y est aussi représentée avec 8 espèces et des effectifs élevés (Diouck *et al.*, 2017 ; RdS, 2014 ; RdS, 2015a).

La classe des Mammifères regroupe 192 espèces réparties en 65 genres et 32 familles. En général, les grands mammifères sauvages sont rencontrés dans les parcs nationaux, essentiellement dans ceux du Niokolo-Koba, du Delta du Saloum et de la Basse Casamance. Ils sont aussi présents dans la zone d'intérêt cynégétique de la Falémé (Sané et Mbaye, 2007 ; DPN, 2010 ; DPN, 2018 ; Diop *et al.*, 2013). Les mammifères marins inventoriés sont notamment les baleines, les dauphins, les lamantins, les marsouins, et les phoques moines (Thiao, 2009, cité par RdS, 2014).

Quant aux Mammifères domestiques, ils présentent des effectifs assez élevés et sont essentiellement représentés par des bovins (10 races dont 3 locales et 7 introduites), des ovins (8 races dont 4 introduites), des caprins (5 races dont 3 importées), des porcins, des équins (8 races dont 4 importées), des asins et des camelins (1 race locale chacune).

Parmi ces 4330 espèces animales, seules 04 sont considérées comme étant endémiques du Sénégal. Il s'agit des poissons des genres *Hétérotis*, *Mormynus*, *Protopterus*, et *Gymnarchus* qui vivent dans les cours d'eau du pays (RdS, 1998).

2.1.2. État de la flore

Le Sénégal compte environ 3645 espèces végétales, réparties dans 1.277 genres (Rds, 2015a). Les plantes à fleur regroupent environ 2 504 espèces environ réparties dans 165 familles et environ 1.000 genres dont 70% de Dicotylédones et 30% de Monocotylédones. Parmi les familles, on retrouve les Gramineae, les Fabaceae, les Cyperaceae, les Rubiaceae, les Composeae, les Euphorbiaceae, les Convolvulaceae et les Scrophulariaceae. Les espèces herbacées constituent plus de 50% de la flore. Les genres dominants sont les Indigofera et Cyperus avec chacune 44 espèces, Ipomoea avec 38 espèces, Crotalaria avec 33 espèces, suivis des genres Ficus avec 30 espèces, Tephrosia et Hibiscus avec 22 espèces, Euphorbia avec 20 espèces.

Les derniers inventaires floristiques d'envergure (Sambou, 2004 ; PROGEDE, 2014) ont révélé une diversité floristique relativement élevée dans les différentes formations forestières du pays. Ces études ont révélé que les familles les plus représentées sont celles des Combretaceae, des Caesalpiniaceae, des Rubiaceae, des Mimosaceae et des Fabaceae. Ces familles font partie des plus importantes de la flore vasculaire du Sénégal (Bâ & Noba, 2001). Le genre Combretum renferme le plus grand nombre d'espèces. La distribution spatiale des espèces est liée aux conditions écologiques, aux caractères propres aux espèces et aux facteurs anthropiques. Certaines espèces comme *Combretum glutinosum*, *Combretum nigricans*, *Acacia macrostachya*, *Bombax costatum*, *Terminalia macroptera* sont moins sensibles aux feux de brousse et à la sécheresse, alors que d'autres telles que *Pterocarpus erinaceus*, *Cordyla pinnata*, *Sclerocarya birrea*, *Lannea acida* sont plutôt vulnérables à ces facteurs et ont tendance à se confiner dans les bas-fonds où les conditions leurs sont encore favorables (Lykke & Sambou, 1998 ; Lykke, 1998, Lykke & Sambou, 2002). En outre, certaines espèces du genre *Combretum* et *Acacia* présentent une large distribution géographique et sont abondantes et communes à presque toutes les forêts alors que d'autres comme *Khaya senegalensis*, *Parkia biglobosa*, *Neocarya macrophylla*, *Detarium microcarpum*, *Borassus akeassii*, *Prosopis africana* sont plutôt confinées dans des milieux particuliers.

Du côté des végétaux inférieurs le pays compte environ 1141 espèces¹ comprenant des virus, des bactéries, des bryophytes, des lichens, des algues, des lycophytes et des monilophytes (Rds, 2015a). Les virus rassemblent environ 44 espèces réparties dans 17 familles (MEPN, 1998). Ils regroupent les Hepatovirus, les virus HIV, les Myxovirus et les Arbovirus. Les bactéries comptent 43 genres regroupant plus de 7800 souches. Les Bryophytes regroupent 19 espèces alors que les Ptéridophytes comptent 38 espèces (Berhaut *et al* ; 2001) ; les Lichens sont représentés par 7 espèces appartenant à 7 genres et 6 familles. Les Algues regroupent 125 espèces de Cyanophytes réparties en 30 genres et 4 familles et 648 espèces de micro-algues regroupées dans 166 genres et 26 familles. Concernant les macro-algues, plus de 260 espèces réparties dans 105 genres et 3 familles dont les Ulvophyceae (13), les Phaeophyceae (19) et les Rhodophytes (73) sont présentes dans le pays. En outre, 49 autres espèces sont signalées dans la bibliographie et une nouvelle espèce, *Meristotheca dakarensis* a été décrite par Faye *et al* ; (2004). Du côté des plantes cultivées, les plus connues sont : l'arachide (*Arachis hypogea*), le coton (*Gossipium malvacearum*), le mil (*Pennisetum typhoides*), le sorgho (*Sorghum bicolor*), le riz (*Oryza glaberrima*, *O. sativa*), le fonio (*Digitaria exilis*), le niébé (*Vigna unguiculata*), le maïs (*Zea mays*).

¹ Ce chiffre ne semble pas traduire la réalité d'où la nécessité d'une mise à jour de la liste des végétaux inférieurs du pays.

La flore sénégalaise comprend aussi 32 espèces endémiques.. Parmi ces espèces qui sont pour l'essentiel des herbacées, 17 seraient potentiellement menacées et 10 sont considérées comme effectivement menacées (USAID, 2007).

Concernant les champignons, deux cents cinquante (250) espèces. Actuellement, ils comptent 67 espèces de champignons micromycètes et 82 espèces de champignons ectomycorhiziens réparties dans 41 genres et 23 familles.

2.1.3. État des écosystèmes terrestres

Au Sénégal, les écosystèmes terrestres sont des composantes essentielles de l'environnement. Forêts, savanes, steppes, formations végétales particulières (palmeraie, bambouseraie, formations halophytes, plantations forestières, parcs agroforestiers, etc.), accueillent une diversité faunistique et floristique d'une exceptionnelle richesse (RdS, 1993 ; RdS, 1998 ; RdS, 2005a). C'est ainsi que plusieurs rapports d'études ont été produits par divers acteurs pour une meilleure caractérisation de ces écosystèmes (Sambou, 2004 ; FAO, 2010 ; DPN, 2010 ; Diop *et al.*, 2013 ; RdS, 2014 ; Touré et André, 2014 ; RdS, 2015a ; RDS, 2015b ; Diouck et Kane, 2017 ; DPN, 2018). Selon ces auteurs, le Sénégal, de par sa position en zone de transition climatique, présente une diversité d'écosystèmes terrestres représentés par les principales formations végétales suivantes : les steppes, les savanes et les forêts (carte ou croquis ?).

❖ Les steppes

Les steppes sont des formations herbeuses et arbustives localisées au nord du pays. Elles sont constituées par un tapis herbacé plus ou moins continu et dominé par *Borreria verticillata*, *Indigofera oblongifolia*, *Chloris prieurii*, *Schoenofeldia gracilis* et d'autres herbacées du genre *Aristida* et *Cenchrus*. Les steppes du Sénégal sont aussi parsemées d'espèces ligneuses épineuses comme *Acacia raddiana*, *A. senegal*, *A. seyal* et *Balanites aegyptiaca*.

❖ Les savanes

Au Sénégal, les savanes couvrent le tiers centre du territoire et sont caractérisées par des savanes arborées à arbustives qui se retrouvent dans la partie Nord et des savanes boisées localisées dans la partie Sud du pays. Les savanes arborées à arbustives sont caractérisées par des espèces ligneuses comme *Cordyla pinnata*, *Ficus sycomorus*, *Diospyros mespiliformis*, *Dichrostachys cinerea*, *Acacia macrostachya*, *Combretum spp*, *Ziziphus mauritiana*, *Sclerocarya birrea*, *Neocarya macrophylla*. Les savanes boisées sont dominées par des espèces telles que *Sterculia setigera*, *Lannea acida*, *Sclerocarya birrea*, *Pterocarpus erinaceus*, *Parkia biglobosa*, *Terminalia macroptera* et *Daniellia oliveri*. Dans ces formations végétales, la strate herbacée est marquée par des espèces des genres *Andropogon*, *Hyparrhenia*, *Digitaria*.

❖ Les forêts

Peu nombreuses, les forêts sont situées généralement dans la partie sud du pays où elles sont représentées par des forêts claires, des forêts denses sèches et des forêts galeries. Les forêts claires sont localisées en Haute et Moyenne-Casamance et sont caractérisées principalement par des espèces telles que : *Pterocarpus erinaceus*, *Khaya senegalensis*, *Daniellia oliveri*, *Ceiba pentandra*, *Terminalia macroptera*. La Basse Casamance est la seule partie du pays où se trouvent les forêts denses sèches, ces dernières se présentent sous forme de reliques et sont dominées par *Erythrophleum lasianthum*, *Elaeis guineensis*, *Detarium senegalense*, *Malacantha alnifolia*, *Parinari excelsa*, *Pentaclethra macrophylla*, *Raphia sudanica*, *Carapa procera*.

Dans les steppes comme dans les savanes, surtout arbustives, les activités humaines les plus fréquentes les activités pastorales engendre une forte pression du fait de la surcharge animale et de l'élagage des arbres (MEPN, 2010). Dans les forêts les activités anthropiques sont liées au développement des infrastructures (routes, chemins de fer) qui représentent une menace sur la diversité biologique. Il y a également la destruction ou la fragmentation de ces écosystèmes de forêt, du fait de l'extension urbaine et de la pression induite par les besoins domestiques croissants en superficies agricoles en bois d'œuvre, de service et en bois de feu entres autres (MEPN, 2010).

D'autres types de peuplements forestiers considérés comme étant des formations végétales particulières existent aussi au Sénégal. Il s'agit notamment :

- **Des forêts galeries** situées le long des principaux cours d'eau et estuaires et sont caractérisées par des espèces telles que *Elaeis guineensis*, *Erythrophleum lasianthum*, *Khaya senegalensis*, *Carapa procera*, *Alchornea cordifolia* ;
- **de la palmeraie** constituée principalement de formations à *Elaeis guineensis* ou à *Borassus Borassus akeassii* (rônier);
- **de la bamboueraie** localisée surtout en Sénégal Oriental et en Haute Casamance;
- **des formations halophytes** des tannes dominées par une espèce végétale (*Tamarix senegalensis*) principalement dans les zones deltaïques et estuariennes du pays ;
- **des plantations forestières** avec des espèces comme *Casuarina equisetifolia*, *Anacardium occidentale*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, *Acacia senegal*.

A côté de ces différents écosystèmes, le Sénégal présente de grands ensembles d'écosystèmes agricoles connus sous le nom de parcs agro-forestiers (Diédhiou *et al.* 2014. RdS, 2014, Sène, 2014, Ndiaye, 2018). Ces parcs sont généralement des espaces agraires caractérisés par l'association des plantes cultivées et d'espèces végétales ligneuses épargnées par les agriculteurs. Les travaux de Diatta (2013) cités par RdS (2014) ont révélé la présence de treize systèmes à parcs agroforestiers que sont :

- le parc à *Faidherbia albida*, localisé au centre-ouest du pays, sur les sols sableux du bassin arachidier ;
- le parc à *Acacia tortilis subsp. raddiana*, qui constitue une formation de type pseudo-steppe arbustive ou arborée, rencontré dans la partie sud de la zone sylvo-pastorale ;
- le parc à *Acacia senegal*, que l'on rencontre dans la zone sylvo-pastorale, dans les terroirs agricoles et les parcours pastoraux des villages ;
- le parc à *Adansonia digitata*, localisé dans la partie ouest du pays, aux environs de Thiès et Dakar, dans la partie sud-est du pays (région de Kédougou et département de Goudiri);
- le parc à *Cordyla pinnata*, qui est concentré dans la zone sud du bassin arachidier (régions de Fatick et Kaolack) mais aussi dans une bande allant de la région de Kafrine à la région de Tambacounda à l'Est ;
- le parc à *Elaeis guineensis*, situé dans la région des Niayes et en Casamance ;
- le parc à *Parkia biglobosa*, localisé au Sénégal oriental et en Casamance.
- le parc à *Sterculia setigera*, localisé en Haute Casamance, dans le Sénégal oriental et dans la partie sud-est de la région de Kaolack ;
- le parc à *Borassus akeassi*, présent au centre nord et dans le sud du bassin arachidier, dans les terroirs sérères de Fatick et Thiès, au Sénégal oriental et en Casamance ;
- le parc à *Detarium senegalense*, dans les îles du Delta du Saloum (Niodior, Dionouar, Betenty, Moundé, Siwo...)

- le parc à *Balanites aegyptiaca*, localisé dans la partie nord du pays notamment dans les terroirs limitrophes de la vallée du fleuve Sénégal ;
- le parc à *Neocarya macrophylla*, dans les îles du Delta du Saloum (Falia) et en Basse Casamance ;
- le parc à *Vitellaria paradoxa*, dans la partie sud-est du Sénégal (département de Saraya)...

Malgré la diversité et la richesse des écosystèmes terrestres au Sénégal, ces derniers sont globalement caractérisés par un état de dégradation relativement avancé. Certes, à l'état actuel des connaissances, il est relativement difficile de faire une évaluation objective de l'état de conservation des écosystèmes terrestres du pays du fait du manque de réactualisation des inventaires nationaux. Néanmoins, malgré l'absence d'une évaluation scientifique globale de la dynamique des écosystèmes, il est unanimement reconnu sur la base d'études partielles et des connaissances sur les ressources, que la plupart des écosystèmes se caractérise par un état de dégradation relativement élevé mais variable suivant les différents écosystèmes.

Selon les évaluations du 5^e rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la biodiversité (RdS, 2014), les écosystèmes forestiers se caractérisent par une dégradation continue marquée surtout par une modification de la composition floristique comme l'attestent les travaux de Hermann et Tappan (2013). Ce même constat a été fait dans le Rapport sur l'Etat de l'Environnement (CSE, 2015.). Selon les conclusions de ce rapport, « *dans les écosystèmes forestiers, la dégradation est plus perceptible et a affecté l'ensemble des formations végétales du pays, et en particulier les forêts et même les sites sacrés* ». Ces conclusions viennent confirmer les évaluations de la FAO, (2010 & 2014) qui mettent en exergue une nette réduction, des superficies forestières au cours de ces dernières décennies avec des pertes moyennes annuelles de 40 000 ha enregistrées (FRA, 2020).

Cette moyenne cache des disparités entre les différents écosystèmes. Les forêts denses sèches et les forêts claires qui n'occupent qu'une petite portion du territoire située au sud du pays sont largement affectées par un processus de dégradation très avancé (Boutinot, 2014 ; CSE, 2015). Les forêts galeries qui forment des bandes boisées denses sempervirentes bordant les cours d'eau, sont caractérisées par une nette dégradation suite aux conséquences négatives des péjorations climatiques combinées à l'exploitation abusive des espèces soudanaises et subguinéennes qui les peuplent (RdS, 2005a ; FAO, 2014 ; UICN, snd.).

Les autres formations végétales spécifiques notamment la palmeraie à huile (*Elaeis guineensis*), la rôneraie (*Borassus akeassii*), la bamboueraie (*Oxytenanthera abyssinica*) qui subsistent au sud des régions de Tambacounda et Kolda sont toutes menacées de dégradation par une combinaison de facteurs naturels et anthropiques. Il en est de même de la gonakeraie occupant jadis la partie inondable de la vallée du fleuve Sénégal et qui est maintenant réduite à quelques vestiges dans des dépressions et certaines forêts classées (RdS, 2005a ; André, 2014 ; FAO, 2014 ; Fall, 2014 ; Pestana, 2015).

Les savanes boisées, arborées et arbustives situées au Sud du domaine sahélien et dans le domaine soudanais se sont beaucoup dégradées sous l'influence de la sécheresse et des pressions humaines et animales. Ces types de formations ont été affectés par des changements qui se traduisent par la régression de la végétation naturelle. Des études ont mis en exergue la modification de la savane arborée en savanes arbustives et de ces dernières en steppes (Dièye *et al.*, nd. ; FAO, 2014 ; Sylla *et al.*, 2019). Selon l'étude de Dièye *et al.* (nd.), près de 65 % des terres ont changé de poste d'occupation dans le bassin arachidier avec l'évolution des

formations boisées vers des formations moins riches. Par endroit, les savanes ont été même remplacées dans les zones agraires par des parcs agroforestiers (Dièye *et al.*, nd.).

Les steppes arbustives, herbeuses de même qu'arborées sont localisées dans le domaine sahélien du pays où elles sont caractérisées par une strate ligneuse très ouverte dominée par les épineux. Cette végétation s'est fortement dégradée avec une importante régression d'espèces comme *Acacia senegal*, *Sclerocarya birrea*, *Grewia bicolor*, *Dalbergia melanoxylon*, laissant parfois des peuplements presque purs de *Balanites aegyptiaca* ou *Boscia senegalensis*. On note également de larges plages de sols nus et de vastes peuplements de *Calotropis procera*, indicateurs de dégradation du milieu. Globalement, il est constaté surtout dans le Nord du pays, une régression importante des étendues de steppes arbustive et herbeuse au profit de l'extension des exploitations agricoles (FAO, 2014 ; Fall, 2014 ; Faye *et al.*, 2016 ; Sylla *et al.*, 2019).

Au niveau des plantations forestières réalisées généralement dans le cadre de projets typiques avec des objectifs spécifiques, les mêmes tendances sont constatées et c'est le cas de la bande côtière de filaos qui a presque disparu par endroit. Pour le reste, la bande très dépeuplée, est caractérisée par une formation à *Casuarina equisetifolia* relativement vieille, confrontée à des difficultés de régénération naturelle. La situation est moins alarmante au niveau des plantations d'*Eucalyptus camaldulensis* même si un nombre important de bois de village a été coupé à ras sous prétexte que l'espèce impacte négativement la nappe du fait d'un besoin important en eau. Quant aux plantations d'*Anacardium occidentale*, les peuplements se trouvent dans un état de conservation relativement acceptable du fait surtout de l'importance économique de l'espèce. A noter toutefois que les premières plantations mises en place par le Service des Eaux et Forêts notamment aux lisières des forêts classées sont caractérisées par un vieillissement des peuplements (Faye, 2013 ; RdS, 2014, Ndiaye *et al.*, 2017 ; Samb *et al.*, 2018).

Bien que l'état global des écosystèmes terrestres soit caractérisé par une dégradation notoire certaines recherches ont relevé dans des poches du bassin arachidier une densification de certaines formations végétales (savane arbustive/arborée en savane boisée) et une recolonisation de certaines zones de cultures par la végétation naturelle imputables entre autres à l'abandon de terres de culture, la création de forêt communautaire et de mises en défens (Dièye *et al.*, nd.).

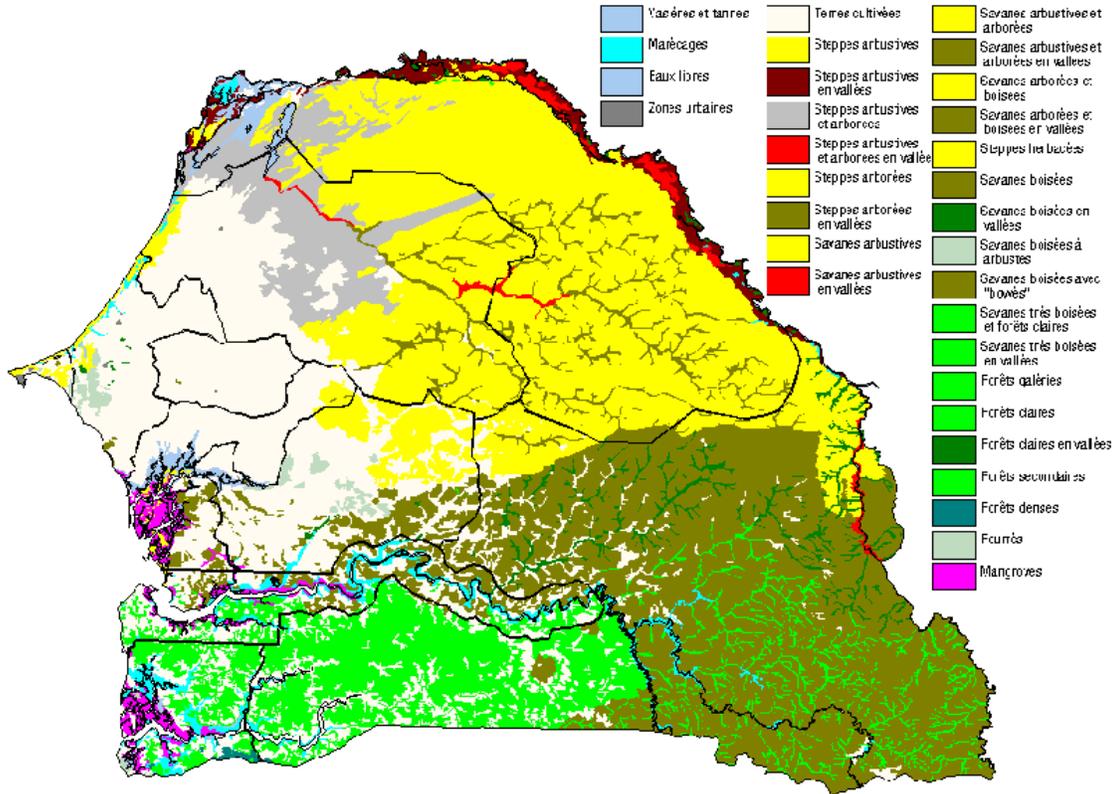


Figure 2. Carte d'occupation du sol du Sénégal (source : RdS, 2013)

2.1.4 État des écosystèmes aquatiques

Le Sénégal présente un réseau hydrographique relativement dense comprenant des fleuves, des rivières et des lacs (figure 3). Ces écosystèmes fluviaux et lacustres abritent une diversité biologique concentrée essentiellement dans les plaines d'inondation. En effet, le pays est traversé par cinq systèmes fluviaux et des rivières appartenant aux bassins des fleuves Sénégal, Saloum, Gambie et Casamance. Il dispose aussi de lacs dont les plus importants sont le lac de Guiers situé au Nord et le lac Tamna situé au centre ouest.

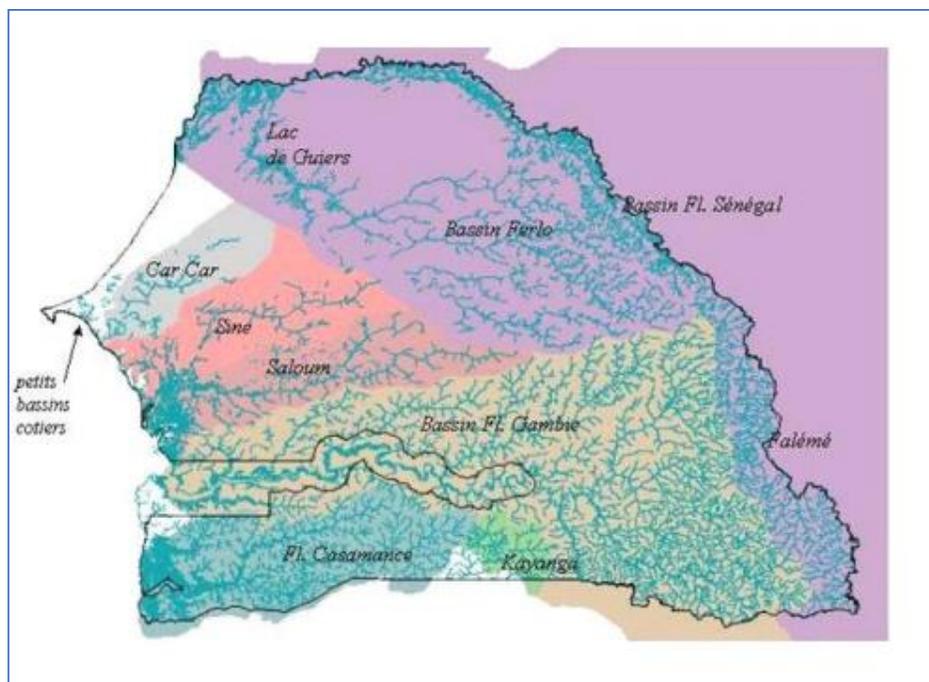


Figure 3. Carte du réseau hydrographique du Sénégal (Source : UNICEF, sd)

❖ Fleuve Sénégal

Le fleuve Sénégal prend sa source dans les massifs du Fouta Djallon en République de Guinée. Il est le principal cours d'eau du Sénégal. Son bassin versant couvre une superficie de plus de 340 000 Km². Long de 1750 kilomètres, le fleuve Sénégal, quatrième fleuve africain décrit un grand arc de cercle et traverse quatre États : la Guinée, le Mali, la Mauritanie et le Sénégal (Ndiaye, 2003). Son régime se caractérise par une importante crue annuelle qui provoque l'inondation de la plaine alluviale et du Delta (Albergel *et al.*, 1984). En effet, le fleuve se gonfle à la saison des pluies (juillet-octobre) et, en saison sèche (novembre et mai-juin) les écoulements d'eau diminuent très fortement. Pendant cette période d'étiage, au cours de laquelle aucune précipitation importante n'est enregistrée, les débits du fleuve et de ses affluents baissent très fortement. Cette diminution des débits se traduit par l'intrusion très en amont des eaux salées de l'océan atlantique dans le lit du fleuve (Trochain, 1940 ; Adam, 1964 ; Cogels *et al.*, 1993).

Le fleuve Sénégal présente une diversité biologique très riche qui a été profondément dégradée par la construction du barrage anti-sel de Diama (Thiam, 2012 ; CSE, 2015).

❖ Fleuve Casamance

Le fleuve Casamance est entièrement situé en territoire national. Il prend sa source dans la zone de Vélingara à 50 m d'altitude (MEA, 2020). Ce fleuve Casamance dont les affluents sont le Diouloulou, le Kamobeul bolong et le Sougrougrou a un bassin versant de 20 150 km². La crue s'écoule lentement par suite de la faiblesse de sa pente. Sa vallée inférieure est occupée par les eaux marines. En période de basses eaux, l'eau salée remontait jusqu'à Sédhiou. Par suite des crises climatiques, la marée remonte jusqu'à plus de 200 km de l'embouchure (MEA, 2020). Le bassin versant de ce fleuve 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. (CSE, 2015). Par ailleurs, en période d'étiage, de fortes concentrations de sel ont été mesurées par endroits (158g/l à Djibidjone).

L'augmentation du taux de salinité a engendré une dégradation de la flore et de la végétation ainsi qu'une diminution des populations animales ainsi que la perte de terres de culture affectant sérieusement la production agricole (CSE, 2015 ; MEA, 2020).

❖ Fleuve Saloum

Le fleuve Saloum, long de 250 km, s'écoule au Sénégal dans la région naturelle du Sine Saloum. Son bassin versant qui couvre une superficie de 6500 km² traverse la région naturelle du Sine Saloum (CSE, 2015). L'ensemble de cette région est bordé par l'océan atlantique et comprend environ 200 îlots séparés par d'étroits canaux où l'eau est principalement soit saline soit légèrement saumâtre. Il est doté d'une grande diversité de ressources naturelles dont 6 Zones d'Intérêt Ecologique et Biologique (ZIEB), à savoir le Parc National du Delta du Saloum, l'Aire Marine Protégée (AMP) de Sangomar, l'AMP de Joal-Fadiouth, la Réserve Naturelle Communautaire de Palmarin, l'AMP de Bamboug et l'AMP de Gandoul (Diouf *et al.*, 2019). A l'intérieur de ces ZIEB, certains habitats présentent des spécificités et une grande importance pour le maintien de la biodiversité. Il s'agit de l'île aux oiseaux, de la lagune de Ngallou, du bolong de Bamboug, de la passe de Fambine, des herbiers marins de Joal-Fadiouth, de Palmarin et Niodior (Diouf *et al.*, 2019).

❖ Fleuve Gambie

Le fleuve Gambie est long de 1,150 km dont 477 km se trouvent en territoire sénégalais. Il draine de nombreux affluents dont le Koulountou, le Sandougou, le Diarha, le Niokolo Koba, le Niérikou, le Thiokoye, la Sili, le Diaguiri et le Niaoulé (CSE, 2015).

En fonction des régimes du fleuve, le bassin versant est divisé en deux parties :

- le bassin continental, en amont de la station de Gouloumbou, à la frontière entre le Sénégal et la Gambie. Ce bassin est hors de l'influence marine ;
- en aval de Gouloumbou, le bassin maritime fortement influencé par la remontée de la marée qui se fait ressentir pendant la saison sèche jusqu'à Gouloumbou.

❖ Lac de Guiers

Situé en rive gauche dans la zone du delta du fleuve Sénégal, le Lac de Guiers constitue une vaste réserve d'eau douce exploitée principalement à des fins agricoles et de production d'eau potable (principalement pour la ville de Dakar). Il est relié au fleuve Sénégal par le marigot sinueux de la Taoué qui a subi une rectification à travers un canal de 17 km de long. Le Lac de Guiers est une dépression de 50 km de long avec une largeur maximale de 7 km. Il couvre une superficie d'environ 250 km² et contient 400 millions de m³ lorsque le plan d'eau est au niveau moyen de 1,25 m (CSE, 2015).

Ce lac constitue un écosystème particulièrement vital pour toute la partie Nord-Ouest du pays, mais aussi une réserve d'eau douce permanente très importante (MEA, 2020).

La mise en eau du barrage de Diama a permis de porter son volume moyen à 680 millions de m³. Ces nouvelles conditions empêchent l'exondation annuelle d'une importante frange de rivage et favorisent, dans le même temps, l'adoucissement progressif des eaux. La minéralisation globale du lac a diminué de près de 50 % dans la région méridionale (MEA, 2020). Simultanément, les variations annuelles de la salinité autrefois importantes, surtout durant les périodes sèches (1970 – 1980) ont nettement régressé. Parallèlement, la végétation aquatique subit des modifications qui se traduisent principalement par un développement de *Pistia stratiotes* (salade d'eau douce) et une prolifération de *Typha* sur l'étendue du lac (Trochain, 1956 ; Thiam, 2012; MEA, 2020).

❖ Lac Retba

Le Lac Retba, communément appelé Lac Rose, est une ancienne lagune située à 35 km de Dakar. Le Lac n'est séparé de l'océan Atlantique que par un étroit couloir de dunes et est connu pour la couleur rose de ses eaux, causée par une algue (*Dunaliella salina*). L'algue n'est pas nocive et produit un pigment rouge pour aider à absorber la lumière ; ce qui fournit de l'énergie. La couleur est particulièrement visible pendant la saison sèche (novembre-juin) et est moins visible au cours de la saison des pluies (juillet-octobre). La salinité est très élevée et varie entre 38 et 40 ppt.

Le lac a perdu plus du 1/3 de sa superficie ces trente dernières années. Cette perte est fondamentalement liée à la série de sécheresses qu'a connu le Sénégal, elle-même liée aux changements climatiques. Ce phénomène occasionne une baisse de la production de sel qui est une source de revenus pour près de 3000 personnes dans la zone.

La zone du lac est devenue un lieu touristique, ce qui est un inconvénient car beaucoup de bâtiments sont construits dans l'ancien lit du lac. Son avenir reste problématique si des aménagements ne sont pas effectués pour l'empêcher de devenir un lac mort (CSE, 2015).

❖ Kayanga

La Kayanga est une rivière qui prend sa source dans le massif du Fouta Djallon (Guinée) à 60 m d'altitude. Après un parcours de 150 km, elle pénètre au Sénégal, descend vers le Sud-Ouest et rejoint la Guinée-Bissau où elle prend le nom de Rio Geba. Au Sénégal, la Kayanga est rejointe par l'Anambé au Sud de Vélingara (MEA, 2020). 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 (CSE, 2015).

2.1.5. État des écosystèmes marins et côtiers

Les côtes sénégalaises s'étendent sur plus de 700 km et présentent une diversité d'écosystèmes comprenant des côtes sableuses, des côtes rocheuses, des zones deltaïques et estuariennes, des zones humides côtières (Niayes), des îles sableuses et la zone économique exclusive (CSE, 2015).

Le domaine marin comprend le plateau continental (31000 km²) limité par un talus et la zone abyssale. La diversité biologique est particulièrement élevée dans les écosystèmes marins et côtiers avec la présence d'une flore et d'une faune assez diversifiées. La flore et la végétation sont essentiellement représentées par la mangrove, les herbiers marins et d'autres espèces d'algues. La faune y est principalement constituée d'espèces de mammifères marins, de poissons, de crustacés et de mollusques.

Cependant, l'environnement marin et côtier est menacé par la pollution industrielle et domestique et par divers types de pollutions liées aux hydrocarbures, aux rejets industriels, aux eaux usées et aux ordures ménagères (MEDD, 2014). En effet, l'implantation de la quasi-totalité des usines et des activités touristiques en bordure de mer, de même que l'implantation de près de 65% de la population dans la bande des 60 kms, font augmenter les sources de pollution marine. Ces agressions de la zone côtière sont amplifiées par l'apparition des phénomènes de catastrophes devenus récurrents et qui accentuent l'érosion côtière marquée par un recul du trait de côte tout le long du littoral sénégalais (MEDD, 2015). Par ailleurs, les ressources halieutiques sont dans la plupart des cas, en situation de plein exploitation, voire de surexploitation. Par ailleurs, ces difficultés sont accentuées à la fois par la dégradation de ces écosystème et par les mauvaises pratiques de pêche (MEDD, 2014).

constitue avec le Parc National de la Langue de Barbarie des noyaux de la Réserve de Biosphère Transfrontière du Delta du fleuve Sénégal.

En outre, le Sénégal compte également 12 Aires Marines Communautaires Protégées que sont Abéné, Bamboung, Kayar, Joal-Fadiouth, Saint-Louis, Gandoule, Sangomar, Niamone-Kalounayes, Kassa-Balantacounda, Kaolalaal Blouf-Fogny, Gorée et Somone.

Dans le domaine protégée ou domaine non classé, les populations locales ont appliqué une réglementation sur des aires riches en biodiversité. Les règles d'accès et d'utilisation des ressources naturelles appliquées sur ces aires expliquent la bonne conservation de la biodiversité dans la plupart de ces sites. Ces aires sont essentiellement composées de Réserves Naturelles Communautaires (RNC) comme celles de Palmarin et de Tocc Tocc qui est aussi une zone humide d'importance internationale (site Ramsar). Ce domaine abrite des forêts sacrées qui sont des endroits où l'état de conservation de certaines espèces est nettement meilleur. Certaines forêts sacrées sont aussi des Aires et territoires du Patrimoine Autochtone Communautaire (APAC) qui sont des espaces où la biodiversité et la culture locale sont bien conservées.

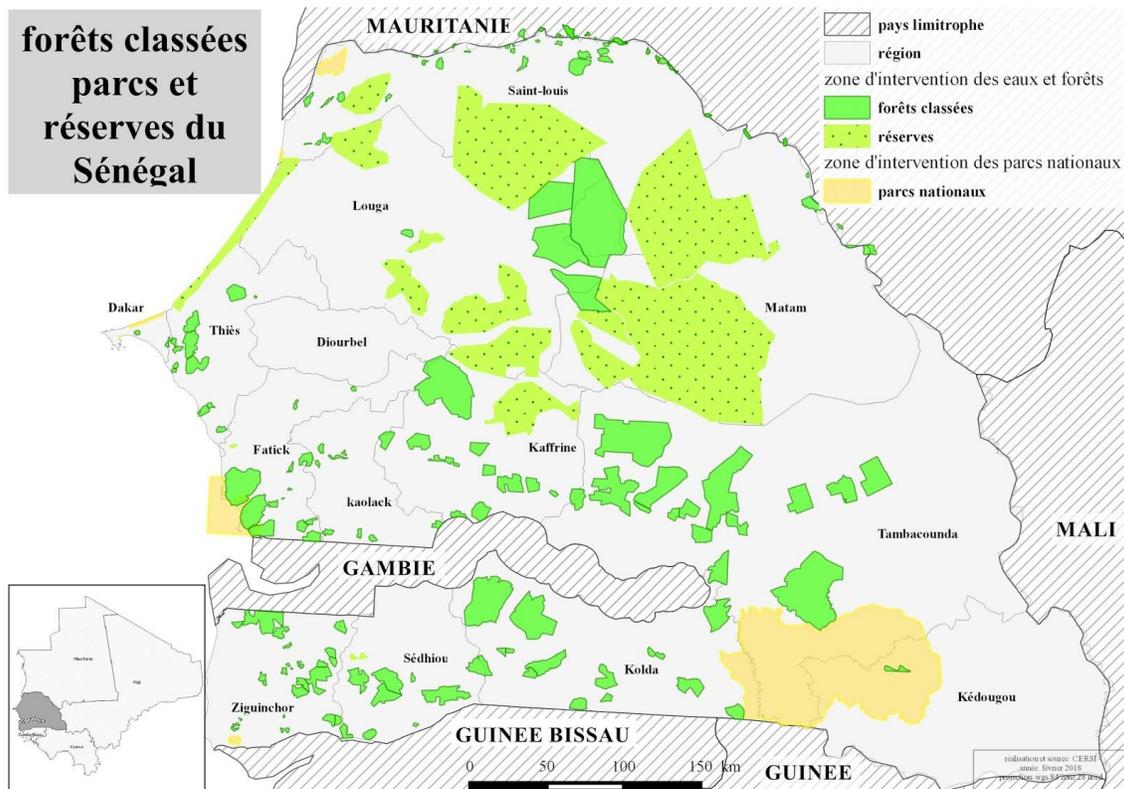


Figure 5. Aires protégées du Sénégal (source : <http://snsig.blogspot.com/2018/02/carte-des-forets-classees-reserves-et.html>, 2018)

2.1.6.2. Zones clés de conservation de la biodiversité (Key Biodiversity Area ou KBA)

La création de zones clés pour la biodiversité (KBA) vient renforcer l'objectif de conservation et d'utilisation durable des ressources biologiques.

Selon l'UICN (2016), les zones clés pour la biodiversité (KBA) sont définies selon un ensemble de critères et de seuils liés à des sous-ensembles taxonomiques, écologiques et thématiques de la biodiversité (présence d'espèces ou d'écosystèmes menacés, espèces vivant dans une zone géographiquement limitée, intégrité écologique, etc.). Le Sénégal compte 21 zones clés pour la biodiversité (figure 6).

Au Sénégal, les zones clés de conservation se situent au nombre de vingt-deux réparties dans les systèmes terrestre et/ou marin ²: le Ferlo Sud, le Ferlo nord, les Niayes, la Réserve ornithologique de Kalissaye, le Parc national du Niokolo koba, la Partie marine du Delta du Saloum, le Delta du Saloum, la petite côte, le Bassin de Ndiayel, la Zone humide du Dioudj, le Lac de Guiers, le fleuve Sénégal (de Tinagard à Richard-Toll), la Réserve d'avifaune de Gueumbeul et lagune de Saint-louis, la Réserve naturelle de Dindifelo, le parc national de la Langue de Barbarie en zone marine, le Parc national de la langue de Barbarie en zone terrestre, Joal-Fadiouth, la Rupture du plateau nord du Sénégal, le Parc national de la Basse Casamance, le Parc national des îles de la Madeleine, la presqu'île du Cap-vert.



Figure 6. Carte des zones clés de conservation de la biodiversité du Sénégal, source : UICN, 2016

2.2. Tendances d'évolution des espèces et des écosystèmes terrestres

De manière générale, selon l'Indice de la liste rouge, la tendance de la biodiversité se caractérise par un déclin modéré mais continu (figure 7). Une situation inquiétante pour les oiseaux, les mammifères, les amphibiens, les coraux et les cycadées qui sont les principaux groupes taxonomiques inclus dans le calcul de cet indice.

² www.keybiodiversityareas.com

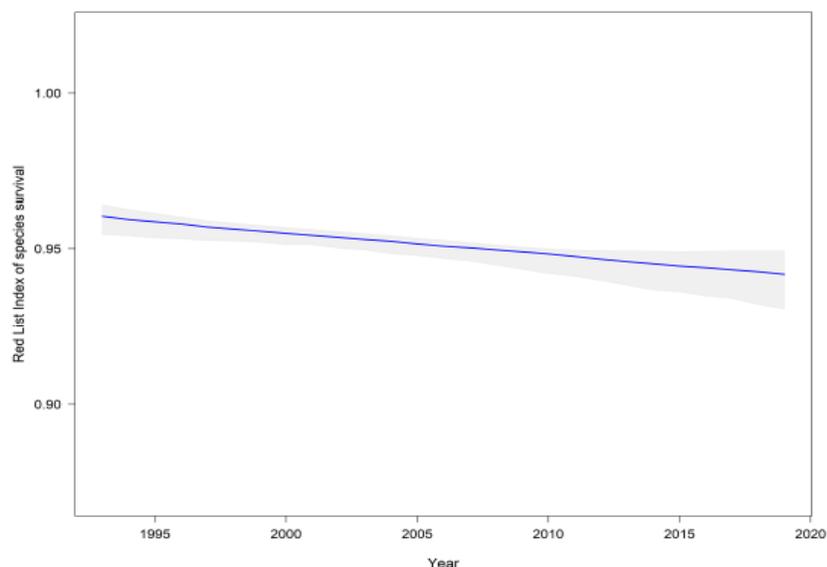


Figure 7. Évolution de l'Indice Liste Rouge au Sénégal

Avec la dégradation continue des écosystèmes sous l'action conjuguée des facteurs naturels et de la pression anthropique, de nombreuses espèces sont actuellement menacées d'extinction au Sénégal. La Liste rouge de l'UICN constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des espèces végétales et animales. Elle s'appuie sur une série de critères précis pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Ces critères sont basés sur différents facteurs biologiques associés au risque d'extinction : taille de population, taux de déclin, aire de répartition géographique, degré de peuplement et de fragmentation de la répartition. Ces critères s'appliquent à toutes les espèces et à toutes les parties du monde. Au Sénégal, au total, sur les 3009 espèces évaluées, 243 sont menacées ou quasi menacées (Tableau 2), soit 8% des espèces évaluées. Cela reste inférieur à la moyenne mondiale

Tableau 2. Synthèse sur les grands groupes taxonomiques menacés au Sénégal

Règne	Classes	Nombre espèces menacées
Animaux	Oiseaux	44
	Reptiles	10
	Mammifères	36
	Poissons	95
	Arthropodes	3
	Mollusques	18
Végétaux	Plantes	37
Total		243

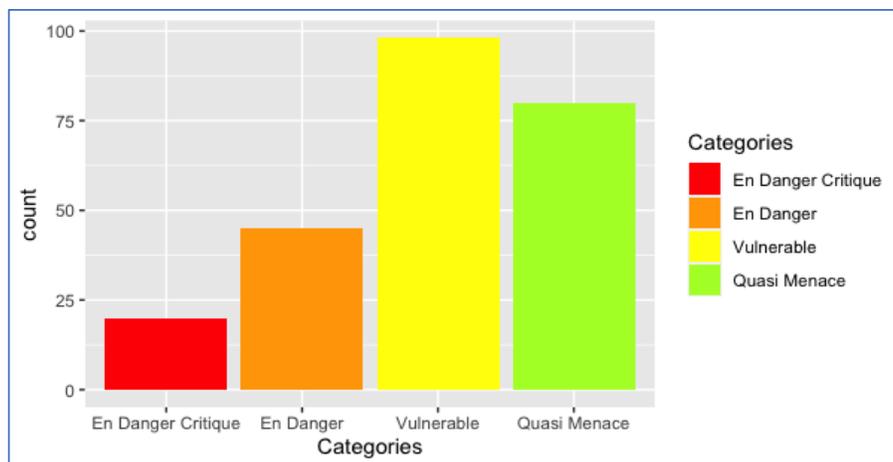


Figure 8 . Répartition des espèces menacées suivant la Liste Rouge de l'UICN

Considérant les principaux groupes taxonomiques évalués, l'analyse de la Liste Rouge a permis de dresser le bilan suivant les différentes catégories de menace de l'UICN.

❖ **Poissons :**

- **En Danger Critique** (10) : *Galeorhinus galeus*, *Carcharhinus longimanus*, *Sphyrna lewini*, *Sphyrna mokarran*, *Glaucostegus cemiculus*, *Squatina aculeata*, *Squatina oculata*, *Rhynchobatus luebberti*, *Pristis pristis* et *Pristis pectinata* .
- **En Danger** (16) : *Mobula hypostoma*, *Rhincodon typus*, *Carcharhinus obscurus*, *Isurus oxyrinchus*, *Isurus paucus*, *Raja undulata*, *Rostroraja alba*, *Rhinobatos rhinobatos*, *Merluccius senegalensis*, *Pseudotolithus senegalensis*, *Fontitrygon margarita*, *Mobula mobular*, *Mobula tarapacana*, *Mobula thurstoni*, *Pronothobranchius gambiensis* et *Cetorhinus maximus*.
- **Vulnérables** (41) : *Alopias superciliosus*, *Balistes punctatus*, *Carcharodon carcharias*, *Squalus acanthias*, *Alopias vulpinus*, *Sphyrna zygaena*, *Dalatias licha*, *Rhinobatos albomaculatus*, *Rhinobatos irvinei*, *Centrophorus lusitanicus*, *Makaira nigricans*, *Kajikia albida*, *Thunnus obesus*, *Carcharhinus plumbeus*, *Carcharias taurus*, *Mustelus mustelus*, *Centrophorus squamosus*, *Carcharhinus signatus*, *Oxynotus centrina*, *Gymnura altavela*, *Sardinella maderensis*, *Pentanemus quinquarius*, *Pseudupeneus prayensis*, *Trachurus trachurus*, *Hippocampus algiricus*, *Centroscymnus owstonii*, *Balistes capriscus*, *Mola mola*, *Epinephelus marginatus*, *Pomatomus saltatrix*, *Carcharhinus falciformis*, *Pseudotolithus senegallus*, *Enteromius dialonensis*, *Enteromius niokoloensis*, *Mobula birostris*, *Ichthyoborus quadrilineatus*, *Enteromius raimbaulti*, *Epinephelus itajara*, *Amphilius sp.*, *Enteromius sp.* et *Megalops atlanticus*.
- **Quasi menacées** (28) : *Dentex angolensis*, *Brachydeuterus auritus*, *Galeocerdo cuvier*, *Prionace glauca*, *Rhinoptera marginata*, *Scyliorhinus stellaris*, *Sarotherodon occidentalis*, *Thunnus alalunga*, *Thunnus albacares*, *Carcharhinus limbatus*, *Carcharhinus brevipinna*, *Carcharhinus leucas*, *Leptocharias smithii*, *Aetobatus narinari*, *Centroscymnus coelolepis*, *Heptranchias perlo*, *Cynoglossus canariensis*, *Cynoglossus monodi*, *Cynoglossus senegalensis*, *Galeoides decadactylus*, *Negaprion brevirostris*, *Balistes vetula*, *Epinephelus aeneus*, *Epinephelus goreensis*, *Raja clavata*, *Fontitrygon geijskesi*, *Neoharriotta pinnata* et *Sciaena umbra*.

❖ **Oiseaux :**

- **En Danger Critique** (4) : *Gyps rueppelli*, *Necrosyrtes monachus*, *Trigonoceps occipitalis* et *Gyps africanus*.

- **En Danger** (4) : *Falco cherrug*, *Geronticus eremita*, *Neophron percnopterus* et *Torgos tracheliotos*.
 - **Vulnérables** (14) : *Ceratogymna elata*, *Balearica pavonina*, *Sagittarius serpentarius*, *Acrocephalus paludicola*, *Marmaronetta angustirostris*, *Polemaetus bellicosus*, *Circaetus beaudouini*, *Aquila rapax*, *Bucorvus abyssinicus*, *Hydrobates leucorhous*, *Pterodroma deserta*, *Streptopelia turtur*, *Aythya ferina* et *Rissa tridactyla*.
 - **Quasi menacée** (22) : *Neotis denhami*, *Rynchops flavirostris*, *Terathopius ecaudatus*, *Phyllanthus atripennis*, *Calidris ferruginea*, *Vanellus vanellus*, *Gallinago media*, *Limosa lapponica*, *Limosa limosa*, *Numenius arquata*, *Phoeniconaias minor*, *Stephanoaetus coronatus*, *Ardeotis arabs*, *Falco vespertinus*, *Illadopsis rufescens*, *Calidris canutus*, *Circus macrourus*, *Pterodroma feae*, *Calonectris edwardsii*, *Aythya nyroca*, *Ardenna grisea* et *Haematopus ostralegus*.
- ❖ **Mammifères**
- **En Danger Critique** (02) : *Nanger dama*, *Sousa teuszii*.
 - **En Danger** (08) : *Colobus polykomos*, *Rhinolophus guineensis*, *Monachus monachus*, *Smutsia gigantea*, *Pan troglodytes*, *Balaenoptera musculus*, *Piliocolobus badius* et *Lycaon pictus*.
 - **Vulnérables** (13) : *Loxodonta africana*, *Hippopotamus amphibius*, *Gazella dorcas*, *Eudorcas rufifrons*, *Tragelaphus derbianus*, *Acinonyx jubatus*, *Caracal aurata*, *Cercocebus atys*, *Trichechus senegalensis*, *Panthera leo*, *Giraffa camelopardalis*, *Physeter macrocephalus* et *Panthera pardus*.
 - **Quasi menacées** (13) : *Erythrocebus patas*, *Papio papio*, *Aonyx capensis*, *Eidolon helvum*, *Barbastella barbastellus*, *Hyaena hyaena*, *Genetta johnstoni*, *Ceratotherium simum*, *Cephalophus silvicultor*, *Syncerus caffer*, *Perodicticus potto*, *Cercopithecus campbelli* et *Pseudorca crassidens*.
- ❖ **Plantes :**
- **En Danger Critique** (1) : *Bolboschoenus grandispicus*
 - **En Danger** (9) : *Pterocarpus erinaceus*, *Cyperus lateriticus*, *Bulbostylis bodardii*, *Barleria maclaudii*, *Habenaria angustissima*, *Schizachyrium radicosum*, *Polycarpaea pobeguinii*, *Anadelphia polychaeta* et *Pandanus senegalensis*.
 - **Vulnérables** (16) : *Ceropegia rhynchantha*, *Khaya senegalensis*, *Azelia africana*, *Albizia ferruginea*, *Milicia regia*, *Mitragyna stipulosa*, *Bafodeya benna*, *Vitellaria paradoxa*, *Ansellia africana*, *Cyathula pobeguinii*, *Chlorophytum immaculatum*, *Digitaria patagiata*, *Lepidagathis chevalieri*, *Mesanthemum albidum*, *Blyxa senegalensis* et *Guibourtia leonensis*.
 - **Quasi menacée** (11) : *Dalbergia melanoxylon*, *Irvingia gabonensis*, *Justicia niokolo-kobae*, *Daniellia ogea*, *Lepidagathis capituliformis*, *Lepidagathis fimbriata*, *Rungia eriostachya*, *Uvaria thomasii*, *Karima scarciensis*, *Raphia palma-pinus* et *Raphia sudanica*.

Chez les animaux, les vertébrés constituent le groupe le plus menacé avec 185 espèces. Parmi eux, les poissons comptent le plus grand nombre avec 95 espèces, les oiseaux font 44 espèces, les reptiles 10, les mammifères 36. Parmi ces derniers, il y a par exemple le Chimpanzé, la Gazelle dama (*Gazella dama*), le Lycaon (*Lycaon pictus*), le lamantin (*Trichechus senegalensis*). Les invertébrés menacés au Sénégal regroupent 3 espèces d'arthropodes et 18 espèces de mollusques.

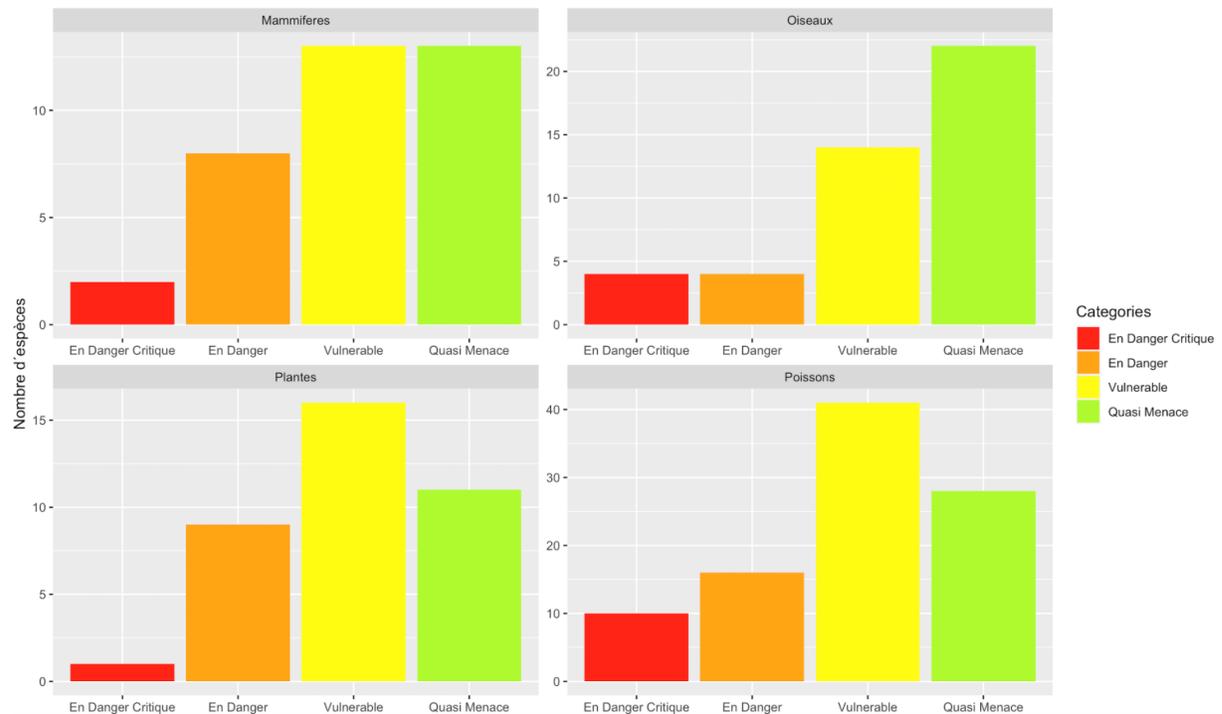


Figure 9. Nombre d'espèces menacées selon les grands groupes taxonomiques

Dans la littérature, il est globalement noté un statut très précaire de certaines espèces, dont l'éléphant d'Afrique (*Loxodonta africana*) qui est au bord de l'extinction (DPN, 2018). Dans certains parcs et réserves (Niokolo Koba, Delta du Saloum, Djoudj), des estimations chez les grands mammifères ont révélé des espèces rares à très rares ou en diminution alarmante, dont certaines sont en danger d'extinction (mangabey fuligineux, gazelle dorcas, éléphant, cobe redunca, céphalophe de Grimm, élan de derby, situtunga ou guib d'eau) et d'autres sont menacées de disparition (céphalophe à flancs roux, serval, cobe de Buffon, buffle, guib harnaché, panthère). Cette menace de disparition pèse également sur les reptiles (crocodiles, serpents, tortues) et certaines espèces d'oiseaux notamment les faucons, les autruches, les calaos, les outardes (RdS, 2005b, DPN, 2010 ; RdS, 2014, Mallon *et al.*, 2015 ; RdS, 2015a, Diouck *et al.*, 2017 ; DPN, 2017 ; DPN, 2018).

En effet, des espèces animales appartenant notamment aux classes des mammifères, (*Giraffa camelopardalis*, *Damaliscus lunatus*, *Oryx algazelle*, et *Gazella dama mhorr*) ont disparu et certaines sont menacées de disparition (RdS, 2014, RdS, 2015a, Diouck *et al.*, 2017 ; DPN, 2018). C'est le cas de l'Élan de Derby ou *Tragelaphus (Taurotragus) derbianus derbianus* classé en Danger Critique d'extinction et dont la population est en baisse progressive (UICN, 2013 cité par RdS, 2014). En effet, ses effectifs diminuent progressivement et sont passés de 1000 individus en 1990 (Sournia et Dupuy, 1990 cités par RdS, 2014) à environ 170 individus (Hájek et Verne, 2000 ; Renaud *et al.*, 2006 cités par RdS, 2014).

La même tendance est aussi notée chez le lion dont les effectifs ont connu une baisse importante des années 50 à nos jours. Dans les années 50-60, la population de lions était estimée à plus de 500 individus. L'étude la plus récente conduite dans le PNNK par Ndao et Henschel (2011) fait état d'une population d'une dizaine d'individus. Ce constat est corroboré par l'étude de Kane

et al. (2015) après une enquête par piège à caméra dans le parc national du Niokolo Koba. Selon leur conclusion, les populations de lions sont gravement menacées.

En plus du lion, les autres carnivores de la grande faune terrestre du pays (léopards, panthères, lycaons, etc.) ont connu une baisse drastique de leurs populations (Kane, 2014 ; Kane *et al.*, 2015 ; DPN, 2018). Par exemple, la seule population de lycaons restante en Afrique occidentale, au sein et en périphérie du Parc National du Niokolo Koba au Sénégal, est très petite et donc sérieusement menacée (UICN/CSE, 2011). Utilisant les routes pour se déplacer et se reposer, le lycaon est particulièrement vulnérable aux accidents depuis la réalisation de la route qui traverse le Parc National de Niokolo-Koba (UICN/CSE, 2011).

Chez les primates, le chimpanzé (*Pan troglodytes verus*) présent dans le Parc National du Niokolo Koba et particulièrement dans les périphéries de la partie située dans la région de Kédougou, est dans une situation préoccupante. En effet, selon les travaux de Ndiaye *et al.* (2015) Ndiaye *et al.* (2018), l'espèce est inscrite sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) dans la catégorie « En danger critique ». Cela du fait surtout de la dégradation de son habitat matérialisée dans la zone par l'abatage d'arbres comme *Pterocarpus erinaceus*, *Diospyros mespiliformis*, *Anogeissus leiocarpus* et *Khaya senegalensis* qui jouent un rôle important pour la survie de ce primate sympatrique. Le Babouin de guinée (*Papio papio*) relativement bien représenté dans le Parc du Niokolo, est « Quasi-menacé » (Ndiaye *et al.*, 2015 ; Ndiaye *et al.*, 2018). Dans le parc national du delta du Saloum et dans les autres parties du pays où sa présence est signalée, le Colobe bai (*Colobus badius temmincki*) fait aussi l'objet d'une préoccupation majeure même si la population est estimée à environ 500 individus (RdS, 2014). Se trouvant à la limite occidentale de son aire de répartition, cette dernière est surtout menacée par la fragmentation voire la destruction de son habitat (DPN, 2010 ; Ndiaye *et al.*, 2015 ; Ndiaye *et al.*, 2018). Le singe rouge ou Patas (*Erythrocebus patas*) est certes dans un état de préoccupation mineure mais il fait aussi l'objet de menaces. Par contre, les populations de singes verts (*Cercopithecus aethiops sabaesus*) se trouvent globalement dans une situation moins préoccupante (RdS, 2005b ; DPN, 2010 ; DPN, 2018 ; Ndiaye *et al.*, 2018).

Malgré leur diversité, les oiseaux du Sénégal subissent de manière général, des menaces d'ordre anthropique (destruction de nids, pollutions, etc.) et naturel (maladies, envahissement des plans d'eau par les plantes qui accélèrent le processus d'eutrophisation des cours d'eau entraînant la raréfaction des éléments nutritifs de l'eau et des ressources alimentaires). Parmi les espèces menacées on peut citer certains rapaces qui sont en danger critique d'extinction selon la liste rouge de l'UICN. Il s'agit du vautour de Rüppell (*Gyps rueppellii*), du vautour charognard (*Necrosyrtes monachus*), du vautour à tête blanche (*Trigonoceps occipitalis*) et du vautour africain (*Gyps africanus*). D'autres espèces aussi sont considérées comme menacées notamment la cigogne noire, le phragmite aquatique, la grue couronnée, la poule sultane, le jabiru du Sénégal, le héron pourpré, les convîtes Isabelles au niveau des zones saumâtres, etc. (UICN/CSE, 2011, DPN, 2017 ; Diankha *et al.* 2020).

Cependant, la tendance globale de la faune cache certaines disparités en termes d'espèces dont les populations sont stables voire en croissance. Il s'agit notamment des populations de certaines espèces (singe rouge, hyppotrague, ourébi, galago du Sénégal) jugées stables et d'autres dont les populations sont considérées en accroissement (babouin de Guinée, phacochère, etc.). En outre, grâce à des efforts palpables, une amélioration de l'état de conservation a été notée chez certaines espèces comme l'Autruche (*Struthio camelus camelus*) dans la Réserve de Faune du Ferlo Nord (RdS, 2010a ; RdS, 2010b ; RdS, 2014). Dans cette même réserve, des noyaux initiaux réintroduits de 08 oryx (06 femelles et 02 males), de 05

gazelles damma (03 femelles et 02 males) en 2003 et de 23 gazelles dorcas en 2009, ont donné d'importants effectifs estimés aujourd'hui à plus de 400 individus uniquement pour les oryx (Ndiaye *et al.*, 2018).

Dans le domaine sahélien où les formations végétales sont essentiellement des savanes et des steppes arbustives composées par des espèces comme *Dalbergia melanoxylon*, *Pterocarpus lucens*, *Acacia tortilis*, *Acacia raddiana*, *Acacia senegal*, *Acacia seyal*, *Acacia albida*, *Balanites aegyptiaca*, *Grewia bicolor*, *Commiphora africana*, *Ziziphus mauritiana*, *Sclerocarya birrea*, *Pterocarpus erinaceus*, *Hyphaene thebaica* et des graminées des genres *Eragrostis*, *Aristida* et *Cenchrus* ont subi une nette réduction de leur potentiel, de leur productivité et de leur diversité.

En zone soudanienne, les formations végétales naturelles sont caractérisées par une mosaïque de savanes arbustives, de savanes arborées, de savanes boisées et de quelques vestiges de forêts claires. Jadis caractérisées par une végétation relativement dense, les formations végétales notamment celles du bassin arachidier sont aujourd'hui marquées par un parc arboré d'origine humaine où prédominent les acacias (*Acacia albida* et *Acacia raddiana*). La végétation ligneuse est composée principalement de *Combretum glutinosum*, *Pterocarpus erinaceus*, *Bombax costatum*, *Sterculia setigera*, *Cassia sieberiana*, *Daniellia oliveri*, *Terminalia macroptera*, *Lannea acida*, *Sclerocarya birrea*, *Lonchocarpus laxiflorus*, *Stereospermum kunthianum*, *Celtis toka*, *Diospyros mespiliformis*, *Detarium senegalense*. Le potentiel de la plupart de ces espèces exploitées à diverses fins a beaucoup diminué. Les espèces les plus menacées sont *Pterocarpus erinaceus*, *Bombax costatum*, *Sterculia setigera*, *Cassia sieberiana*, *Daniellia oliveri*, *Celtis integrifolia*, *Diospyros mespiliformis*, *Detarium senegalense*. Parmi ces espèces, trois sont protégées par le Code forestier. Ce sont *Celtis toka*, *Diospyros mespiliformis* (intégralement protégées) et *Pterocarpus erinaceus* (partiellement protégée). Les quatre espèces de plantes endémiques signalées dans la zone sont *Ceropegia praetermissa*, *Bolboschoenus grandispicus*, *Rhynchosia albae pauli* et *Urginea salmonea*.

Dans la zone sub guinéenne, les espèces caractéristiques sont *Parinari excelsa*, *Erythroleum guineense*, *Detarium senegalense* et *Elaeis guineensis* et la diversité des espèces reste relativement élevée. Les espèces végétales potentiellement menacées dans cette zone sont: *Pterocarpus erinaceus*, *Cordyla pinnata*, *Adansonia digitata*, *Tamarindus indica*, *Bombax costatum*, *Azelia africana*, *Khaya senegalensis*, *Sterculia setigera*, *Parkia biglobosa*, *Anogeissus leiocarpus*, *Pterocarpus lucens*, *Sclerocarya birrea*, *Lannea acida*, *Borassus akeassi*, *Raphia sudanica*, *Oxythenanthera abyssinica*, *Saba senegalensis*, *Grewia bicolor*, *Celtis integrifolia*, *Diospyros mespiliformis*, *Vitellaria paradoxa*, *Mitragyna stipulosa*, *Albizia ferruginea*. Parmi celles-ci, certaines sont intégralement protégées par le Code forestier. (*Vitellaria paradoxa*, *Celtis integrifolia*, *Mitragyna stipulosa* et *Diospyros mespiliformis*), d'autres le sont partiellement (*Adansonia digitata*, *Azelia africana*, *Borassus aethiopum*, *Cordyla pinnata*, *Acacia albida*, *Prosopis africana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Khaya senegalensis*, *Sclerocarya birrea*, *Tamarindus indica* et *Grewia bicolor*). En outre, *Khaya senegalensis*, *Azelia africana*, *Vitellaria paradoxa* et *Albizia ferruginea* font partie des espèces menacées selon la Liste Rouge de l'UICN (2007).

Sur le plan floristique, la diversité des écosystèmes et de la flore cache la situation de déclin continu de certaines espèces. En effet, d'après les travaux de Sambou (2004), les populations des espèces exploitées principalement pour le bois d'œuvre et de service comme *Pterocarpus erinaceus*, *Cordyla pinnata*, *Bombax costatum* sont en déclin dans plusieurs forêts (Sambou, 2004). Les principales causes de ce déclin sont liées à la faible régénération naturelle, à une

exploitation sélective de certaines classes de diamètre et à l'impact des feux de brousse (sambou, 2004). De la même manière, les espèces exploitées pour leurs produits non ligneux comme *Detarium microcarpum*, *Adansonia digitata*, présentent des populations dégradées, vieillissantes et menacées de disparition. En outre, des activités telles que la collecte abusive de leurs fruits constitue une des contraintes majeures.

2.3. Tendances d'évolution des espèces et des écosystèmes aquatiques

Les poissons comptent environ 799 espèces au Sénégal dont 652 espèces marines et 147 espèces d'eaux douces (Vakily *et al.*, 2002 ; fishbase, 2012 ; MEDD, 2015). Seules 142 espèces de poissons marins présentant un intérêt commercial sont répertoriées dans les statistiques de pêche du CRODT. Une estimation grossière indiquerait que l'exploitation marine ne concerne que le quart des poissons marins au Sénégal (MEDD, 2014). Ces poissons, en particulier marins, sont répartis en poissons pélagiques et démersaux. Les poissons pélagiques sont généralement des stocks partagés dans la zone du « Canary Current Large Marine Ecosystem » (CCLME) pélagiques côtiers (*Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis*, *Caranx rhoncus*, *Caranx crysos*, etc.) et de pélagiques hauturiers (*Thunnus thynnus*, *Thunnus albacares*, *Xiphias gladius*, *Istiophorus platypterus*, etc.). Les poissons démersaux côtiers comprennent principalement les soles soles (*Cynoglossus senegalensis*, *Solea senegalensis*, etc) le rouget (*Pseudupeneus prayensis*), le rouget (*Pseudupeneus prayensis*), les capitaines (*Polydactylus quadrifilis*, *Pentanemus quinquarius*, *Galeoides decadactylus*), les mérours (*Epinephelus aeneus*, *Epinephelus goreensis*, *Mycteropeca rubra*, etc), les dorades (*Sparus sp*, *Pagellus sp*, *Dentex sp*, *Diplodus sp*, etc.). Concernant les poissons démersaux profonds, ils sont essentiellement constitués de merlus, rascasses, etc. (MEDD, 2015). Selon les estimations de l'UICN, au moins 10 espèces de poissons, sur les 400 signalées au Sénégal, sont menacées d'extinction. Les causes seraient la surpêche et la destruction de leur habitat (Oumarou Ibrahim, 2011).

Les lamantins qui suscitent de plus en plus un fort intérêt en termes de conservation, sont menacés par la capture accidentelle occasionnée par les filets de pêche, les pressions directes de la chasse et la modification de leur habitat par la construction de barrages et les projets d'irrigation. Par ailleurs, des conditions climatiques précaires font que certains meurent dans des mares du fait de la baisse de niveau de l'eau, conséquence directe des conditions de sécheresse. Dans les sites où la présence de l'espèce est signalée (Djioudj, Delta du Saloum, Vallée du fleuve, etc.), les individus sont devenus très rares ainsi que les observations (Ndour, 2010 ; DPN, 2017). Par contre, ces ressources halieutiques sont confrontées à la surexploitation et à la dégradation des conditions du milieu (pollution pélagique : restes de filets, produits chimiques, produits pétroliers) qui engendrent la diminution des produits marins et la raréfaction de certaines espèces de poissons (CSE et CERPOD, 1996 ; Gascuel *et al.*, 2004).

Quant aux invertébrés, ils comprennent principalement les mollusques et les crustacés. Les mollusques sont répartis dans quatre grands groupes que sont les bivalves, les gastéropodes et les céphalopodes tandis que les crustacés sont constitués d'une cinquantaine d'espèces de homards, de langoustes, de crevettes, de crabes et de stomapodes. L'écosystème marin du Sénégal regorge également de groupes d'invertébrés marins encore très peu inventoriés (éponges, holothuries, oursins, étoiles de mer, copépodes, coraux, mollusques, divers cœlentérés (MEDD, 2014). Malgré leur diversité, leur richesse et leur importance, les écosystèmes aquatiques se caractérisent par une tendance générale régressive de leurs superficies et de leur diversité biologique.

Les écosystèmes fluviaux et lacustres sont marqués par la salinisation des eaux et des sols qui affecte d'importantes superficies. Les principaux bassins versants concernés par ce fléau sont le Saloum et son delta, la Casamance et le lac Retba (CSE, 2015). Ces cours d'eau fonctionnent comme des bras de mer. La zone du delta du fleuve Sénégal est également concernée par ce problème de salinisation. Les superficies des terres salées identifiées dans la basse vallée du fleuve Sénégal, le Delta du Saloum et le bassin versant de la Casamance sont respectivement de 400 000, 230 000 et 400 000 ha (CSE, 2009). Les parties saumâtres sont en régression au profit des zones salées dans ces milieux en partie à cause des faibles écoulements d'eau douce pendant la saison des pluies.

Quant au lac Retba, il a perdu plus du 1/3 de sa superficie ces trente dernières années. Cette perte est fondamentalement liée à la série de sécheresses qu'a connue le Sénégal, elle-même liée aux changements climatiques (CSE, 2015).

Au niveau de la vallée du fleuve Sénégal, les peuplements de *Acacia nilotica* sont marqués par une forte baisse des superficies qui sont passées de 39357 ha en 1965 à 9070 ha en 1992. Le niveau des écoulements moyens annuels a connu également une baisse très sensible au cours de ces dernières années (58 %). De 24 milliards de m³/an entre 1900 et 1968, les volumes d'eau écoulés sont passés à 14 milliards m³/an entre 1968 et 1987³.

Actuellement il ne reste que des lambeaux de cette formation végétale qui caractérisait la végétation ligneuse de cette vallée. Cette régression des superficies de *Acacia nilotica* est engendrée par les aménagements hydro agricoles et l'exploitation de bois pour la production de charbon (CSE, 2005). La construction des barrages de Manantali et de Diama a eu comme principaux impacts l'occupation des berges du fleuve et du lac de Guiers par des espèces envahissantes comme *Typha domingensis*, *Pistia stratiotes* et *Salvinia molesta* (CSE, 2015). L'occupation de l'espace par les espèces envahissantes (*Typha domingensis*) et la pollution des eaux du lac de Guier par les pesticides ont occasionné une régression affectant l'accès à l'eau pour l'irrigation et la modification de la composition chimique des eaux du lac (ISE, 2009).

En territoire sénégalais, il a été constaté une baisse des hauteurs d'eau du fleuve Gambie avec des conséquences durement ressenties, particulièrement au niveau du Parc National du Niokolo-Koba. En effet, la plupart des mares du secteur de Simenti qui servaient de points d'abreuvement pour la faune se sont asséchées, voire comblées et envahies par des espèces végétales de marécage ou de plateaux (*Mimosa pigra*, *Mitragyna inermis* et *Combretum*) (MEA, 2020). Du fait des défrichements agricoles et de la sécheresse, il a été noté une dynamique régressive touchant les parties en amont et en aval du Parc National de Niokolo Koba avec un écoulement interannuel irrégulier. Il y a eu une modification de la flore avec l'envahissement de la plupart des mares des plantes ligneuses comme *Mimosa pigra* et *Mitragyna inermis* (MEDD, 2014).

Pour le fleuve Casamance, il a été noté une régression du fait de la salinisation des eaux douces avec un écoulement interannuel irrégulier causé par la sécheresse et la variabilité de la pluviométrie annuelle. Par ailleurs l'augmentation du taux de salinité a engendré une dégradation de la flore et de la végétation, une diminution des populations animales ainsi que la perte de terres de culture affectant sérieusement la production agricole (ISE, 2009 ; CSE, 2015 ; MEA, 2020).

³ <http://www.dgpre.gouv.sn/index.php/les-eaux-de-surface>

Au cours des dernières décennies, ces écosystèmes ont subi une dégradation accélérée sous la pression de multiples facteurs. Les sécheresses récurrentes, la croissance urbaine rapide et les multiples usages qui ne tiennent pas compte des seuils écologiques menacent gravement ces écosystèmes. Au niveau de l'estuaire du fleuve Sénégal, la végétation de terre ferme, qui est caractérisée par *Acacia tortilis* et *Acacia senegal*, est menacée (MEPN, 2010). Dans le Delta du Saloum, les mangroves et la végétation des îles sableuses sont victimes de la sécheresse et des fortes pressions causées par les activités humaines. Cette régression est estimée à plus de 25% entre Foundiougne et Kaolack (Soumaré, 1992) et à 8,5% au Nord-Ouest de l'estuaire (Dièye, 2007). Par contre, la mangrove de la Somone est marquée par une dynamique progressive. Le bassin versant du fleuve Casamance est frappé par une disparition totale de la mangrove au niveau des parties amont de la plupart des affluents de ce cours d'eau (Soungrougrou, marigot de Bignona, marigot de Baïla, marigot de Diouloulou) (MEPN, 2010).

Les écosystèmes marins sont également soumis à plusieurs contraintes qui affectent de façon négative la durabilité des ressources biologiques. En effet, la forte valeur commerciale de certaines espèces, l'augmentation de l'effort de pêche dû en partie à la forte concentration humaine le long du littoral sont les principales causes de la surpêche. Ainsi la production de la pêche maritime artisanale et industrielle (nationale et étrangère) qui était estimée à 510 596 tonnes en 2017 est passée à 524 851 tonnes en 2018 soit une hausse de 3% (DPM, 2018).

Malgré leur diversité assez élevée, les écosystèmes aquatiques du Sénégal sont affectés par une dégradation relativement poussée. Cet état de dégradation variable suivant les types d'écosystèmes est essentiellement dû aux activités anthropiques tels que la surexploitation des ressources, la pêche illicite, les chalutages mal encadrés, le non-respect des maillages et l'utilisation de mono filaments (MEDD, 2014). A cela s'ajoutent les facteurs naturels comme la péjoration climatique. Cette dégradation se caractérise surtout par une réduction des populations animales voire la disparition de certaines espèces.

2.4. Causes majeures de perte de biodiversité dans le pays

D'après la littérature et des dires d'experts, le déclin de la biodiversité au Sénégal est un fait établi. Les causes évoqués sont à la fois nombreuses et diverses. Dans un souci de synthèse, les différentes causes majeures seront regroupées en trois grands ensembles suivant la classification de l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire (MEA, 2005) : la surexploitation des ressources biologiques, la destruction et la fragmentation des écosystèmes et les modifications des conditions écologiques.

2.4.1. La surexploitation des ressources biologiques

La surexploitation des espèces (surtout lorsqu'elle est illicite) décime certaines espèces végétales ou animales et nuit aux habitats et à l'interdépendance des espèces (MEA, 2005). Les causes de surexploitation des milieux sont nombreuses. La surexploitation des ressources biologiques induit un prélèvement excessif de ressources et une altération des écosystèmes. Elle prend différentes formes (surpêche, braconnage, surpâturage, exploitation minière et coupe abusive des arbres). La surexploitation des ressources biologiques est exacerbée par une demande croissante liée à l'augmentation de la démographie. Cette exploitation généralement de type abusif et frauduleux utilise des techniques et des pratiques très destructrices des ressources et ne prend aucunement en compte les capacités de renouvellement de ces ressources.

Dans le domaine de la foresterie, la coupe de bois est une activité récurrente dans la plupart des écosystèmes de forêt et de savane. Le front de l'exploitation du charbon continue d'exercer une pression sur les espèces à haute valeur énergétique. L'exploitation du bois d'énergie qui cible particulièrement *Cordyla pinnata* est entretenue par la forte demande aussi bien des localités rurales qu'urbaines. Par ailleurs, les coupes de bois sont observées dans des zones frontalières et ciblent des espèces de valeur comme *Pterocarpus erinaceus*, *Cordyla pinnata* et *Khaya senegalensis*.

Dans le secteur de la pêche, l'effort de pêche et le non-respect de la réglementation, la Pêche Illicite, Non Déclarée et Non réglementée (PINN) constituent actuellement un fléau qui détruit les stocks de poissons aussi bien côtiers que hauturiers. Certaines espèces de poisson pélagiques (*Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis*, *Ethmalosa fimbriata*,...) et démersaux (*Epinephelus aenus*, *Pagrus caerleostictus*, *Pagellus bellottii*, *Galeoides decadactylis*...) sont actuellement très affectées. En plus, les mauvaises pratiques de pêche telles que le chalutage et la pêche aux filets de fond conduit à la dégradation des habitats marins surtout les fragiles comme les herbiers marins.

Dans l'exploitation minière artisanale, ce sont surtout les vallées qui sont plus affectées qui sont constituent l'habitat principal d'espèces emblématiques comme le chimpanzé. Cette exploitation affecte des espèces ligneuses de valeur comme *Pterocarpus erinaceus*, *Diospyros mespiliformis*, *Khaya senegalensis* qui jouent un rôle important dans la survie des chimpanzés. En plus, cette forme d'exploitation entraîne le rejet de produits toxiques comme le mercure et le cyanure très utilisés par les populations d'orpailleurs.

2.4.2. La destruction et la fragmentation des écosystèmes

Cette cause majeure d'érosion de la biodiversité est due au Sénégal à diverses activités anthropiques comme l'urbanisation, les aménagements, l'exploitation minière, l'érosion côtière et l'extraction du sable marin.

Les infrastructures de diverses natures comme les infrastructures de pêche, de transport, de tourisme, de protection ainsi que les infrastructures hydrauliques, pétrolières et gazières constituent d'importantes causes de fragmentation des écosystèmes marins. L'exploitation continue du sable marin contribue à l'érosion côtière, ce qui favorise la fragmentation du littoral par la remontée des houles et des vagues au cours de marées hautes. La mise en place d'ouvrages de génie civil tels que les ponts et les routes ont souvent un impact sur les écosystèmes de mangrove.

Les aménagements hydrauliques et hydroagricoles comme les barrages de Diama, de Manantali, d'Affiniam et de Guidel créent des perturbations au niveau de certaines composantes des écosystèmes fluviaux. Les populations de certaines espèces végétales sont surtout marquées par une mortalité importante au profit d'autres qui sont devenues invasives comme *Typha domingensis*. Par exemple, dans la vallée du Fleuve Sénégal, les peuplements de gonakiens (*Acacia nilotica var. tomentosa*) ont connu une forte diminution de leurs superficies. Les barrages constituent un obstacle infranchissable pour certaines espèces de poissons et de crustacées qui ne peuvent plus assurer leur migration en amont pour leur reproduction.

L'expansion urbaine est souvent à l'origine d'un empiètement sur les écosystèmes. C'est le cas de la zone des Niayes où la construction des habitations a sensiblement réduit la superficie de cette zone humide qui constitue un réservoir de biodiversité important en terme d'habitats

particuliers, de nombre et de diversité d'espèces qu'elle abrite. Certaines aires protégées comme la forêt classée de Mbao et la forêt classée de Richard Toll sont en partie phagocytées par cette expansion urbaine illustrée par l'établissement de nouveaux quartiers à la périphérie des villes comme Dakar.

L'agriculture fait également partie des causes importantes de fragmentation des écosystèmes à travers notamment les défrichements qui entrecoupent les couloirs de migration de certaines espèces animales. C'est l'exemple du chimpanzé et de certaines antilopes dont les couloirs de migration ont été coupés par l'expansion des superficies cultivées surtout dans les zones de vallée où se déroulent la riziculture et le maraîchage.

L'érosion côtière est un phénomène environnemental qui ne cesse de prendre de l'ampleur au Sénégal. En effet, les côtes sénégalaises font l'objet d'un recul quasi généralisé du rivage de 37m à plus de 280m entre 1946 et 2001 (Dabo, 2006). Sur la Petite Côte, une forte érosion a touché les littoraux de Mbao (- 1,5 m/an), Rufisque (- 2 m/an), Bargny (- 3 m/an), Minam et Siendou (- 2 m/an) (Bakhoum, 2018). Tandis que sur la Grande Côte surtout à Saint-Louis, le bilan érosif est de 28m à 51,3 en 35 ans, soit un taux de recul moyen de 0,80 à 1,5m/an (Sy, 2010). Cette érosion des côtes sénégalaise serait accentuée par des actions anthropiques liées à des aménagements sur le littoral. En effet, L'homme, dans sa recherche de bien-être ou dans l'exercice de ses activités, de même que dans sa vie quotidienne et par ses actions, peut contrarier l'équilibre entre érosion, engraissement et stabilité des côtes. L'implantation de population sur la frange côtière, en plus de à l'apport de sédiments terrigènes et à l'engraissement des plages. L'aménagement du front de mer (routes littorales, zone de promenade, etc.) a des effets néfastes lorsque les infrastructures sont implantées trop près du rivage. Les barrages constituent également des pièges à sédiments, de même que certaines routes. Les grands travaux portuaires et ouvrages de protection peuvent perturber l'équilibre des transports sédimentaires et provoquer une érosion au niveau de leur face sous alimentée (MEDD, 2015).

L'extraction du sable marin n'est pas un phénomène nouveau au Sénégal. Elle est une pratique courante. Cette pratique a été depuis longtemps remise en cause dans le monde entier pour son influence sur l'évolution régressive des côtes (Adjoussi, 2001). Selon Sène (1999), l'étude de l'impact de l'exploitation des sablières sur l'évolution des écosystèmes littoraux revêt un double caractère. La tentation est grande, à une époque d'augmentation vertigineuse des besoins de l'industrie du bâtiment de recourir aux réserves facilement accessibles du domaine côtier. Il s'agit des plages de la côte Nord (Yoff Parcelles Assainies, Yarakh, Guédiawaye Hamo, Mbeubeuss) et celles de la côte Sud (Yarakh, Thiaroye, Rufisque) : ce sont des sablières ou carrières de sable.

2.4.3. Modifications des conditions écologiques (pollutions et espèces envahissantes)

La salinisation et l'acidification des terres, les espèces envahissantes et la pollution font partie des facteurs à l'origine des changements négatifs des conditions écologiques des écosystèmes du pays. La salinisation des terres est un phénomène de plus en plus inquiétant, car bouleversant l'équilibre de certains écosystèmes continentaux, essentiels au maintien de la biodiversité animale et végétale. Ces processus sont accentués ces dernières années par les longues périodes de sécheresse et les mauvaises pratiques agricoles qui peuvent accélérer la remontée du sel par capillarité. L'estimation des superficies des terres sous l'emprise du processus de salinisation s'élève à 925 000 ha (Fall, 2006). Cinq parmi les six zones éco géographiques (Fleuve Sénégal, Niayes, Sud du Bassin arachidier, Casamance et Sénégal oriental) sont touchées par la salinité

(CSE, 2010 ; CSE, 2012). Les zones les plus affectées sont : le delta du Fleuve Sénégal, les cours inférieurs de la Casamance, de la Gambie du Sine et du Saloum et les Niayes (MEDD, 2014).

Les plantes envahissantes constituent un défi majeur pour le pays. En effet, de vastes superficies sont aujourd'hui affectées par ce phénomène. Dans la vallée et le delta du fleuve Sénégal, *Typha domingensis*, *Potamogeton schweinfurthii*, et *Pistia stratiotes* sont en train de proliférer au point de compromettre les activités socioéconomiques de la région mais aussi la survie des autres espèces végétales et animales. L'expansion surtout de *Typha domingensis* s'est faite suite à l'adoucissement et la faible hydraulicité des eaux et aussi à un niveau d'eutrophisation élevé notés après la mise en place des barrages, des endiguements et aménagements hydroagricoles sur les deux rives. Globalement, dans le bassin du fleuve, les chiffres sur les superficies affectées sont très variables et seraient compris entre 60 000 et 80 000 ha (OMVS, 2015).

L'Environnement marin et côtier du Sénégal est menacé par la pollution industrielle et domestique et par divers types de pollutions liées aux hydrocarbures, aux rejets industriels, aux eaux usées et aux ordures ménagères.

❖ Pollution liée aux intrants agricoles

Au Sénégal, la qualité des eaux superficielles connaît elle aussi une forte altération due à la pollution chimique résultant notamment des pesticides et engrais utilisés dans les zones agricoles. Ces problèmes sont signalés dans des zones comme le Delta du fleuve Sénégal, la Presqu'île du Cap-Vert, Mbour, Fatick et la zone comprise entre Vélingara et Tambacounda. Dans la zone des Niayes, les activités agricoles, principalement l'horticulture, contribuent aussi à la pollution des eaux marines par lessivage et de la nappe phréatique à cause de l'utilisation de produits chimiques (engrais) et pesticides (MEDD, 2015).

❖ Pollution industrielle et minière

La pollution due à certaines activités industrielles et minières engendre la destruction de la faune, de la flore et des habitats. Le développement du secteur minier a un impact particulièrement important sur les écosystèmes aquatiques. L'exploitation minière dans les périphéries des aires protégées est une menace sérieuse à la biodiversité en particulier dans la Zone d'Intérêt Cynégétique (ZIC) de la Falémé, ainsi que le Parc National du Niokolo Koba. Les conséquences de cette exploitation comprennent aussi une contamination des écosystèmes aquatiques par les produits toxiques (MEDD, 2014).

Les rejets de déchets solides et liquides, surtout en milieu urbain marqué par une forte concentration humaine, constituent aussi un facteur de dégradation de l'environnement marin et côtier avec des conséquences non négligeables sur les ressources biologiques. Pas moins de 2 millions de tonnes de produits hydrocarbonés sont débarqués chaque année au Sénégal. Ce problème de pollution marine concerne principalement la région de Dakar qui concentre la quasi-totalité des entreprises industrielles du pays (87%) (MEDD, 2014).

Plus de 90% du tissu industriel sénégalais sont situés sur le littoral et dans la presqu'île du Cap-Vert. Ces industries rejettent leurs effluents dans le milieu marin sans traitement préalable, entraînant ainsi des risques de contamination bactérienne et de dispersion dans le milieu naturel, de pollution chimique, etc. (MEDD, 2015).

❖ Pollution plastique

Les déchets plastiques ont de multiples impacts sur les ressources halieutiques. En effet, le plastique ne se dégrade jamais totalement. Il se fragmente en microparticules dans le milieu marin sous l'effet des vagues. Le problème est que avant même que ces plastiques ne se dégradent, ils peuvent occasionner des enchevêtrements ou des blessures pour certains animaux marins ou charrier des matières toxiques dans la mer. Maintenant lorsque ces pastiques se fragmentent en microparticules, certains animaux marins les confondent avec de la nourriture. Par exemple certaines espèces de tortues prennent ces particules plastiques selon leur taille pour des méduses. Les oiseaux marins et certaines espèces de poissons de surface ingèrent les morceaux de plastique flottants qu'ils confondent aussi avec de la nourriture. Certains mollusques comme les moules ou certains mammifères marins qui filtrent l'eau de mer pour se nourrir ingèrent d'importantes quantités de micro-plastiques. Tout cela va conduire à la mort à petit feu de ces organismes marins. Sur un autre registre, l'accumulation de ces déchets dans les zones côtières affecte les habitats côtiers qui constituent en général des zones de nurserie pour plusieurs espèces de poissons.

2.4.4. Facteurs aggravant la perte de biodiversité

A l'instar des facteurs humains directs qui ne cessent de dégrader la diversité biologique au Sénégal, il existe d'autres causes indirectes aggravant cette dégradation. Parmi celles-ci, il y a la péjoration climatique, les facteurs juridiques, institutionnels, scientifiques et techniques, la pauvreté et les conflits.

L'élément majeur du climat au Sénégal 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. L'analyse de la variabilité climatique montre que le Sénégal, à l'instar de l'Afrique de l'Ouest, n'est pas épargné par la péjoration des conditions climatiques (MEDD, 2014). On assiste depuis plus de 40 ans à une dégradation très sensible du climat, se traduisant par des déficits pluviométriques prolongés dans la plupart des stations. Ces déficits pluviométriques fréquents et prolongés ont contribué à fragiliser davantage les écosystèmes, les rendant plus vulnérables aux autres facteurs de perturbation et accélérant ainsi le rythme de dégradation des ressources biologiques. Au Sénégal, l'État a mis en place une politique ardue de préservation de la biodiversité. Cependant, on note une faible prise en compte de la dimension de la biodiversité dans les politiques mises en œuvre dans certains secteurs.

Sur le plan juridique, on note que la législation sur la biodiversité est dispersée dans plusieurs textes de lois et codes (code de la pêche, code forestier, code de la chasse, etc.), ce qui pose un problème de cohérence et de mise en application des lois lié à l'absence de coordination intersectorielle avec comme conséquence le cloisonnement institutionnel (MEDD, 2014).

La faiblesse des moyens techniques, institutionnels, matériels, financiers et humains limite la réussite des programmes de conservation de la diversité biologique (CSE, 2015).

Au Sénégal, la perte de diversité biologique est accentuée par divers obstacles liés à la pauvreté. Cette situation affecte la biodiversité en ce sens que le diagnostic de la pauvreté met en évidence le cercle vicieux entre l'environnement et la pauvreté (FMI, 2003). Les populations démunies dépendent étroitement des ressources biologiques qui constituent généralement leurs seuls moyens de subsistance et de source de revenus. En outre, du fait de la pauvreté, on assiste à des migrations de populations vers des zones plus pourvues en ressources biologiques notamment dans le secteur de la pêche maritime artisanale (Cormier-Salem, 1999).

Les conflits armés s'accompagnent d'un effondrement de la gouvernance environnementale, qui engendre à son tour une dégradation accélérée de l'environnement. Parfois la destruction provoque des perturbations majeures lorsque des espèces peuvent être amenées à l'extinction, ou que des écosystèmes fragiles peuvent être irréversiblement dégradés, ou des ressources irrémédiablement détruites ou contaminées (Dorsouma *et al.*, 2006).

Conclusion partielle

L'état de la biodiversité du Sénégal est globalement caractérisé par une dégradation relativement élevée des écosystèmes même si cela varie suivant les types d'écosystèmes. Dans les écosystèmes terrestres, la dégradation est plus perceptible et a affecté l'ensemble des formations végétales du pays et en particulier les forêts claires, les forêts sèches et les forêts galeries qui constituent l'habitat de plusieurs espèces sauvages menacées d'extinction. Malgré leur diversité, leur richesse et leur importance, les écosystèmes aquatiques se caractérisent par une tendance générale régressive de leurs superficies et de leur diversité biologique. Dans ces milieux 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 ainsi que la forte diminution des potentialités biologiques dans certains cours d'eau. Les écosystèmes marins et côtiers sont également soumis à plusieurs contraintes qui affectent de façon négative la durabilité des ressources biologiques notamment l'érosion côtière, la pollution, l'extraction du sable marin, les activités minières, etc.

Cette dégradation des écosystèmes terrestres, aquatiques et marins-côtiers, a entraîné inévitablement une augmentation de la vulnérabilité des espèces végétales et animales dont les tendances globales se caractérisent par un déclin modéré mais continu chez les oiseaux, les mammifères, les amphibiens, les coraux et les cycadées. Imputée généralement à des facteurs humains directs qui ne cessent de dégrader la diversité biologique au Sénégal, cette dégradation est aussi le fait d'autres causes indirectes notamment la péjoration climatique, les facteurs juridiques, institutionnels, scientifiques et techniques, la pauvreté et les conflits.

PARTIE III : RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION NATIONALE DE L'ÉTAT, DES TENDANCES ET DES MENACES SUR LA BIODIVERSITÉ AU SÉNÉGAL

3.1. État et tendances de la biodiversité

3.1.1. A l'échelle des écosystèmes

Les experts du pays ont majoritairement souligné un état de dégradation généralisé et confirmé la situation préoccupante identifiée dans la littérature. Il est noté une accélération du processus de dégradation des écosystèmes et des espèces de faune et de flore sauvages aux plans qualitatif et quantitatif ces dernières décennies. Au même moment, les causes de dégradation augmentent et se diversifient. En effet, les pressions multiples et variées d'origine naturelle et anthropique exercées sur les habitats et les espèces sont plus soutenues que leur capacité de reconstitution et de renouvellement. Cette dégradation s'observe d'année en année sur l'ensemble du territoire national aussi bien dans les écosystèmes marins et côtiers qu'au niveau des écosystèmes terrestres.

A l'échelle des écosystèmes terrestres, les formations végétales subissent une déforestation continue d'année en année. Ces modifications portent essentiellement sur un recul des superficies des formations forestières. Ces changements perturbent le fonctionnement des écosystèmes et occasionnent une réduction de la disponibilité des services qu'ils offrent.

La steppe progresse au détriment des autres formations végétales plus boisées et les espèces de grande valeur commerciale telles *Pterocarpus erinaceus*, *Khaya senegalensis* et *Azalia africana* sont en train de disparaître. Les formations naturelles et les espèces locales sont remplacées par des plantations d'espèces exotiques comme *Azadirachta indica* et *Prosopis juliflora*.

Aussi, cette dégradation se manifeste par la résurgence de maladies. La biomasse a nettement régressé, avec elle, le niveau trophique moyen. Il s'y ajoute la baisse de la productivité des agrosystèmes. Les espèces indicatrices de la dégradation de la végétation augmentent de façon préoccupante. Dans les zones agricoles, les terres font face à une salinisation accompagnée d'une perte de biodiversité. Les espèces migrent vers les zones favorables. Cependant, un retour de pluies abondantes a favorablement affecté le couvert végétal ces dernières années. Le repeuplement ou la recolonisation des milieux par la faune se fait très lentement du fait de la baisse des stocks. Les aires de répartition des espèces sahéliennes progressent vers les zones soudaniennes et les forêts claires régressent au profit du front arachidier. Les forêts et les savanes ont été réduites aux parcs et réserves naturelles par la pression agricole et l'urbanisation. Le bois s'exploite de manière illégale. Un recul des forêts denses sèches en rapport avec la variabilité climatique et la pression anthropique reste constaté. Les effets de la pollution se font de plus en plus ressentir sur les ressources naturelles. Une réduction de la productivité (pêche, agriculture et élevage) et une intensification du trafic des éléments de la biodiversité ont été notées. Toutefois, dans les parcs nationaux et les aires marines protégées, les écosystèmes et leurs composantes semblent être moins affectés par la dégradation.

Au niveau des écosystèmes fluviaux, lacustres, marins et côtiers, la surpêche et le changement climatique ont un effet négatif sur les ressources halieutiques : diminution des stocks et destruction des habitats, migration plus au Nord (Mauritanie, Maroc) de certaines espèces d'importance socio-économique grande comme les sardinelles. Dans les écosystèmes

aquatiques, une diminution de la mangrove a été notée même si ces dernières années les efforts de restauration ont eu un effet positif. Les phénomènes d'ensablement des vallées et l'envasement des cours d'eau restent fréquents. Ceci reste lié aux effets des changements climatiques avec le réchauffement de la température des eaux.

Les changements observés concernent l'assèchement des plans d'eau.

Les herbiers marins se dégradent et des espèces comme le mérrou (*thiof*), les sardinelles, l'ethmalose, etc. se raréfient. Les changements importants constatés portent sur la reproduction des espèces et la taille commerciale des espèces. En plus, il est noté une augmentation substantielle du nombre des exploitants des espèces halieutiques ou aquacoles et des ressources gazières et pétrolières. Certains écosystèmes lacustres qui avaient vu leur nombre d'espèces réduit, accueillent une population importante plus particulièrement dans les Aires Protégées notamment la population aviaire.

3.1.2. A l'échelle des espèces

A l'échelle des espèces, des changements importants sont observés à l'intérieur des espèces (Intra spécifique) et entre elles (interspécifique). Les animaux demeurent de plus en plus rares en milieu naturel. Les habitats naturels ont été fragmentés et artificialisés. Certains animaux tels que les éléphants, les lions et les chimpanzés sont devenus de plus en plus rares. Leur habitat naturel demeure fragmenté et artificialisé et leur aire de répartition géographique se trouve modifiée. A cela s'ajoute l'obstruction des couloirs de migration de certaines espèces occasionnant une rareté ou un début d'extinction d'autres espèces. De plus les aires de répartition ont été modifiées. La faune s'est quasiment repliée dans les aires protégées du pays. Cependant, des espèces confinées dans les parcs nationaux comme le damalisque et la girafe ont disparu. Le buffle reste très rarement observé dans la Zone d'intérêt Cynégétique (ZIC) de la Falémé. Les grands ongulés tels que les herbivores et les grands carnivores subissent une réduction de leurs effectifs. Les populations de lions et de vautours ont diminué. Les effectifs d'avifaune migrateurs connaissent une diminution alors que, certaines espèces d'oiseaux granivores prolifèrent. Les oiseaux afro-tropicaux restent stables ou en légère augmentation. Chez les végétaux, les espèces végétales de grande taille (arbres majestueux) ont disparu dans la moitié Nord du pays. Des espèces de flore se sont raréfiées au rang desquelles le *Venn* (*Pterocarpus erinaceus*) et le *Dimb* (*Cordyla pinnata*). Dans certains écosystèmes, la prolifération d'espèces envahissantes comme *Typha domingensis* et *Opuntia tuna* dans la zone Nord, *Mimosa pigra* dans le Parc National du Niokolo Koba reste importante. En outre, d'autres espèces dont *Khaya senegalensis* et *Diospyros mespiliformis* demeurent confrontées à des difficultés de régénération naturelle.

3.1.3. A l'échelle des zones écogéographiques

Au niveau des six zones éco-géographiques du Sénégal, les tendances de la biodiversité sont partout les mêmes. L'ampleur du processus se perçoit de façon croissante du Nord au Sud du pays et d'Ouest en Est, dictée par la **progression de l'agriculture et l'urbanisation, autres sources d'incidence négative sur les écosystèmes naturels**. Ce rythme de dégradation reste partout plus rapide que la capacité de résilience des écosystèmes. Cette dégradation reste continue surtout dans la zone sahélienne et soudanienne. Dans les zones soudano-sahéliennes, la faune, la flore et les écosystèmes sont dans une dynamique régressive avec une diminution des formations naturelles, des parcs agroforestiers vieillissant, une destruction des habitats pour la faune. Cependant, la dégradation est plus ressentie dans les parties Nord et Ouest du pays. Dans la zone sud du pays, l'état de conservation de la flore et de la faune est relativement bon.

- **La Casamance** demeure la zone la plus forestière du pays avec d'importantes niches de biodiversité. L'exploitation illicite du bois d'œuvre et du charbon de bois est, entre autres facteurs, à l'origine du déclin de la diversité biologique. Depuis deux décennies, la région fait l'objet de pillages à travers les filières scélérates d'exportation de bois d'œuvre notamment de *Pterocarpus erinaceus* (Venn). Dans cette région, des activités de chasse illicite ou braconnage (viande de brousse), de récolte de miel, de braconnage, d'exploitation illicite du bois, les feux de brousse, l'extension des terres agricoles, ont été cités par les experts comme étant responsables de la dégradation des espèces et des habitats. Ceci est à l'origine d'un processus de savanisation progressive des belles forêts de cette partie du pays. À cela s'ajoute l'exploitation minière (industrielle et artisanale) dévastatrice des écosystèmes et occasionnant la pollution chimique des cours d'eau par des minéraux lourds comme le mercure.

Toutefois, malgré son état de conservation, des pertes d'espèces pourraient se produire si des actions ne sont pas entreprises contre certaines menaces. En outre, la forêt sub-guinéenne est en train d'être transformée par les plantations mono spécifiques d'anacardiens.

- **Au Sénégal oriental**, les écosystèmes sont caractérisés par une grande diversité de formations végétales allant des savanes arbustives aux forêts claires en passant par les savanes boisées et les savanes arborées. De nombreuses forêts galeries sont présentes avec une riche flore le long de certains cours d'eau (Niokolo, Koulountou, Gambie). En outre, les importants efforts de conservation à travers des aires protégées comme le Parc National du Niokolo Koba ont favorisé une diversité faunistique assez élevée, en particulier la grande et la moyenne faune mammalienne, les reptiles, les amphibiens, l'ichtyofaune. Cependant, il convient de relever que l'état actuel de la faune, de la flore et des écosystèmes du Sénégal oriental est caractérisé par une tendance générale de dégradation.

Au niveau de la partie Sud-est (régions de Tambacounda et Kédougou), la faune et la flore sont bien représentées avec la présence du Parc National du Niokolo koba, le plus grand parc du pays. Dans ce parc, les écosystèmes de savane ont été maintenus malgré les pressions multiformes sur sa périphérie. Toutefois, la production de charbon de bois a occasionné de lourdes conséquences par le passé. A ce jour, l'exploitation minière constitue la plus grande menace sur le couvert forestier de cette zone, tant pour la production aurifère que les carrières de basalte ou d'autres matériaux. L'orpaillage traditionnel affecte aussi directement la faune, notamment les cervidés du fait d'un braconnage intense pour répondre aux besoins en protéines animales des nombreux orpailleurs affluant des divers pays de la sous-région. L'exploitation de jeunes arbres de *Pterocarpus erinaceus* (Venn) utilisés comme piquet pour le soutien des échafaudages des galeries, impacte négativement sur la conservation de cette espèce.

- **Dans le Ferlo**, l'avancée du désert continue de modifier négativement les écosystèmes et entraîne la disparition de la faune et de la flore. Au niveau de cette région, les effets de la sécheresse des années 1970 ne sont pas encore compensés. Les coupes de bois d'énergie, les feux de brousse annuels et les pratiques pastorales non durables ont provoqué une forte régression du couvert forestier. Cependant, des initiatives de reforestation avec la compagnie Asyla Gum et l'Agence de la Grande Muraille Verte ont été notées. La faune y est également en augmentation avec l'introduction de certaines

espèces de la grande faune (antilopes) et aviaire (Autruches) ; donc l'écosystème y est conservé malgré l'hostilité du milieu.

- **Dans les Niayes**, le milieu est caractérisé par des dunes sableuses et des dépressions interdunaires renfermant des mares avec une diversité biologique assez riche. Toutefois, ces dernières années, la faune et la flore ont tendance à disparaître. La végétation naturelle a sensiblement régressé. L'urbanisation combinée à l'agriculture péri-urbaine, a complètement réduit le potentiel faunique et floristique de la zone. Les Niayes ont perdu une partie importante de leur diversité végétale. Même la faune, mis à part les séjours sporadiques et ponctuels des oiseaux migrateurs dans certaines zones humides reliques, a subi une régression notoire de sa richesse. La bande côtière de filaos (*Casuarina equisetifolia*) entre les régions de Dakar et Saint-Louis demeure aujourd'hui menacée par plusieurs facteurs dont les coupes illicites, les défrichements au profit des habitations, le faible renouvellement des plantations, la surexploitation de la nappe phréatique et la remontée de la langue salée.
- **Dans le bassin arachidier** caractérisé par d'importants parcs agroforestiers, plusieurs reliques de forêts existent encore mais le front agricole a fini de déstabiliser toute la végétation. A cause du glissement des isohyètes vers le sud, il est noté une substitution progressive de formations végétales assez denses par une végétation clairsemée telle que la steppe. Les écosystèmes forestiers ont été agressés par l'exploitation clandestine du bois, l'agriculture, les feux de brousse, le braconnage, la coupe du bois ciblant notamment *Pterocarpus erinaceus* (*Venn*) et *Cordyla pinnata* (*Dimb*), la transhumance et la pression agricole. Néanmoins, les plantations communautaires d'*Eucalyptus camaldulensis* et la mise en défens d'espaces forestiers dégradés ont sensiblement amélioré l'état du couvert forestier de cette zone surtout avec les expériences réussies de Régénération Naturelle Assistée (RNA).

Le même problème persiste dans la région avec la reconversion des formations forestières en terres agricoles ou en habitations. Par conséquent, il est noté une réduction des habitats naturels et la quasi disparition de la grande faune. Dans le delta du Saloum, la mangrove se dégrade de plus en plus même si elle parvient à résister à certaines menaces. Cette dégradation est accentuée par l'avancée de la brèche avec comme conséquence une érosion côtière.

- **La vallée du fleuve Sénégal** est caractérisée par un dense réseau hydrographique et des zones humides d'une grande importance (qui vaut pour certaines d'entre elles un statut international et la présence d'une riche faune aviaire) et de vastes aménagements dédiés au développement agricole. Le bas-delta du fleuve Sénégal est caractérisé par une multitude de zones humides fréquentées par des milliers d'oiseaux d'eau migrateurs ou résidents selon les différentes saisons climatiques. Néanmoins, ces refuges pour la faune ornithologique subissent des pressions énormes causées par l'extension de l'agriculture et la pollution par les fertilisants. Dans la vallée, la végétation souffre cependant d'un recul du couvert végétal (en particulier les forêts de gonakiers bordant le fleuve Sénégal et les formations végétales de terres du Walo). Les aménagements hydroagricoles occupent les espaces naturels. La mise en place du barrage de Diama a entraîné la prolifération des espèces envahissantes. Dans la zone, les effets de la sécheresse des années 1970 avaient remarquablement affecté les peuplements de gonakiers. Néanmoins, ces formations végétales se sont admirablement reconstituées depuis le

début des années 2000, avec des taux de recouvrement importants liés au retour des crues annuelles et à un engagement communautaire sous l'appui du service forestier.

3.2. Principales menaces sur la biodiversité

Globalement l'utilisation des ressources biologiques et l'agriculture constituent les menaces les plus élevées sur la biodiversité au Sénégal (figure 10). Des activités comme la pêche, la récolte illégale du bois, la chasse illicite, la collecte de viande brousse demeurent les principaux moteurs de cette première menace. En outre, la pauvreté des populations, la faiblesse de l'engagement communautaire, les pratiques de pêche dévastatrices, l'ignorance des avantages et des valeurs traditionnelles de conservation contribuent à l'exploitation excessive des ressources naturelles et la dégradation des habitats. Par exemple, dans les écosystèmes aquatiques, le braconnage de certaines espèces comme le lamantin, les tortues marines et le dauphin combiné à la dégradation d'habitats clés tels que les zones de mangroves, et les herbiers marins, ont considérablement affecté la faune.

L'agriculture a été citée par les experts comme étant le secteur économique qui affecte le plus la diversité biologique dans le pays. Les défrichements particulièrement ceux liés aux cultures de rente comme l'arachide et le coton détruisent les écosystèmes. Pour ces cultures, la régénération naturelle des espèces ligneuses est systématiquement détruite favorisant une dégradation de la couverture ligneuse des parcs agroforestiers. L'utilisation des produits chimiques (engrais et pesticides) dans ces milieux agricoles contaminent les eaux souterraines et superficielles notamment dans les vallées où certains groupes taxonomiques comme les poissons sont affectés négativement. Dans ce secteur, la sélection variétale agricole appauvrit la diversité génétique fragilisant la survie des espèces et des écosystèmes. La culture sur brûlis et la culture itinérante sont des pratiques courantes qui favorisent la multiplication des défrichements et la récurrence des feux. La culture attelée et la mécanisation de l'agriculture ont été des facteurs destructeurs des écosystèmes de forêt et de savane dans le pays.

Les experts ont également signalé que la pollution reste un défi majeur pour la biodiversité dans le pays. Cette pollution dont les origines sont diverses (agriculture, industries, ménages) affecte aussi bien les écosystèmes que les écosystèmes de terre ferme. D'autres menaces liées aux modifications du système naturel, au développement résidentiel et commercial, aux espèces envahissantes et aux corridors de transport et de services ont été évoquées par les spécialistes comme faisant partie des causes importantes de perte de biodiversité au Sénégal.

Du point de vue des experts, les causes ne changent pratiquement pas d'une zone éco-géographique à une autre. Néanmoins, la sensibilité des zones varie et amplifie les tendances à la régression des ressources fauniques et floristiques signalées partout. A cet égard, chaque zone éco-géographique possède sa particularité qui détermine les formes de pression qu'elle subit :

- En Casamance, les causes sont notamment liées à la **monoculture de l'anacarde**, la coupe illicite du bois d'œuvre et l'ouverture des zones d'exploitation irrégulière du charbon du bois.
- Dans la zone sylvopastorale, les causes demeurent l'aridité occasionnée par la sécheresse. Au niveau de cette région, les menaces sont constituées par les feux de brousse, l'érosion éolienne, la **surcharge pastorale**, les coupes de bois, le défrichement, le déboisement, **l'exploitation des produits forestiers**, la salinisation des terres et le braconnage.
- Dans les Niayes, la **reconversion des écosystèmes**, l'anthropisation et la **pollution** sont indexées comme étant à l'origine de l'état de dégradation de la diversité biologique.

L'**urbanisation** galopante de la ville de Dakar avec une forte pression foncière sur la nature constitue également une cause de la perte de ressources biologiques. Dans ce même sillage, le phénomène de dégradation reste lié à l'exploitation industrielle du Zircon, au vieillissement des plantations de filaos, à la surexploitation de la nappe phréatique et au défrichement pour des constructions privées.

- Au niveau de la vallée du fleuve Sénégal, ont été signalés comme causes de la perte de biodiversité, les **aménagements hydroagricoles** avec des conséquences comme la salinisation, la pollution, la prolifération de végétaux aquatiques et des oiseaux, la disparition d'habitats. Dans le delta du Fleuve Sénégal, la perte des ressources biologiques est liée essentiellement à la pollution des eaux, à l'agrobusiness, aux changements climatiques, à la mise en place du barrage de Diama et de la brèche de Saint-Louis, aux aménagements hydroagricoles ayant engendré une prolifération des plantes envahissantes. L'extension de la culture du riz dans la vallée et l'utilisation des fertilisants et pesticides ont relativement affecté les ressources biologiques et leurs habitats.
- Dans le Bassin arachidier, l'intensité des activités agricoles, la salinisation des terres, la forte urbanisation, la sécheresse et la monoculture ont conduit à un déclin de la faune et de la flore.
- Au Sénégal oriental, la coupe de bois abusive couplée à la sécheresse restent les facteurs liés à l'origine de l'érosion de la faune et de la flore. Pour la zone de Tambacounda les causes principales sont les feux de brousse et le braconnage pour la faune et le business du charbon de bois pour la végétation.

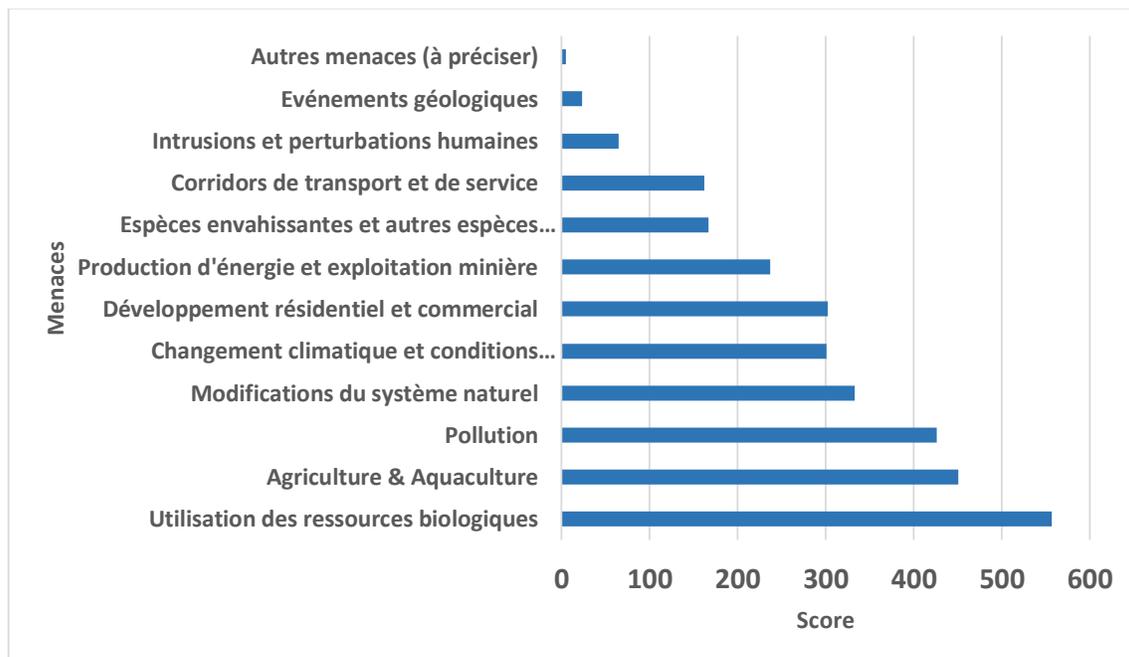


Figure 10. Score total des menaces

3.3. Menaces spécifiques aux groupes taxonomiques cibles

3.3.1. Les poissons

Au Sénégal, malgré la fonction socio-économique importante qu'assurent les poissons dans la vie des populations, ce groupe subit de nombreuses pressions. Les activités humaines couplées

aux phénomènes naturels constituent des menaces sur la faune aquatique. Chaque menace contribue fortement à sa sévérité (tableau 3). Toutefois, il ressort de l'analyse des experts sur la situation des poissons que la plupart de ces menaces seraient liées aux actions anthropiques.

1. La mise en place de **forages pétrolier et gazier** reste perçue comme préjudiciable à cette portion des ressources halieutiques. L'installation de ces dispositifs s'accompagne souvent de production de bruits sonores d'une grande intensité. Cette pollution acoustique engendre de nombreux effets négatifs notamment la migration des poissons vers des zones où les conditions sont plus favorables à leur développement. De plus, des fuites de pétrole et de gaz depuis les puits installés sont notées dans le milieu marin. Ces hydrocarbures qui se déversent continuellement et en quantité importante dans les eaux, entraînent une contamination des écosystèmes marins et menacent modérément voire sévèrement la survie des espèces de poissons (tableau 3).
2. La **pêche et la récolte des ressources aquatiques** constituent également une menace non négligeable sur la classe des poissons. La croissance démographique s'est opérée à un rythme sans précédent, avec elle une hausse non seulement de la demande nationale mais aussi de la demande internationale du fait de la multiplication des accords de pêche avec les pays étrangers. Par conséquent, ces ressources naturelles font face à un niveau d'exploitation mettant en péril la reproduction des espèces, même s'il est encore possible de renverser la tendance (tableau 3).
3. A ces menaces s'ajoutent, entre autres, **l'exploitation minière et l'exploitation en carrière**. Les sociétés minières et de carrières sont confrontées à des problèmes d'évacuation de leurs rejets en ce sens que cette question reste déterminante sur le plan environnemental dans l'acceptation ou non des projets miniers au Sénégal. Lors de l'extraction, les quantités de matériau produites équivalent sensiblement aux déchets produits qui sont couramment évacuées dans les cours d'eau ou rivière et dont les dommages sur les poissons demeurent irréversibles (tableau 3).
4. , **L'installation des grands barrages et leur gestion** rendent aussi vulnérables le groupe des poissons. Pour les espèces migratrices en particulier, les barrages bloquent l'accès aux zones de reproduction et la mort de nombreux individus bien que des passages à poissons existent. L'adoucissement des eaux réunit les bonnes conditions à un développement d'autres types d'espèces notamment les plantes envahissantes qui se développent à un rythme soutenu occupant ainsi les habitats des poissons.

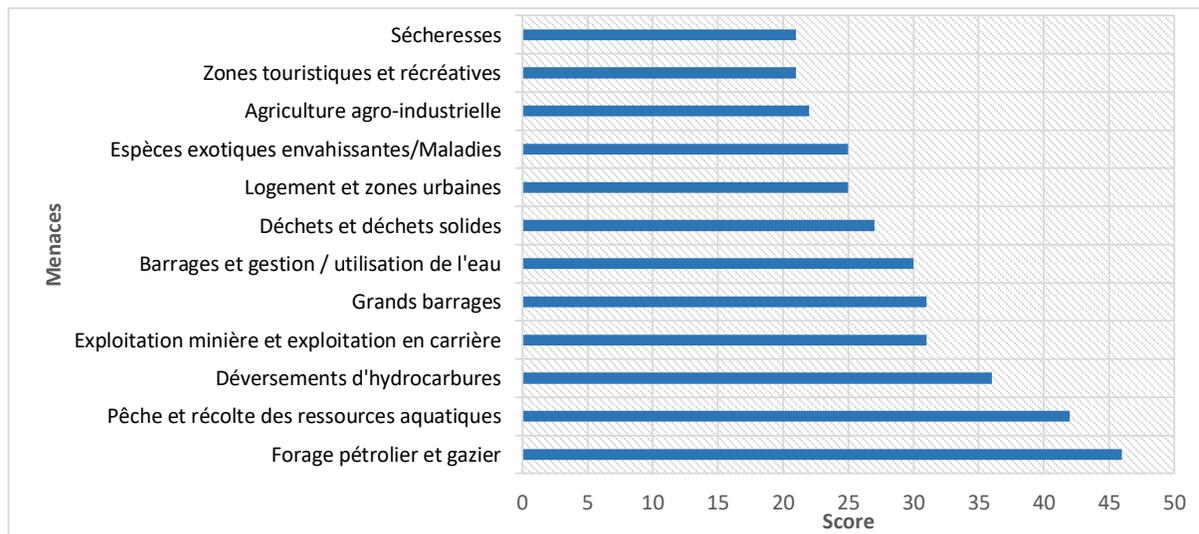


Tableau 3. Principales menaces et leur degré de sévérité sur les poissons

Menaces	Contribution	Irréversibilité	Sévérité de la menace
Forage pétrolier et gazier	Élevée	Modérée	Extrême
Pêche et récolte des ressources aquatiques	Élevée	Modérée	Modérée
Déversements d'hydrocarbures	Élevée	Modérée	Modérée
Exploitation minière et exploitation en carrière	Élevée	Modérée	Extrême
Grands barrages	Élevée	Modérée	Extrême
Barrages et gestion / utilisation de l'eau	Élevée	Modérée	Extrême
Déchets et déchets solides	Élevée	Modérée	Modérée
Logement et zones urbaines	Élevée	Modérée	Extrême
Espèces exotiques envahissantes/Maladies	Élevée	Modérée	Modérée
Agriculture agro-industrielle	Élevée	Modérée	Modérée
Zones touristiques et récréatives	Élevée	Modérée	Modérée
Sécheresses	Élevée	Modérée	Extrême

Contribution	Élevée	Modérée	Faible
Irréversibilité	Faible	Modérée	Élevée
Sévérité de la menace	Extrême	Sérieuse	Modérée

3.3.2. Les oiseaux

Les oiseaux restent de bons indicateurs de l'état de l'environnement en ce sens que les changements environnementaux peuvent être détectés par des changements dans le comportement naturel des espèces d'oiseaux. Malheureusement, l'environnement écologique du pays a connu de nombreux changements dont certains restent irréversibles au vu du caractère de la menace, liés surtout aux activités des différents secteurs économiques de l'urbanisme, du tourisme, de l'agriculture et de la pêche (tableau 4). Toutefois, bien que le poids de chaque facteur de risque varie selon les paramètres d'évaluation, la contribution d'une menace sur sa sévérité reste élevée (tableau 4). De l'avis des experts :

1. **l'urbanisation** qui a mené à différentes formes d'utilisation des écosystèmes pour le logement et l'expansion des zones urbaines, demeure la principale menace sur les oiseaux dans le pays (figure 12). Cette menace qui plane sur les oiseaux est d'autant plus sérieuse que l'urbanisation suit une dynamique progressive (tableau 4). Par exemple, les besoins croissants d'électrification qui accompagnent l'urbanisation augmentent les risques d'électrocution qui demeurent un réel danger pour les oiseaux. Le développement économique accéléré contribue à la fragmentation des habitats parfois uniques pour les

oiseaux et occasionnant des dégâts irréversibles à travers la pollution et l'exploitation minière (tableau 4).

2. Une autre menace est **la chasse et la collecte d'animaux** ou d'autres raisons exacerbées par les sécheresses. En effet, l'exploitation de l'avifaune rendue possible par sa disponibilité, a sérieusement affecté ses populations, occasionnant le déplacement de certaines espèces vers la conquête d'autres milieux ou leur disparition totale (tableau 4).
3. Les températures extrêmes, les trajectoires de vol et les zones touristiques et récréatives ont été citées comme des défis à la survie et la conservation des oiseaux (figure 12). Le Sénégal demeure une région clé pour la conservation des oiseaux migrateurs qui ont besoin d'endroits sécurisés pour pouvoir se nourrir, se reposer et se reproduire.
4. En outre, cette analyse met en évidence les effets négatifs de l'agriculture sur la survie des oiseaux à travers l'utilisation des **pesticides et des herbicides** et l'**agro-business**. Inverser la dynamique d'exploitation moderne des terres agricoles ce qui est aujourd'hui encore possible, s'avère être incontournable en vue d'endiguer la sévérité de la menace (tableau 4). Pourtant, il est connu que les oiseaux insectivores contribuent à la lutte contre l'infestation des champs par les animaux nuisibles.

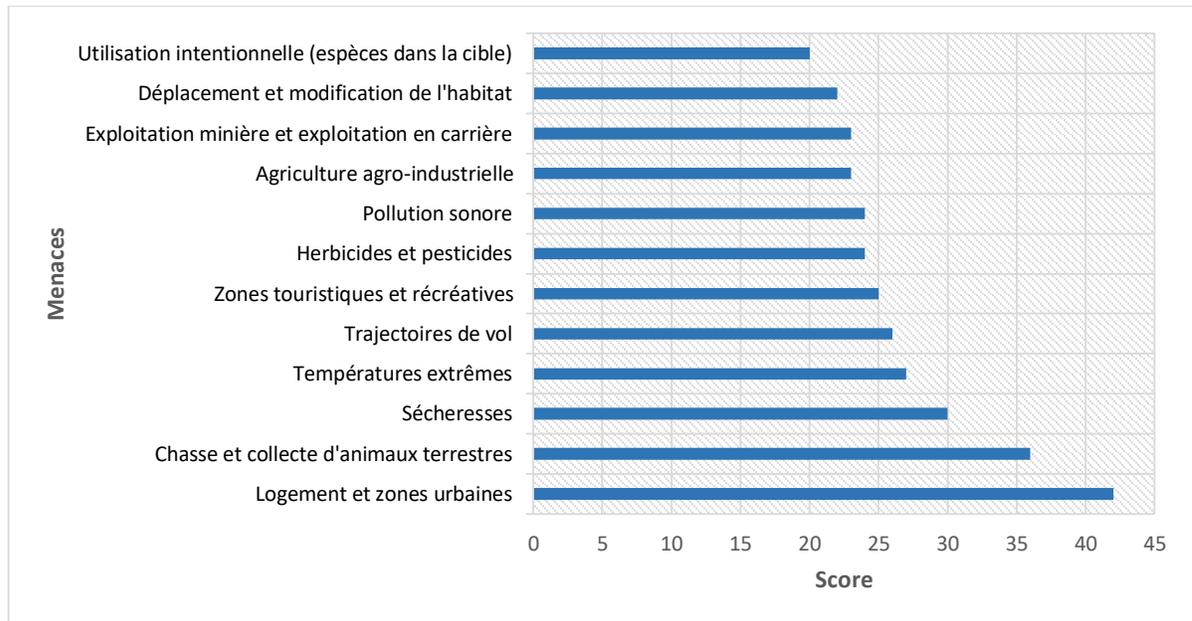


Figure 12. Principales menaces sur les oiseaux

Tableau 4. Principales menaces et leur degré de sévérité sur les oiseaux

Menaces	Contribution	Irréversibilité	Sévérité de la menace
Logement et zones urbaines	■	■	■
Chasse et collecte d'animaux terrestres	■	■	■
Sécheresses	■	■	■
Températures extrêmes	■	■	■
Trajectoires de vol	■	■	■
Zones touristiques et récréatives	■	■	■
Herbicides et pesticides	■	■	■

Pollution sonore			
Agriculture agro-industrielle			
Exploitation minière et exploitation en carrière			
Déplacement et modification de l'habitat			
Utilisation intentionnelle (espèces dans la cible)			

Contribution	Elevée	Modérée	Faible
Irréversibilité	Faible	Modérée	Élevée
Sévérité de la menace	Extrême	Sérieuse	Modérée

3.3.3. Les mammifères

Les mammifères sauvages sont d'une importance socio-économique et culturelle bien connue. L'importance socio-économique des mammifères est principalement liée à leur **chasse** qui de plus en plus prend une dimension inquiétante au point que bon nombre d'espèces de mammifères soient disparues à cause des activités anthropiques.

1. La **chasse** pour des besoins alimentaires et commerciaux de la viande et des autres produits animaux est la première menace citée par les experts. L'amélioration des moyens techniques de chasse a considérablement favorisé l'intensification de l'activité cynégétique.
2. Par ailleurs, de l'avis des spécialistes, l'**expansion du logement et des zones urbaines** est à l'origine de la réduction des populations de mammifères au Sénégal (figure 13).
3. La responsabilité de l'**exploitation minière** est aussi engagée dans la perte de la diversité des espèces de mammifères.
4. les routes et chemins de fer sont également citées parmi les causes de disparition des mammifères. En effet, la construction des routes et chemins de fer contribuent à la **fragmentation de leurs habitats**, une menace sérieuse (tableau 5) à la survie de nombreuses espèces même au niveau mondial.
5. Un autre problème est l'augmentation de la qui détruisent leurs habitats et par conséquent entraînent la réduction de leurs populations par leur mort ou leur fuite vers des endroits plus sûres.

L'**agriculture, le tourisme et l'exploitation forestière** du bois demeurent parmi les causes qui provoquent la disparition des mammifères. La **sécheresse** se trouve également parmi les causes citées dans la disparition de la faune mammalienne du pays.

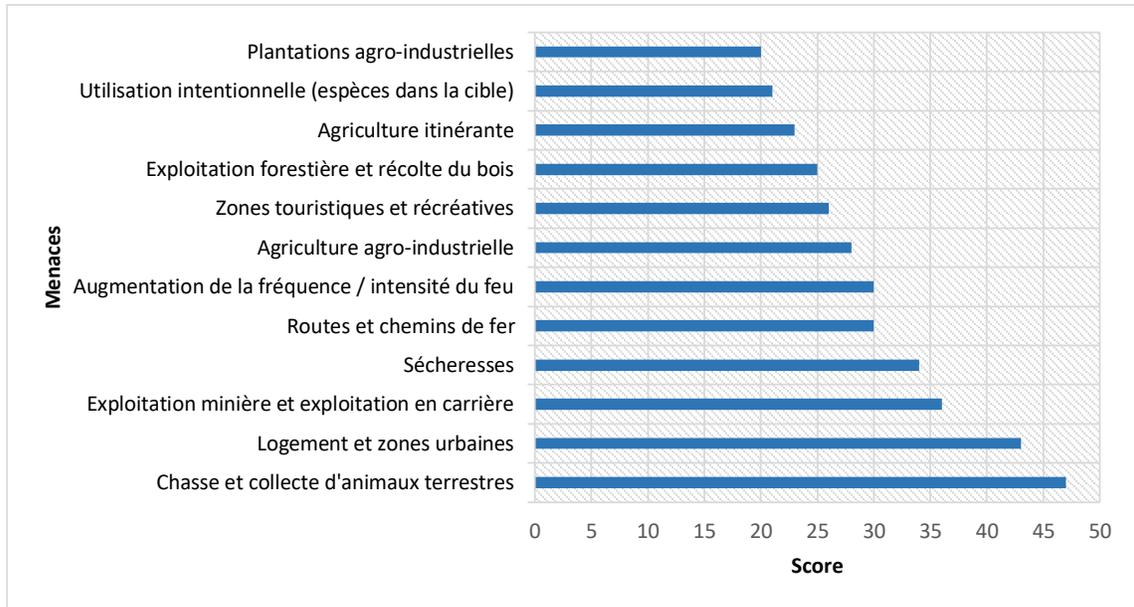


Figure 13. Principales menaces sur les mammifères

Tableau 5. Principales menaces et leur degré de sévérité sur les mammifères

Menaces	Contribution	Irréversibilité	Sévérité de la menace
Chasse et collecte d'animaux terrestres	Élevée	Modérée	Faible
Logement et zones urbaines	Élevée	Modérée	Faible
Exploitation minière et exploitation en carrière	Élevée	Modérée	Faible
Sécheresses	Élevée	Modérée	Faible
Routes et chemins de fer	Élevée	Modérée	Faible
Augmentation de la fréquence / intensité du feu	Élevée	Modérée	Faible
Agriculture agro-industrielle	Élevée	Modérée	Faible
Zones touristiques et récréatives	Élevée	Modérée	Faible
Exploitation forestière et récolte du bois	Élevée	Modérée	Faible
Agriculture itinérante	Élevée	Modérée	Faible
Utilisation intentionnelle (espèces dans la cible)	Élevée	Modérée	Faible
Plantations agro-industrielles	Élevée	Modérée	Faible

Contribution	Élevée	Modérée	Faible
Irréversibilité	Faible	Modérée	Élevée
Sévérité de la menace	Extrême	Sérieuse	Modérée

3.3.4. Les plantes

A l'instar de la faune, la flore est aussi exposée aux menaces. Plusieurs causes sont évoquées par les spécialistes pour expliquer la disparition des plantes (figure 14). À part les sécheresses, ce sont surtout les activités humaines qui sont pointées du doigt. Les plantes sont victimes de diverses agressions.

1. Dans le pays, la principale cause citée par les experts est **l'urbanisation** à travers le logement et les zones urbaines. L'urbanisation croissante contribue à réduire drastiquement les superficies forestières naturelles conduisant à la disparition des espèces ne pouvant pas s'adapter.
2. Les autres menaces qui pèsent sur les espèces végétales sont liées à **l'exploitation minière et les exploitations en carrière**.
3. **L'exploitation forestière** liée à l'augmentation des besoins en combustibles, en plantes médicinales et alimentaires est également mise en cause dans la raréfaction des espèces végétales.

L'agriculture sous toutes ses formes, la construction des routes et chemins de fer contribuent à la modification des écosystèmes forestiers et à la disparition des plantes. Il y a également les **espèces invasives** - qu'elles soient introduites ou non par l'Homme - qui présentent un effet néfaste sur la diversité végétale. De même, l'élevage n'est pas sans danger sur la flore du pays.

Les causes évoquées ci-dessus auront des conséquences sévères sur la biodiversité. La sévérité de ces différentes menaces est évaluée sur la base de leur contribution et de leur irréversibilité (tableau 6). Pour les plantes, l'expansion des zones urbaines, l'exploitation minière et les sécheresses représentent des menaces extrêmes. Cette sévérité extrême pourrait s'expliquer par la destruction systématique des écosystèmes. La réduction des zones d'habitat qui en résulte, renforce la vulnérabilité des espèces qui deviennent plus susceptibles de disparaître suite au déclin continu de leurs populations. Outre l'urbanisation, l'exploitation minière et les sécheresses, les informations recueillies auprès des experts ont révélé que l'agriculture, les feux de brousse, la cueillette des plantes terrestres, les espèces envahissantes et le pâturage, demeurent des menaces sérieuses sur la biodiversité du pays. Ces résultats montrent que la situation des plantes risque de se détériorer de manière continue si des mesures supplémentaires de conservation ne sont pas prises.

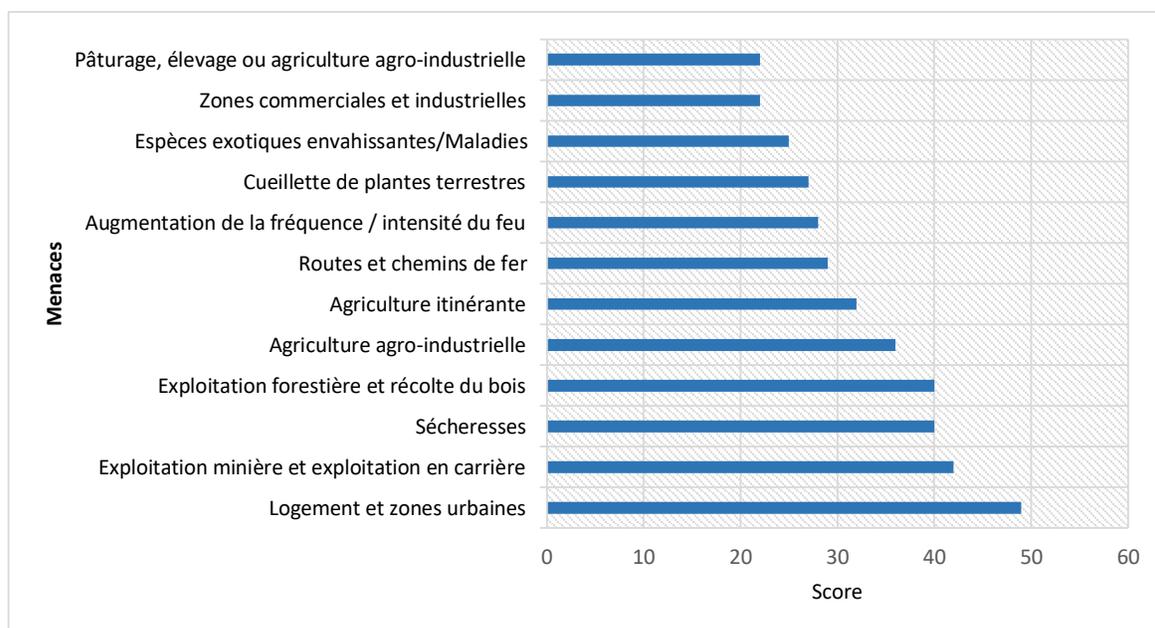


Figure 14. Principales menaces sur les plantes

Tableau 6. Principales menaces et leur degré de sévérité sur les plantes

Menaces	Contribution	Irréversibilité	Sévérité de la menace
Logement et zones urbaines	Élevée	Modérée	Élevée
Exploitation minière et exploitation en carrière	Élevée	Modérée	Élevée
Sècheresses	Élevée	Modérée	Élevée
Exploitation forestière et récolte du bois	Élevée	Modérée	Modérée
Agriculture agro-industrielle	Élevée	Modérée	Modérée
Agriculture itinérante	Élevée	Modérée	Modérée
Routes et chemins de fer	Élevée	Modérée	Modérée
Augmentation de la fréquence / intensité du feu	Élevée	Modérée	Modérée
Cueillette de plantes terrestres	Élevée	Modérée	Modérée
Espèces exotiques envahissantes/Maladies	Élevée	Modérée	Modérée
Zones commerciales et industrielles	Élevée	Modérée	Modérée
Pâturage, élevage ou agriculture agro-industrielle	Élevée	Modérée	Modérée

Contribution	Élevée	Modérée	Faible
Irréversibilité	Faible	Modérée	Élevée
Sévérité de la menace	Extrême	Sérieuse	Modérée

3.4. Menaces des secteurs économiques clés sur les groupes taxonomiques cibles

Une exploitation des informations recueillies auprès des experts et une analyse des contenus et des occurrences, ont permis de mettre en relief un certain nombre de **secteurs clés de l'économie nationale** qui selon eux provoquent la disparition de la faune, de la flore et la dégradation des écosystèmes (tableau 7).

Dans le secteur de l'agriculture, trois principales pratiques sont considérées par les experts comme étant les plus nuisibles pour la biodiversité. Il s'agit notamment de **l'agriculture extensive**, de **l'agro-business/agri-business** et de **l'agriculture sur brulis**. Le secteur de l'agriculture affecte négativement la faune, la flore et les écosystèmes de diverses manières. D'abord, l'extension des terres agricoles avec surtout le phénomène de la création de grands domaines se fait souvent au détriment des forêts, des peuplements mono-spécifiques et des habitats naturels fragmentés ou complètement détruits. Ensuite, l'épuisement des sols par les monocultures de rente, l'utilisation abusive de fertilisants chimiques et la dégradation des terres, impactent sur les écosystèmes au même titre que la salinisation. Enfin, les pratiques culturales inappropriées de l'agriculture familiale, notamment la culture continue et la destruction de la régénération naturelle, affectent aussi la biodiversité.



Figure 15. Régions agricoles du Sénégal (Fare et al, 2017)

La **pêche** est considérée comme le deuxième secteur clé qui provoque l'érosion de la biodiversité surtout marine au Sénégal. En plus de la surpêche, plusieurs pratiques ont été indexées par les experts comme n'étant pas compatibles avec une bonne conservation de la biodiversité. Il s'agit de la pêche industrielle à grande échelle, de l'utilisation de techniques prohibées, du non-respect des normes, des incitations négatives, etc. Les conséquences de ces pratiques sont la destruction des stocks de poissons aussi bien côtiers que hauturiers. En fait, les chalutages mal encadrés, le non-respect des maillages et l'utilisation de mono-filaments sont autant de pratiques qui entraînent des pertes de poisson et détruisent leurs habitats.

Selon les informations fournies par les experts, **le secteur minier** est le troisième secteur clé qui contribue sensiblement à la dégradation des écosystèmes et à la disparition de la faune et

de la flore. Selon eux, les activités extractives de minerais, de matériaux de construction notamment **le sable, d'hydrocarbures**, etc. participent largement à la destruction du couvert végétal et de différents types d'écosystèmes, mais aussi à la contamination des milieux naturels par des produits toxiques ; ce qui impacte inévitablement sur les espèces de faune qui vivent dans les zones soumises à l'exploitation minière.

Après ces trois secteurs clé, vient celui de **l'élevage**. Dans ce secteur, les experts ont relevé essentiellement la pratique extensive de l'activité et son corollaire, la transhumance comme étant des causes fondamentales de perte de biodiversité. En effet, la mauvaise exploitation des pâturages, la forte pression sur les espèces ligneuses (émondage, élagage voire même abattage), la production de plus en plus importante de cultures fourragères destinées aux animaux, etc. ont des impacts négatifs sur la faune et surtout la flore du pays. En outre, le secteur de l'élevage affecte négativement la flore, la faune et les écosystèmes à travers certaines pratiques comme celle consistant à recourir aux feux de brousse pour stimuler la repousse du tapis herbacée ainsi que le piétinement des sols par le bétail.

L'industrie à travers l'aménagement de sites, le besoin important en matières premières issues des ressources biologiques, en énergie, en eau, la **pollution** engendrée par la production de biens (déchets solides ou liquides, les fumées, les eaux usées, les fuites de produits dangereux, etc.), constitue du point de vue des experts, une menace sur la biodiversité du pays en ce sens qu'elle participe à la dégradation des écosystèmes terrestres, marins côtiers, fluvio-lacustres, etc. et provoque la disparition de la faune et de la flore. En effet, l'industrie utilise généralement beaucoup d'espace pour s'implanter ; ce qui engendre généralement la conversion de terres souvent boisées sans compter les perturbations et nuisances sur l'environnement immédiat qui peut être une forêt, une rivière ou un lac. De même, le fait d'extraire les ressources de la nature pour en faire de la matière première peut avoir des répercussions sur les écosystèmes dans lesquels elle sont puisées, affectant ainsi les organismes vivants et le fonctionnement de ces écosystèmes.

Le secteur de **l'urbanisme et de l'habitat** est aussi mentionné régulièrement parmi les secteurs clés de l'économie nationale qui provoquent l'érosion de la biodiversité. Dans ce secteur la principale préoccupation des experts concerne l'urbanisation galopante incompatible avec la préservation des écosystèmes naturels et des habitats pour la faune. En effet, l'aménagement et l'urbanisme entraînent des mutations profondes de certains écosystèmes, s'ils ne provoquent pas la disparition et la fragmentation de ces derniers à la suite de l'artificialisation à outrance des sols.

En plus de ces secteurs, d'autres ont été mentionnés comme contribuant dans une moindre mesure à la disparition de la faune, de la flore et à la dégradation des écosystèmes. Il s'agit essentiellement de la **foresterie, des infrastructures et du transport et du secteur de l'énergie**. Ces secteurs affectent négativement la faune, la flore et les écosystèmes du fait de l'exploitation abusive et intensive des produits forestiers (bois, feuilles, écorces, racines, exsudats...), le braconnage, et les activités cynégétiques qui entraînent une disparition des habitats, une perturbation des cycles de reproduction et la baisse des effectifs au niveau de la faune, etc.

Quant au secteur des infrastructures et du transport, il entraîne la disparition d'écosystèmes ou tout au moins une modification sensible de ces derniers. Ce secteur affecte négativement la biodiversité en entraînant des perturbations des habitats de nombreuses espèces végétales et animales sans oublier les impacts des pollutions engendrées sur les populations d'espèces de

plantes et d'animaux. À titre d'exemple, un des experts met en exergue le fait que la construction de routes et certaines infrastructures comme les barrages aient déconnecté les populations d'animaux en fragmentant ou en détruisant leurs habitats. Un autre expert a donné comme illustration l'aménagement des barrages sans ouvrages secondaires. Ce qui selon lui, engendre des effets pervers comme ceux du barrage d'Affiniam sur les périmètres rizicoles.

Enfin, selon certains experts, le secteur de l'énergie affecte négativement la faune, la flore et les écosystèmes du fait essentiellement des pollutions et nuisances et des fréquentes collisions des oiseaux avec les lignes de transport électrique.

Tableau 7. Principaux secteurs économiques et leur degré de menace sur les groupes taxonomiques étudiés

	Poissons	Oiseaux	Mammifères	Plantes
Agriculture	Modérée	Sérieuse	Extrême	Extrême
Pêche	Extrême	Modérée	Sérieuse	Modérée
Mines	Sérieuse	Sérieuse	Extrême	Sérieuse
Industrie	Sérieuse	Sérieuse	Modérée	Sérieuse
Autres	Inconnue	Inconnue	Inconnue	Inconnue

Sévérité de la menace	Extrême	Sérieuse	Modérée	Inconnue
------------------------------	---------	----------	---------	----------

Conclusion partielle

Dans leur évaluation, les experts ont noté une accélération du processus de dégradation des écosystèmes et des espèces de faune et de flore sauvages aux plans qualitatif et quantitatif ces dernières décennies. Selon eux, cette tendance est perceptible à toutes les échelles (zones éco-géographiques, écosystèmes, espèces) et imputable à plusieurs causes notamment la surexploitation, la déforestation, les feux de brousse, la pollution, la mauvaise gouvernance, la salinité des terres. La pauvreté des populations, la faiblesse de l'engagement communautaire, les pratiques de pêche dévastatrices, l'ignorance des avantages et des valeurs traditionnelles de conservation sont aussi des facteurs qui contribuent à l'exploitation excessive des ressources naturelles et la dégradation des habitats. De l'avis de ces experts, les poissons sont plus affectés par le forage pétrolier et gazier et la pêche et récolte des ressources aquatiques, les oiseaux par l'urbanisation, les mammifères par la chasse pour des besoins alimentaires et commerciaux et les plantes l'urbanisation, l'exploitation minière et les exploitations en carrière, l'exploitation forestière et l'agriculture sous toutes ses formes. L'agriculture et la pêche étant considérés par les experts comme les secteurs économiques clés qui exercent le plus de menaces sur ces groupes taxonomiques cibles.

PARTIE IV : ANALYSE DES DONNÉES DE L'OUTIL STAR

4.1. Score total STAR

Les résultats des scores de l'outil STAR ont été calculés à partir de données extraites de la liste rouge mondiale des espèces menacées de l'UICN le 16 septembre 2020 pour les oiseaux, les amphibiens et les mammifères (figure 16). Ces résultats donnent un score STAR global pour le Sénégal de 236,4 réparti entre un score de réduction des menaces de 210,79, (89%) et un score de restauration de 25,57 (11%). Ces scores montrent que pour le Sénégal, le potentiel de réduction des menaces pour réduire le risque d'extinction des espèces est plus élevé que le potentiel de restauration de l'habitat. Cela signifie que pour améliorer la chance de survie des espèces, il faut impérativement réduire la pression exercée par les secteurs économiques sur les espèces et leurs habitats. Il s'agit donc de développer des mesures de réduction des menaces et dans une moindre mesure des actions de restauration.

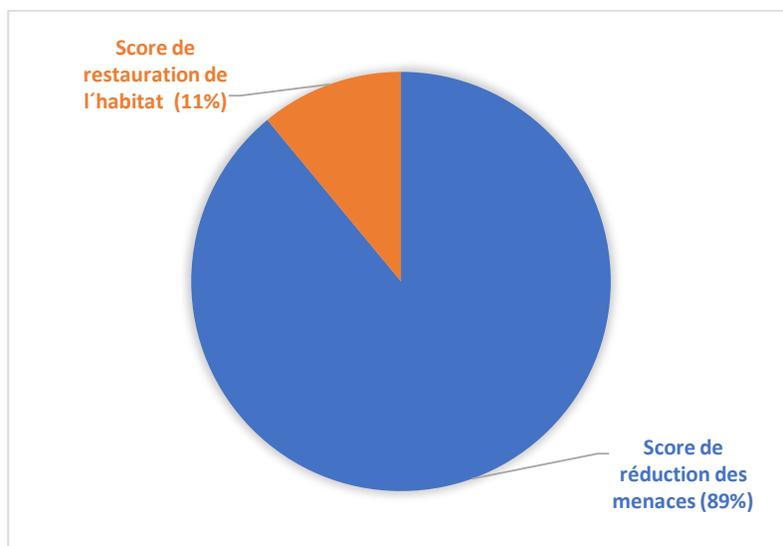


Figure 16. Scores STAR (%) de réduction des menaces et de restauration

4.2. Score de réduction des menaces

Les résultats de la métrique STAR ont permis d'analyser la contribution des menaces les plus élevées pour le Sénégal (figure 17). Globalement, le Sénégal possède un score de réduction des menaces égal à 210,78 sur un score STAR mondial de 1226300 soit une contribution de 1,72%. Son score de restauration reste trop faible avec une proportion quasi nulle au niveau mondial (25,57 sur un Score STAR mondial de 615888). Cela montre à quel point la réduction des menaces exercées par les activités économiques sur la biodiversité présente un plus fort potentiel pour freiner l'extinction des espèces.

Selon le deuxième niveau de classification des menaces de l'UICN, la chasse et collecte des animaux terrestres (50,98), l'élevage et l'élevage de bétail (44,89), les cultures annuelles et pérennes non ligneuses (34,46) et l'exploitation forestière et la récolte du bois (22,17) détiennent la plus forte contribution au score des menaces. Globalement au Sénégal, se référant au niveau 1 de classification des menaces de l'UICN, l'agriculture et l'utilisation des ressources biologiques demeurent les menaces les plus importantes dans le pays. Leurs contributions respectives équivalent à 79,33 et 73,04 selon le score STAR. Elles se placent très loin devant

la pollution (13,77), le changement climatique et les conditions météorologiques extrêmes (12,93), qui représentent les troisième et quatrième menaces considérant toujours le niveau 1. Cela montre que l'agriculture et l'exploitation des ressources biologiques apparaissent selon la métrique STAR comme les deux principales activités économiques affectant l'extinction des espèces (mammifères, oiseaux et amphibiens) au Sénégal. La réduction de ces menaces offre le potentiel le plus élevé pour améliorer la survie des espèces.

D'autres catégories de menaces de niveaux 1 ou 2 comme le développement résidentiel et commercial, les intrusions et perturbations humaines, les modifications du système naturel, les espèces envahissantes et autres espèces problématiques/maladies, les corridors de transport et de service, la production d'énergie et l'exploitation minière, les plantations de bois et de pâtes, la cueillette de plantes terrestres, la pêche et la récolte des ressources aquatiques et l'aquaculture marine et d'eau douce, possèdent toutes des scores inférieurs à 10 (figure 17). Les scores de restauration quant à eux, même s'ils sont plus faibles que les scores de réduction, révèlent une perte d'habitat importante et un potentiel de restauration faible.

La spatialisation du score de réduction des menaces dans le territoire sénégalais montre un potentiel de réduction très élevé dans le sud-ouest et le nord-ouest du pays et un potentiel de réduction modéré dans la partie centre et nord-est du pays (figure 17). En outre, même si le score de restauration est faible, la spatialisation révèle un potentiel relativement élevé toujours dans la partie sud-ouest et nord-ouest du pays. Une spatialisation est également faite pour les cinq menaces dont les scores de réduction sont les plus élevés (figure 17). Pour ces cinq principales menaces c'est à dire la chasse et la collecte d'animaux terrestres, l'élevage et l'élevage de bétail, les cultures non ligneuses annuelles, l'exploitation forestière et la récolte du bois et les effluents agricoles et forestiers, la répartition de leur score de réduction sont relativement semblables avec des valeurs élevées par endroits dans la partie ouest et nord-ouest et un potentiel modéré dans la partie centre et nord-est du pays (figure 17).

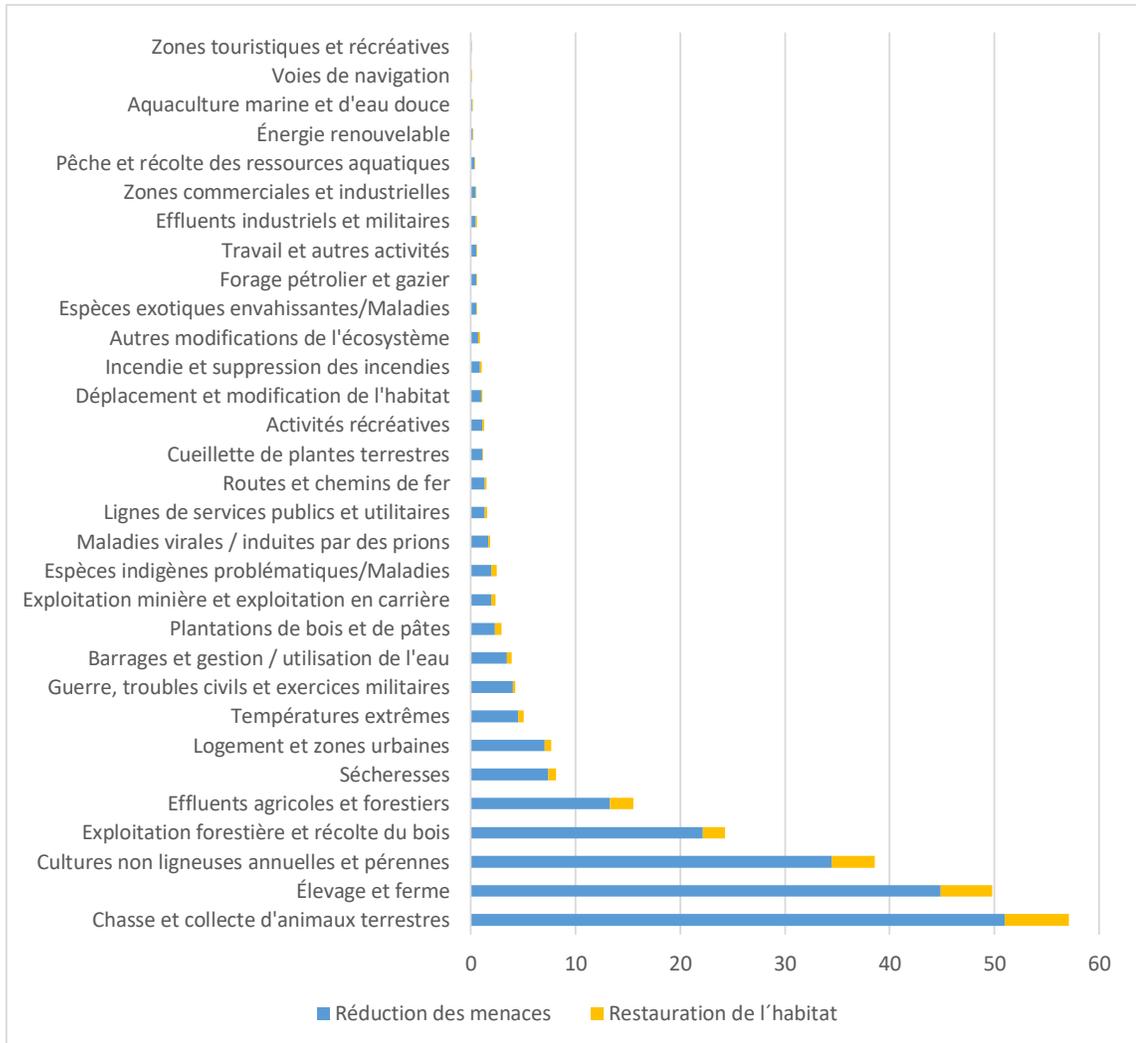


Figure 17. Score de réduction et de restauration des principales menaces

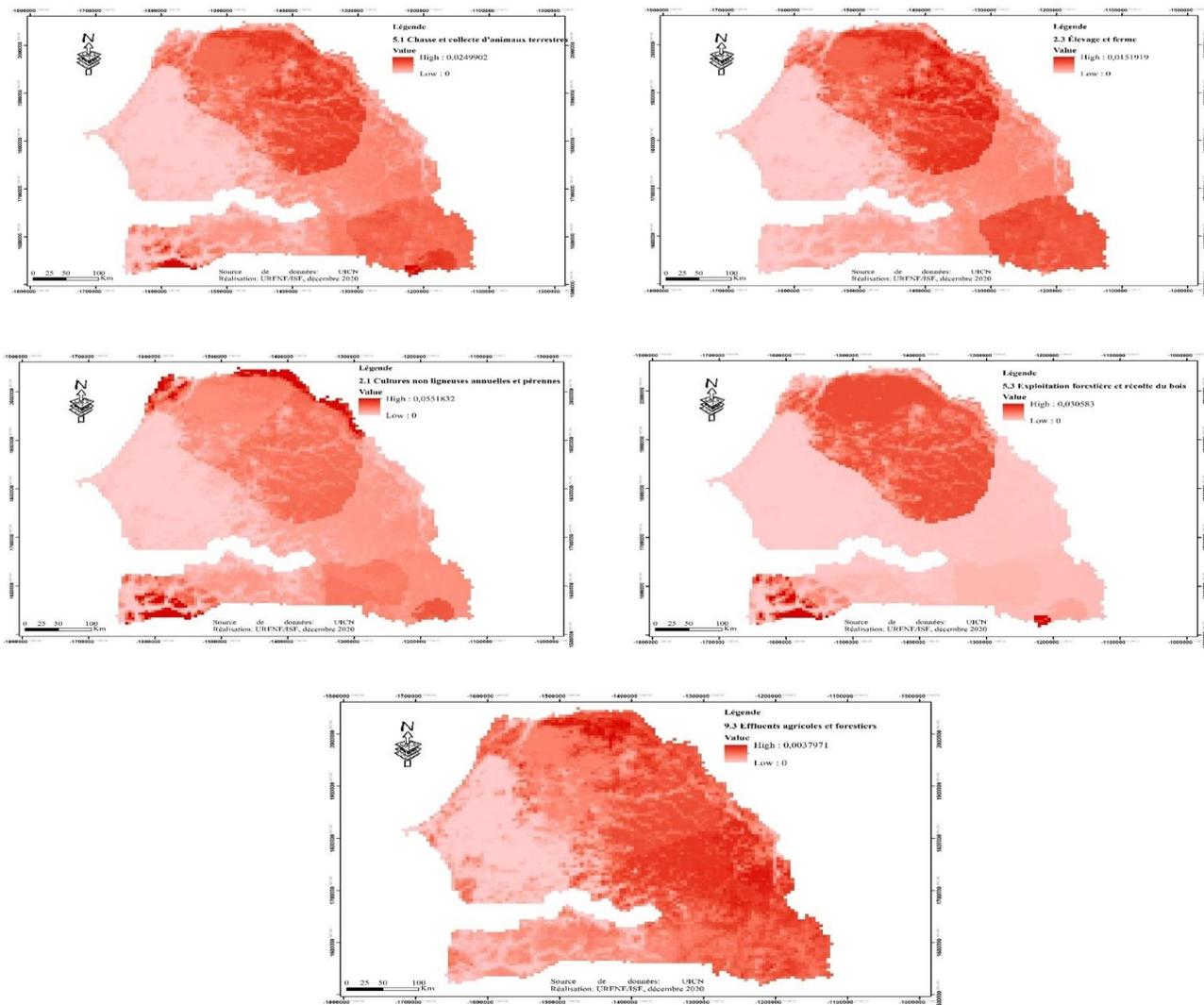


Figure 18. Répartition spatiale du score total de réduction des menaces (STAR-T) et de restauration des habitats naturels (STAR-R) au Sénégal

Conclusion partielle

L'analyse de la contribution des menaces les plus élevées pour le Sénégal à la lumière de la métrique STAR a permis de mettre essentiellement en exergue (i) Chasse et collecte d'animaux terrestres, (ii) Élevage et ferme, (iii) Cultures non ligneuses annuelles, (iv) Exploitation forestière et la récolte du bois et (v) Effluents agricoles et forestiers comme étant des menaces anthropiques qui influent le plus sur la biodiversité au Sénégal. Ces facteurs détiennent la plus forte contribution au score des menaces. Toutefois, en se référant au niveau 1 de classification des menaces de l'UICN, l'agriculture demeure la menace la plus importante dans le pays. Ce qui en fait la principale activités économiques affectant l'extinction des mammifères, oiseaux et amphibiens. Ainsi, la réduction des menaces liées à l'agriculture, offre le potentiel le plus élevé pour améliorer la survie des espèces. Enfin, la spatialisations du score de réduction des menaces dans le territoire sénégalais montre un potentiel de réduction très élevé dans le sud-ouest et le nord-ouest du pays et un potentiel de réduction modéré dans la partie centre et nord-est du pays.

CONCLUSION GÉNÉRALE ET RECOMMANDATIONS

Conclusion générale

Cette étude vise à évaluer l'état, les tendances et les menaces pesant sur la biodiversité du Sénégal, d'analyser la sévérité des menaces afin de déterminer les menaces ayant le plus grand impact sur la biodiversité au Sénégal. Cette analyse doit permettre d'identifier les deux secteurs économiques clés les plus mis en cause dans ces menaces en vue d'aider les acteurs concernés à adopter des engagements volontaires dans le cadre du projet BIODÉV2030.

La revue de la littérature a fait état d'une tendance générale au déclin de la biodiversité confirmée par les 71 experts nationaux interrogés. Cette situation est inquiétante surtout pour les populations de mammifères, d'oiseaux, de poissons et de plantes mais également pour leurs habitats dont la dégradation a été mentionnée presque par la majorité des experts. Selon ces experts, les menaces les plus importantes demeurent la surexploitation des ressources biologiques (exploitation de ressources forestières, en eau et halieutiques). Par ailleurs, les données issues de la métrique STAR montrent que les scores de réduction des menaces sont de loin plus élevés que ceux de restauration. Cela indique que la réduction de ces menaces pourrait apporter une contribution potentielle significative pour freiner le déclin des espèces. Ainsi, avec un score de réduction des menaces plus élevé que le score de restauration, les mesures de lutte contre l'érosion de la biodiversité au Sénégal doivent nécessairement passer par des actions de réduction des pressions sur les espèces et leurs habitats pour améliorer leur conservation, plutôt que par des mesures de restauration.

Les menaces qui présentent le potentiel de réduction le plus important selon STAR sont (i) la chasse et la collecte d'animaux terrestres, (ii) l'élevage et l'élevage de bétail, (iii) les cultures non ligneuses annuelles, (iv) l'exploitation forestière et la récolte du bois et (v) les effluents agricoles et forestiers. Cela montre que la surexploitation des ressources biologiques et l'agriculture sont les menaces anthropiques qui influent le plus sur la biodiversité au Sénégal, tout en possédant le plus grand potentiel pour freiner le déclin des espèces et la dégradation des habitats. Ces deux menaces ont été aussi pointées du doigt par la majorité des experts du pays. Les secteurs économiques clés pour le Sénégal associés à ces deux grandes menaces sont l'agriculture – notamment lorsqu'elle induit des pratiques d'agriculture extensive, d'agro-business/agri-business et d'agriculture sur brûlis –, la pêche.

Presque à l'unanimité, les experts du pays s'accordent sur le fait qu'en termes de secteur, **l'agriculture** demeure la première menace sur la biodiversité. Si l'on considère l'ampleur et l'intensité des activités agricoles dans le pays avec des méthodes très destructrices de la végétation et du sol, il demeure vrai que ce secteur économique a des impacts importants sur la biodiversité du pays. Dans la SPANB du Sénégal (2015), l'agriculture – à travers la destruction et la fragmentation des écosystèmes qu'elle entraîne, l'utilisation des pesticides et autres produits chimiques, la prolifération d'espèces envahissantes du fait de l'eutrophisation des eaux – a été considérée comme l'un des principaux secteurs économiques qui affecte le plus la biodiversité.

Dans le secteur de **la pêche**, certaines formes d'utilisation des ressources biologiques comme la surpêche constituent actuellement un fléau qui détruit les stocks de poissons aussi bien côtiers que hauturiers. Cette surexploitation généralement abusive, utilise des techniques et des pratiques très destructrices des ressources et ne prend aucunement en compte les capacités de renouvellement des ressources.

L'agriculture et la pêche ont été signalées par tous les experts comme étant les deux secteurs qui impactent le plus sur la biodiversité au Sénégal. Ils ont également été classés comme des secteurs qui exercent une menace sérieuse pour les différents groupes taxonomiques cibles. Toutefois, ils présentent des scores élevés et par conséquent un fort potentiel de contribution dans la lutte contre le déclin des espèces. En outre **l'exploitation forestière et la récolte du bois** pour l'énergie et le bois de service présentent également un score élevé ; la récolte illégale du bois est bien connue dans les écosystèmes forestiers du pays, même dans les aires protégées.

Au demeurant, même si des liens évidents ne peuvent être tissés entre l'agriculture et la pêche, en considérant les liens complexes entre des pratiques d'agriculture extensive, d'agro-business/agri-business et d'agriculture sur brûlis, les effluents (pesticides et autres produits chimiques), l'exploitation forestière et la récolte du bois, le potentiel de réduction du déclin des espèces peut être multiplié de manière significative en se concentrant sur les synergies entre les secteurs agricole et forestier. Ainsi, le Sénégal doit s'engager dans une politique de restauration de sa biodiversité qui sera soutenue par une réduction des menaces dans les deux secteurs économiques que sont l'agriculture et la pêche tout en prenant en compte l'exploitation forestière et la récolte du bois. Pour ce faire, un accent particulier pourrait être porté sur les zones de production agricole et forestière à haute concentration de biodiversité.

Recommandations

Au Sénégal, pour freiner le déclin des espèces et la dégradation des habitats et assurer une conservation effective de la biodiversité, les efforts doivent être plus orientés vers la réduction des pressions plutôt que la restauration. A ce titre, l'agriculture et la pêche demeurent les secteurs économiques clés qui pourraient contribuer de manière significative à l'amélioration de l'état de la biodiversité. Pour cela, une attention particulière doit être accordée à ces deux secteurs dans le cadre du projet BIODÉV2030. Pour y arriver, les différentes recommandations ci-dessous sont formulées :

- Sur le plan juridique, le renforcement de la législation nationale en matière de conservation de la biodiversité reste une action requise. Le cadre juridique et institutionnel doit être amélioré surtout pour en assurer une plus grande cohérence et sa mise en œuvre renforcée. L'accès aux ressources biologiques des océans, des mers, des fleuves, des lacs et des marigots ou des rivières doit être réglementé. Le code de l'environnement doit être appliqué. L'actualisation des textes réglementaires pour la gestion de biodiversité s'impose également. Les recommandations incluent par ailleurs l'action de classer des forêts en prenant des mesures strictes comme la sanction contre les braconniers. La surveillance stricte des forêts classées et la lutte contre les feux de brousse répétitifs nécessitent d'être entreprises. L'application de la loi et la responsabilisation de la population dans la gestion durable de la biodiversité constituent une condition *sine qua none* dans la conservation de la biodiversité. Toutefois, le renforcement de la législation nationale doit être appuyé par des mesures voire des engagements volontaires surtout des principaux acteurs qui exploitent la biodiversité.
- Sur le plan scientifique, technique et financier, il convient de se baser sur les avis scientifiques pour la formulation des politiques de gestion. À cela s'ajoutent le suivi écologique, la recherche scientifique, et la surveillance. Au niveau des industries extractives, la promotion de la prise en compte de la Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE) est une nécessité. L'amélioration de la conservation de la diversité biologique passe par une intégration effective de la valeur de la biodiversité dans le système de comptabilité nationale. En outre, des mécanismes appropriés et durables de

financement de la conservation de la biodiversité doivent être mis en place. L'amélioration de la conservation passe aussi par celle des politiques et leur mise en œuvre, le renforcement des moyens (humain, matériel, financier), la sensibilisation, l'implication de tous les acteurs et la restauration des habitats naturels. La conservation consiste aussi à restaurer les écosystèmes dégradés par le repeuplement des populations d'espèces ou l'introduction d'espèces, à protéger les espèces animales et végétales menacées *in situ* et *ex situ* avec la bonne gouvernance des activités d'exploitation comme base. Cette réhabilitation incombe aux services techniques *ad hoc* avec une évaluation ultérieure des réalisations. La reconsidération de l'intégration des méthodes communautaires de gestion des ressources notamment l'action de promouvoir les forêts sacrées et des cultures favorables demeure indispensable. La conservation inclut également la **promotion sur le terrain d'actions de mise en défens** et de Régénération Naturelle Assistée par les populations villageoises. La prise en compte des attentes des communautés de base demeure importante dans l'élaboration des politiques de conservation mais aussi dans la mise en œuvre des programmes et projets tout en veillant à l'application du principe du partage équitable des bénéfices. Il s'agira aussi de procéder à la création de nouvelles aires marines protégées ou d'utiliser toute autre forme de protection. La mise en place de ces aires protégées se doit d'être accompagnée par l'implication des collectivités territoriales et le secteur privé dans la conservation de la biodiversité. Au Sénégal comme dans la plupart des autres pays africains, le financement des aires protégées est pris en charge par le Gouvernement. Cette situation fait peser de sérieuses menaces sur la mise en œuvre de la stratégie de conservation dans un contexte où la nécessité de satisfaire la demande sociale (santé, éducation, approvisionnement en eau potable, assainissement) amène les pouvoirs publics à reléguer au second plan les préoccupations environnementales. Face à cette situation, l'implication du secteur privé dans la gestion des aires protégées constitue une option incontournable. Cette option s'est matérialisée dans le cadre de la gestion des parcs nationaux du Delta du Saloum et des Oiseaux du Djoudj, de Niokolo-Koba, etc. L'expérience de partenariat public – privé a connu un niveau de développement important avec le transfert de la gestion à des opérateurs privés des aires protégées de Bandia à Fathala. Les résultats obtenus ont amené l'État à opter résolument en faveur cette approche qui, par ailleurs, semble intéresser le secteur privé. La promotion de l'économie verte s'avère utile. Cette action devra être accompagnée par le développement des programmes conjoints faisant travailler ensemble l'Administration, les instituts de recherches et de formation, les organisations de la société civile, le Secteur Privé, les communautés et les Collectivités territoriales.

Comme solution palliative, la promotion des bonnes pratiques communautaires reste recommandée. Le développement de l'agriculture familiale va permettre aux populations rurales de préserver l'économie rurale traditionnelle. L'action de mesurer le degré des menaces passe par la mise à disposition des connaissances avérées. L'amélioration de l'état de conservation de la biodiversité devra consister à décloisonner la perception vis à vis d'elle en renforçant la capacité de faciliter le dialogue entre acteurs. Ceci nécessite de développer une approche inclusive qui va faire en sorte que la biodiversité soit prise en compte dans toutes les politiques globales et dans leur mise en œuvre. Cette amélioration devra alors se faire par le biais de la réconciliation de la nature et du développement de toutes sortes. Ceci consiste à la mise en place surtout d'infrastructures routières, d'habitations, d'aménagement hydro agricoles, de ponts, de forages, etc. compatible avec la biodiversité.

- Dans le domaine de l'éducation, les recommandations vont dans le sens de l'enseignement spécifique de la conservation de la biodiversité dans les universités ainsi

que dans les établissements scolaires. La communication nationale sur le patrimoine naturel et les valeurs intrinsèques s'avère être nécessaire pour l'amélioration de la conservation de la biodiversité.

Ces propositions peuvent être synthétisées en principales recommandations que sont :

- Le renforcement de la sensibilisation sur l'importance de la biodiversité et la nécessité de sa conservation ;
- La recherche pour améliorer les connaissances et les pratiques et valoriser davantage les services écosystémiques ;
- La responsabilisation des communautés dans la conservation et la gestion des ressources naturelles avec plus d'engagements volontaires des producteurs locaux des zones éco-géographiques les plus concernées par l'agriculture et la pêche ;
- L'identification des synergies entre les secteurs économiques clé tout en définissant des engagements volontaires afin de renforcer leur potentiel de réduction des menaces sur la biodiversité du pays et de faciliter l'intégration et cette dernière dans la mise en œuvre des politiques sectorielles et l'élaboration de plans de gestion intégrée de la biodiversité ;
- La valorisation de la biodiversité à travers une meilleure implication du secteur privé et surtout des industriels des secteurs de l'agriculture et de la pêche ;
- La création d'aires protégées et d'aires communautaires protégées dont la gestion est intégralement confiée aux populations avec une forte implication des acteurs du secteur privé à travers la RSE ;
- Le renforcement du partenariat entre les gestionnaires des aires protégées, les communautés locales et les autres acteurs comme les ONG et le secteur privé ;
- Le renforcement des stratégies de protection des espèces domestiques endémiques telles que le Taurin Ndama et le Zébu Gobra pour conserver la diversité génétique ;
- La consolidation de la prise en compte de la biodiversité dans le cadre des accords de coopération bilatérale ;
- La mise en place d'une liste rouge nationale des espèces menacées.

En plus de ces recommandations, d'autres solutions plus spécifiques ont été préconisées. Il s'agit de la lutte contre la pauvreté, de l'intégration de la biodiversité dans les secteurs économiques de développement en ayant une bonne politique environnementale et en identifiant les biens et services écosystémiques dans chaque unité écologique. De même, une implication effective du secteur privé dans la conservation à travers la conscientisation et la responsabilisation des entreprises a été recommandée.

La maîtrise de la dynamique des stocks et des flux des ressources et des services offerts par la biodiversité et la mise en œuvre de mécanismes préventifs de l'épuisement des stocks, la transition agro-écologique, la domestication des espèces à forte demande et le respect ainsi que l'intégration des savoirs et savoir-faire locaux, sont aussi de nature à améliorer la conservation de la biodiversité du pays selon les experts. À cela s'ajoutent la sauvegarde des espèces menacées et/ou en voie de disparition, la création d'habitats particuliers, l'évaluation et le suivi réguliers de la biodiversité, la collaboration avec les pays voisins, la promotion d'activités alternatives au profit des populations locales, etc.

RÉFÉRENCES

- Adam J.G (1964). Contribution à l'étude de la végétation du lac de Guiers (Sénégal). *Bull. IFAN* 26 (1) : 1-72.
- Adjoussi, P (2001). Impacts du prélèvement du sable marin sur l'évolution du trait de côte a Yoff: essai d'étude de vulnérabilité, (presqu'île du cap vert, Sénégal). Mémoire de D.E.A Chaire UNESCO/UCAD. 75 p.
- Albergel, J., Bader, J.C., Lamagat, J.P., Séguis, L (1984). Crues et sécheresses sur un grand fleuve tropical de l'Ouest africain : application à la gestion de la crue du fleuve Sénégal. *Sécheresse* 3, vol.4 : 143-152.
- André, D. 2014. Cadre d'analyse de la gouvernance foncière au Sénégal. Module sur la gouvernance forestière : Droits sur les terres forestières et communautaires et réglementation de l'utilisation des terres rurales. http://www.ipar.sn/IMG/pdf/ipar_rapport_gouvernance_forestiere_oussouby_et_andre.pdf
- Bakhoum, P. W., niang, I., Sambou, B., Diaw, A. T (2018). Une presqu'île en érosion côtière ? Dakar, la capitale sénégalaise face à l'avancée de la mer dans le contexte du changement climatique. *Env. Wat. Sci. pub. H. Ter. Int. J*, 1 Issue 4, Page 91-108.
- Boutinot, L. 2014. L'enjeu des aménagements forestiers au Sénégal. *Anthropologie & développement* [En ligne], 37-38-39 | 2014, mis en ligne le 01 décembre 2016, consulté le 15 septembre 2020. DOI : <https://doi.org/10.4000/anthropodev.477>
- Cogels, F.X., Thiam, A., Gac, J.Y (1993). Premiers effets des barrages de la vallée du fleuve Sénégal sur l'hydrologie, la qualité des eaux et la végétation aquatique du lac de Guiers. *Rev. Hydrobiol. trop.* 26 (2), 105-117.
- Cormier-Salem, M. C (1999). Rivières du Sud : sociétés et mangroves ouest-africaines, Éd. de CRODT (2012). Archives scientifique n° 219, 58p.
- CSE (2005). Rapport sur l'État de l'environnement au Sénégal, 214 p
- CSE. 2015. Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal. MEDD, 201p.
- Dabo, B (2006). Erosion côtière au Sénégal : l'exemple de Mbour. Thèse de Doctorat de Troisième cycle en Géosciences, Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, 150 p.
- Diédhiou, M.A.A., Faye, E., Ngom, D., Touré, MA. 2014. Identification et caractérisation floristiques des parcs agroforestiers du terroir insulaire de Mar Fafaco (Fatick, Sénégal). *Journal of Applied Biosciences* 79: pp. 6855 – 6866.
- Dièye A. M., Diallo O., Lô M., Bocoum O., Ka A., Ba M., Ndione J-A., Diallo M., Toure A., Niang A.M. (nd.). Evaluation de la dégradation des terres en zones semi-arides (LADA) - Projet Pilote Au Sénégal. <https://unstats.un.org/unsd/environment/session13gis.pdf>
- Dièye, E.B (2007). Les ensembles littoraux de la lagune de Joal-Fadiouth et de l'estuaire du Saloum (Sénégal) : approche méthodologique de la dynamique de la mangrove entre 1972 et 2005 par télédétection et systèmes d'information géographique (SIG). Thèse de troisième cycle. Dakar : Département de physique, Université Cheikh Anta Diop, 240p.
- Diop, M., Niang-Diop, F., Guiro, I. 2013. Rapport diagnostic sur la biodiversité au Sénégal : importance, contraintes et niveau de prise en compte dans les documents nationaux, MEDD, 86 p.
- Diouck, D. & Kane, AS. 2017. Évaluation de la vulnérabilité du Secteur de la Biodiversité au climat et de l'adaptation aux changements climatiques dans le cadre de la Contribution Déterminée au niveau National (CDN), 49p.
- Diouf S.P., Sene B. J.H. et Bah J.M (2019). Détermination des zones d'intérêt biologique, sensibles et vulnérables à l'implantation des infrastructures au Sénégal : cas des sites du bas delta du fleuve Sénégal et du delta du Saloum, Rapport final, Novembre.
- Direction des Pêches Maritimes (2018). Résultats Généraux des Pêches Maritimes du Sénégal. 98p.
- Dorsouma, Al. H., Bouchard M, A (2006). «Conflits armés et environnement», Développement durable et territoires, Dossier 8, mis en ligne le 25 juillet 2014, Disponible sur <http://developpementdurable.revue.org/3365>.

- DPN. 2010. Plan de Gestion du Parc National du Delta du Saloum 2010 – 2014, MEDD, 86p.
- DPN. 2018. Plan d'aménagement et de gestion du Parc National du Niokolo Koba et de sa périphérie 2019-2023. MEDD, 275p.
- Fall, A. 2014. Le Ferlo sénégalais : Approche géographique de la vulnérabilité des anthroposystèmes sahéliens. Thèse de doctorat de l'Université Paris 13 Sorbonne Paris https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01622314/file/THESE_G%C3%A9ographie_Ababacar_FALL.pdf
- Fall, C. A., 2008. Deuxième rapport sur l'état des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture, ISRA, FAO, 48p.
- FAO, 2010. Évaluation des ressources forestières mondiales 2010. Rapport national du Sénégal. FAO, Rome. 83p.
- FAO, 2014. Évaluation des ressources forestières mondiales 2015. Rapport national Sénégal, 122p.
- Fare Y., Dufumier, M., Loloum, M., Miss, F., Pouye A., Khastalani, A., , Fall, A. (2017). Analysis and Diagnosis of the Agrarian System in the Niayes Region, Northwest Senegal (West Africa). *Agriculture* 2017, 7(7), 59; <https://doi.org/10.3390/agriculture7070059>
- Faye, M. 2013. Régénération du Filao par rejets de souches dans la zone des Niayes. Mémoire de master de l'ISFAR de Bambey, 40p.
- Faye, V. M., Mbow, C. & Thiam, A. 2016. Évolution de l'occupation et de l'utilisation du sol entre 1973 et 2010 dans la zone agropastorale du lac de Guiers (Sénégal). [*Vertigo*] *La revue électronique en sciences de l'environnement*, 16 (1). <https://www.erudit.org/fr/revues/vertigo/2016-v16-n1-vertigo02678/1037595ar.pdf>
- FMI (2003). Document de stratégie de réduction de la pauvreté — note consultative conjointe sur la stratégie nationale de développement économique et social- Sénégal. Rapport No. 13/195f. 14 p.
- FRA. (2020). Evaluation des Ressources Forestières Mondiales, Rapport National Du Senegal, Rome, 61 P.
- ISE (2009). Rapport sur l'évolution de la biodiversité au Sénégal. Atelier RNDH, 22p
- Hermann, S. M., Tappan G. G. 2013. Vegetation impoverishment despite greening: A case study from central Senegal. *Journal of Arid Environments*, 90, pp. 55-66.
- l'IRD, Institut de recherche pour le développement, Paris, vol.1, 416p. 77.
- Maxim, L., Spangenberg, J. H., O'Connor, M. (2009). An analysis of risks for biodiversity under the DPSIR framework. *Ecological Economics*, 69, 12-23. doi:10.1016/j.ecolecon.2009.03.017.
- Ndiaye, E. H. M (2003). Le fleuve Sénégal et les barrages de l'OMVS : quels enseignements pour la mise en œuvre du NEPAD ? *Vertigo*, 4(3). <https://doi.org/10.4000/vertigo.3883> .
- Ndiaye, I., 2018. Structure, fonctionnement et dynamique des parcs agroforestiers dans les zones nord et sud du bassin arachidier sénégalais. Thèse de doctorat en Agroforesterie, Université Assane Seck de Ziguinchor.
- Ndiaye, S., Charahabil, MM., Diatta, M. 2017. Caractérisation des Plantations à base d'anacardier (*Anacardium occidentale L.*) dans le Balantacounda: cas des communes de Kaour, Goudomp et Djibanar (Casamance/Sénégal). *European Scientific Journal* 13(12), DOI: [10.19044/esj.2017.v13n12p242](https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n12p242)
- OMVS (2015). Activité d'orpillage le long de la Falémé, rapport de mission, juin 2015, 16 pages.
- Pestana, G. 2015. Le palmier à huile en Basse Casamance (Sénégal). Mémoire de Maîtrise de géographie - Université Michel de Montaigne Bordeaux 3. 26p.
- RdS (République du Sénégal). 1993. Plan d'Action Forestier du Sénégal. Volume II, Document principal, MDRH, 147 p.
- RdS. 1998. Monographie Nationale sur la Biodiversité au Sénégal, 82 p.
- RdS, 2005a. Politique forestière du Sénégal 2005-2025. Document principal, 38 p & Documents annexes, 105 p.
- RdS. 2005b. Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal, MEPN, CSE, 231p.
- RdS. 2006. Document stratégique de réduction de la pauvreté II, 108p.
- RdS. 2009. Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles du Sénégal, 320 p.
- RdS. 2010a. Quatrième rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique, 132 p.
- RdS. 2010b. Rapport sur l'État de l'Environnement au Sénégal, MEPN, CSE, 267 p.
- RdS. 2013. Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles, 385 p.

- RdS. 2014a. Cinquième rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique. 105 p
- RdS. 2014b. Stratégie nationale sur l'accès aux ressources génétiques et le partage des avantages découlant de leur utilisation, MEDD, DPN. Version provisoire, 52p.
- RdS. 2015a. Stratégie et Plan National d'Actions pour la Conservation de la Biodiversité, 78p.
- RdS. 2015b. Rapport sur l'État de l'Environnement du Sénégal, MEDD, CSE, 199 p.
- RdS. sd. Etude de faisabilité des forages manuels identification des zones potentiellement favorables. UNICEF, 45p.
- Samb, C.O. Faye, E., Dieng, M., Sanogo, D. 2018. Dynamique spatio-temporelle des plantations d'anacardier (*Anacardium occidentale L.*) dans deux zones agro-écologiques du Sénégal. *Afrique Science*, Vol 14, n°3., pp-365-377.
- Sambou, B. 2004. Evaluation de l'état, de la dynamique et des tendances évolutives de la flore et de la végétation ligneuses dans les domaines soudanien et sub-guinéen au Sénégal. Thèse de Doctorat d'Etat, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, 210p.
- Sène, A. A (1999). Impact de l'exploitation des sablières sur l'évolution des écosystèmes littoraux de la région de Dakar. Mémoire de maîtrise. Université Gaston Berger de Saint-Louis. 104 p.
- Sène, A. *Dynamique et gestion paysanne des parcs agroforestiers dans le bassin arachidier (Sénégal)* In : *Environnement et sociétés rurales en mutation : Approches alternatives* [en ligne]. Marseille : IRD Éditions, 2004 (généré le 20 septembre 2020). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/irdeditions/1125>>. ISBN : 9782709917964. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.1125>.
- Soumaré, A (1992). Evolution géomorphologique récente des paysges du Bas-Saloum. Mémoire de DEA. Dakar : Institut des Sciences de l'Environnement, Université Cheikh Anta Diop, 61p.
- Sy, B. A (2010). Potentialité érosive des vents dans le Sahel, cas de la station de Saint-Louis. *Revue de géographie du LARDYMES*, N°04-4e année, p.10-23.
- Sylla, D., Bâ, T. & Guissé, A. 2019. Cartographie des changements de la couverture végétale dans les aires protégées du Ferlo (Nord Sénégal) : cas de la réserve de biosphère. *Physio-Géo*, Volume 13 | -1, pp. 115-132.
- Thiam, A (2012). Etude de la flore vasculaire, de la végétation et des, macrophytes aquatiques proliférants dans le Delta du fleuve Sénégal et le Lac de Guiers (Sénégal).Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles. Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), 255 p.
- Trochain, J.L (1940). Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal. *Mém. IFAN 2* Dakar, 433 p. + 30 p.
- Trochain, J.L (1956). Rapport préliminaire de mission botanique au Sénégal. Paragraphe I : Le problème de la pullulation des *Typha* dans le lac de Guiers : 1 fasc. Miméogr, Montpellier.
- UICN 2014. Pour une implication active des acteurs locaux dans la conservation de la biodiversité et au processus REDD+ : Rapport annuel UICN. 31 pp.
- UICN 2016. Standard mondial pour l'identification des Zones Clés pour la Biodiversité, Version 1.0. Première édition. Gland, Suisse : UICN.
- UICN. (Nd). Forêts galeries et têtes de sources : des écosystèmes vitaux à préserver au Sénégal. WATER BRIEFING, 4p.
- USAID. 2007. Evaluation de la biodiversité et des forêts tropicales au Sénégal prosperity, livelihoods and conserving ecosystems

ANNEXE

Guide d'entretien pour l'évaluation de l'état de la biodiversité et de ses menaces aux niveaux national et local au Sénégal

Le Sénégal présente une variété d'écosystèmes forestiers, agricoles, fluviaux, lacustres, marins et côtiers. Ces principaux écosystèmes renferment une diversité spécifique très riche. Cependant, les nombreuses activités humaines combinées à la péjoration climatique occasionnent une perte importante et continue de biodiversité. Une telle tendance ne cesse d'avoir des conséquences néfastes dans l'économie du pays et le bien-être des communautés du fait de l'affaiblissement des moyens de subsistance, les menaces sur la sécurité alimentaire, la santé et la qualité de vie des populations sans oublier la perte de nombreuses connaissances, croyances, valeurs spirituelles, esthétiques et religieuses. Afin d'inverser cette tendance de perte et de déclin et préserver les écosystèmes, les espèces et les gènes, des actions fortes sont indispensables. C'est dans ce registre que s'inscrit le Projet BIODIV2030 mis en oeuvre par l'UICN dont l'une des missions et objet de cette consultance, est « de faire l'évaluation de l'état de la biodiversité et des différentes menaces qui pèsent sur elle aux niveaux national et local et produire une situation de référence qui servira de base aussi bien pour la dynamique du projet BIODEV2030 que pour susciter la prise de décision nationale en matière de gestion de la biodiversité ». Les résultats de l'étude fourniront aux autorités nationales et principales parties prenantes les informations nécessaires pour prioriser deux secteurs économiques à fort impact sur la biodiversité au Sénégal, sur lesquels le projet devrait concentrer ses efforts dans la phase de dialogue multipartite pour réduire les pressions d'ici 2030.

Important : Le questionnaire peut fonctionner hors ligne. Les réponses au questionnaire sont anonymes et elles seront également reçues et traitées dans un strict anonymat.

1. Quel est l'état actuel de la faune, de la flore et des écosystèmes au Sénégal ?
2. Quel est l'état actuel de la faune, de la flore et des écosystèmes au niveau des zones éco géographiques que vous connaissez ?
3. Quels sont les changements importants que vous avez observés sur la faune, la flore et les écosystèmes au Sénégal ?
4. Quels sont les changements importants que vous avez observés sur la faune, la flore et les écosystèmes au niveau des zones éco géographiques que vous connaissez ?
5. Quelles sont les causes de la disparition de la faune, de la flore et de la dégradation des écosystèmes au niveau national au Sénégal ?
6. Quelles sont les causes de la disparition de la faune, de la flore et de la dégradation des écosystèmes au niveau des zones éco géographiques que vous connaissez ?
7. Quels sont les secteurs clés de l'économie nationale qui provoquent la disparition de la faune, de la flore et la dégradation des écosystèmes ?
8. Comment ces secteurs clés affectent-ils négativement la faune, la flore et les écosystèmes?

9. En se basant sur les catégories de menaces de l'UICN (cf tableau ci-dessous), classer les 12 premières menaces par ordre d'importance décroissant (1 à 12) pour le groupe des poissons.
10. En se basant sur les catégories de menaces de l'UICN (cf tableau ci-dessous), classer les 12 premières menaces par ordre d'importance décroissant (1 à 12) pour le groupe des oiseaux.
11. En se basant sur les catégories de menaces de l'UICN (cf tableau ci-dessous), classer les 12 premières menaces par ordre d'importance décroissant (1 à 12) pour le groupe des mammifères.
12. En se basant sur les catégories de menaces de l'UICN (cf tableau ci-dessous), classer les 12 premières menaces par ordre d'importance décroissant (1 à 12) pour le groupe des plantes.
13. Comment atténuer la pression des secteurs économiques clés sur la biodiversité ?
14. Comment limiter les pressions anthropiques qui s'exercent sur la biodiversité ?
15. Comment améliorer la conservation de la biodiversité ?
16. Comment promouvoir une utilisation durable de la biodiversité ?
17. Quels sont les enjeux liés à la conservation de la biodiversité ?
18. Si possible, merci d'indiquer des références bibliographiques portant sur la biodiversité au Sénégal