



Projet Aires Marines Protégées
*Analyse de la faisabilité des différentes options de
financement de la restauration des mangroves au
Sénégal sur la base de la finance carbone*

Livrable 3 – Second rapport d’avancement

Juillet 2023



République du Sénégal
un Peuple, un Bot, une Foi



Sommaire

Table des matières

Résumé pour les décideurs	3
1. Chapitre 1 : Introduction.....	10
1.1. Rappel de la mission.....	10
1.2. Approche méthodologique	11
2. Chapitre 2 : Eléments de contexte de la restauration des mangroves.....	13
2.1. Le cadre institutionnel en bref	13
2.2. Organisation institutionnelle	14
2.2.1. Les institutions de l'Etat.....	14
2.2.2. Les organismes publics.....	15
2.2.3. Les partenaires financiers	16
2.2.4. Les opérateurs locaux de coordination.....	18
2.2.5. Les entités d'exécution.....	19
2.2.6. Le cas des projets carbone	22
2.3. Expériences de carbone bleu lié aux mangroves.....	23
2.3.1. Benchmark mondial des projets de carbone bleu mangroves.....	23
2.3.2. Initiatives de restauration de mangrove au Sénégal : analyse géographique	35
2.3.3. Initiatives REDD+ en Afrique de l'Ouest.....	44
2.3.4. Les initiatives de carbone de mangrove existantes au Sénégal REDD+	50
2.3.5. Synthèse des initiatives.....	56
3. Chapitre 3 : Les options de la finance carbone.....	59
3.1. Les différentes démarches de finance climat	59
3.1.1. Marchés du carbone	59
3.1.2. Les financements climats.....	65
3.2. Analyse des avantages et inconvénients des différentes options	66
3.2.1. Critères techniques	66
3.2.2. Critères méthodologiques	67
3.2.3. Critères financiers	70
4. Chapitre 4 : Diagnostic du contexte sénégalais.....	78
4.1. Analyse spatiale de la restauration des mangroves du Sénégal.....	78
4.1.1. Dynamique de l'occupation du sol dans la Basse Casamance de 2010 à 2022.....	78
4.1.2. Dynamique de l'occupation du sol du delta du Saloum de 2010 à 2022.....	87
4.1.3. Analyse de la dynamique de l'occupation du sol en basse Casamance et au delta du Saloum	96
4.1.4. Etat de conservation et potentiel de restauration des mangroves.....	100
4.1.5. Analyse cartographique des initiatives carbone existantes	103
4.2. Analyse du contexte institutionnel du carbone des mangroves.....	105
4.2.1. Cadre politique	105

4.2.2.	Cadre juridique	117
4.2.3.	Cadre institutionnel (capacités et gaps pour mise en œuvre)	121
4.2.4.	Cadre fiscal et financier	122
4.3.	Positionnement de l'Etat dans la mise en œuvre du carbone de mangrove	126
5.	Chapitre 5 : Orientations stratégiques de mobilisation de finance carbone	129
5.1.	Niveau national	134
5.2.	Niveau Régional	140
6.	Chapitre 6 : Références bibliographiques	142

Résumé pour les décideurs

Les zones de mangrove qui peuplent le Sénégal ont fait l'objet d'une nette dégradation durant les cinquante dernières années en raison la surexploitation et des grandes sécheresses dans les années 1970-1980. La Casamance et le delta du Sine Saloum ont ainsi perdu respectivement 45% et 30% de leurs surfaces de forêts de mangrove. Néanmoins, depuis une quinzaine d'années de grands programmes de restauration ont été mis en œuvre grâce aux opportunités offertes par la finance carbone.

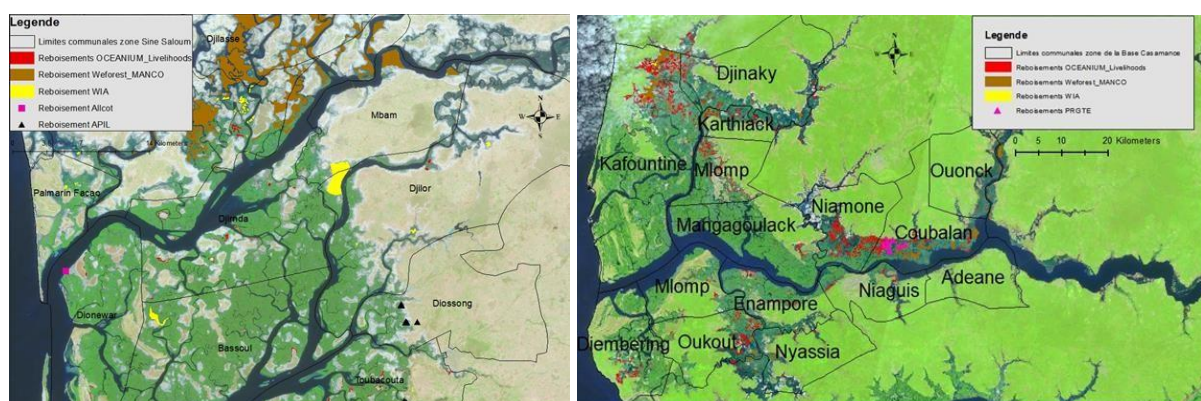
La présente étude, financée par l'AFD, a été réalisée dans le cadre du projet AMP Mangrove porté par la Direction des Aires Maries Communautaires Protégées afin d'évaluer le potentiel de restauration de mangrove et d'analyser la faisabilité des différentes options proposées par la finance carbone, dans le but de répondre notamment aux objectifs fixés par la CDN du Sénégal. Elle a été mise en œuvre dans le delta du Sine Saloum et en basse Casamance par le bureau d'étude SalvaTerra sur la base de diagnostics cartographiques, techniques & financiers, institutionnels, juridique & fiscaux.

Les analyses réalisées dans le cadre de l'étude ont mis en avant différents constats qui ont permis d'identifier plusieurs scénario stratégiques et de proposer des recommandations pour chacun d'eux.

Les principaux constats de l'étude

Il existe aujourd'hui au niveau mondial un véritable engouement pour les projets dits « carbone bleu » développés dans les zones intertidales et subtidales, et en particulier pour les projets liés à la restauration de mangrove. Cet engouement est notamment lié aux multiples co-bénéfices offerts par ce type de projet qui répondent aux enjeux des politiques de RSE de plus en plus poussées des investisseurs.

Les marchés volontaires du carbone ont suivi cette tendance en développant des outils méthodologiques (standards Plan Vivo, VCS, et plus récemment Gold Standard) permettant aux entrepreneurs de développer des projets de reboisement de mangroves et de générer des crédits carbone. C'est ainsi que des initiatives de ce type ont vu le jour au Sénégal avec le projet du Fonds Livelihoods en 2009 et plus récemment avec le projet MANCO, aux côtés d'autres initiatives non inscrites dans le cadre de la finance carbone.



Initiatives de restauration de mangrove dans le delta du Sine Saloum et en basse Casamance

Bien que de multiples initiatives aient vu le jour au Sénégal (sur près de 26 500 ha), aucune d'entre elles n'est valorisable sur les marchés du carbone en raison des contraintes posées par les standards carbone qui ne permettent plus réellement de créditer des actions a posteriori. Ceci montre à quel point les projets doivent être pensés dès le début avec toutes les considérations liées au carbone, comme l'ont fait les projets Livelihoods (sur 8 000 ha) et MANCO (sur 7 000 ha).

L'analyse des initiatives carbone entreprises au Sénégal montre les opportunités qu'offre la finance carbone en captant des capitaux financiers pour le développement d'activités de restauration de mangrove, mais elle montre également les risques qui y sont liés et qui peuvent mettre en danger le développement durable au niveau local, à l'encontre des politiques nationales :

- Si ces projets permettent de reboiser des milliers d'hectares de mangrove, elles créent d'un autre côté des effets de compétition entre les opérateurs locaux qui prospectent pour les investisseurs. Cette « compétition » pour l'octroi de terrains reboisables accroît les risques de chevauchement entre projet et donc de double comptage des réductions d'émissions. Les risques sont également accrus de reboiser des vasières qui ont toujours été des vasières et qui ne devraient donc pas être boisées afin de rester nues pour assurer leurs fonctions écologiques, particulièrement en termes de biodiversité.
- Si ces projets couvrent peu de grandes surfaces c'est aussi parce qu'ils optent presque uniquement pour des plantations monospécifiques de *Rhizophora*, et d'*Avicennia* dans une bien moindre mesure, au détriment de la régénération naturelle assistée plus à même d'aboutir à la restauration des mangroves et de toutes ses fonctionnalités écologiques
- Si ces projets offrent des opportunités d'emploi, ces dernières sont surtout concentrées sur les plantations lors de la saison des pluies. Les bénéfices à court terme pour les populations locales sont donc concentrés sur deux ou trois mois de l'année. Ces bénéfices sont par ailleurs parfois captés par des migrants journaliers payés à l'hectare planté, induisant d'une part des tensions avec les communautés locales non impliquées, et d'autre part des plantations réalisées pour étendre des surfaces sans vérifier de la qualité des sites de plantation.

Ces points soulevés dénotent le manque de coordination entre les nombreux acteurs locaux et les difficultés de fonctionnement des services décentralisés pour appuyer et suivre toutes les initiatives, ne serait-ce que sur la validation du choix des sites de reboisement pour laquelle on ne sait pas vraiment qui est responsable localement in fine (mairie, AMP & son conservateur, Comités de Gestion). Des organismes de coordination locaux solides sont pourtant présents, voire organisés en plateformes, mais ils butent sur le manque de capacités des opérateurs locaux (ONG locales, autorités locales et collectivités).

Pourtant le potentiel de terrains propices à la restauration de mangroves et valorisable dans le cadre de la finance carbone existe, même s'il est peu élevé. Ce potentiel est estimé, dans le cadre de la présente étude, à 16 032 ha en basse Casamance et 15 843 ha dans le delta du Sine Saloum, hors zone d'intérêt écologique (zones de préservation de biodiversité). L'étude n'a pas couvert tout le territoire national faute de moyens, mais le potentiel ne saurait être beaucoup plus élevé au niveau national vu les contraintes écologiques pour le reboisement de mangrove. Ces valeurs correspondent à un potentiel conservatif total de 146 623 tCO₂-e absorbées par les plantations de mangroves chaque année. Toutefois, l'idéal serait d'associer étroitement le domaine de la Recherche pour affiner ces données chiffrées en matière de potentiel conservatif d'une part et des zones d'intérêt écologique d'autre part, et ainsi identifier les zones adaptées pour chaque espèce.

En termes financiers, l'ensemble des surfaces potentielles reboisées pourrait générer, selon les standards volontaires carbone choisis, entre 800 000 USD (VCS-CCBS) et 1,4 million (Gold Standard, Plan Vivo) par an pendant 30 ans grâce aux recettes issues de la vente des crédits carbone générés par les projets.

En parallèle, des financements climat délivrés par des fonds multilatéraux (Banque Mondiale, GCF, GEF, etc.) peuvent être mobilisés pour développer et/ou renforcer le cadre institutionnel et technique sénégalais face à la finance carbone qu'elle soit volontaire ou réglementée comme dans le cadre de l'Accord de Paris.

Le cadre institutionnel sénégalais lié à la finance carbone est en effet en cours de développement. Bien que pionnier en tant que pays hôte de projet carbone bleu, le gouvernement du Sénégal n'a pas encore élaboré les outils nécessaires au développement sur son territoire des marchés carbone réglementés (Accord de Paris) ni ceux facilitant et encadrant les marchés carbone volontaires. C'est notamment cette situation déréglementée qui accroît les risques mentionnés plus hauts.

Le Sénégal affiche pourtant une volonté politique comme l'atteste le Plan Sénégal Emergent, le PSE Vert, et les autres instruments nationaux et internationaux qui considèrent les mangroves comme un milieu d'importance dans le développement durable du pays.

Néanmoins, s'il existe une vision politique globale de développement, il n'existe pas de stratégie globale bas carbone, sorte de PSE bas carbone. Les stratégies liées au carbone ou plus spécifiquement à la finance carbone sont uniquement sectorielles (Cadre National d'attribution des Crédits carbone, stratégie d'opérationnalisation de l'article 6 de l'Accord de Paris) et orientées pour l'instant vers les secteurs énergétiques,

Des bases institutionnelles sont également posées, avec le rôle central de la DEEC pour ce qui touche à la finance carbone. Cependant, l'absence d'une vision et d'une stratégie multisectorielles bas carbone, ainsi que du cadre institutionnel afférent, laissent la DEEC et les autres directions concernées, assez désarmées pour faciliter, approuver et suivre le développement d'initiatives climat pouvant générer des capitaux financiers dont l'Etat sénégalais pourrait bénéficier.

Du point de vue juridique et fiscal également, le gouvernement sénégalais n'ayant pas encore défini le statut juridique des crédits carbone quels qu'ils soient, les initiatives doivent pour l'instant être mises en œuvre au cas par cas en essayant de rapprocher les crédits carbone d'instruments existants.

Ces principaux constats nous ont mené à l'identification de trois scénarios possibles de l'évolution de la restauration des mangroves dans le cadre de la finance climat, en fonction des réponses que le gouvernement sénégalais peut apporter à court terme ou à long terme.

Scénarios identifiés et recommandations

Scénario statu quo

Un **premier scénario** ou axe stratégique serait de laisser la situation évoluer sans prendre de mesure spécifique. Des initiatives de restauration de mangrove seront de toute évidence entreprises sur le modèle des projets Livelihoods ou plus récemment MANCO. Des acteurs sont déjà placés pour reboiser de grandes surfaces supplémentaires (MANCO et Allcot sur 15 000 ha) et de nombreux autres essaient de se positionner de la même manière au Sénégal. Considérant le potentiel de restauration restant de 32 000 ha en basse Casamance et dans le delta du Sine Saloum, les initiatives portées par des investisseurs étrangers auront tôt fait de couvrir toutes les zones potentielles de reboisement.

Réalisées dans le cadre des marchés volontaires et dans un contexte institutionnel national peu régulé en ce qui concerne le carbone, ces initiatives devraient permettre au Gouvernement du Sénégal de répondre aux objectifs formulés dans sa CDN relative à l'Accord de Paris.

Néanmoins, sans garde-fou imposé par le gouvernement sénégalais, cette situation devrait accroître les risques liés au développement de ces projets : fragilisation des relations sociales locales, reboisement et restauration anarchique des mangroves, export de capitaux dont pourrait bénéficier le Sénégal.

Scénario pragmatique de réponse à court terme

Dans un **second scénario**, le Gouvernement du Sénégal pourra prendre des **mesures à court terme** visant à limiter les risques relatifs au premier scénario :

- Imposer, dans les procédures d'approbation des projet carbone, les standards carbone de haute qualité (Gold Standard, VCS uniquement associé à CCBS Gold ou SDVista, et Plan Vivo pour les plus petites initiatives) afin d'assurer, au-delà des réductions d'émissions de GES, un développement économique et social local serein, ainsi que l'intégrité environnementale dans les zones de projet
- Imposer un cahier des charges aux développeurs de projets afin que ces derniers répondent aux conditions de développement durable établis dans la CDN
 - Démontrer la validité (par les Directions du ministère concerné : DAMCP, DEFCCS, DPN) des sites de reboisement selon leur statut
 - Démontrer l'augmentation de la séquestration de carbone
 - Suivre et démontrer la diminution de l'érosion côtière
 - Démontrer que le projet participe à une transition énergétique effective dans les zones de projet
 - Suivre et démontrer un changement d'habitude et de paradigme des ménages impliqués vers un développement plus sobre en carbone
 - Démontrer l'atteinte d'au moins 3 objectifs de développement durable au-delà de ceux liés au changement climatique
 - Démontrer que les collectivités locales participent à la conception et la mise en œuvre effective des projets
- Intégrer, dans les procédures de validation de projet, des jalons clairs d'approbation à l'attention des investisseurs afin de leur éviter d'aller jusque à une faisabilité de projet (levée de risque investisseur) et dont l'un des premiers jalons devrait être la validation, par une entité locale responsable identifiée, des sites de reboisement choisis
- Elaborer un document clair de cycle de projet à destination des développeurs et incluant les points précédents
- Valider des facteurs d'émission nationaux (accroissement de la biomasse de mangroves, carbone du sol de mangrove) sur la base des projets existants et de la littérature scientifique nationale/régionale afin de faciliter la conception des projets par les développeurs, et faciliter l'approbation des projets par les institutions nationales
- Etablir une base de données cartographique unique relative à l'occupation et l'usage du sol pour les projets carbone, au bénéfice de la DEEC et gérée par le CSE, avec renforcement de compétences. Cette base pourra servir à étendre la présente étude au territoire national et permettra de localiser les zones potentielles pour les investisseurs, et vérifier les risque de double comptage par chevauchement.
- Réaliser une étude sur le partage des bénéfices liés aux crédits carbone des projets afin d'établir une clé de répartition juste entre toutes les parties prenantes des projets de restauration de mangrove

Il est important de noter que le scénario pragmatique (scénario 2) peut être opérationnalisé rapidement par les Directions du ministère de l'Environnement concernées par les zones de reboisement des projets carbone (DAMCP, DEFCCS, DPN). De grandes zones se situent et se situeront à l'avenir dans les AMP qui ne cessent de croître. La DAMCP, qui a d'ailleurs été force de proposition durant l'étude quant à la mise en place de standards carbone exigeants, pourrait d'ores et déjà apporter des modifications à son cahier des charges de validation des projet sans avoir recours à la mise en place de nouvelle loi. La DEEC pourra ainsi approuver les projets carbone sur la base solide des directions opérationnelles.

Scénario de renforcement de l'encadrement des projets à moyen-long terme

Enfin, dans un **troisième scénario**, le Gouvernement du Sénégal pourra prendre des **mesures à moyen-long terme** afin de mettre en place un cadre institutionnel favorable au développement de projets carbone

- Mobiliser des fonds multilatéraux (FCPF, GCF, GEF) afin de renforcer les compétences institutionnelles sur le climat et développer les outils nécessaires aux marchés réglementés (mécanisme carbone de conservation REDD+ suite aux programmes effectifs de restauration de mangrove) : scénario de référence national, système national de suivi et de rapportage, registre des crédits carbone. Ces outils seront utiles pour les projets réalisés dans le cadre volontaire (REDD+).
- Renforcer les capacités de l'observatoire national des zones humides du projet WACA sur lequel pourra s'appuyer la DEEC à long terme pour (i) les informations cartographiques de mangrove et (ii) les informations liées à la biomasse végétale en zone de mangrove
- Développer une stratégie multisectorielle bas carbone afin de renforcer la coordination entre les institutions sectorielles avec son cadre institutionnel
- Explorer les possibilités de développer des systèmes de paiement pour les projet climat (crédits carbone) et biodiversité (crédits biodiversité)
- Capitaliser sur le CNC et l'étendre à tous les secteurs en incluant les différentes Directions, notamment DAMCP, DEFCCS, DPN pour l'environnement. Ceci permettra à tous les secteurs de profiter de procédures simplifiées et d'une gouvernance simplifiée pour le passage vers les mécanismes de l'Accord de Paris, dont les projets liés à la restauration des mangroves
- Mobiliser les financement de *l'Adaptation Benefit Mechanism* (ABM) de la BAD afin de développer de futures initiatives de restauration de mangrove qui répondent aux enjeux d'atténuation et d'adaptation à la fois
- Définir le statut juridique du carbone pour faciliter la mise en place d'une fiscalité dédiée par définition, et faciliter le partage des bénéfices
- Considérer des régimes fiscaux spécifiques pour les acteurs de la finance climat : exonération de TVA sur les crédits carbone pour les acteurs les plus vertueux, exonération de taxe d'imposition sur les bénéfices pour les communautés locales.

L'étude recommande de **prendre les mesures relatives au deuxième scénario en priorité**, mais celles relatives au troisième scénario devraient être traitées en parallèle car de long terme. En effet, les scénarios pragmatiques et de long terme ne s'excluent pas. Ils sont au contraire complémentaires afin de diminuer les risques liés aux projets carbone dans un premier temps et, dans un deuxième temps, poser un cadre réglementaires renforcé.

Acronymes

AGR	Activités Génératrices de Revenus
AMP	Aire Marine Protégée
AND	Autorité Nationale Désignée
ARD	Agence Régionale de Développement
ARR	Boisement, Reboisement et Revégétalisation (<i>Afforestation, Reforestation and Revegetation</i>)
CCBS	Climate Community and Biodiversity Standard
CCNUCC	Convention Cadre des Nations unies sur les Changements Climatiques
CDB	Convention sur la Diversité Biologique
CDN	Contribution Déterminée Nationale
COMNACC	Comité National sur les Changements Climatiques
CNC	Cadre de normalisation d'attribution des crédits carbone
CNRF	Centre National de Recherches Forestières
CRODT	Centre de Recherche Océanographique Dakar Thiaroyer
CSE	Centre de Suivi Ecologique
DAMCP	Direction des Aires Marines Communautaires Protégées
DEEC	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
DEFCCS	Direction des Eaux, Forêts, Chasse, et Conservation des Sols
DPN	Direction des Parcs Nationaux
GES	Gaz à effet de serre
GS	Gold Standard
GS4GG	Gold Standard Four Global Goals
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
ITMO	Internationally Transferred. Mitigation Outcomes
MDP	Mécanisme de Développement Propre
MEDDTE	Ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de la Transition Energétique
PAGIRE	Plan de Gestion Intégrée des ressources en Eau
PANA	Plan d'Action National d'Adaptation au changement climatique
PAP	Plan d'Action Prioritaire
PNA	Plan National d'Adaptation au changement climatique
PNADT	Plan National d'Aménagement et de Développement du Territoire
PNGIZC	Programme National de Gestion Intégrée des Zones Côtières
PSE	Plan Sénégal Emergent
PV	Plan Vivo Standard
REDD+	Réduction des Emissions résultant de la Déforestation et de la Dégradation des forêts, et de l'accroissement de la biomasse
SC	Social Carbon

SNGIZC	Stratégie Nationale de Gestion Intégrée des Zones Côtières
SPNAB	Stratégie et Plan National d'Action pour la conservation de la Biodiversité
VCS	Verified Carbon Standard

1. Chapitre 1 : Introduction

1.1. Rappel de la mission

Les forêts de mangrove, que l'on rencontre essentiellement en bordure du fleuve Casamance et dans le delta du Sine Saloum, ont subi une régression importante durant les 50 dernières années. Les mangroves de Casamance ont ainsi diminué de près de 45% et celle du delta du Saloum d'environ 30%. Cette diminution résulte de la pression anthropique (exploitation, agriculture, aménagements) mais également des longues périodes de sécheresse des années 1970-1980 (Cochet *et al*, 2019).

Des efforts importants ont toutefois été réalisés dans les dix dernières années. En effet, l'historique de restauration des mangroves est flatteur, avec près de 1 500 hectares reboisés (par plantation de rhizophora pour une écrasante majorité) en moyenne chaque année entre 2008 et 2019 (Livelihoods Fund & Tour du Valat, 2018), de multiples co-bénéfices environnementaux et socio-économiques à la clef et une très forte adhésion des populations à cet effort collectif : la restauration des mangroves est le deuxième élément de fierté des communautés parmi plus de 50 éléments de fierté recensés ! (*Ibid*).

Fort de ces résultats et considérant que le secteur de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et la foresterie demeure un important puits de carbone dont les absorptions nettes augmentent, le gouvernement sénégalais a décidé de s'appuyer sur les forêts de mangrove afin de réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Dans le cadre de la lutte contre les changements climatiques, et à la suite de l'Accord de Paris de 2015, le Gouvernement du Sénégal a en effet inscrit la restauration de mangrove comme un des objectifs de sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN, 2021). Le Sénégal prévoit ainsi de restaurer 1 300 ha de mangroves par an de façon inconditionnelle, ajoutés aux 21 000 ha de plantations diverses. Et avec l'aide d'appuis de la communauté internationale il prévoit de restaurer de façon conditionnelle 4 000 ha supplémentaires de mangrove chaque année, ajoutés à 500 000 ha de plantations diverses.

De tels objectifs ambitieux pourraient être atteints grâce aux mécanismes des marchés du carbone notamment. En effet, la finance carbone pourrait être une solution puisqu'elle a déjà permis la restauration de 8 000 ha au travers du projet financé par le Fonds Danone Livelihoods et certifié dans le cadre du programme VERRA (marché carbone volontaire). Et d'autres acteurs, tels WeForest et Allcot, sont également engagés dans la certification carbone des projets de restauration de mangrove dits « projets carbone bleu » avec 7 000 ha chacun, soient plus de 20 000 ha en tout.

Ces efforts de restauration font cependant émerger certaines interrogations, notamment :

- Vues les conditions agroécologiques des zones de mangrove, avec parfois des zones qui ont été très dégradées, quel est le potentiel réel de restauration de mangrove ? A partir d'analyses géomatiques, peut-on identifier où se trouvent les zones qui ont été reboisées ? Et quels résultats présentent ces zones qui ont été reboisées en termes d'augmentation de biomasse, en particulier les initiatives inscrites dans le cadre de la finance carbone ?
- Partant des réponses aux questions précédentes, l'analyse géomatique peut-elle permettre d'identifier les zones potentielles à reboiser le long du fleuve Casamance et dans le delta du Saloum ? Quelles méthodes de géomatique et de relevés de terrain peuvent permettre de discriminer les différentes couvertures de sols (vasières, tannes) pour identifier les zones de reboisement potentielles en fonction des objectifs recherchés ?
- Quels mécanismes de marché carbone ou de finance climat seraient les plus à même de répondre aux objectifs de la CDN du Sénégal pour les zones identifiées ? Quels sont les mécanismes de finance climat qui permettraient au Sénégal d'œuvrer dans le sens du développement durable des communautés et le financement à long terme des aires marines communautaires protégées ?

- Quelle quantité de réductions d'émissions de gaz à effet de serre pourrait-on espérer au regard des initiatives qui ont déjà été entreprises et inscrites dans le cadre de la finance carbone ? Peut-on valoriser et certifier des initiatives de reboisement qui ne sont pas encore inscrites dans la cadre de la finance carbone mais qui ont déjà réalisés des reboisements ? Et sont-elles quantifiables ?
- Quelles sont les marges de progression des institutions sénégalaises dans la facilitation des initiatives de carbone bleu au regard des options de mécanisme de finance climat les plus adaptées au contexte institutionnel et fiscal national ?

C'est pour répondre à ces questions que la présente étude a été commanditée afin d'orienter le gouvernement du Sénégal dans la valorisation optimale des ressources de la finance carbone en vue de la restauration des écosystèmes littoraux.

L'étude s'inscrit dans le cadre du projet AMP Mangroves. Le projet AMP Mangrove est le fruit d'un accord de financement entre l'Agence Française de Développement et le gouvernement du Sénégal. Placé sous la tutelle du Ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de la Transition Energétique (MEDD-TE), le projet est destiné à mettre en cohérence les activités de restauration de mangrove et consolider le réseau d'Aires Marines Protégées (AMP) afin de mieux valoriser les services écosystémiques.

Sachant que le projet AMP Mangrove vise la conservation et la mise en valeur durable des mangroves de la Casamance et du Sine Saloum, la finance carbone pourrait en effet être une réponse stratégique à la restauration, ainsi qu'à la durabilité des forêts de mangrove et des zones qui assurent leur conservation (AMP sous divers statuts avec des accords de gestion avec les communautés locales), au travers de l'attraction des investissements, notamment du secteur privé national et international.

1.2. Approche méthodologique

La méthodologie choisie pour répondre à la problématique de l'étude s'articule en phases successives de façon didactique.

La première phase assez courte, fondée sur une première analyse bibliographique et la rencontre d'acteurs de tous niveaux liés à la restauration de forêt de mangrove, vise à établir un premier état des lieux des initiatives de restauration de mangrove. Cet état des lieux doit permettre d'élaborer une cartographie des acteurs en jeu (locaux, nationaux et internationaux) ainsi qu'une base d'informations, en particulier cartographique. Cette première phase doit alors permettre de cadrer plus finement les phases suivantes.

La deuxième phase, cœur de l'étude, est celle des diagnostics. Tout en continuant à amender et analyser la base d'information, cette phase s'attache à réaliser les diagnostics (i) physique et (ii) stratégique liés à la restauration de mangrove. Le diagnostic physique s'appuie sur une analyse géomatique de l'évolution de l'usage du sol dans les zones de mangrove afin d'identifier le potentiel physique de restauration de mangrove, à partir de l'identification des zones déjà valorisées et de celles restant potentiellement à valoriser, et d'analyser les initiatives de carbone bleu en Casamance et dans le delta du Sine Saloum en réponse aux termes de référence de l'étude.

Pour identifier les zones potentielles de reboisement, le diagnostic physique doit être réalisé avec le souci de discriminer les zones dégradées. En effet, certaines zones dégradées peuvent avoir d'autres vocations que le reboisement, notamment la conservation de biodiversité. Ces zones dégradées peuvent devenir par exemple des aires de regroupement d'oiseaux, donc des zones à décompter du potentiel de reboisement.

Afin d'évaluer le potentiel de restauration de mangrove dans le cadre de la finance carbone, cette phase de diagnostic doit être réalisée en parallèle d'une analyse des différentes options de finance carbone, c'est-à-dire des différents mécanismes de certification carbone et de financement climat, au regard du contexte sénégalais. L'analyse des différentes options doit permettre de savoir dans quelle mesure les

initiatives de reboisement déjà réalisées mais non certifiées pourraient s'inscrire dans le cadre de la finance carbone « a posteriori ».

Les diagnostics stratégiques, s'attachent par ailleurs à analyser le contexte institutionnel et juridique du Sénégal, sur base bibliographique et à partir d'échanges avec les acteurs institutionnels sénégalais. Ceci doit permettre, de déterminer les écueils et d'identifier les marges de progressions des institutions au regard des options de finance carbone et financement climat les plus prometteurs pour le Sénégal, que ce soit pour les initiatives déjà réalisées ou à venir.

Ces divers diagnostics doivent mener à une troisième phase de propositions de recommandations stratégiques dans le cadre de la finance carbone et des financements climat, puis d'orientations pour l'élaboration d'un plan d'action visant l'accès aux meilleures options de finance climat et une valorisation optimale des potentielles futures initiatives.

2. Chapitre 2 : Eléments de contexte de la restauration des mangroves

2.1. Le cadre institutionnel en bref

Les forêts de mangrove représentent un très riche écosystème aux nombreuses fonctions. Barrière physique posée sur le littoral, elles protègent celui-ci tout en fournissant un ensemble varié de ressources naturelles marines et terrestres. De fait, l'écosystème mangrove touche de multiples secteurs d'activités (alimentaire, énergétique, environnement, tourisme) réglementés par divers cadres.

Le cadre de référence global est le Plan Sénégal Emergent (PSE) qui oriente la politique économique et sociale du Sénégal, à l'horizon 2035. Il mise sur une croissance économique reposant principalement sur l'intensification de l'activité dans les secteurs primaire et secondaire. Les mangroves peuvent y avoir un rôle, notamment dans les objectifs sectoriels du PSE liés à la qualité de l'eau et à la sécurité alimentaire. En effet, les mangroves représentent des barrières naturelles et dynamiques à l'érosion côtière, à l'envasement des bolongs, à la submersion marine et aux inondations. Outre mesure, elles établissent des conditions favorables à la reproduction et à l'essor d'importantes ressources halieutiques (poisson, crustacés et coquillages) dont dépendent les communautés locales pour leur alimentation et leurs revenus. Enfin, les mangroves, grâce à leurs fonctions de désalinisation (tampon à la submersion marine), elles sécurisent les terres agricoles en amont en leur évitant leur transformation en tannes. L'élaboration du PSE a tenu compte du contenu des autres instruments de politique et stratégie déjà adoptés par les organes compétents ou en préparation (notamment PAGIRE, PNGIZC, SNGIZC, Politique Nationale de Gestion des Zones Humides, PNADT).

Plus près de la thématique des mangroves, le PSE Vert est développé dans le cadre de la deuxième phase du PSE, pour partie comme un plan de reboisement massif afin de préserver les écosystèmes, notamment côtiers. Par ailleurs, des documents en préparation alignés avec le PSE et ses Plans d'Action Prioritaire (PAP) sont à retenir comme le Plan National d'Adaptation (PAN). La restauration des mangroves est l'un des axes prioritaires d'intervention retenus dans le PNA du secteur de la pêche et de l'aquaculture. En effet, l'érosion côtière en particulier a été reconnue comme l'un des quatre risques naturels majeurs qui affectent le Sénégal. La vulnérabilité de la zone côtière a été identifiée comme un domaine d'intervention dans le cadre du Plan d'Action National d'Adaptation au changement climatique (PANA) où la restauration et la préservation des mangroves ont une place importante, sans occulter la politique nationale de gestion des zones humides (PNZH) de 2016 - 2020.

Une Stratégie Nationale de Gestion des Mangroves (SNGM) est également en cours d'élaboration. Elle doit permettre d'orienter la restauration et la préservation des mangroves du pays, au travers des mécanismes existants (telle la Stratégie Nationale des Aires Marines Protégées – AMP de 2013) et de nouveaux mécanismes à identifier et/ou promouvoir (fiscalité, finance carbone, etc.).

Du point de vue légal, les mangroves s'appuient essentiellement sur le Code de l'Environnement de 2001, le Code de la Pêche Maritime de 2015, ainsi que sur le Code Forestier de 2018. Plus récemment, en 2021, le Sénégal a promulgué une loi d'orientation sur l'Aménagement et le Développement Durable des Territoires qui a trait aux mangroves du fait de ses considérations sur les ressources naturelles. L'étude analyse dans la section à suivre des diagnostics son articulation avec les processus en cours de transfert de compétences dans le cadre de la décentralisation, et avec de nouvelles orientations politiques telle celle liée à la Grande Muraille Verte (ASERGMV).

Le Sénégal a également signé et ratifié plusieurs conventions ayant un lien avec les forêts de mangrove : la Convention de Ramsar relative aux zones humides (1977), la Convention d'Abidjan sur la protection et des milieux marins et zones côtières (1981) et son protocole additionnel sur les mangroves adopté par la seconde réunion des plénipotentiaires de la Convention d'Abidjan en juillet 2019, la Convention sur la Diversité Biologique (CDB – 1994) qui a mené à une Stratégie et Plan National d'Action pour la conservation de la Biodiversité (SPNBA) en 1998, et la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC – 1994) notamment. C'est dans le cadre de cette dernière convention que le Sénégal a soumis sa Contribution Déterminée Nationale (CDN) en

2020, en écho aux plans d'action prioritaires du PSE, afin de réduire ses émissions de gaz à effet de serre grâce, en partie, à la restauration de mangrove. La CDN du Sénégal prévoit ainsi un objectif de reboisement non conditionné aux financements extérieurs de 1 300 ha de mangrove par an à l'horizon 2025, et un objectif conditionné aux financements extérieurs de 4 000 ha par an, soit un total de 5 300 ha par an à l'horizon 2030.

2.2. Organisation institutionnelle

La restauration de mangrove fait intervenir un nombre élevé d'acteurs de tout type : public, privé, local, national, international, à caractère commercial ou non, ou encore du bénévolat. Dans la chaîne de développement et de mise en œuvre des projets de restauration, ces acteurs peuvent être classés en cinq (5) catégories.

2.2.1. Les institutions de l'Etat

Les institutions étatiques se déclinent du niveau national jusqu'au niveau local au travers du processus de déconcentrations des services de l'Etat. Ainsi, en ce qui concerne le sujet des mangroves sont impliqués :

- Le **ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de la Transition Ecologique (MEDDTE)** a la charge d'appliquer les orientations stratégiques nationales en ce qui concerne l'environnement. Le ministère, au niveau central, s'appuie sur plusieurs directions opérationnelles : DEEC, DAMCP, DEFCCS, et DPNS en particulier.
- La **Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC)** applique la politique de l'Etat en matière de protection de l'environnement et de lutte contre les changements climatiques établie par le ministère. Dans le cadre de la finance carbone, la DEEC a un rôle central puisqu'elle est le Point Focal Climat ainsi que l'Autorité Nationale Désignée (AND) qui approuve les projets carbone certifiés dans le cadre de la CCNUCC.
- La **Direction des Aires Marines Communautaires Protégées (DAMCP)** est chargée de mettre en place et d'organiser la gestion d'un réseau d'aires protégées suffisamment représentatif des écosystèmes côtiers, estuariens et marins. Ses missions sont centrées sur la conservation de la diversité biologique marine et côtière sur le littoral et la ZEE du Sénégal, la recherche scientifique dans les AMP afin d'éclairer les processus de décisions, créer des AMP pour promouvoir la coopération technique et scientifique internationale, appuyer le développement d'initiatives communautaires et la mise en place de cadre locaux de cogestion des ressources.
- La **Direction des Eaux et Forêts, Chasse et Conservation des Sols (DEFCCS)** est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique forestière nationale. Ses objectifs sont d'assurer la gestion durable du potentiel forestier et de sa biodiversité, ainsi que la satisfaction des besoins des populations en bien et services forestiers. La DEFCCS travaille au maintien des équilibres socio-économiques et écologiques. A ce titre, elle abrite en son sein le point focal pour la mise en œuvre de la REDD+ au Sénégal.
- La **Direction des Parcs Nationaux (DPN)** a pour mission principale de mettre en œuvre la politique de l'état conformément aux engagements internationaux contractés par le Sénégal en matière de conservation de la diversité biologique (CBD)

Ces institutions s'appuient notamment sur un organe technique, le **Comité National sur les Changements Climatiques (COMNACC)**. Il assure un appui technique et scientifique à l'Etat en matière de planification et de suivi de l'action climatique au Sénégal. Il analyse et valide les actions et

projets qui entrent dans ce cadre, notamment les projets relatifs à la finance carbone. Toutefois, ses procédures de validation de projet ou programme sont encore en phase d'élaboration.

Dans son processus de déconcentration et de décentralisation des services de l'Etat initié dans les années 1990 (1996-97) et poursuivi avec l'*Acte III de la décentralisation en 2013*, la création et la gestion de projets fait intervenir les représentations locales de l'Etat :

- Les **Agences Régionales de Développement (ARD)** jouent un rôle d'appui à la coordination des initiatives des collectivités locales. Pour ce faire, elles disposent de compétences techniques des services déconcentrés de l'Etat pour faciliter les initiatives de développement local.
- Le **département**, collectivité locale, a compétence pour promouvoir le développement économique, éducatif, social, sanitaire, culturel et scientifique, pour réaliser les plans départementaux de développement et organiser l'aménagement du territoire dans le respect de l'intégrité, de l'autonomie et des attributions des autres collectivités locales. Il peut engager des actions complémentaires de celles de l'Etat et des autres collectivités locales situées dans la région circonscription administrative, dans les domaines et les conditions fixés par la loi. Le département peut passer des conventions avec l'Etat ou avec d'autres collectivités locales ou leurs groupements, pour mener avec eux des actions relevant de leur compétence, dans le strict respect de leurs attributions. Il peut proposer aux communes du ressort du département toutes mesures tendant à favoriser la coordination des investissements locaux et des actions de développement, sous réserve des dispositions de l'article 15 du présent code.
- Les **communes** sont sollicitées dans le cadre des interventions des acteurs sur leurs territoires. Elles veillent au respect par ces dernières des textes régissant leur intervention mais sont également partie prenante à part entière des projets qui se déroulent sous leur juridiction puisqu'elles sont tenues de gérer les forêts de terroir, gérer les sites naturels d'intérêts local, ainsi que de créer et gérer les forêts communales et les aires protégées.

2.2.2. Les organismes publics

Pour la restauration des mangroves, les institutions de l'Etat s'appuient sur divers services publics, notamment les universités et centres de recherche. Dans le cadre de la restauration de mangrove on peut citer parmi ceux-ci :

- Le Centre de Suivi Ecologique (CSE) fondé initialement par l'Etat au travers d'un projet et dont le cœur de métier est l'analyse géomatique. Il fournit des outils d'aide à la décision. Le CSE est ainsi sollicité par l'Etat, notamment par la DEEC pour l'évaluation des projets liés à l'usage du sol, ainsi que par la DEEC et la DAMCP pour la formation des équipes SIG de ces directions. Aujourd'hui, grâce à des outils et technologies spatiales de pointe, le CSE intervient dans le suivi des écosystèmes y compris de mangrove, des zones agricoles, des feux de végétation, etc. Forte de son accréditation comme entité de mise en œuvre pour le Fonds d'Adaptation depuis 2010 et pour le Fonds Vert Climat (GCF) en 2015, le CSE joue actuellement un rôle majeur dans l'action climatique (analyses de vulnérabilité, montage et mise en œuvre de projets d'adaptation/atténuation au changement climatique, etc.) au Sénégal et dans la sous-région ouest Africaine, et les mécanismes associés au carbone et au développement propre accrédité. Ceci étant, le CSE n'a pas encore réalisé de travaux de suivi relatifs aux objectifs de la CDN en ce qui concerne les mangroves.
- Le Centre de Recherche Océanographique Dakar Thiaroye (CRODT) et l'Institut Sénégalais pour la Recherche Agronomique/Centre National de Recherches Forestières (ISRA/CNRF) avec des recherches orientées notamment sur les ressources halieutiques des mangroves
- Les universités et instituts universitaires du Sénégal comme l'IUPA (Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture) qui produisent des thèses et mémoires sur les mangroves (Protocole

d'accord IUPÄ-Etat pour le financement de 5 thèses et 22 stages de master sur les thématiques liées aux mangroves).

Ces entités nationales travaillent également en collaboration avec des organismes de recherches internationaux implantés au Sénégal (IRD, CIRAD) et des universités étrangères telles les universités belges de Liège et de Louvain impliquées dans des études relatives aux zones de mangroves aux côtés de l'ONG belge Ecosio (groupement universitaire UNI4COOP)

2.2.3. Les partenaires financiers

Les partenaires financiers sont impliqués dans la restauration des mangroves au travers des projets. Ils se présentent globalement de deux manières qui distinguent la coopération internationale des ONGs ou associations internationales.

La coopération internationale établit des accords de financement avec le gouvernement sénégalais qui développe des projets faisant intervenir des opérateurs locaux, avec des appuis nationaux et internationaux pour accéder à des compétences particulières telles que celles de la finance carbone par exemple. Ce sont en général des projets structurants, tel le projet AMP Mangrove appuyé financièrement par l'AFD. Ces projets ne peuvent pas s'engager directement sur des certifications carbone dont les crédits seraient valorisables financièrement ou contractuellement (dans les engagements de CDN du bailleurs, de la France en l'occurrence) via les mécanismes de transfert internationaux de bénéfices carbone, appuyés par l'Aide Publique au Développement.

Les ONG, associations, et entités privées internationales développent des projets en partenariat avec le gouvernement mais la coordination est réalisée au niveau de ces entités qui possèdent un pool de compétences en interne et qui possèdent des fonds propres ou gèrent ceux de leurs partenaires.

Tableau 1 : Partenaires financiers de la restauration des mangroves (Ce., central ; Ca., Casamance ; Sa., Saloum ; en rouge certification carbone recherchée)

Nom	Description	Rôle et origine des fonds	Type de projet	Opérateur	Localisation		
					Ce.	Ca.	Sa.
AFD	Agence Française de Développement	Financement	Renforcement de capacités Restauration de mangrove	DAMCP/APIIL/ Oceanium		X	X
GIZ	Agence de coopération allemande	Financement	Renforcement de capacités	Interne		X	
UE	Union Européenne	Financement	Renforcement de capacités Gestion Reboisement	ENDA		X	
RAMPAO	Réseau Régional d'Aires Marines Protégées, ONG internationale	Financement et coordination d'actions	Renforcement de capacités Gestion/Aménagement	DAMCP/APIIL/ Oceanium		X	X
UICN	ONG internationale dédiée à la conservation des espèces naturelles	Financement et coordination d'actions	Renforcement de capacités Gestion/Aménagement	DAMCP/APIIL/ Oceanium			X

Projet Aires Marines Protégées – Analyse de la faisabilité des différentes options de financement de la restauration des mangroves au Sénégal au travers de la mobilisation de la finance carbone – L3 : Second Rapport d'Avancement

JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale	Financement	Renforcement de capacités Gestion/Aménagement	DEFCCS/APIL (PAGEMAS)			X	X
------	--	-------------	--	-----------------------	--	--	---	---

Tableau 2 : Partenaires techniques et financiers de la restauration des mangroves (Ce., Central ; Ca., Casamance ; Sa., Saloum ; en rouge certification carbone recherchée)

Nom	Description	Rôle	Type de projet	Opérateur	Certifi.	Localisation		
						Ce.	Ca.	Sa.
United Purpose	ONG britannique appuyant le développement local	Financement et coordination d'actions (5D)	Gestion des ressources naturelles	DAMCP, DEFCCS OCB,			X	
Wetlands International	ONG internationale dédiée à la conservation et restauration des zones humides	Financement et mise en œuvre	Gestion/Aménagement	DAMCP/APIL/Oceanium			X	X
Allcot International	Entreprise du secteur privé spécialisé dans le développement de projet carbone	Financement et développement de projet carbone	ARR	(Oceanium)	(X)			X
WeForest	ONG Belge spécialisée dans la restauration des forêts et paysages	Financement et développement de projet carbone	ARR	Oceanium	X			X
Danone/Livelihoods	Fonds carbone	Financement et développement de projet carbone	ARR	Oceanium	X		X	X
WWF	World Wildlife Fund, ONG internationale de défense de la nature	Financement et coordination d'actions	Gestion des ressources naturelles, renforcement de capacités, AGR	DAMCP, administration locale, communautés locales			X	X

HEKS-EPER	ONG suisse appuyant l'agriculture, l'entrepreneuriat et la conservation des ressources	Financement et coordination d'actions	Renforcement de capacités Gestion des ressources	APIL (VIMASA)			X	X
ENDA (GIZ/UE)	ONG internationale d'origine sénégalaise dédiée à tous les secteurs liés au développement local	Financement et coordination d'actions	Renforcement de capacités Gestion des ressources Reboisement	ENDA et communautés				X
Action Aid	ONG Internationale sud-africaine	Financement et coordination d'actions	Renforcement de capacités AGR Reboisement	APROFES CADD				X

2.2.4. Les opérateurs locaux de coordination

Ce sont les entités sur lesquelles s'appuient les partenaires financiers pour opérationnaliser les initiatives au niveau local. Ces entités font ainsi le lien entre les unités de coordination globale des projets et les entités d'exécution des actions du projet. Leur rôle est donc de rassembler les compétences nécessaires à la mise en œuvre des actions locales.

Dans le cas de la restauration des mangroves, les opérateurs locaux de coordination sont la plupart du temps des ONG à envergure régionale, voire nationale ou internationale. Celles-ci ont en effet accès à des pools de compétences plus larges que les ONGs plus locales.

A leurs côtés se trouvent impliqués dans la coordination les instances locales de coordination comme les Comités de Gestion des AMCP ou les Comités Locaux de Pêche Artisanale (CLPA) reconnus au niveau de l'Etat. Ces instances sont des partenaires locaux d'importance puisqu'ils vont jusqu'à gérer les fonds des actions entreprises au niveau local.

Tableau 3 : opérateurs locaux de coordination de la restauration des mangroves

Nom	Description	Rôle	Localisation		
			Central	Casamance	Saloum
CG	Comite de Gestion	Organe communal de coordination des initiatives locale		X	X
CLPA	Comité Local de Pêche Artisanale	Organe local de coordination des initiatives locales liées à la pêche		X	X

Oceanium	ONG sénégalaise spécialisée dans les services environnementaux	Entité de coordination d'initiatives locales de restauration de mangrove auprès des projets (Livelihoods, WeForest)	X	X	X
COPPC	ONG sénégalaise	Appui des initiatives locales de développement et restauration de mangrove		X	
Eclosio (ADG)	Anciennement ADG (ONG belge) devenue Eclosio, ONG dédiée au développement local et préservation des ressources naturelles	Partie du collectif 5Delta, appuie le développement local et la préservation des ressources naturelles		X	X
Kinomé	Entreprise sociale et solidaire internationale de droit français	Partie du collectif 5Delta, appuie le développement local et la préservation des ressources naturelles			X
GRDR	ONG internationale de droit français	Appui des initiatives locales de développement et restauration de mangrove			X
Nebeday	ONG sénégalaise spécialisée dans les services environnementaux	ONG Sénégalaise spécialisée dans les services environnementaux, notamment la restauration de mangrove			X
Le Partenariat	Association internationale de droit français	Partie du comité 5Delta, appuie les initiatives de développement local			X
APIL	ONG sénégalaise de développement local	Coordonne et opère les initiatives locales de projets (AMP Mangrove, HEKS-EPEER...)			X
FENAGIE pêche	Fédération Nationale des Groupes d'Intérêt Economique de la pêche	Organe national de coordination des initiatives locales liées à la pêche	X	X	X
ICD	Institut de Coopération pour le Développement	ONG Internationale de droit français opérateur de terrain			X

2.2.5. Les entités d'exécution

Comme mentionné plus haut, les entités locales d'exécution sont les opérateurs de terrain. Ce sont les entités qui vont aller sur le terrain pour réaliser les plantations de palétuviers dans le cadre de la restauration de mangrove.

Ces entités sont mobilisées par les opérateurs locaux de coordination pour le compte des projets. Elles sont généralement des associations de jeunes ou des groupements de femmes institutionnalisés en Groupes d'Intérêts Economiques afin de pouvoir notamment recevoir des fonds pour leurs actions.

Historiquement, les travaux de restauration de mangrove étaient réalisés sporadiquement de façon bénévole par les jeunes lors de « journée culturelles ». Avec la mise en place de projets de restauration les associations et groupements se sont mis en place, les rétributions allant à la collectivité. Aujourd'hui

les groupements sont rétribués directement pour des travaux à l'hectare, entre 15 000 et 25 000 FCFA par groupement et par hectare suivant les projets, soit environ 30 USD. Ce gain peut être comparé aux 600 USD environ que peut raisonnablement rapporter un hectare de mangrove restauré, à maturité (maximum de 60t m.s.ha⁻¹), en termes de recettes issues des ventes de crédits carbone avec une tonne de CO2 valorisée à 7,9 USD (Forest Trends, 2022) et une mise en réserve de 30% de crédits carbone.

Tableau 4 : Entités locales d'exécution

Nom	Localisation		
	Central	Casamance	Saloum
GECCOM		X	X
CACOPA		X	
KDES		X	
ASC		X	X
Foyers de jeunes		X	X
GIE femmes		X	X
AJAC kalounayes		X	
AJED kalounayes		X	
NCD		X	X
COGERE			X
JED			X
CAREM			X
ROPPEM			X
FELGIE		X	X
Association Adaf Youngar			X
APROFES			X
CADD			X
FELOGIE			X
COMITE DE GESTION AIRES PROTEGEES		X	X
Autres OCB - GPF		X	X

Afin d'harmoniser les interventions, des cadres locaux ont été mis en place par les acteurs locaux. Il en est ainsi de la Plateforme mangrove du Delta du Saloum qui se veut un outil de coordination des activités de restauration des mangroves et d'échanges de bonnes pratiques entre intervenants dans le delta du Sine Saloum. Instituée par le Conseil départemental de Foundiougne depuis Mars 2015, avec l'appui de Wetlands International Afrique¹, la plateforme mangrove regroupe une diversité d'acteurs dont les

¹ La plateforme a été mise en place dans le cadre du MFS II Ecosystem Alliance Program (programme de co-financement Néerlandais)

collectivités territoriales des départements de Fatick et de Foundiougne², les services techniques déconcentrés³, les projets/programmes et les ONG intervenants dans le Delta⁴

Coordonnée par l'Agence Régionale de Développement (ARD) de Fatick, la plateforme mangrove tient périodiquement des réunions de planification et d'harmonisation des activités de reboisement et de valorisation des mangroves et fédère les actions des acteurs pour la préservation des mangroves dans le Delta du Sine Saloum. La plateforme mangrove célèbre annuellement la « Journée internationale de la mangrove ». La thématique de la valorisation du carbone bleu comme outil innovant de financement de la restauration et de la conservation des mangroves reste un sujet majeur au sein de cette plateforme. En effet, cela se traduit déjà par des initiatives ARR enregistrées par divers acteurs (WeForest ASBL, ALLCOT A.G., Livelihoods Fund, etc.) sur la zone de la RBDS et les actions dans le cadre et en marge du projet ResilienSEA qui ont conduit entre autres Wetlands International Afrique à mener des études de faisabilité poussées sur le potentiel de séquestration des mangroves et des herbiers marins au Sénégal. Néanmoins, de nombreuses actions restent en voix de concrétisation, faute d'un cadre de valorisation des ITMOs qui soit clair, juste et sécurisant d'une part, et d'autre part en raison du trop grand nombre d'acteurs (locaux et internationaux) peu coordonnés sur ces aspects

Outre ces cadres de coopérations multi-acteurs, les actions de restauration des mangroves sont aussi soutenues par les Comités de Pilotage des projets. A titre d'illustration, on peut citer les Comités de pilotage régionaux dans le Sine-Saloum et en Casamance. Ces comités, représentatifs des différentes parties prenantes au niveau régional, ont essentiellement pour mission d'améliorer l'engagement des acteurs autour des activités de suivi des projets/programme de restauration des mangroves. Ces comités régionaux se réunissent une fois par an.

Par ailleurs, d'autres catégories d'acteurs jouent un rôle très important dans la coordination des efforts de restauration et de valorisation des mangroves des acteurs nationaux et internationaux. A titre d'exemple, on peut citer le collectif des 5 Deltas qui, depuis 2014, regroupe des acteurs de la société civile internationale et locale (United Purpose, Nebeday, Le Partenariat, Kinomé, Guinée Ecologie, GRDR, COSPE, ADWAC, APIL, et Eclasio). Il appuie les communautés et les collectivités territoriales du Sénégal, de la Gambie et de la Guinée Bissau⁵ afin de préserver et valoriser les ressources naturelles dans les territoires de mangrove.

Ce cadre partenarial s'investit notamment pour harmoniser les bonnes pratiques afin de mettre en place une stratégie d'action commune entre acteurs nationaux et internationaux. A titre d'exemple, dans le cadre du montage et de la mise en œuvre du Projet de Gestion des Forêts de Mangroves du Sénégal au Bénin (PGFM, 2019-2023), ce cadre partenarial a été mis à contribution sur quatre paysages différents à travers l'Afrique de l'Ouest dont deux couvrent le Sénégal. L'UICN, en tant que demandeur et chef de file auprès de l'Union Européenne, assure le lead dans la mise en œuvre de l'ensemble du projet et coordonne le paysage du Mono-Volta (Ghana, Togo et Bénin). En tant que codemandeurs, Wetlands International Afrique coordonne les Paysages Prioritaires de Conservation Grand Saloum (Sénégal, Gambie) du Grand Mano (Sierra Leone et Libéria) et le Collectif 5Deltas (représenté par Eclasio) coordonne le paysage de la Basse Casamance (Sénégal, Guinée Bissau, Guinée). Au sein de chaque paysage, les chefs de file qui sont des ONG internationales de conservation travaillent en étroite collaboration avec les acteurs étatiques (DAMCP et gestionnaires des AMP par exemple au Sénégal), les organisations de la société civile, les ONG locales, les populations et les entreprises à l'atteinte des objectifs du projet.

Si les acteurs performants et fiables de l'ingénierie écologique de restauration et de conservation des mangroves et zones humides associées sont bien présents à l'image de WIA, Eclasio, GRDR, Nebeday, le Partenariat, etc., il est beaucoup plus difficile de trouver des acteurs locaux à même d'accompagner efficacement le processus de certification carbone. Cela se traduit à travers la faible proportion d'initiatives de restauration/conservation de mangrove certifiée et valorisée sur le plan carbone dans le

² Représentants des Maires des communes de Toubacouta, de Djilor, de Fimela et Niodior et des conseils départementaux de Fatick et Foundiougne

³ AMP de Bamboug, Gandoul, Joal et Sangomar, PNDS, RNCP et Eaux et forêts, Pêche

⁴ Wetlands, Enda Energie, VIMASA, Réussir au SENEGAL/GIZ, NEBEDAY, ANEV, PRODER, EKS, AIVDASSILAME, PROVALE-CV, AGIR, Cadre de concertation des Apiculteurs, Université du Sine Saloum, ADG, etc.

⁵ Le collectif des 5 Deltas est composé de 14 ONG internationales et locales : Kinomé, Eclasio, le GRDR, Le Partenariat, ADG, COSPE, ASAPID, ADWAC, APIL, TARUD, FFHC, KART, Universal Purpose et Concerne Universal.

pays. Des compétences locales existent toutefois dans le monde de la recherche (UCAD, UGB, CSE, etc.) et des structures de conseil internationales mais qui ne sauraient se concrétiser faute d'un cadre légal suffisamment outillé.

2.2.6. Le cas des projets carbone

Dans le cadre des initiatives carbone, des procédures sont en cours d'élaboration au niveau des directions ministérielles afin de valider ou non des propositions de projet dans le cadre de la finance carbone.

La DEEC, également point focal de l'UNFCCC et Autorité Nationale Désignée dans le cadre du Protocole de Kyoto, est l'organe central qui coordonne la validation des projets carbone. Tout développeur de projet doit donc obtenir autorisation du gouvernement représenté par la DEEC pour entreprendre un projet carbone dans le respect des règles établies par l'Etat sénégalais. Toutefois, comme mentionné précédemment, les règles ne sont pas encore posées de façon officielle, et doivent encore être validées par le COMNACC.

Cela étant, les procédures actuelles, issues de la jurisprudence des projets certifiés ou en cours de certification à ce jour (Danone Livelihoods et WeForest), peuvent être décrites comme suit :

- 1) Après prospection de terrain, un développeur/promoteur de projet prépare une Note d'Idee de Projet décrivant brièvement le projet carbone (activités, localisation, surface, bénéfices, impacts généraux) et la présente à la DEEC qui donne son aval pour l'instruction ultérieure du dossier. Cet aval est donné après une première présentation de projet par le développeur afin de réaliser des analyses techniques
- 2) Des réunions de concertation techniques sont ensuite réalisées en fonction de la localisation du projet : avec la DEFCCS pour des initiatives hors AMP, avec la DAMCP, la DPNS et la DEFCCS pour des initiatives dans les AMP. Le CSE et le CNRF sont également impliqués lors de ces réunions de concertation technique
- 3) Des équipes de prospection sont envoyées sur site avec les services de l'Etat, le promoteur, avec à ses côtés le bureau d'études en charge de l'élaboration des documents techniques du projet liés au carbone (PIN, PDD), et l'opérateur du projet afin de vérifier l'état de dégradation des sites et les sites de reboisement prévus. La localisation des sites est transmise sous format digital à la DEEC qui la confronte avec les bases de données de la DPN, de la DAMCP, ou de la DEFCCS en fonction des zones de reboisement prévues, ainsi qu'avec celle du CSE afin de vérifier que d'autres reboisements ne soient pas déjà prévus sur les mêmes sites.
- 4) Des consultations publiques des acteurs locaux (services administratifs, collectivités territoriales, les bénéficiaires...) pour informer et obtenir leurs consentement ;
- 5) Le gouvernement peut alors approuver le projet au travers de la DEEC, à la suite d'un atelier national d'approbation du projet ;
- 6) Comme pour n'importe quel projet, le développeur de projet doit ensuite réaliser et faire valider l'étude d'impact socio-environnementale du projet
- 7) La faisabilité technique des projets carbone est ensuite certifiée auprès du standard carbone choisi par le développeur du projet
Notons que cette étape représente une part élevée des coûts d'opportunité du projet carbone car elle nécessite des analyses de faisabilité fines qui font intervenir de multiples compétences techniques, financières et juridiques sur un intervalle de temps qui peut se compter en années parfois pour les projets les plus complexes (e.g projets REDD+)
- 8) Dans le cadre des projets carbone, une convention tripartite est signée entre l'Etat (MEDDTE), le promoteur et l'opérateur du projet
- 9) Une convention est ensuite signée entre l'opérateur et les communes impliquées localement dans le projet.

La procédure mentionnée lors d'entrevues avec la DEEC s'arrête ici, sachant qu'une fois le projet approuvé par le gouvernement lors de la validation, celui-ci n'intervient plus sauf s'il est partie prenante au projet avec un droit sur les crédits.

2.3. Expériences de carbone bleu lié aux mangroves

2.3.1. Benchmark mondial des projets de carbone bleu mangroves

2.3.1.1. Tour du monde des initiatives des projets certifiés carbone bleu

Les projets présentés dans les tableaux ci-dessous sont des projets de carbone bleu en cours de développement ou certifiés Verified Carbon Standard et Plan Vivo. Ces deux organismes recensent la majorité des projets de carbone bleu en lien avec la préservation des mangroves.

Verified Carbon Standard (VCS) de Verra

Le programme VCS (Verified Carbon Standard) de Verra permet aux projets certifiés de transformer leurs réductions et absorptions d'émissions de GES en crédits carbone négociables. Il se concentre sur la qualité des économies de GES et porte une attention particulière à garantir que les réductions d'émissions des projets soient réelles, mesurables, vérifiables et additionnelles. Le programme VCS permet également à un projet de valoriser les cobénéfices positifs sur les communautés humaines et la biodiversité d'un projet grâce à un adossement à son autre programme dénommé Climate, Community and Biodiversity Standards (CCB Standards) ou sa contribution à l'atteinte des Objectifs de Développement Durable (ODD) via son standard additionnel SD VISta (Sustainable Development Verified Impact Standard).

Malgré une bonne représentativité des projets liées à la mangrove, si l'on analyse la liste des projets inscrits dans le cadre du VCS, beaucoup de projets sont en cours d'élaboration pour finalement peu de projets enregistrés ou concrétisés jusqu'à présent.

Tableau 5 Projets Verra (VCS) liés à la préservation de la mangrove et/ou au carbone bleu

Nom du projet	Promoteurs	Activités AFOLU ¹	Statut	Pays	R.E des émissions annuelles (tCO ₂ -e) ²
Projet de carbone bleu dans la mangrove de Hainan Lingshui*	Lingshui County Forestry Bureau	ARR	Enregistrement requis	Chine	4 672
Projet de boisement de la mangrove de Zhanjiang*	Third Institute of Oceanography, Ministry of Natural Resources	ARR	Enregistré	Chine	4 020
Projet de carbone bleu du golfe de Morrosquillo "Vida Manglar"	Conservation International Foundation	REDD+	Enregistré	Colombie	31 310
Protection des mangroves et activités de développement communautaire dans le hotspot de biodiversité de la Colombie*	WeAct Pty Ltd	REDD+	En cours de validation	Colombie	460 000

Projet Aires Marines Protégées – Analyse de la faisabilité des différentes options de financement de la restauration des mangroves au Sénégal au travers de la mobilisation de la finance carbone – L3 : Second Rapport d'Avancement

Conservation et restauration de l'écosystème de mangrove en Gambie	Multiples promoteurs	ARR IFM REDD+ WRC	En développement	Gambie	300 000
Projet communautaire de déforestation évitée	BioGuinea Foundation	REDD+	Enregistré	Guinée-Bissau	920 436
Développement de la résilience climatique des communautés côtières de Sunderbans par le boisement de mangroves	Multiples promoteurs	ARR WRC	En développement	Inde	93 533
Boisement et restauration participatifs de la mangrove sur la côte ouest de l'Inde	Multiples promoteurs	ARR WRC	En développement	Inde	14 097
Restauration de la mangrove des Sunderbans	Livelihoods Fund	ARR	Enregistré	Inde	51 249
Restauration de la mangrove et protection de la ceinture verte côtière sur la côte est de la province d'Aceh et de Sumatra Nord*	Livelihoods Fund SICAV SIF	ARR	Enregistré	Indonésie	124 706
Papariko - Restauration de zones de mangrove dégradées**	Vlinder Austria GmbH	ARR	En cours de validation	Kenya	5 367
Projet Aztlan Blue Carbon Mangrove - Conservation des Marismas nationales de Nayarit	BlueMX Mangrove A.C.	REDD+ WRC	En développement	Mexique	323 590
Uh lu'umil Zazil-ha - Projet de conservation des mangroves à carbone bleu	BlueMX Mangrove A.C.	REDD+ WRC	En développement	Mexique	1 718

Projet Aires Marines Protégées – Analyse de la faisabilité des différentes options de financement de la restauration des mangroves au Sénégal au travers de la mobilisation de la finance carbone – L3 : Second Rapport d'Avancement

Projet de conservation de la mangrove U' Balam'moo A'kalché	BlueMX Mangrove A.C.	REDD+ WRC	En développement	Mexique	667 276
Restauration des mangroves dans les écosystèmes de carbone bleu	BlueMX Mangrove A.C.	ARR WRC	En développement	Mexique	868 302
Séquestration du carbone dans les mangroves de la zone côtière sud-centre de l'État de Sinaloa	ALLCOT AG	REDD+	En développement	Mexique	3 123 836
Blue Forest & Mozambique : Construire le plus grand projet de restauration de mangrove d'Afrique	Blue Forest	ARR REDD+	En développement	Mozambique	2 965 555
Restauration des mangroves dégradées en tant que stratégie d'atténuation et d'adaptation au changement climatique	Multiples promoteurs	ARR	En cours de validation	Myanmar	322 622
Restauration des mangroves dégradées et développement durable	Worldview International Foundation	ARR	En développement	Myanmar	77 130
Restauration des mangroves et développement durable au Myanmar	Worldview International Foundation	ARR WRC	Enregistrement requis	Myanmar	403 831
Reforestation et restauration de mangroves dégradées, moyens de subsistance durables et développement communautaire	Worldview International Foundation	ARR WRC	Enregistré	Myanmar	184 006
Projet de mangrove dans le delta du Niger*	everi GmbH	ARR	En développement	Nigéria	79 406
Delta Blue Carbon	Multiples promoteurs	ARR	Enregistré	Pakistan	2 407 629

Projet Aires Marines Protégées – Analyse de la faisabilité des différentes options de financement de la restauration des mangroves au Sénégal au travers de la mobilisation de la finance carbone – L3 : Second Rapport d'Avancement

		WRC			
Projet de plantation de mangrove sur l'île d'Abu Ali	SAUDI ARABIAN OIL CO.	ARR WRC	En développement	Arabie Saoudite	1 627
Projet groupé de restauration de la mangrove avec les communautés du Sine Saloum et de la Casamance	WeForest ASBL	ARR WRC	Enregistré	Sénégal	95 470
Programme de mangrove au Sénégal et en Afrique de l'Ouest	ALLCOT A.G.	ARR REDD+	En développement	Sénégal	2 547
L'initiative de mangrove de Haidar EL ALI	Multiples promoteurs	ARR	En développement	Sénégal	30 170
Projet groupé de restauration de la mangrove au Sénégal (Livelihoods)	Livelihoods Fund	ARR	Enregistré	Sénégal	30 000
Programme de boisement de mangrove résilient au climat et dirigé par la communauté	Multiples promoteurs	ARR WRC	En développement	Sri Lanka	68 027

¹ AFOLU : Agriculture, Forestry and Other Land Use / ARR : Afforestation, reforestation, revegetalisation / REDD+ : Reducing / Emissions from Deforestation and Forest Degradation / WRC : Wetlands Restoration and Conservation / IFM : Improved forest management

² R.E : Réduction estimée

* Initiative également certifiée CCBS.

** Initiative certifiée CCBS et SD Vista

Source : Verra Registry

Plan Vivo (PV)

Le standard Plan Vivo certifie que les projets apportent des bénéfices environnementaux, sociaux et économiques dans la zone du projet et aux communautés locales. Il garantit que les projets apportent notamment les co-bénéfices suivants : la réduction du niveau de pauvreté, la conservation et la restauration des écosystèmes dégradés, la conservation et la protection de la biodiversité ou encore si le projet apporte une aide à l'adaptation des communautés au changement climatique.

Afin de sécuriser les bénéfices sociaux dans les communautés porteuses du projet, PV exige que tous les revenus provenant de la vente de certificats Plan Vivo doivent être distribués conformément à un mécanisme de partage des bénéfices convenu, développé en partenariat avec les participants au projet. Par ailleurs, au moins 60 % des revenus provenant de la vente de certificats Plan Vivo, après paiement de tous frais, taxes ou frais similaires prélevés par le pays hôte, doivent bénéficier directement au(x) participant(s) au projet et aux autres parties prenantes locales.

Même si des efforts restent encore à faire pour réduire davantage les risques de double comptage des crédits émis et surtout améliorer la visibilité sur les transferts de bénéfices carbone, le standard PV a mis des gardes fous tels que la délimitation claire et non chevauchante des zones de projet pris en compte.

Tableau 6 Projets Plan Vivo liés au carbone bleu

Nom du projet	Coordination	Activités	Statut	Pays	PVC ¹
Mikoko Pamoja - Projet communautaire de conservation et de restauration des mangroves	Association for Coastal Ecosystem Services (ACES)	Boisement/ Reforestation/ Déforestation évitée	Vérifié	Kenya	16 009
Tahiry Honko - Projet communautaire de conservation du carbone de la mangrove	Blue Ventures Conservation	Afforestation/ Reforestation/ Déforestation évitée	Validé	Madagascar	0
Vanga - Projet communautaire de conservation et de restauration des mangroves	Association for Coastal Ecosystem Services (ACES)	Déboisement/ Reforestation/ Déforestation évitée	Vérifié	Kenya	9 198

¹ PVC : séquestration ou atténuation à long terme d'une tonne de CO₂e par un projet certifié Plan Vivo

Source : Plan Vivo

2.3.1.2. Critères de sélection des initiatives en lien avec le projet

Parmi les initiatives citées dans les tableaux ci-dessus, deux ont été sélectionnées afin de mener une analyse approfondie. Les critères de sélection des deux initiatives ont été :

- La zone géographique : Afrique subsaharienne ;
- La thématique : Préservation des mangroves ;
- Le statut du projet : A minima certifié.

Plus précisément, l'analyse détaillera : la description du projet, le type de standard et de méthodologie d'estimation des réductions d'émissions de GES, la durée et le type d'investissements, le volume de carbone séquestré, le montant financier généré par le projet, le mécanisme de gouvernance et les types d'acteurs.

Tableau 7 : Initiatives sélectionnées

N°	Nom du projet	Coordination	Activités	Statut	Pays	PVC
1	Mikoko Pamoja - Projet communautaire de conservation et de restauration des mangroves	Association for Coastal Ecosystem Services (ACES)	Boisement / Reforestation / Déforestation évitée	Vérifié	Kenya	16 009
2	Tahiry Honko - Projet communautaire de conservation du carbone de la mangrove	Blue Ventures Conservation	Afforestation / Reforestation / Déforestation évitée	Validé	Madagascar	-

Source : Plan Vivo

La première initiative retenue est le projet communautaire Mikoko Pamojo. Débuté en 2010, ce projet devient en 2013 le premier projet certifié à avoir vendu des crédits carbone bleu au monde. Il a d'ailleurs reçu le Prix équateur⁶ de 2017.

La seconde initiative retenue est le projet Tahiry Honko qui est le plus grand projet communautaire de conservation du carbone des mangroves au monde. Le projet est également le premier projet de séquestration du carbone à Madagascar qui se concentre sur les écosystèmes de mangrove.

La sélection de projets dont les caractéristiques contextuelles se rapprochent de celles du Sénégal font ressortir quelques points remarquables :

- Il existe un fort engouement actuel pour le carbone bleu dans le monde.;
- L'engouement pour les projets de carbone bleu semble suivre une tendance à la réalisation de projets de grande envergure mais surtout avec des certifications "relativement faciles" à mettre en œuvre. La plupart des projets sont en effet inscrits dans le cadre du standard VCS, moins contraignant que des standards tels le Gold Standard, Plan Vivo, ou encore CCBS, qui ne se focalisent pas seulement sur les impacts climat, mais prennent également en compte les impacts environnementaux et sociaux. A noter d'ailleurs qu'aucun projet n'est inscrit dans le cadre du Gold Standard car la méthodologie Gold Standard utilisée pour les reboisements n'est pas applicable dans les zones humides. Toutefois le GS développe actuellement une méthodologie en ce sens.
- La plupart des projets, en particulier dans le cadre du VCS, prévoient des réductions annuelles d'émissions de GES élevées. Ceci laisse à penser que les investisseurs y voient des économies d'échelle et des marges de rentabilité importantes. Les plantations de palétuviers peuvent en effet être faites à moindre coût (30 EUR/ha) par rapport à des plantations terrestre (500 EUR/ha au mieux)

Les projets enregistrés et certifiés dont les caractéristiques contextuelles se rapprochent de celles du Sénégal sont uniquement des projets inscrits dans le cadre du standard Plan Vivo. Cela s'explique d'une part parce que la mangrove est un thème historique du standard Plan Vivo (le premier projet de carbone bleu à émettre des crédits carbone a été sous ce standard en 2014), et d'autre part car les projets Plan Vivo sont des projets de faible ampleur, et dont le processus de certification est en partie internalisé par la Fondation Plan Vivo et donc plus rapide à terminer. Ceci étant, Plan Vivo opère actuellement une refonte de ses exigences méthodologiques et procédurales afin de répondre à la demande croissante de projets, notamment de projets de plus grande envergure (communication personnelle, 2023), avec une plus grande confiance dans la vérification et la lisibilité dans le transfert des crédits carbone

⁶ Le Prix Équateur récompense les initiatives innovantes des communautés locales et des peuples autochtones qui démontrent des réalisations exceptionnelles dans des solutions basées sur la nature pour un développement durable local.

généérés, dans la droite ligne des recommandations de l'accord de Paris sur le climat mondial en 2015. Ceci aura un impact certain sur les procédures qui pourraient s'aligner quelque peu avec les autres standards, et donc se complexifier et devenir un peu moins accessible et attrayant pour les promoteurs, tout en gardant sa vision holistique d'un développement durable et inclusif par le biais de la finance carbone.

2.3.1.3. Analyse des initiatives sélectionnées

Les initiatives sélectionnées se basent sur une approche intégrant des organisations communautaires bien constituées et engagées dans la gestion quotidienne des espaces de mangrove, une structure technique qui assure la coordination des activités et est en charge du suivi, de la quantification et du reporting des gains carbone, et une plateforme institutionnelle (incluant les institutions techniques et régaliennes de l'Etat et éventuellement des organismes internationaux) qui assure le respect du cadre de gestion et de partage juste et équitable des bénéfices tirés des bénéfices générés par le projet.

Dans les deux initiatives, le projet est porté par les communautés elles-mêmes qui sont appuyées par des structures techniques et de coordination compétentes.

Les forces de ces initiatives résident dans le fait que le mode de gouvernance assure à la fois un engagement durable des acteurs à la base, une transparence et un partage juste des bénéfices (la communauté est en première ligne dans la réalisation des activités et la gestion des fonds), une efficacité et un professionnalisme dans la coordination et la mise en œuvre des activités (l'unité de coordination de projet est en première ligne) et une liberté de mise en œuvre sous le regard de l'Etat et de toutes les parties prenantes. Par ailleurs, sur le plan de l'impact carbone, ces initiatives associent à la fois la préservation des écosystèmes de mangrove avec la restauration de surfaces de mangrove dégradées et la constitution de sources alternatives de bois à travers le reboisement hors mangrove. Les principales faiblesses de ces initiatives résident dans (i) leur faible taille (600 à 1200 ha), (ii) leur faible capacité de changement de paradigmes et d'impacts socio-économiques (revenus faibles par rapport au nombre de bénéficiaires et parties prenantes – 12 000 USD par an pour 1 081 ménages, soit à peine 10 USD de gains par ménage et par an pour le projet MIKOKO PAMOJA par exemple) et (iii) le risque de saturation de l'espace reboisable ou restaurable relevant du terroir communautaire sécurisé au début du projet. En effet, les dynamiques socio-économiques, démographiques et climatiques actuelles et futures induisent des risques relativement importants au regard de la taille et des ambitions de ces initiatives, notamment des conflits fonciers. Ces initiatives gagneraient donc à voir plus grand, plus large et à adopter une approche territoriale intégrée qui leur assure à la fois une durabilité et des interactions / co-bénéfices positifs avec d'autres secteurs stratégiques vitaux des territoires où elles sont mises en œuvre. Cela permettra d'intégrer plus durablement et efficacement la finance carbone/climat dans le financement du développement durable.

Enfin, la gouvernance des initiatives sélectionnées met aussi en lumière le sujet épineux du partage des bénéfices tirés des initiatives carbone dans la mesure où tous ces pays, y compris le Sénégal, en ont fixé des cibles et des engagements à l'échelle des pays dans leurs CDN et leurs stratégies climat respectives. En effet, dans le cadre de la mise en application de l'article 6 de l'accord de Paris, concernant le point spécifique des échanges de crédit carbone entre pays, il est important de mieux définir les règles d'approbation, de mise en œuvre et de suivi des projets carbone dans la mesure où ils doivent contribuer à l'atteinte des engagements du pays en matière d'atténuation. Il est donc vital d'aboutir à des cadres et textes consensuels nationaux, voire internationaux clairs, justes et contraignants de partage des bénéfices associés à la finance carbone afin que les investissements dans l'action climatique puissent se poursuivre tout en étant profitable à toutes les parties, dans le respect des engagements du pays et de ses orientations stratégiques.

L'Etat est aujourd'hui en mesure d'asseoir des mesures régaliennes sur la finance carbone dans la mesure où les règles de transfert international des ITMO et les engagements au titre de la CCNUCC en matière d'action climatique mondiale leur confèrent un rôle central dans la gestion des crédits carbone et l'éradication du double comptage. Le seul point d'attention résiduel qui empêche la concrétisation de

ce rôle de l'Etat est une meilleure lecture des coûts de développement, suivi, valorisation et sécurisation des acquis/retombées des projets carbone. Cela permettra d'avoir une vision claire des bénéfices potentiels afin d'instruire des normes minimales de clé de répartition des bénéfices réels. Outre mesure, si des standards de certification à l'image de Plan Vivo peuvent imposer des critères d'éligibilité associés à la part des revenus devant retourner aux porteurs locaux, cette même logique de critère d'éligibilité des projets pourrait être appliquée aux clés de répartition interne et insérée dans les critères de tout projet carbone du pays, quel que soit le standard de certification choisi.

Aussi, des zones et types d'activités éligibles ou au contraire non éligibles aux transferts de crédits carbone devraient être listées clairement pour sécuriser les engagements du pays, explicitées à travers sa CDN. C'est l'approche utilisée par exemple par le Ghana à travers le Ghana Carbon Registry qui permet au pays de s'assurer par lui-même des critères d'éligibilité des projets carbone et de leur contribution à l'action climatique nationale et au développement durable.

Pour préparer au mieux l'éclosion des initiatives de carbone bleu au Sénégal, l'Etat devra se positionner en garant des droits et responsabilités des communautés cibles, des promoteurs et des parties prenantes, à travers un cadre de gouvernance et de partage des bénéfices clairs, justes et contraignants pour tous. Ce cadre unifié et unique pour toutes les initiatives « carbone » du pays devrait conférer à l'Etat le règlement des litiges éventuels et la coordination de la comptabilisation du carbone. Cela passera entre autres par une harmonisation des méthodologies de comptabilisation et une délimitation claire et consensuelle des zones de projet des différents promoteurs ainsi que des actions éligibles ou non à un transfert de crédit carbone.

A l'instar des initiatives sélectionnées, la maîtrise technique et la coordination des projets serait gérée par les promoteurs tandis que la mise en œuvre devrait être assurée directement par les collectivités elles-mêmes dans la droite ligne de la politique de développement inclusive et décentralisée du pays.

Fiche projet		
Nom du projet	MIKOKO PAMOJA	TAHIRY HONKO
Localisation	Le projet se situe dans la baie de Gazi au Kenya. Plus précisément, il concerne les 615 ha de forêt de mangrove de la baie qui constituent l'écosystème de mangrove le mieux étudié en Afrique. La communauté est depuis longtemps engagée dans la restauration de la mangrove. D'ailleurs, une station de terrain du Kenya Marine and Fisheries Research Institute (KMFRI) spécialisé dans la recherche sur les mangroves est basée dans le village de Gazi.	Le site du projet (baie des Assassins) est situé dans la partie sud de l'aire marine gérée localement de Velondriake. L'aire marine est située dans la municipalité de Befandefa et dans le district de Morombe de la région sud-ouest d'Atsimo Ando. Le projet englobe dix villages de la Baie des Assassins, dont Befandefa, la commune de la municipalité. Le projet promeut la conservation, le reboisement et l'utilisation durable de plus de 1 200 hectares de mangroves.
Activité(s)	Forestation/Reforestation/Déforestation évitée	Forestation/Reforestation/Déforestation évitée
Date de commencement	2010	2018
Description	Mikoko Pamoja est un projet communautaire de conservation et de restauration des mangroves dans la baie de Gazi au Kenya. Les objectifs du projet sont : • La prévention de la déforestation de la forêt de mangrove locale ; • Le reboisement communautaire ; • Le soutien de projets de développement communautaire (fourniture de manuels scolaires, la construction de bâtiments scolaires et l'approvisionnement en eau potable). Plus précisément, le projet protège 107 ha de forêt de mangrove naturelle et 10 hectares de plantation. Il réalise également la plantation de 4 000 arbres supplémentaires par an, sur une période de 20 ans.	Les objectifs stratégiques de ce projet ont été élaborés dans le cadre d'une approche participative avec la communauté locale et sont les suivants : • Préserver la qualité et l'étendue actuelles des forêts de mangrove en établissant une zone de conservation stricte ; • Éviter la déforestation des mangroves grâce à un système de récolte durable (système de quotas) ; • Restaurer les zones déboisées de mangroves par des efforts de plantation menés par les communautés ; • Établir des plantations d'arbres indigènes terrestres pour les utiliser comme source alternative de bois ; • Soutenir le développement de moyens de subsistance alternatifs. Le projet vise à impliquer toutes les personnes, y compris groupes marginalisés tels que les femmes et les jeunes, par le biais d'une approche participative. Par exemple, les habitants des communautés ont dressé une liste de projets d'infrastructures nécessaires pour investir ces fonds notamment des écoles, des puits et des cliniques de santé. Ils ont également décidé d'utiliser les

Bénéficiaire	1081 ménages	fonds provenant des crédits carbone pour subventionner les frais de scolarité des enfants de la zone du projet.
Volume de carbone séquestré/atténué	16 009 tonnes de CO2 (environ 3000 tonnes par an)	895 familles de petits exploitants Le carbone total séquestré par ces activités est estimé à 1 443 tonnes de CO2 par an pendant toute la période de comptabilisation.
Revenu issu de la vente des crédits	Environ 12 000 \$ par an	N/D
Mécanismes de gouvernance	Organisation communautaire de Mikoko Pamoja (MPCO) : Les représentants des villages de Gazi et de Makongeni de la baie de Gazi Le MPCO est un organisme enregistré en tant qu'organisation communautaire. Il coordonne l'engagement de la communauté, les activités courantes du projet et est en charge du partage des bénéfices entre les acteurs. Il est régi par 13 membres bénévoles élus (sept hommes et six femmes) de Gazi et Makongeni. Les membres du bureau ont un mandat de deux ans et sont chargés de l'administration et de la mise en œuvre des plans de travail du projet. Le Mikoko Pamoja Steering Group (MPSG) : L'appui technique du MPCO Le MPSG fournit un appui technique au MPCO sur la base d'apport volontaire. Il est composé d'institutions partenaires tels que le KMFRI, le Kenya Service forestier (KFS), le Fonds mondial pour la nature (WWF), l'Earthwatch Institute, l'Université Napier d'Édimbourg, et l'Université de Bangor. Association for Coastal Ecosystem Services (ACES) : Le coordinateur du projet Le travail technique du projet est coordonné par l'ACES qui joue un rôle clé entre le MPCO et le MPSG. Les avantages financiers des crédits carbone sont d'abord reçus par l'ACES qui transfère les fonds au projet Mikoko Pamoja pour leur gestion. <i>Pour plus d'informations : voir Annexe - 1</i>	Blue Ventures Blue Ventures est une organisation caritative britannique qui travaille avec les communautés locales de Madagascar depuis 2003 pour conserver les environnements marins et côtiers menacés. Blue Ventures est en charge de : (1) Fournir un soutien technique et une formation aux producteurs pour la planification et la mise en œuvre des activités du projet ; (2) Gérer les tâches administratives et de marketing ; (3) Gérer les coûts d'enregistrement du projet ; (4) Développer des modèles de carbone, des spécifications techniques et entreprendre des inventaires de biomasse ; (5) Fournir un soutien technique en matière de gouvernance et rendre compte des activités du projet ; (6) Collecter des informations socio-économiques pour l'enregistrement du projet et l'établissement de rapport. Association Velondriake L'Association Velondriake (AV) est gérée par les communautés de 31 villages dans le sud-ouest isolé de Madagascar, et soutenu par Blue Ventures. L'AV est composée de trois sous-associations au sein desquelles des représentants communautaires de chaque village sont élus lors d'élections villageoises. Dans le cadre du projet, AV est en charge de : (1) Aider les communautés à démontrer leurs droits sur le carbone/le régime foncier ; (2) Servir d'organe central de gouvernance pour les plans de gestion du projet ; (3) Assurer la part des bénéfices des communautés et de l'AV sur le compte bancaire de l'AV et le décaissement pour construire les infrastructures approuvées, payer les frais de scolarité et les salaires des CSE et (4) Approuver les accords de partage des avantages. Commission d'application des lois de Dina

		Le comité est composé de représentants de la communauté de chaque village choisis par une élection villageoise. Leur mandat est de faire respecter le dina, le règlement local élaboré et approuvé par toutes les communautés de Velondriake et ratifié par le tribunal de district. Comité de Suivi Evaluation (CSE) Il effectue des patrouilles et des suivis en forêt. Les membres sont recrutés parmi les communautés. Ils sont formés à leurs fonctions par le personnel technique de Blue Ventures, et reçoivent également des formations supplémentaires à intervalles réguliers. Moniteurs locaux Dix moniteurs locaux de deux villages ont été formés à la mesure du stock de carbone des forêts de mangrove en utilisant une méthode adaptée à la communauté. Les moniteurs locaux reçoivent une formation supplémentaire sur des spécifiques de suivi du carbone, renforçant ainsi leur capacité à mener le suivi du carbone des mangroves dans la zone du projet. Société civile de Toliara Elle est une entité municipale basée dans la ville de Toliara qui a accepté de fournir des services de facilitation en cas de conflit. Bureau National de Coordination-REDD+ Le bureau est une agence gouvernementale située au sein du ministère de l'Environnement, de l'Ecologie et du Développement Durable qui est responsable de la supervision de tous les projets carbone dans le pays. Le mandat de l'agence est de soutenir et de promouvoir les projets REDD+ et de d'administrer les fonds provenant de la vente de crédits carbone afin de garantir la transparence. Les habitants Les résidents locaux de dix villages ont participé à de multiples consultations afin de rédiger des règlements locaux, un plan de gestion de la mangrove et de cartographier les zones de conservation stricte, d'utilisation durable et de reboisement. Les résidents seront chargés de surveiller la forêt afin de contrer la menace de déforestation liée à l'exploitation illégale des forêts et de s'assurer que les efforts de reforestation sont couronnés de succès. Les résidents locaux se sont engagés à replanter dix hectares de mangroves par an dans les zones déboisées, et ont déjà commencé l'effort de restauration en plantant vingt hectares au cours des deux dernières années.
--	--	--

Projet Aires Marines Protégées – Analyse de la faisabilité des différentes options de financement de la restauration des mangroves au Sénégal au travers de la mobilisation de la finance carbone – L3 : Second Rapport d'Avancement

Durée d'investissement	20 ans	20 ans
Type d'investissement	Crédit carbone bleu	Crédit carbone bleu
Type de standard	Le projet est accrédité par la Fondation Plan Vivo qui permet de vendre des certificats Plan Vivo (PCV), qui sont enregistrés et suivis par le Markit Environmental Registry. Un audit du projet est réalisé tous les 5 ans sur la gouvernance, la performance carbone, la performance écologique et l'amélioration des moyens de subsistance.	Le projet est accrédité par la Fondation Plan Vivo qui permet de vendre des certificats Plan Vivo (PCV), qui sont enregistrés et suivis par le Markit Environmental Registry. <i>Pour en savoir plus sur les reporting/évaluation liés à la certification Vivo : voir Annexe - 2</i>
Méthodologie d'estimation des réductions d'émissions GES	Le MPSG fournit un soutien et des conseils techniques au MPCO et guide la détermination de la capacité de stockage du carbone des mangroves de Gazi à l'aide de la télédétection, de la technologie SIG et d'une vérification intensive sur le terrain.	Le projet suit la norme Plan Vivo 2013 et également les spécifications de la version 3.0 de la méthodologie CDM AR-AM0014 A/R à grande échelle, la version 3 de l'outil VCS VT0001, la version 3 de l'outil VCS VT0001, le supplément 2013 aux Lignes directrices 2006 du GIEC et le document d'orientation de Plan Vivo pour la réduction de la déforestation d'origine locale (2015).
Type de marché du carbone	Voluntary Carbon Market	Voluntary Carbon Market

Source : Plan Vivo / Prix Equateur

2.3.2. Initiatives de restauration de mangrove au Sénégal : analyse géographique

Tableau 8 : Les différentes initiatives de restauration de mangrove en Casamance et delta du Saloum

Programme/initiative	Projet carbone	Période de mise en œuvre *	Zone d'intervention	Superficies reboisées (en ha)	Disponibilité des données géographiques	Acteurs impliqués	source
Wetlands international	non	2012-2016	Casamance et delta du Saloum	252	Oui (polygonales)	AMP, autorités locales et populations locales et ONG	WIACO
	non	2017-2022	Casamance et delta du Saloum	820	Oui (polygonales)	AMP, autorités locales et populations locales	WIACO
PRECEMA	non	2014-2016	Delta du Saloum	130	non	Autorités locales, services techniques et populations locales	APIL
VIMASA	non	2016-2021	Delta du Saloum	25	Oui (ponctuels)	AMP et populations locales	APIL
PRGTE	non	2016-2018	Casamance	45	Oui ((polygonales)	Autorités locales, ONG locales, AMP population locales	DEFCCS
Livelihoods-OCEANIUM	Oui	2009-2038	Casamance et delta du Saloum	10 415	Oui (polygonales)	Populations locales, services techniques	OCEANIUM
CAREM	non	1996-2003	Delta du Saloum	50	non		CAREM
PMF/FEM-CAREM	non	2003-2006	Delta du Saloum	42	non	Populations locales (GPF et ASC)	CAREM
CAREM	non	2006-2014	Delta du Saloum	120	non	Populations locales (GPF et ASC)	CAREM
horizon 3000-CAREM	non	2014-2022	Delta du Saloum	150	non	Populations locales (GPF et ASC)	CAREM
WIACO -CAREM	non	2018-2022	Delta du Saloum	80	non	Populations locales (GPF et ASC)	CAREM

Projet Aires Marines Protégées – Analyse de la faisabilité des différentes options de financement de la restauration des mangroves au Sénégal au travers de la mobilisation de la finance carbone – L3 : Second Rapport d'Avancement

Programme/initiative	Projet carbone	Période de mise en œuvre *	Zone d'intervention	Superficies reboisées (en ha)	Disponibilité des données géographiques	Acteurs impliqués			source
ALCOT-CAREM	oui	2022	Delta du Saloum	90	Oui (ponctuel)	Populations locales (GPF et ASC)			CAREM
WeForest-MANCO *	oui	2020-2050	Casamance et delta du Saloum	7 020	Oui (polygonales)	Populations techniques	locales,	services	MANCO
OCEANIUM	non	2017-2021	Casamance et delta du Saloum	6585	Oui (polygonales)	Populations techniques	locales,	services	OCEANIUM
NEBEDAY	Non	NC	Delta du Saloum	NC	NC	Populations techniques	locales,	services	NEBEDAY
United Propose	non	NC	Casamance et delta du Saloum	NC	NC				
AMP Mangrove	non	2020-2022	Casamance et delta du Saloum	878	non	Populations techniques, APIL, OCEANIUM	locales,	services	Projet AMP Mangrove
Centre de Suivi Ecologique (CSE)	non	2020-2024	Delta du Saloum	270	Oui	Populations techniques, UICN, INP, RADI	locales,	services	CSE
TOTAL				26 099					

*Pour les projets carbone, la période de mise en œuvre correspond à la période d'accréditation (période de comptabilisation des crédits). Cela étant, la période de mise en œuvre va au-delà de la période d'accréditation qui représente une période de mise en œuvre minimum.

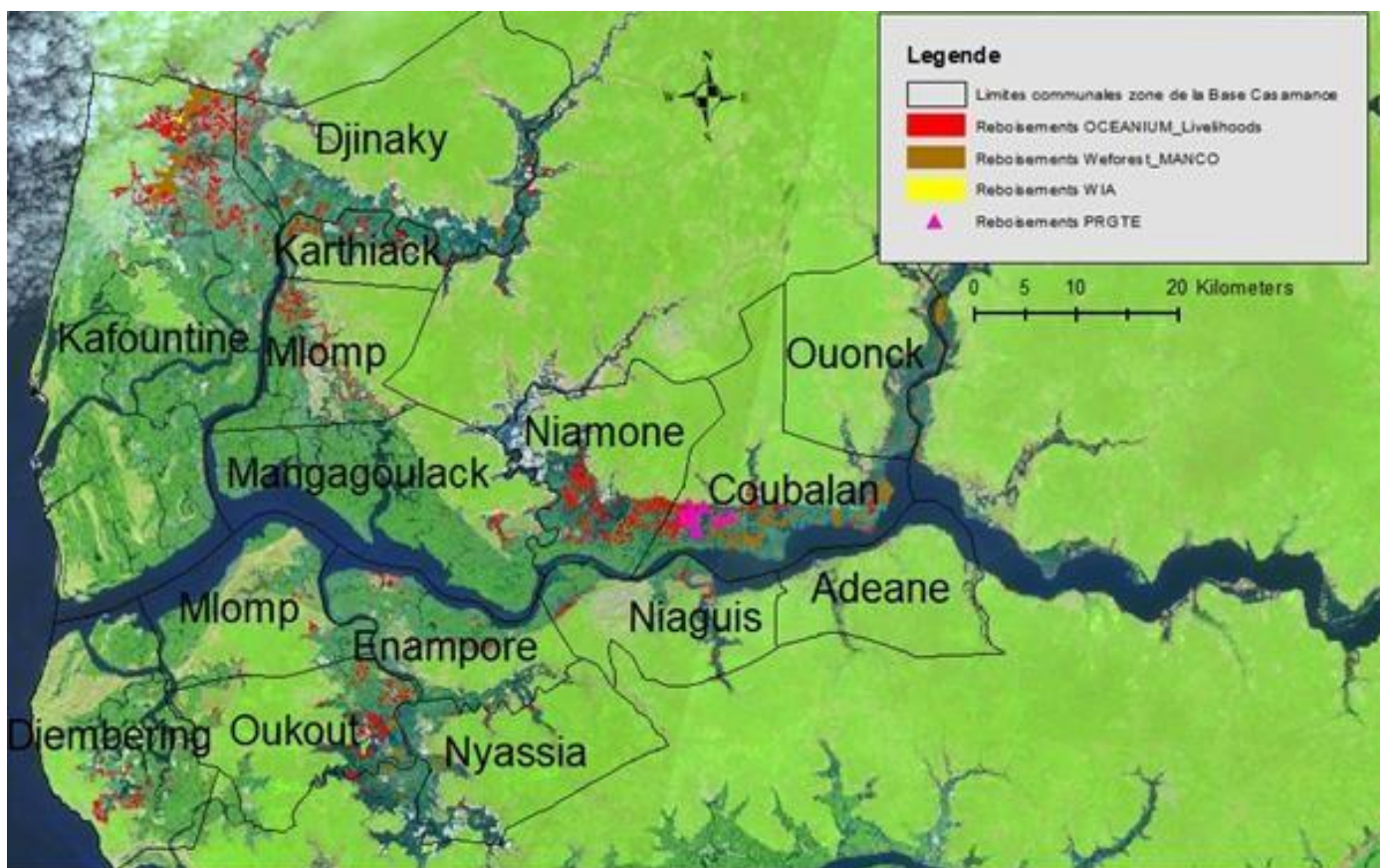


Figure 1 : Reboisement de mangroves recensés en Casamance

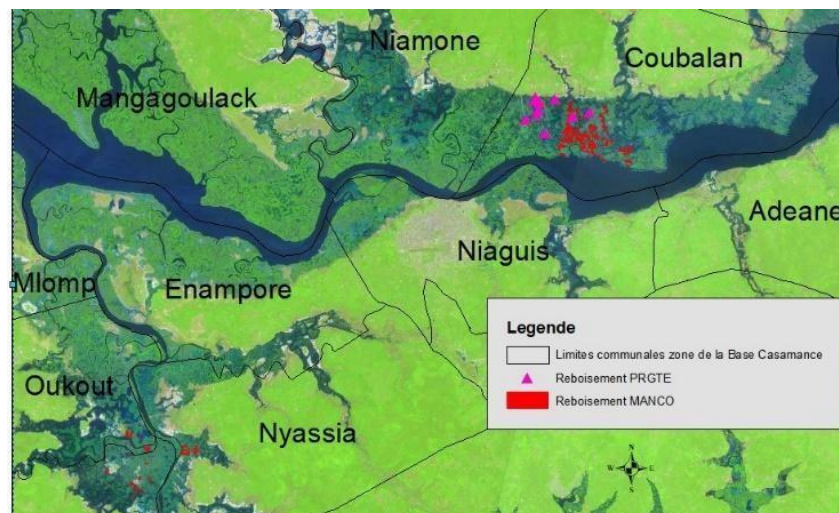


Figure 2 : Spatio carte de reboisement de mangrove dans la zone nord de Casamance

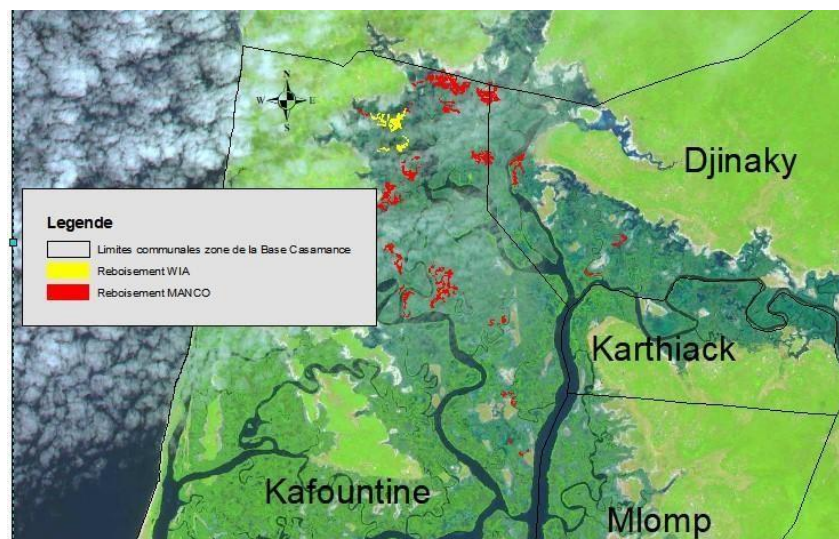


Figure 3 : Spatio carte de reboisement de mangrove dans la zone est de Casamance

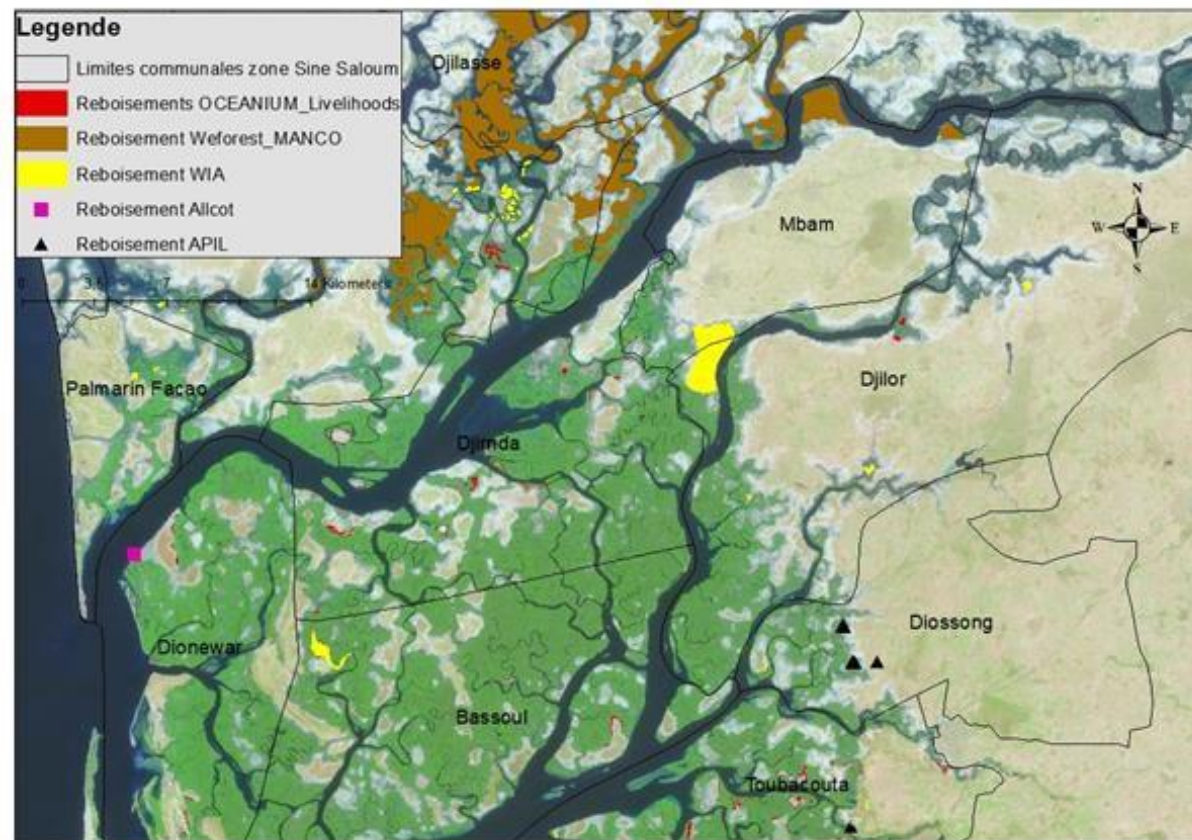


Figure 4 : Reboisements de mangrove recensés dans la zone nord du Sine Saloum (1)

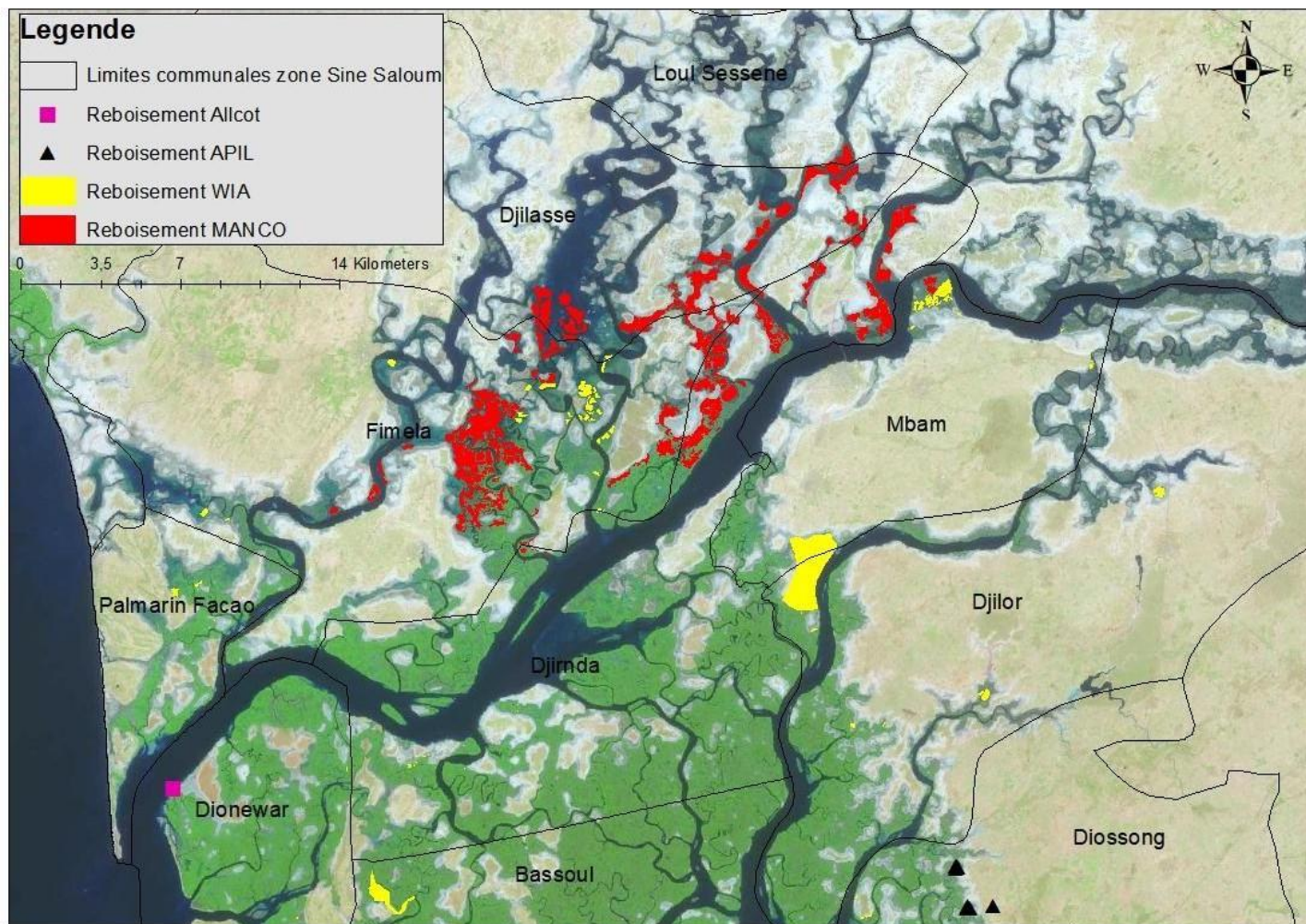


Figure 5 : Reboisements de mangrove recensés dans la zone nord du Sine Saloum hors Livelihoods (2)



Figure 6 : Reboisements de mangrove recensés dans la zone sud du Sine Saloum

Au regard du tableau synthétique, il est à noter que plusieurs initiatives de restauration de la mangrove (Carbone ou non) ont été menées en Casamance et au Sine-Saloum durant ces 25 dernières années. Ces initiatives se traduisent, entre autres, par des activités de reboisement ayant couvert plus de 26 369 ha repartis de la sorte :

- Casamance : 14 439 ha
- Sine-Saloum : 11 930 ha.

Ces projets sont sous l'impulsion de l'Etat (DPN, DAMCP et DEFCCS), des Organisations Non Gouvernementales (ONG) nationales et internationales, des Organisation communautaires de Base (OCB) ou des collectivités locales. L'analyse documentaire a aussi permis de comprendre que dans ces deux zones susmentionnées, la restauration de l'écosystème mangrove est une préoccupation partagée par tous les acteurs. Les activités liées au reboisement se font donc de façon participative avec une forte implication des femmes et des jeunes si l'on prend l'exemple du projet Livelihoods ; 42% de jeunes et 35% de femmes (Tour du Valat, 2019). Néanmoins il semble que les opérateurs aient de plus en plus recours aux « journaliers » qui sont en général de jeunes hommes se déplaçant plus facilement pour obtenir une rémunération (communication personnelle Nebeday, APIL, DAMCP). A cet effet, l'évolution progressive des superficies de mangrove sont réelles et bien perçues par les populations. En outre, même si des données quantitatives sur la régénération naturelle ne sont pas disponibles à notre niveau car développée par de petites initiatives, il faut noter qu'elle est aussi remarquable aussi bien pour l'espèce *Rhizophora* que l'espèce *Avicennia*. Cette approche participative constitue un gage de réussite pour ces initiatives.

Si nous prenons l'exemple d'OCEANIUM, de solides programmes ont été développés grâce à l'implication et au dynamisme des communautés, qui sont la clé du succès de ses actions sur le terrain. Entre 2009 et 2012, le Sénégal a accueilli ce qui reste à ce jour le plus grand programme de restauration de mangrove au monde en termes de surface restaurée, soit plus de 10 000 ha. Développé par l'ONG sénégalaise OCEANIUM, en partenariat avec le fonds d'investissement français Livelihood (Danone), le programme s'est inscrit dans le cadre du Mécanisme de Développement Propre (MDP), un mécanisme de finance carbone autorisé par le Protocole de Kyoto. Enregistré aux normes MDP et VCS, le suivi biologique de ces plantations a démontré la séquestration de plus de 280 000 tonnes de CO₂ après seulement sept ans (OCEANIUM, 2022). Cette approche participative est aussi à l'œuvre dans d'autres programmes (Weltlands International, APIL, PRGTE, MANCO, CAREM...). En effet, l'implication des communautés locales et des services techniques dans tout le processus de restauration (choix des sites, collecte de propagules, reboisement et suivi des parcelles) constituent des facteurs explicatifs d'un certain niveau de réussite de ces initiatives. Autrement dit, le rôle des communautés dans le choix des sites de reboisement et leur suivi a été très significatif.

Dès lors, l'intervention de ces programmes susmentionnés dans le Sine-Saloum et en Casamance est globalement satisfaisante à la lumière des réalisations observées sur le terrain et la perception positive des populations bénéficiaires (Tour du Valat, 2019). Cette perception positive est due en grande partie aux effets observés sur l'augmentation des ressources halieutiques (coquillages, crustacés et poisson) et la protection des champs de riz, en plus des opportunités d'emploi. De nombreuses activités de reboisement sont très réussies, surtout en milieu insulaire ; même s'il faut mentionner que les reboisements réalisés en milieu terrestre ont moins bien réussi du fait de beaucoup de facteurs parmi lesquels on peut citer la salinisation des terres, l'érosion éolienne et hydrique, le choix des sites, le non-respect de la toposéquence, la pratique de la transplantation, et la divagation des animaux qui piétinent ou se nourrissent des jeunes plantes. En plus, dans le Sine-Saloum, la réussite des activités est également liée à l'existence de la plateforme mangrove au niveau du conseil départemental qui fédère toutes les actions et initiatives allant dans ce sens.

Il importe cependant, malgré cette tendance positive, de prévoir la consolidation et pérennisation des acquis par la mise en place d'un système opérationnel de suivi de l'écosystème mangrove car certains manquements notables sont à souligner à différents niveaux.

- Concernant les **données géographiques** (localisation des parcelles reboisées) de ces initiatives, sur ces 26 000 ha reboisés, il existe 2 178 ha qui ne sont pas localisables (à notre niveau). Autrement dit, même si plusieurs projets font l'effort de quantifier et de géoréférencer leurs parcelles, il reste encore un effort de spatialisation à faire. En outre, l'accès à ces données de reboisement constitue parfois une contrainte ; ce qui peut entraver la possibilité de vérification de ces superficies évoquées par les programmes. Par ricochet, leur spatialisation exacte peut aussi être difficile. Néanmoins, une cartographie de la dynamique spatiotemporelle de la mangrove permettra de quantifier la régénération totale de cet écosystème. En outre, une soustraction de la superficie totale régénérée à la superficie reboisée (28 000 ha) va permettre de connaître la superficie de la régénération naturelle assistée (RNA)..
- S'agissant de **la quantification/réussite des initiatives**, il faut noter qu'il y a une différence entre reboisement et restauration (reboiser 26 000 ha ne veut pas dire restaurer 28 000 ha). En effet, toutes ces superficies soulignées ne sont évaluées que juste après le reboisement. L'état actuel de tous ces plants reste inconnu. Le taux de survies est-il élevé ? ou faible ? les données permettant de répondre à ces questions sont indisponibles à notre niveau. Les seules données disponibles sont celles du projet Livelihoods qui ont été relevées lors de la deuxième vérification du projet en 2017. Sur le total des surfaces du projet (10 415 ha), près de 60% présentaient un taux de mortalité élevé et un faible couvert de la canopée. Ainsi, même si les superficies reboisées sont connues, l'évaluation des taux de survie permettant de connaître le niveau restauration reste à faire et représente un défi.
- Une autre remarque non moins importante est que, **la plupart des projets ne sont pas liés à la finance carbone**. Seuls trois projets carbone sont actuellement enregistrés ou sont en cours d'enregistrement sous le Label Verra/VCS. et les superficies reboisées s'élèvent à 63 959 ha. Ils sont détaillés plus loin.
- Enfin, nous pouvons dire d'après les entretiens réalisés avec les différents acteurs du secteur de la restauration de mangrove que les reboisements ne semblent pas avoir de sens en amont de la basse Casamance, au-delà de Sédhiou. Comme mentionné plus haut, les conditions agroécologiques n'y sont pas favorables avec une prépondérance de tannes à haut niveau de salinité et faible pH. Ainsi, l'étude se focalisera sur la basse Casamance.

2.3.3. Initiatives REDD+ en Afrique de l'Ouest

Seulement trois initiatives REDD+ ont été enregistrées à date pour l'Afrique de l'Ouest. Parmi les initiatives citées dans les tableaux ci-dessus (cf. 2.3.1.1), deux initiatives sont des projets REDD+ hors du Sénégal en Afrique de l'Ouest. Le faible niveau d'investissement dans la REDD+ est dû au manque d'intérêt relatif des promoteurs pour ce genre d'initiatives qui, malgré le fait d'être une approche holistique et prometteuse pour la planète, a la particularité d'être complexe et relativement difficile à mettre en œuvre et à comptabiliser sur le marché du carbone, surtout à des échelles géographiques réduites. En effet, cette approche est basée sur l'existence d'une dynamique forestière négative avérée sur un horizon temporel récent (10 à 20 ans maximum). Etant donné que la forte dynamique de déforestation dans les mangroves a fortement régressé au cours de la dernière décennie à cause des multiples efforts de reboisement et de gestion durable des espaces de mangroves entrepris en Afrique de l'Ouest, la REDD paraît moins attrayante pour les promoteurs de la finance carbone. Plusieurs initiatives REDD+ existent toutefois dans tous les pays Ouest-Africain dans le cadre de la mise en œuvre de leurs stratégies nationales REDD+.

Par ailleurs, la mise en œuvre du mécanisme REDD+ nécessite un certain nombre de prérequis auxquels le Sénégal n'a pas encore répondu. Le mécanisme REDD+ étant un mécanisme national et/ou sous-national, il requiert des éléments techniques fondamentaux pour sa mise en œuvre : un scénario de référence établi au niveau national/sous-national, un système de suivi, rapportage et vérification, un système de sauvegardes environnementales et sociales, un registre, etc. Autant d'éléments que le Sénégal n'a pas finalisés, qui prennent des années à établir, et dont le coût d'opportunité n'est pas négligeable, limitant l'adoption d'un tel mécanisme. Ainsi, le contexte institutionnel n'est pas encore prêt à opérationnaliser ce mécanisme à court terme, critère fondamental pour les investisseurs.

Nonobstant, avec l'indisponibilité grandissante de surfaces reboisables de mangroves (niveau de saturation presque atteint grâce aux efforts des dernières années), l'accroissement de la population Sénégalaise, avec ses enjeux de développement d'infrastructures et d'urbanisation va faire transiter le pays dans une phase de dégradation/déforestation après le pallier de stabilité forestière actuelle. Au regard de cette situation, la REDD+ se présente indéniablement comme l'instrument d'avenir majeur de la finance carbone bleu pour le pays, mais à moyen terme.

Tableau 9 : Initiatives REDD+ en Afrique de l'Ouest

Nom du projet	Promoteurs	Activités AFOLU ¹	Statut	Pays	R.E des émissions annuelles
Conservation et restauration de l'écosystème de mangrove en Gambie	multiples promoteurs	ARR IFM REDD+ WRC	En développement	Gambie	300 000
Programme de mangrove au Sénégal et en Afrique de l'Ouest	ALLCOT A.G.	ARR REDD+	En développement	Sénégal	2 547
Projet communautaire de déforestation évitée	BioGuinea Foundation	REDD+	Enregistré	Guinée-Bissau	920 436

Source : Verra

Les deux initiatives REDD+ en Afrique de l'Ouest sont détaillées ci-après dont un est référencé pour le Sénégal. Il s'agit du projet SWAMP (Sénégal West Africa Mangrove Project). C'est un projet combinant des actions de restauration et de conservation sur une surface très faible. Le Document de Projet

indique une surface de restauration d'environ 42 hectares et une surface de conservation de 1 700 hectares (Réserves Nationales Communautaires de Sangako, Soucoute, Nemah Bah, Missira et Massarinko). Cependant, le projet à l'intention d'étendre à la fois les zones de reboisement et de conservation, dans le but de faire de cette proposition un projet parapluie. Le projet va s'appuyer sur une combinaison de méthodologies dont la méthodologie VM0007 pour le volet REDD+.

Fiche projet	
Nom du projet	CONSERVATION ET RESTAURATION DE L'ECOSYSTEME DE MANGROVE EN GAMBIE
Localisation	La zone du projet couvre toutes les régions de mangrove de la Gambie (zones intactes et dégradées) : la région de la côte ouest, la région de la rivière inférieure, la région du Grand Banjul, la région de la rive nord et la région de la rivière centrale. La zone du projet est globalement composée de zones caractérisées à la fois par des mangroves dégradées avec des barrières de marée, des mangroves géantes et courtes naturelles intactes et des zones de mangrove nouvellement plantées. Les activités du projet comprendront la connexion hydrologique des eaux retenues et le reboisement d'environ 150 ha de mangrove dans la zone autour de Joreng/Bitang Bolong.
Activité(s)	ARR : Afforestation, reforestation, and revegetation activities IFM : Improved forest management REDD+ : Reduced Emissions from Deforestation and Degradation WRC : Wetland restoration activities
Date de commencement	Projet en cours de développement
Description	Le projet vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre par le reboisement de la mangrove et la dégradation évitée. Les objectifs du projet en matière de climat, de communauté et de biodiversité sont donc : • Contribuer à l'atténuation du changement climatique en éliminant le carbone de l'atmosphère par la croissance de la mangrove et en évitant les émissions par la déforestation et la dégradation évitées des habitats de la mangrove, • Améliorer les moyens de subsistance des communautés dépendantes de la mangrove en Gambie par l'augmentation des opportunités d'emploi, l'amélioration et l'augmentation des ressources naturelles disponibles et l'augmentation générale du bien-être, • Améliorer les conditions environnementales, restaurer les services écologiques et renforcer la biodiversité par la restauration des zones humides, y compris la plantation de mangroves, et éviter la dégradation des mangroves et la déforestation.
Volume de carbone séquestré/atténué	Les activités de projet de reboisement et de restauration sont estimées avoir une quantité annuelle moyenne de réductions d'émissions (RE) de 68 032 en supposant que 10 000 hectares seront restaurés sur cinq ans et en comptabilisant sur 30 ans. La première activité de projet devrait générer environ 1392 REs en moyenne/an sur une période de 30 ans.
Revenu issu de la vente des crédits	Projet en cours de développement

Mécanismes de gouvernance	Les coordinateurs : Le projet est mis en œuvre par le Département des parcs et de la gestion de la faune (DPWM), sous la tutelle du gouvernement de la Gambie, et par trois ONG gambiennes : • Sahel Wetlands Concern (SWC), • West African Bird Study Association (WABSA), • Kombo Foni Forestry Association (KOMFFORA). Ørsted Nature Based Solutions est responsable du développement des processus de documentation pour la certification du projet avec les partenaires gambiens et camerounais. Les entités d'appui : • Sahel Wetlands Concern (SWC) : partenaire de mise en œuvre et appui au développement du projet • Association forestière de Kombo Foni (KOMFFORA) : partenaire de mise en œuvre et appui au développement du projet • Association pour l'étude des oiseaux d'Afrique de l'Ouest (WABSA) : partenaire de mise en œuvre et appui au développement du projet • S2 Services Limited (S2 Services) : Appui au développement du projet • Forests & Wetlands Consulting (FWC) : Appui au développement du projet
Durée d'investissement	30 ans
Type de standard	Verra
Méthodologie d'estimation des réductions d'émissions de GES	Méthodologie VM0007 version 1.6 L'outil combiné MDP T-ADD est utilisé pour déterminer le scénario de base le plus plausible pour chacune des catégories incluses.
Type de marché du carbone	Projet en cours de développement

Source : Verra

Fiche projet	
Nom du projet	PROJET DE MANGROVE AU SENEGAL ET EN AFRIQUE DE L'OUEST (SWAMP)
Localisation	Le périmètre géographique correspond aux principales zones humides de cette région du Sénégal : • Le Delta Sine Saloum, Sénégal • L'aire de reboisement de la Commune de Joal Fadiouth, dans la région de Thiès, • L'aire de conservation des régions de RNC Missira, RNC Sanghako, RNC Soucoute, RNC Massarinko, et Néma Bah. Le projet propose un total de 41,9 ha de reforestation et 1 700 ha de conservation, avec l'intention d'étendre la zone dédiée au projet.
Activité(s)	ARR : Afforestation, reforestation, and revegetation activities REDD+ : Reduced Emissions from Deforestation and Degradation
Date de commencement	Projet en cours de développement

Description Volume de carbone séquestré/atténué	Les objectifs du projet sont de : • Restaurer les zones humides dégradées et améliorer la productivité et l'état de l'environnement par la restauration, en rétablissant les services écologiques, économiques et sociaux d'une partie importante des mangroves dégradées du Sénégal ; • Atténuer le changement climatique par l'élimination des gaz à effet de serre grâce à la croissance de la biomasse ; • Réduire la pauvreté des communautés locales par la création d'emplois à court terme et l'amélioration de la collecte durable des produits de la mangrove à moyen terme. Le projet prévoit notamment une sensibilisation, une formation et une assistance technique en matière de création de mangroves, de conservation de l'environnement et de gestion durable des écosystèmes auprès des communautés locales. ALLCOT a prévu de rencontrer les leaders communautaires des Comités InterVillageois de Développement (CIVD), représentants des habitants des villages entourant les RNC, pour présenter les bénéfices environnementaux, économiques et sociaux, les co-bénéfices et les compromis de chaque activité potentielle du projet, ainsi que les composants critiques tels que la distribution des bénéfices une fois les crédits émis et vendus. Le projet est monté selon une approche durable, permettant de prendre en compte le bien-être des communautés d'un point de vue environnemental, social et économique. • Total des suppressions estimées : 76 427 tCO₂e • Nombre total d'années de comptabilisation : 30 • Retraits annuels moyens : 2,547.58 tCO₂e
Revenu issu de la vente des crédits Mécanismes de gouvernance	Projet en cours de développement Le projet est développé et mis en œuvre par ALLCOT, une entreprise mondiale spécialisée sur le changement climatique et les solutions de durabilité. Le cadre juridique mis en place est : • ALLCOT, en tant que développeur du projet ; • Les communautés locales, en tant que responsables du travail de terrain et propriétaires des revenus carbonés associés. Le projet étant en cours de développement les accords entre les parties prenantes doivent encore être clarifiés dont : • L'accord entre ALLCOT et les communautés impliquées ; • L'accord entre ALLCOT et les mairies (avec un plan de socialisation avec chaque mairie pour comprendre les besoins spécifiques de chaque village et assurer la conservation de la RNC).
Durée d'investissement Type de standard	30 ans Verra
Méthodologie d'estimation des réductions d'émissions de GES Type de marché du carbone	Méthodologie VM0007 version 1.6 par Silvestrum Climate Associates et Restore America's Estuaries Cette méthodologie a été révisée pour inclure les activités de restauration et de conservation des zones humides intertidales avec le soutien de la Commission de coopération environnementale, de la Curtis and Edith Munson Foundation, de la Ocean Foundation, de Conservation International et de The Nature Conservancy. Projet en cours de développement

Fiche projet	
Nom du projet	PROJET COMMUNAUTAIRE DE DEFORESTATION EVITEE
Localisation	Le projet comprend deux zones distinctes en République de Guinée-Bissau, totalisant 181 200 hectares, dont 145 698 hectares sont considérés comme la zone du projet : - Le parc naturel des mangroves de Cacheu (parc de Cacheu) a une superficie de 74 700 hectares, dont 55 247 constituent la zone du projet, et a été légalement créé pour protéger les parcelles de mangrove les plus importantes autour de l'estuaire de la rivière Cacheu dans la partie nord de la Guinée-Bissau. - Le parc national de la forêt de Cantanhez (parc de Cantanhez) a 106 500 hectares, dont 90 451 hectares dans la zone du projet, et a été légalement créé pour protéger les parcelles restantes de forêt primaire subhumide qui font partie d'une zone plus large qui s'étend au sud de la Guinée Conakry.
Activité(s)	REDD : Reduced Emissions from Deforestation and Degradation
Date de commencement	2011
Description	L'objectif du projet est d'éviter la déforestation des zones forestières situées dans deux parcs nationaux de la République de Guinée Bissau (GB), réduisant ainsi les émissions de carbone et contribuant à la protection de ces sites de biodiversité d'importance mondiale.
Volume de carbone séquestré/atténué	Réduction des émissions totales estimées : 1 806 617 Nombre total d'années de crédit : 20 ans Réduction des émissions annuelles moyennes : 90 330
Revenu issu de la vente des crédits	Les revenus sont calculés sur la base de Ecosystem Marketplace (2012) sur l'état et les tendances du marché volontaire du carbone.
Mécanismes de gouvernance	L'institut de la biodiversité et des aires protégées de Guinée-Bissau (IBAP) est le promoteur du projet et l'institution en charge de l'exploitation et de la gestion de cette initiative REDD+. L'IBAP dirige les activités sur le terrain, fournit un soutien technique aux communautés, gère le mécanisme de micro-finance (FIAL), organise les réunions du comité du parc et assure le suivi du projet REDD+. BioGuinea Foundation est le partenaire de mise en œuvre du projet. Elle garantit la transparence de la gestion financière du projet et réduit la dépendance vis-à-vis des donateurs. Tous les revenus des ventes de carbone sont reçus par la Fondation et sont envoyés à l'IBAP conformément au plan budgétaire et au calendrier de travail du projet. Il est également prévu que la Fondation fournisse un meilleur accès au marché, en facilitant la transaction des VER avec les acheteurs en Europe.
Durée d'investissement	20 ans
Type de standard	- Verra - Plan Vivo - ISO 14.064 Part 2 - American Carbon Registry (ACR) Standard
Méthodologie d'estimation des réductions d'émissions de GES	VM0007 – REDD Methodology Framework (REDD-MF) - Version 1.4

Type de marché du carbone

Voluntary carbon market

Source : Verra

Jusque dans les années 2008, la perte vertigineuse des espaces de mangrove dans le monde s'est exprimée par la disparition d'environ 400 000 ha de mangrove, seulement entre 1996 et 2008 (équivalent à une vitesse de - 33 300 ha/an) et une superficie relictuelle d'environ 14 800 000 ha en 2008. Cette tendance désastreuse pour la biodiversité et le carbone contenu dans ses zones humides d'importance majeures pour la planète a été nettement ralentie entre 2008 et 2016 (en moyenne - 19 600 ha/an) avant de prendre carrément une tendance positive (accroissement des espaces de mangrove à raison de + 7 200 ha/an) à partir de 2016 (Global Mangrove Watch, 2023). Quasiment la même tendance a été observée au Sénégal, avec à la clé un bilan positif de 371 ha sur cette période de 24 ans. Ainsi, après une longue période de dégradation, les pertes de mangroves du Sénégal se sont annulées en 2016 et ont même été inversées à partir de 2017. Grâce notamment aux initiatives REDD+, de conservation et de restauration/reboisement de mangroves dès les années 2000-2005, le Sénégal se retrouve avec un taux net de régression des mangroves d'environ -95,6 ha/an sur la période 2010-2020 contre -282 ha/an entre 2007 et 2010. La vitesse de perte des mangroves a pu être ralentie grâce aux efforts combinés du gouvernement Sénégalais, des collectivités locales et des ONG locales comme internationales regroupés ou non au sein de la plateforme Mangrove du Sénégal (Wetlands International, United Purpose, Le Partenariat, GRDR, Nebeday, Eclasio, etc.) et/ou du Collectif 5 Delta. Tous ces projets n'ont toutefois pas été montés dans une logique de valorisation financière du carbone séquestré ou dont l'émission a été évitée. Cela est dû entre autres (i) au niveau de préparation du pays dans la mise en œuvre des mécanismes volontaristes de finance carbone, (ii) à la difficulté (ou l'indisponibilité jusqu'à très récemment) des méthodologies applicables au carbone bleu et (iii) à la capacité des acteurs en place à monter des projets de carbone bleu viables économiquement et écologiquement dans un paysage d'acteurs très morcelé et complexe.

Le développement des labels volontaires respectant des principes de méthodologies similaires au cadre du Mécanisme de Développement Propre (MDP) a permis de pouvoir disposer d'un mécanisme international de comptabilité et de valorisation financière des crédits carbone générés. Les trois labels volontaires existants à ce jour (Verra, plus connus comme VCS), Gold Standard et Plan Vivo), répondent à des méthodologies similaires de certification carbone. Elles sont particulièrement adaptées à deux types d'interventions :

- Les projets REDD+ (Reducing Emission From Deforestation and Forest Degradation) qui permettent de valoriser les efforts de réduction des Emission. Ces projets reposent donc sur les capacités à réduire la déforestation, en comparaison avec l'absence de projet = évitement des émissions GES.
- Les projets ARR (Afforestation, Reforestation and Revegetation) qui valorisent les efforts de reboisement et de restauration dans des espaces sans couvert arboré = absorption des émissions de GES.

Plusieurs critères sont à prendre en compte dans l'identification de l'approche la mieux adaptée :

- Le projet doit avoir une zone géographique bien délimitée afin de permettre une comptabilisation claire des réductions d'émissions de carbone.
- Le projet doit avoir une limite temporelle définie concernant la mise en œuvre des activités,
- Le projet doit se baser sur une cartographie historique d'analyse des terres de la zone ciblée qui démontre sur une période assez récente (10 ans généralement) une tendance avérée et soutenue de déforestation nette (pour les initiatives REDD+) ou d'une situation de référence non forestière d'avant-projet (ARR). L'établissement d'un scénario de référence est nécessaire pour représenter le scénario alternatif en cas d'absence du projet. C'est ce scénario de référence qui oriente les activités à mener dans le projet et par conséquent l'approche à adopter dans un projet REDD+.
- Les porteurs de projets doivent détenir les droits d'usage sur la zone de projet. Les différents cadres de propriétés dans la zone du projet permettront également d'orienter le choix du standard. Le standard PlanVivo sera, par exemple, privilégié dans la cadre de projets à surface limitée et avec plusieurs promoteurs/partenaires tandis que le standard Verra sera plus approprié pour des projets à grande échelle et avec peu de partenaires.

- L'additionnalité d'un projet carbone est également obligatoire : elle permet de prouver que les financements issus des crédits sont essentiels pour la réalisation des activités de réduction et de stockage de carbone.

La contribution des projets REDD+ enregistrés sur la plateforme Verra est estimée à plus de 1 200 000 tonnes équivalent carbone de réductions des émissions annuelles (dans le cas où les projets arrivent au stade de mise en œuvre).

Leurs objectifs sont centrés sur l'atténuation aux changements climatiques à travers la réduction d'émission de carbone dans l'atmosphère soit par la croissance de la mangrove, soit en évitant la déforestation et la dégradation de celle-ci. Les deux projets Verra les plus récents incluent également dans leur objectif l'amélioration des moyens de subsistances des communautés notamment en rétablissant les services systémiques de la mangrove. Uniquement le projet communautaire de déforestation évitée permet une évaluation des objectifs attendus et réalisés, étant donné qu'il est l'unique projet REDD+ à être certifié sur les marchés carbone.

A travers sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN, République du Sénégal, 2020), le Sénégal a consolidé ses engagements et ses ambitions pour l'action climatique en décembre 2020. S'inscrivant dans la droite ligne du Plan Sénégal Emergent (PSE), la CDN du Sénégal se fixe comme objectifs inconditionnels la réduction de 5 % des émissions en 2025 et de 7% en 2030, et comme objectifs conditionnés à un soutien extérieur, la réduction de 23,7% des émissions en 2025 et de 29,5% en 2030. Sa stratégie d'adaptation se décline dans 8 secteurs cibles dont l'agriculture, l'élevage, la pêche, la zone côtière, les ressources en eau, la biodiversité, la santé et les inondations. Dans ce sens, le pays s'est fixé comme ambitions de conserver les surfaces existantes en plus d'augmenter annuellement les superficies reboisées/restaurées de mangrove d'environ 1297 ha de façon inconditionnelle et à hauteur de 4000 ha sous conditions d'appuis externes. Pour y arriver le pays compte sur l'effet de levier des outils financiers créés ou revitalisés dans le cadre de l'Accord de Paris sur le climat mondial, avec pour outils de financement les fonds multilatéraux (Fonds Vert Climat, Fonds d'Adaptation, Fonds pour l'Environnement Mondial, etc.) et les marchés volontaires associés au MDP. Précisons toutefois que le MDP a été délaissé par les développeurs de projets forestiers car le marché carbone qui y est lié est presque nul, les crédits temporaires spécifiques à ce mécanisme n'ayant pas reçu l'adhésion des développeurs. En effet, il est difficile de vendre des crédits à des acheteurs en leur disant que ces crédits ont une durée de validité et qu'il faudra les remplacer (en acheter de nouveaux) pour les remplacer à terme. C'est que, contrairement aux autres types de standards qui mettent une réserve de crédits carbone de côté comme garantie en cas de non-permanence des plantations, le MDP propose des crédits ayant une durée de validité définie que l'on peut remplacer une fois vérifié tous les cinq ans que les plantations sont toujours en place.

2.3.4. Les initiatives de carbone de mangrove existantes au Sénégal REDD+

Parmi les initiatives citées dans les tableaux ci-dessus (cf. 2.3.1.1), quatre initiatives sont des projets ARR de Mangrove au Sénégal. Le programme de mangrove au Sénégal et en Afrique de l'Ouest d'ALLCOT A.G. étant également un projet référencé à la fois ARR et +, il a fait l'objet d'une présentation en amont dans les initiatives REDD+

Tableau 10 : Projets ARR au Sénégal

Nom du projet	Promoteurs	Activités AFOLU ¹	Statut	Pays	Superficie touchée (ha)	R.E des émissions annuelles
Projet groupé de restauration de la mangrove avec les communautés du Sine Saloum et de la Casamance	WeForest ASBL	ARR WRC	Enregistré	Sénégal	7 020	95 470

L'initiative de mangrove de Haidar EL ALI	multiples promoteurs	ARR	En développement	Sénégal	2 000	30 170
Projet groupé de restauration de la mangrove au Sénégal (Livelihoods)	Livelihoods Fund	ARR	Enregistré	Sénégal	10 415	30 000
Programme de mangrove au Sénégal et en Afrique de l'Ouest	ALLCOT A.G.	ARR REDD+	En développement	Sénégal	42	2 547

Source : Verra

Projet WeForest

Le projet WeForest / Oceanium est le dernier projet en date présent dans le delta. Il vise à restaurer au total 7 000 hectares de mangroves, dans le delta du Saloum mais essentiellement en Casamance. Le projet est validé avec les labels VCS +CCB. Il utilise également la méthodologie AR-AM0014. A noter que le projet commence sa transition vers la méthodologie VM0033 du VCS, basée sur la méthodologie AR-AM0014 mais consolidée sur les aspects carbone du sol notamment.

Projet Allcot / Oceanium

Le projet Allcot / Oceanium est un projet de reboisement des terres dégradées dans les zones de mangrove du Sénégal. Plus précisément, l'objectif est de planter 2 000 ha de plantations de mangroves sur des zones humides actuellement dégradées dans les deltas du Sine Saloum et de la Casamance, au Sénégal. Le projet va s'appuyer sur une méthodologie AR-AMS0003 conçue pour des projets ARR. A noter que bien qu'étant dans le « pipeline » du VCS, le Document Descriptif de Projet n'a pas évolué depuis un certain temps et semble au point mort

Projet Livelihoods

Le projet Livelihoods/Océanium est le plus ancien des projets carbone présent dans la zone. Il vise à restaurer les mangroves sénégalaises dégradées sur un total de 10 000 hectares (Delta du Sine Saloum mais surtout Casamance). Il utilise la méthodologie AR-AM0014 et le projet a été validé en juillet 2014. A ce jour le projet a procédé à plusieurs vérifications, la dernière ayant eu lieu en mars 2021. Il a généré 253 934 VCUS sur la période 2017-2020.

Le déficit de projets carbone au Sénégal pourrait être dû par le fait, que pour développer un projet REDD+, il est nécessaire de définir une zone de référence qui présente les mêmes caractéristiques que la zone de projet en termes de dynamique de la déforestation, d'agents de la déforestation, de politique locales, d'accessibilité, etc. A l'échelle du Sénégal, il semble difficile de délimiter une zone similaire à celle du Delta du Saloum. La Casamance présente également des mangroves mais les dynamiques de déforestation semblent y être légèrement différentes et les statuts juridiques sont distincts (Kinomé, 2022).

Ci-dessous les fiches projets des initiatives selon les informations disponibles sur la plateforme Verra :

Fiche projet	
Nom du projet	PROJET DE RESTAURATION DE LA MANGROVE AVEC LES COMMUNAUTES DU SINE SALOUM ET DE LA CASAMANCE

Localisation	La zone du projet est située dans le delta du Sine-Saloum et l'estuaire de la Casamance au Sénégal, principalement dans les limites des zones protégées.
Activité(s)	ARR : Afforestation, reforestation, and revegetation activities WRC : Wetland restoration activities
Date de commencement	Projet en cours de développement
Description	Le projet de restauration de la mangrove vise à générer des suppressions d'émissions de GES en restaurant les écosystèmes par la plantation de 16 000 hectares de mangrove (90% <i>Rhizophora</i> sp. et 10% <i>Avicenia germinans</i>) . Le présent encadré décrit la première instance du projet pour laquelle Les activités du projet seront réalisées sur une superficie de 7 020 hectares, en plantant environ 32 millions de nouveaux arbres de mangrove. Les résultats attendus du projet sont : • Restaurer l'écosystème de mangrove dégradé dans la zone du projet et atténuer le changement climatique par l'élimination des gaz à effet de serre ; • Améliorer le bien-être des communautés locales en créant des opportunités d'emploi, en augmentant les ressources naturelles disponibles, en améliorant les moyens de subsistance et en renforçant les capacités des résidents ; • Améliorer les conditions environnementales, restaurer les services écologiques et renforcer l'indice de biodiversité ; • Améliorer les connaissances sur les mangroves grâce à des activités de recherche scientifique.
Volume de carbone séquestré/atténué	Avec la restauration de 7 019,6 ha dans les zones de mangrove dégradées, environ 2,8 millions de tonnes de CO ₂ -e seraient atténuées au cours des 30 années de mise en œuvre du projet.
Revenu issu de la vente des crédits	90% pour le développeur 10% pour les communautés
Mécanismes de gouvernance	Le promoteur du projet : WeForest a pour rôle de : • S'assurer de la recherche de financement et du suivi du processus de certification • Assurer la mise en œuvre de toutes les activités proposées, en collaboration avec le partenaire d'exécution ; Partenaire de mise en œuvre du projet : L'Océanium est une organisation locale. Elle est responsable de l'engagement des parties prenantes et de la mise en œuvre des activités sur le terrain. Partenaire d'appui et de consultation : Agresta est une société de conseil spécialisée dans la foresterie. Elle soutient Oceanium dans le développement du projet. Comité de pilotage national : Le comité veille au respect de la relation contractuelle entre les communes participantes et l'Océanium et à la restitution de 10% des crédits carbone certifiés générés par le projet, selon l'accord avec les différentes communes et communautés, en collaboration avec les comités de pilotage régionaux. Comités de pilotage régionaux : Deux comités de pilotage régionaux seront mis en place, l'un pour le Sine-Saloum et l'autre pour la Casamance. Ces comités auront pour fonction d'améliorer l'engagement des acteurs au niveau régional, en essayant une représentation correcte de tous les intérêts. Ils se réuniront également une fois par an. Communautés : Le projet a signé des accords avec 17 communautés ou municipalités dont le territoire accueillera les plantations. Maires et gouvernements locaux : Les maires jouent un rôle important dans les activités de reboisement. Étant signataires des accords, ils sont informés de toutes les actions prévues dans leurs collectivités locales. Un mois avant le début de la campagne

	de reboisement, le projet organise une tournée d'information, de sensibilisation et de préparation aux activités de reboisement.
	Les structures et organisations locales : L'Océanium a une longue tradition de plantation de mangroves avec les communautés locales et a tissé une relation de confiance et de partenariat avec diverses organisations communautaires de base aux niveaux villageois, municipal, départemental et régional. En outre, le projet collabore avec des associations de jeunesse, sportives et culturelles.
Durée d'investissement	30 ans
Type de standard	Verra
Méthodologie d'estimation des réductions d'émissions de GES	La méthodologie utilisée dans ce projet VCS ARR est la méthodologie MDP de boisement et de reboisement à grande échelle : AR AM0014 "Boisement et reboisement des habitats de mangrove dégradés, version 3.0".
Type de marché du carbone	Projet validé

Source : Verra

Fiche projet	
Nom du projet	INITIATIVE DE MANGROVE DE HAIDAR EL ALI (HEAMI)
Localisation	La limite géographique du projet correspond aux deux principales zones humides du Sénégal : • Le delta du fleuve Casamance (entre la Gambie et la Guinée-Bissau) ; • le Delta du Sin Saloum (entre la Gambie et Dakar).
Activité(s)	ARR : Afforestation, reforestation, and revegetation activities
Date de commencement	Projet en cours de développement
Description	Le projet est un plan de reboisement de 2000 ha des terres dégradées dans les zones de mangrove du Sénégal. D'une part, l'objectif du projet est de restaurer les zones humides dégradées afin de contribuer à l'atténuation du changement climatique par l'élimination des gaz à effet de serre. D'autre part, l'activité de projet contribue au développement durable en fournissant des emplois permanents et temporaires et de nombreux avantages économiques et sociaux dans les villages situés à proximité du projet. De plus, le projet prévoit des activités de sensibilisation, formation et assistance technique en matière de création de mangroves, de conservation de l'environnement et de gestion durable des écosystèmes seront également.
Volume de carbone séquestré/atténué	• Total des réductions des émissions estimées : 905 110 • Nombre total d'années de crédit : 30 • Réductions des émissions annuelles moyennes : 30 170
Revenu issu de la vente des crédits	Projet en cours de développement
Mécanismes de gouvernance	Le projet est développé et mis en œuvre par l' Océanium , une ONG sénégalaise créée en 1984 avec de nombreuses années d'expertise dans la conservation de

Durée d'investissement	l'environnement et par ALLCOT , une entreprise internationale spécialisée sur le changement climatique et les solutions de durabilité. 30 ans
Type de standard	Verra
Méthodologie d'estimation des réductions d'émissions de GES	La méthodologie à appliquer dans ce projet VCS ARR est AR-AMS0003 : Activités du projet de boisement et de reboisement mises en œuvre sur les zones humides Version 03.0.
Type de marché du carbone	Projet en cours de développement

Source : Verra

Fiche projet	
Nom du projet	PROJET GROUPE DE RESTAURATION DE LA MANGROVE
Localisation	La limite géographique du projet correspond aux principales zones humides côtières du Sénégal suivantes : • Delta de la Casamance au sud du Sénégal ; • Delta du Sine Saloum entre Dakar et la Gambie ; • Delta et vallée du fleuve Sénégal au nord du pays à la frontière avec la Mauritanie.
Activité(s)	ARR : Afforestation, reforestation, and revegetation activities
Date de commencement	2009
Description	Le projet est un projet pour le boisement, le reboisement et/ou la revégétalisation de zones humides dégradées au Sénégal, à 100% en <i>Rhizophora</i> sp. Les principaux objectifs de ce projet sont : • Restaurer les zones humides dégradées et améliorer les conditions du sol et de l'environnement, en restaurant les services écologiques, économiques et sociaux d'une partie importante des mangroves dégradées du Sénégal ; • Atténuer le changement climatique par l'élimination des gaz à effet de serre grâce à la croissance de la biomasse ; • Réduire la pauvreté des communautés locales par la création d'emplois à court terme et par l'amélioration de la collecte durable des produits de la mangrove à moyen terme. Plusieurs activités auront lieu pour améliorer les connaissances des communautés locales en matière de la conservation de l'environnement, la restauration et la gestion de la mangrove. Au moment de sa seconde vérification, en 2017, le projet a fait le constat d'un taux de réussite de 30% environ. En effet, une nouvelle stratification a dû être mise en place, présentant deux strates : une strate de 7 000 ha environ avec un fort taux de mortalité et un faible couvert de canopée, et une strate de 3 500 ha environ avec un faible taux de mortalité et un large couvert de canopée.

Volume de carbone séquestré/atténué	Total des réductions des émissions estimées : 1 457 945 Nombre total d'années de crédit : 30 Réductions des émissions annuelles moyennes : 48 598
Revenu issu de la vente des crédits	60% pour le développeur 40% pour les communautés
Mécanismes de gouvernance	Le promoteur de ce projet est un fonds privé international " Livelihoods Fund ", cogéré par des entreprises privées (Danone, Crédit Agricole, CDC Climat, Schneider Electric, Groupe La Poste, Hermès, Voyageurs du Monde, Firmenich et SAP). Un partenariat a été établi dans les premières phases du projet entre Danone, la Convention de Ramsar sur les zones humides et l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) dans le but de promouvoir les zones humides dans le monde entier. L'UICN a soutenu le projet au niveau scientifique, tandis que la Convention de Ramsar le met en œuvre en tant qu'initiative pilote pour promouvoir les services environnementaux des zones humides dans le monde entier. Un partenariat avec l'Océanium a été établi pour mettre en œuvre la première instance du projet.
Durée d'investissement	30 ans
Type de standard	Verra
Méthodologie d'estimation des réductions d'émissions de GES	La méthodologie à appliquer dans ce projet VCS ARR est la méthodologie MDP de boisement et reboisement à grande échelle : AR-AM0014 "Boisement et reboisement des habitats de mangrove dégradés, version 3.0".
Type de marché du carbone	Voluntary carbon market

Source : Verra

2.3.5. Synthèse des initiatives

Les initiatives de carbone bleu ont connu un fort accroissement ces dernières années comme le démontre le nombre de projets en cours de développement. Les initiatives fleurissent partout dans le monde avec notamment des activités dites :

- *ARR : Afforestation, Reforestation, Revegetalisation ;*
- *REDD+ : Reducing / Emissions from Deforestation and Forest Degradation ;*
- *WRC : Wetlands Restoration and Conservation ;*
- *IFM : Improved Forest Management.*

Cette situation est particulièrement flagrante au Sénégal où les initiatives de certification carbone bleu en faveur de la préservation des mangroves sont légion et finissent par être en concurrence entre elles du fait de plusieurs défis :

- (i) La nécessité d'éviter les doublons dans la comptabilité du carbone stocké par différents projets : ce défi induit une course contre la montre entre les différents promoteurs en vue de sécuriser des territoires cibles pour leurs projets via un enregistrement auprès d'un standard de certification. L'ensemble de la zone de mangrove ne représentant qu'environ 62 000 ha, le risque de saturation est très élevé.
- (ii) La faible disponibilité des superficies à reboiser en mangrove : les efforts de reboisement de mangrove au cours des 2 dernières décennies ont porté leurs fruits. Toutefois, ces efforts ont été réalisés avant l'éclosion des initiatives de valorisation du carbone bleu. Aujourd'hui, il reste peu de surface reboisible alors que les initiatives ARR reposent sur la disponibilité de surface reboisible.
- (iii) La relative stabilité, voire l'augmentation des superficies de mangrove dans le delta du Saloum : les initiatives REDD+ sont rendues peu attrayantes pour les espaces de mangroves du fait de l'absence ou la faiblesse d'une tendance de régression confirmée sur au moins une décennie, postulat de base des projets valorisables sous la REDD+. En effet, comme le souligne le rapport diagnostic de l'état des mangroves du Delta du Saloum dans le cadre du PGFM en 2020 (WIA, 2020), les superficies de mangroves ont progressé presque autant qu'elles ont régressé dans le delta du Saloum. D'autre part, le Sénégal ne s'est pas encore positionné comme un pays très engagé dans ce mécanisme
- (iv) le potentiel de valorisation des herbiers marins n'est pas encore cerné : en effet, le projet ResilienSea a permis d'identifier la présence de certains herbiers marins dans les bolongs et les rivages de la RBDS (DAMCP, 2021) mais il manque toujours des informations sur leur potentiel réel de captation de carbone et les moyens d'en assurer la comptabilité et le suivi dans le cadre d'une valorisation sur le marché carbone.
- (v) la valorisation du carbone nécessite un système de monitoring et de vérification performant et aussi un mécanisme et un montage institutionnel adapté au partage juste et inclusif des bénéfices tirés : si les processus de suivi et de vérification de l'ARR sont plus simples, ceux de la REDD+ sont plus complexes et nécessitent de pouvoir justifier par ailleurs de la contribution du projet à un effort de déforestation évitée, de changements durables de pratiques/paradigmes dans les rapports avec la ressource, etc. Aussi, le Sénégal est encore peu avancé sur les montages institutionnels devant permettre de mettre en place la REDD+ à l'échelle nationale, sur une base unifiée.

Il est important de s'assurer que cette « course » aux projets ne contribue pas à l'émergence de mauvaises pratiques (ex : reboisements monospécifiques plutôt qu'en régénération naturelle, reboisement de zones stériles, replantation sur des zones où des projets ont déjà été enregistrés, doubles comptages comme cela a été mentionné par diverses ONG environnementales locales). De plus, cette multitude de projets ne doit pas se faire au détriment de la qualité des initiatives, notamment sur les aspects communautaires. En effet, il semble important, et nécessaire, d'intégrer les communautés locales à toutes les initiatives en cours de développement dans une vision d'amélioration des conditions de vie de chacun.

L'analyse des projets en développement montre la tendance pour les investisseurs à se diriger vers les projets de carbone bleu de grande envergure à faible coût pour une maximisation des revenus. Les plantations de *Rhizophora* sont parfaites en ce sens car elles ne nécessitent que la plantation des propagules dans les vasières. Les techniques de prélèvement, de tri, de transport et de mise en place des propagules sont par ailleurs déjà bien maîtrisées au niveau communautaire. L'ensemble du processus est donc bien moins coûteux qu'avec l'espèce *Avicenia* sp.

On peut constater auprès des acteurs actuels que la finance carbone présente des risques d'induire des incitations perverses avec :

- Mise en concurrence des ONG qui ont une approche marché avec le soutien des investisseurs privés
- Non prise en compte des réels bénéficiaires finaux avec des conflits en gestation entre les populations locales impliquées et celles non impliquées (cas des îles du Saloum – Dionewar – d'après les autorités locales)
- « Passage en force » dans la course au reboisement face aux concurrents, dans des sites non adéquats. Une étude de 2004 de la JICA montrait d'ailleurs qu'il n'y avait plus d'espace propice aux plantations de *Rhizophora* dans le Saloum, entre Foundiougne et Kaolac

Les initiatives carbone en cours montrent les limites du secteur privé qui vise (de façon légitime) la diminution des charges et l'augmentation des revenus afin de générer du capital en crédits carbone. Ainsi les initiatives vont au plus aisé techniquement (essentiellement des plantations de *rhizophora*) et travaillent à la maximisation des revenus (partage des bénéfices carbone parfois largement en défaveur des bénéficiaires locaux). Le projet MANCO développé par WeForest prévoit d'ailleurs un partage à hauteur de 90% pour le développeur et 10% au niveau local. Pour sa part, le projet Livelihoods prévoit 60% pour le développeur et 40% au niveau local. Cela étant, on peut espérer que les bénéfices carbone du projet soient réinvestis dans le projet, en tant que stratégie de sortie des investisseurs.

Cette logique de maximisation des revenus se fait au détriment de l'appropriation des projets par les communautés locales et de la participation de petits intermédiaires locaux, notamment en raison de l'approche croissante par paiement d'indemnités journalières croissantes, au lieu d'indemnités aux communautés locales participantes comme c'était le cas auparavant. Sans régulation, cela peut même entraîner l'avènement d'initiatives contre-productives perdant l'objectif premier de préservation et de conservation de la nature.

Notons toutefois que cette maximisation des revenus dépend des acteurs, et en particulier du développeur de projet. Le cas du Sénégal nous montre divers types de développeurs, et donc potentiellement divers types de modèles de négoce. Avec le projet Danone Livelihoods, le fonds d'investissement carbone Livelihoods créé par Danone avait notamment pour objectif de compenser volontairement une partie des émissions des activités de Danone. Nous sommes donc apparemment dans le cas d'une action de responsabilité sociétale.

Dans d'autres cas, le développeur n'est pas le bénéficiaire final. Des intermédiaires, tels les brokers, interviennent pour le compte du bénéficiaire final des crédits carbone. Le broker lève des fonds pour investir sur un projet, ou investit en fonds propres pour la partie carbone, puis il revend les crédits carbone et récupère ainsi son investissement avec une plus-value. Le nombre de ces intermédiaires a considérablement augmenté ces dernières années avec l'essor des marchés volontaires, comme cela avait été le cas dans les années 2005-2010 à la suite de l'avènement du MDP et du début des marchés volontaires jusqu'à ce qu'éclate la « bulle carbone ».

Ce deuxième cas présente de plus grands risques. Les intermédiaires, peu connus, sont moins contraints par les questions d'image et certains, peu vertueux, peuvent tendre à maximiser leurs bénéfices de façon abusive en vendant les crédits carbone au prix fort tout en limitant au maximum les coûts de développement de projet. C'est sur ce dernier point que réside le plus grand risque puisque les intermédiaires peu vertueux auront tendance à réduire les coûts de projets, allant ainsi à l'encontre de l'intégrité environnementale et sociale locale.

Afin d'éviter ces risques, le gouvernement peut se positionner en garde-fou en n'autorisant que les projets avec des impacts positifs avérés en termes sociaux et environnementaux, au-delà des impacts positifs climat, en obligeant à des procédures de suivi non seulement climat comme prévu par les certifications, mais également sociales et environnementales.

Le gouvernement doit également réaliser un « KYC » (*know-your-client*), sur le modèle des banques, afin de s'assurer du sérieux (stratégie, expérience technique, adhésion aux principes de développement durable) des entités les sollicitant pour la prospection et le développement de projets.

En parallèle, le Sénégal, par sa position de « leader » en préservation des mangroves de la sous-région, pourrait se positionner à l'échelle régionale afin de partager son expérience et d'identifier les collaborations potentielles avec les autres pays.

3. Chapitre 3 : Les options de la finance carbone

La finance carbone regroupe un ensemble de paiements pour services environnementaux (PSE) et de financements qui découlent des négociations sur le climat et des objectifs de réductions d'émissions de GES qui ont été imposés aux gouvernements lors de ces dernières. Ces obligations ont ensuite été attribuées en partie par chaque gouvernement aux secteurs et entreprises les plus polluantes. Les efforts à fournir doivent donc l'être par le secteur public et le secteur privé. Les négociations sur le climat ont toujours fait en sorte de pouvoir impliquer le secteur privé, secteur à l'origine de la plus grande partie des émissions de GES. Les différentes options de finance carbone sont donc destinées au secteur privé pour certaines et plutôt au secteur public pour d'autres.

3.1. Les différentes démarches de finance climat

3.1.1. Marchés du carbone

Les marchés du carbone se divisent en deux catégories, les marchés de conformité et les marchés volontaires. Les marchés de conformité sont ceux établis pour les entités publiques ou privées ayant des engagements légaux de réduction d'émissions de GES. Ces entités peuvent utiliser des crédits carbone pour répondre à leurs engagements. Ces marchés peuvent être internationaux, comme le Mécanisme de Développement Propre de la CCNUCC où les crédits carbone peuvent être utilisés par les Parties au Protocole de Kyoto pour atteindre leurs engagements. Ils peuvent également être nationaux comme sur les marchés intérieurs néo-zélandais, japonais ou chinois. Et ils peuvent aussi être régionaux comme dans le schéma California Cap and Trade. Le principe est simple : « J'essaie de réduire mes émissions de GES, et si je ne peux pas tenir mes engagements, j'achète des crédits carbone sur le marché pour tenir pleinement mes engagements avec une compensation ailleurs ». Les crédits carbone sont générés par des projets qui certifient la réduction des émissions de GES sous le marché qu'ils souhaitent atteindre.

Les marchés volontaires reposent sur le même principe, mais les acteurs n'ont aucune obligation. Ils participent sur une base volontaire à aider à réduire leurs propres émissions de GES à des fins de responsabilité sociétale et environnementale, en participant au développement de projets carbone dont ils obtiendront les crédits carbone.

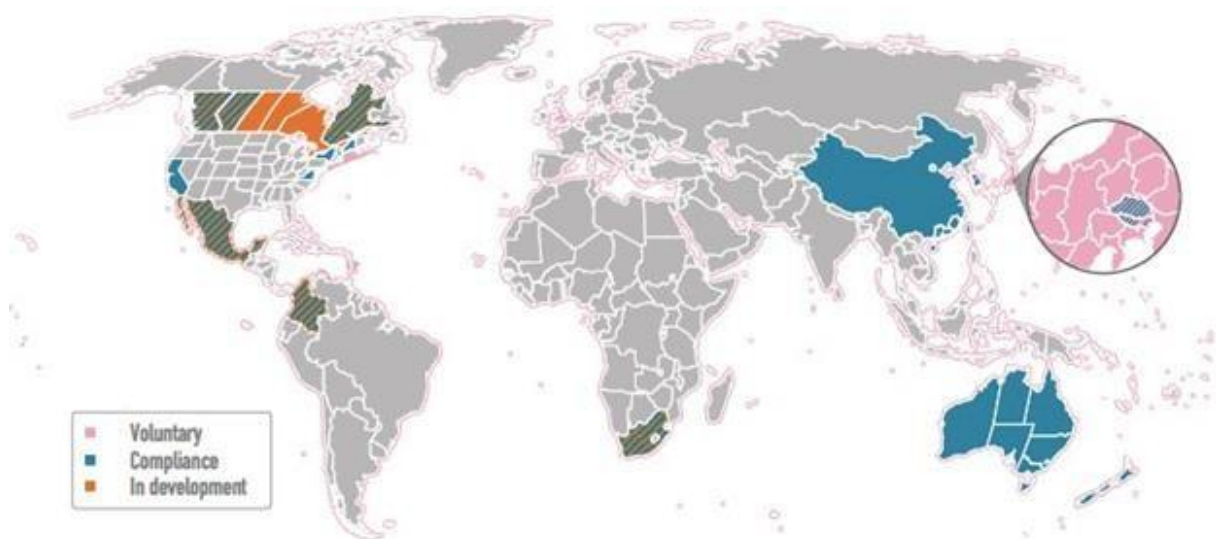


Figure 7 : Marchés de crédits carbone. Source : Forest Trends, 2021)

3.1.1.1. Marchés d'engagement ou conformité

Selon les règles du marché de conformité, il n'apparaît plus de véritables opportunités en termes d'activités forestières. C'est principalement dû au déroulement chaotique qu'ont connu les projets carbone forestiers. Ces derniers ont historiquement été considérés comme présentant de grandes incertitudes quant à la génération d'absorptions efficaces de GES. Ainsi, le principal système d'échange, le système européen d'échange de quotas d'émission (EU-ETS), n'autorisait pas l'échange de crédits carbone du secteur forestier en raison de problèmes de « non-permanence » et de « fuites ». Cependant, les entreprises ayant des engagements de réduction de GES ont été autorisées à utiliser les unités de réduction des émissions forestières générées dans le cadre du mécanisme de développement propre (MDP) et de la mise en œuvre conjointe (MOC) de la CCNUCC. Ces programmes tendent toutefois à disparaître car les problèmes qu'ils ont connus ont mené à des procédures méthodologiques et administratives complexes et lourdes. De plus, ces programmes seront remplacés par les mécanismes issus de l'Article 6 de l'Accord de Paris.

D'autres marchés de conformité ont émergé ces dernières années, comme le China ETS, le Canadian Federal Offset System, ou le CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation), mais ils ne donnent pas de réelles opportunités aux crédits forestiers étrangers. En effet, soit ils n'autorisent pas les crédits de projets étrangers, soit leurs méthodologies approuvées, spécifiques à chaque pays, ne peuvent pas être utilisées en dehors de leurs frontières nationales. Cependant, le marché de conformité californien pourrait autoriser des crédits REDD+ juridictionnels dans les prochaines années. De même, le mécanisme CORSIA relatif aux engagements de l'aviation civile internationale autoriserait pour le secteur forestier seulement certaines activités REDD+ spécifiques. Ce mécanisme n'en est toutefois qu'à sa phase pilote démarrée en 2021.

Tous ces mécanismes découlent de la CCNUCC et du Protocole de Kyoto. Toutefois, l'Accord de Paris est en train de rebattre toutes les cartes. Disparition progressive du MPD, inclusion des marchés volontaires dans le cadre international de la CCNUCC au travers de l'Accord, nouvelles règles d'échanges de « crédits » entre les pays, nouveaux modes de suivi des réductions d'émissions de GES. Tous ces points sont élaborés COP après COP notamment au niveau de l'Article 6 de l'Accord de Paris.

L'Article 6 de l'Accord de Paris est consacré aux « approches coopératives », dans le sens où il encadre l'action volontaire des pays qui veulent agir de manière concertée pour la mise en œuvre de leurs CDN, étant précisé que tous les pays (développés et en développement) peuvent s'engager dans des approches coopératives.

Les approches coopératives sont au nombre de trois, dont les deux premières sont fondées sur le marché carbone.

Le paragraphe 1 de l'article 6 est un chapeau qui précise l'objet de toutes ces approches collaboratives, qui est de relever le niveau d'ambition des mesures d'atténuation et d'adaptation des CDN pour promouvoir le développement durable et dans le respect de l'intégrité environnementale.

Après 5 années d'intenses négociations, la CMA3 de Glasgow (2021) a permis d'adopter, le Livre des Règles de l'article 6 de l'Accord de Paris, précisant les modalités et procédures de mise en œuvre de chacune des approches coopératives de l'Article 6. La CMA4 à Charm el-Cheikh (2022) a quant à elle permis d'adopter des décisions pour rendre opérationnelles ces approches, même s'il reste encore des décisions à prendre pour une mise en œuvre complète du mécanisme de l'article 6.4.

L'encadré suivant explique les différents paragraphes de l'Article 6 pour donner une vision à jour des possibilités que celui-ci fournira aux gouvernements et aux opérateurs en ce qui concerne la finance climat.

Article 6 de l'Accord de Paris

1. L'Article 6.2

Les pays peuvent transférer entre eux et utiliser des « résultats d'atténuation transférés au niveau international » (ITMO en anglais pour « *Internationally Transferred Mitigation Outcomes* ») pour atteindre leurs engagements pris dans leurs CDN à condition que cela promeuve le développement durable et respecte l'intégrité environnementale, afin notamment d'éviter tout double comptage des réductions d'émissions. Dans ce cadre, des pays peuvent s'engager :

- De manière volontaire, ce qui signifie qu'ils n'en ont pas l'obligation et qu'ils doivent d'une façon ou d'une autre témoigner de leur volonté par un acte (accord ou contrat),
- De manière concertée, ce qui implique qu'une partie importante des aspects liés à la détermination des « résultats » ainsi qu'à la participation relève de la discrétion des pays qui doit être réglée dans le cadre de leur relation bilatérale (ou régionale), étant gardé à l'esprit que des personnes publiques ou privées peuvent y participer avec l'autorisation du gouvernement de leur pays (voir Article 6.3 de l'Accord de Paris),
- Pour promouvoir le développement durable, exigence qui est déterminée de manière souveraine par chaque pays en fonction de ses circonstances et priorités nationales,
- Dans le respect de l'intégrité environnementale et d'une bonne transparence, y compris en matière de gouvernance, ce qui renvoie à la question de la comptabilisation et du système « fiable » que les pays doivent appliquer afin notamment d'éviter un double comptage, qui est le point central des modalités que la CMA doit encore adopter.

Au final, l'Article 6.2 fournit surtout un cadre de comptabilisation de résultats d'atténuation transférés au niveau international en vue d'être utilisés principalement aux fins des CDN. C'est une approche « décentralisée » qui n'est pas supervisée par un organe international dédié, mais qui est gérée à travers un cadre « intègre » sur le plan environnemental, grâce à des règles internationales de comptabilisation.

A Glasgow (2021), la Décision 2/CMA.3 a permis de préciser les obligations des parties, notamment en matière de communication des transferts d'ITMO. On retiendra que le concept d'ITMO peut recouvrir différentes formes de résultats d'atténuation. Si l'Accord de Paris ne crée pas d'unités de compte, rien n'empêche les pays d'échanger des unités particulières pour autant que les résultats transférés puissent être comptabilisés aux niveaux national (dans les inventaires) et international (au titre de l'Article 6.2 et dans le cadre de transparence renforcé de l'Article 13). Au-delà des transferts d'ITMO entre les pays, ayant pour fin l'atteinte des objectifs de la CDN du pays acquéreur, la Décision 2/CMA.3 prévoit aussi la possibilité de générer des ITMO à d'autres fins internationales, par exemple pour des fins de conformité avec CORSIA, ou encore à des fins d'atténuation sur le marché volontaire. Aucun prélèvement ou annulation d'ITMO n'est prévue pour contribuer à une atténuation globale des émissions mondiales dans le cadre de l'Article 6.2. Et, les pays ne sont qu'encouragés, mais sans y être obligés, à contribuer au financement de l'adaptation, notamment via le Fonds d'Adaptation.

Finalement, la décision 2/CMA.3 prévoit la mise en place d'une plateforme centrale de comptabilisation et la mise à disposition d'informations via un registre international, alimentée notamment par les communications des Parties dans leur rapport annuel soumis à la « base de données Article 6 » sur les activités autorisées et les transferts d'ITMO, ainsi que les informations à fournir régulièrement dans les rapports bisannuels du cadre de transparence, notamment sur les ajustements correspondants.

A Charm el-Cheikh (2022), la Décision de la CMA4 a permis d'adopter des lignes directrices pour rendre opérationnel les approches de l'article 6.2, notamment sur la traçabilité des transferts d'ITMOs entre registres, et le rôle du registre international, les processus liés à l'examen de l'application du mécanisme de l'article 6.2 ainsi que le format pour rendre compte des résultats de l'examen, le format des rapports (notamment le rapport initial), et le format pour présenter les informations relatives à la participation des pays dans le rapport bisannuel.

2. L'Article 6.4

L'Article 6.4 de l'Accord de Paris établit un nouveau mécanisme international pour promouvoir l'atténuation des émissions des GES tout en favorisant le développement durable, avec la participation d'entités publiques et privées dûment autorisées par les pays qui souhaitent s'y engager à titre volontaire. Le mécanisme permet à un large éventail d'activités d'obtenir des A6.4 ERs, par exemple des projets, des programmes sectoriels, des politiques et mesures, y compris des mesures fiscales ou visant à la tarification du carbone et que ces derniers peuvent viser des réductions d'émissions et/ou d'absorptions par les puits. Ce mécanisme permet donc la délivrance de crédits

carbone, appelé A6.4 ERs (de l'anglais A6.4 Emission Reductions); lorsqu'elles sont transférées à l'échelle internationale, ces A6.4 ERs deviennent des ITMOs et leur transfert et utilisation sont alors régis par l'Article 6.2.

Contrairement à l'Article 6.2, ce mécanisme est supervisé par un organe international désigné par la CMA, l'organe de contrôle mis sur pied par la Décision 3/CMA.3 qui a été adoptée à Glasgow (2021), qui a également permis de clarifier les règles, les modalités et les procédures de fonctionnement du mécanisme. Ces dernières couvrent les provisions suivantes :

- Règles renforcées, par rapport au MDP, sur l'additionnalité et les scénarios de référence, notamment concernant l'alignement sur les objectifs à long terme, y compris de neutralité carbone et l'approbation de l'organe de contrôle.
- Périodes de comptabilisation des réductions et puits :
 - Réductions : 5 ans maximum, renouvelable 2 fois, ou 10 ans non renouvelable
 - Puits : 15 ans maximum, renouvelable 2 fois, ou plus court
- Taxe de 5% prélevée lors de la délivrance, pour le financement de l'adaptation, notamment via le Fonds d'Adaptation.
- Prélèvement et annulation définitive de 2% des A6.4 ERs lors de la délivrance pour contribuer à une atténuation globale des émissions mondiales.

A Charm el-Cheikh (2022), la Décision de la CMA4 a montré que les négociateurs n'avaient pas eu assez de temps pour couvrir tous les points techniques à discuter. En conséquence, un certain nombre de tâches ont été confiées à l'organe de supervision (OS) de l'Article 6.4 d'une part, et au SBSTA d'autre part, pour continuer le travail en 2023. Toutefois, il convient de noter que la Décision de la CMA4 sur l'article 6.4 a créé un nouveau type de crédit carbone qui s'appelle la "contribution d'atténuation" de l'article 6.4, qui renvoie à des unités de l'article 6.4 utilisées non pas aux fins d'une CDN d'un pays acheteur ou d'un engagement d'atténuation au niveau international (de type CORSIA) mais pour des paiements aux résultats ou répondre à des mesures de tarification ou de contrainte carbone domestique qui n'entraînent pas de transfert d'ITMOs et donc pas d'ajustement correspondant dans les émissions du pays hôte. Pour les financeurs, cela leur permet de revendiquer une contribution à l'atténuation dans le pays hôte sans risque d'être accusé de contribuer au double comptage des réductions d'émissions.

L'Article 6.8 :

Les pays peuvent s'engager dans des démarches non fondées sur le marché carbone pour les aider à mettre en application leurs CDNs. Ces démarches doivent viser à promouvoir l'ambition en matière d'atténuation et d'adaptation, à renforcer la participation des secteurs public et privé dans la mise en œuvre des CDN et à permettre une coordination entre les instruments et les dispositifs institutionnels.

La Décision 4/CMA.3 a permis d'adopter le programme de travail relevant du cadre pour les démarches non fondées sur le marché, et qui est détaillé en annexe de la Décision de Glasgow, qui décide que les premiers domaines dans lesquels seront menées les activités du programme de travail, comprennent, sans s'y limiter, les suivants :

- Adaptation, résilience et durabilité ;
- Mesures d'atténuation visant à limiter les effets des changements climatiques et à contribuer au développement durable ;
- Exploitation de sources d'énergie propre ;

A Charm el-Cheikh, la CMA4 a pris une décision sur le calendrier de mise en œuvre des activités du programme de travail du Comité de Glasgow, qui est l'institution chargée de la gouvernance de l'article 6.8, pour la 1ère phase (2023-2024) et la 2ème phase (2025-2026), et sur les spécifications pour la plateforme Web de la CCNUCC, que le secrétariat est chargé d'établir et de rendre opérationnel.

3.1.1.2. Marchés volontaires

La popularité des crédits carbone volontaires s'est accrue au cours des dix dernières années et plusieurs normes volontaires ont été établies et consolidées au fil des ans. Le Gold Standard (GS) et le Verified Carbon Standard (VCS) restent les standards volontaires les plus célèbres car reconnus comme des certifications de qualité. Pour exemple, le Gold Standard présente au total plus de 800 projets répartis dans 65 pays, avec près de 117 millions de tonnes de CO₂e certifiées, dont environ 15% l'ont été en 2019 (Gold Standard 2020).

Le marché volontaire du carbone apporte également plus de valeur aux projets en termes de développement durable. En effet, les normes de certification permettent de quantifier l'impact des projets en termes de réponse aux Objectifs de Développement Durable (*Sustainable Development Goals*) tels que développés par les Nations Unies. Outre le climat, les projets peuvent quantifier leurs impacts en relation aux autres aspects environnementaux (biodiversité, eau), aux aspects sociaux (pauvreté, genre, hygiène, etc), et aux aspects de développement (infrastructures, conditions de travail, consommation, etc.).

L'avenir du marché volontaire du carbone s'annonce prometteur, en particulier en référence au Gold Standard et au VCS qui présentent des pipelines de plusieurs milliers de projets. A côté de ces deux mastodontes du cadre de certification, d'autres standards tirent leur épingle du jeu comme le standard Plan Vivo. Chaque standard présente des caractéristiques qui s'adaptent à certains projets plus qu'à d'autres. Ainsi, en fonction des projets, le choix d'un standard de certification nécessite un travail en amont afin de sélectionner celui qui permettra d'optimiser les revenus issus de la finance carbone. Voici une description des différentes normes de carbone disponibles sur le marché :

Voluntary Carbon Standard (VCS)

Le programme VCS, géré par le groupe VERRA, est le programme volontaire le plus utilisé au monde. Près de 1 700 projets VCS certifiés ont collectivement réduit ou éliminé plus de 630 millions de tonnes d'émissions de carbone et d'autres GES de l'atmosphère. Il existe un nombre maximum de méthodologies disponibles pour les interventions de restauration des écosystèmes et de gestion des terres. La réussite du VCS vient du fait que les projets VCS pouvaient utiliser des méthodologies MDP sans les contraintes administratives de la CCNUCC. Cependant, aujourd'hui, avec les nombreux projets VCS déjà existants ou en cours de certification, la norme VCS a dû faire face à de nombreuses études de cas et a dû consolider ses procédures, les complexifiant en conséquence. Ainsi, avec l'augmentation des coûts de transaction, cette norme est recommandée pour les projets à fort volume de tCO₂. Cela explique pourquoi la plupart des projets VCS sont aujourd'hui liés aux activités REDD+, où les investissements sont élevés.

Gold Standard (GS)

Le Gold Standard a été créé en 2003 par le WWF et d'autres ONG internationales en tant que norme de meilleures pratiques pour garantir que les projets qui réduisent les émissions de carbone présentent les plus hauts niveaux d'intégrité environnementale et contribuent au développement durable. La norme est très populaire dans le développement de projets d'efficacité énergétique et d'énergie renouvelable dans les pays en développement. Il a récemment autorisé les activités forestières, mais interdit toujours la REDD+ à des fins d'intégrité environnementale. Ceci explique la baisse des volumes échangés, face au VCS, sur les marchés volontaires du carbone. Cependant, le Gold Standard a l'avantage d'être plus "complet" lorsqu'il s'agit d'aborder la durabilité car il traite à la fois du changement climatique, du développement social et de l'intégrité environnementale, permettant des prix plus élevés pour la vente de crédit, même si un projet est certifié VCS plus CCBS ou Social Carbon peut prétendre aborder les mêmes impacts sociaux et environnementaux.

Plan Vivo Standard

Le standard Plan Vivo est né, à la fin des années 1990, d'un désir d'aider les petits exploitants du Chiapas, au Mexique, à planter des arbres et à générer les premiers crédits carbone au monde. Depuis lors, Plan Vivo a utilisé son idéologie et son réseau de parties prenantes pour évoluer vers un système qui vise à fournir des avantages environnementaux et sociaux aux communautés. Plan Vivo est internationalement reconnu comme la principale norme pour les petits projets communautaires d'utilisation des terres, notamment agroforestiers. La certification dans le cadre de Plan Vivo démontre qu'un projet est durable à long terme, profite réellement aux moyens de subsistance des personnes et offre des avantages vitaux pour le climat et l'environnement. C'est pour cette raison que certains projets, moins intéressés par la finance carbone, ont sollicité le Plan Vivo comme mécanisme de gouvernance. Standard des premières heures de la lutte contre le changement climatique, la Fondation Plan Vivo a d'ailleurs certifié au Kenya le premier projet de carbone de restauration de mangrove en 2010.

3.1.1.3. Les standards volontaires complémentaires

Comme leur nom l'indique ces standards sont utilisés en complément des standards précédemment cité. Seuls, ils ne permettent pas de générer des crédits carbone (ou seulement des crédits « développement durable »), mais associés aux standards précédents ils permettent d'augmenter la valeur des crédits carbone générés. Par exemple, face au Gold standard qui couvre les aspects climat, environnementaux et sociaux, le VCS peut être associé au standard CCBS, social carbone, ou encore SD VISTA, afin de couvrir également les impacts sociaux et environnementaux. Seul, le VCS reste essentiellement centré sur les réductions de GES. Dans le cas des mangroves ce sujet a son importance car les mangroves représentent un milieu complexe qui, dans le cadre d'un projet, ne peuvent pas être traitées uniquement en termes de climat. Elles sont un lieu sensible également pour la biodiversité et pour les populations locales qui en vivent.

Community Climate and Biodiversity Standard (CCBS)

Le standard CCB a été créé en 2003 par des ONGs internationales afin de certifier des projets quant à leurs impacts sociaux et environnementaux au-delà du changement climatique. C'est l'un des standards carbone les plus anciens mais il ne donne pas lieu à la génération de crédits carbone. Il a donc été historiquement utilisé comme une certification additionnelle à d'autres certifications donnant lieu, elles, à des crédits carbone comme le VCS ou le MDP. Depuis 2014, le CCBS est géré par VERRA, ce qui a permis de développer, en réponse au très complet Gold Standard, une certification unique VCS-CCBS alliant les impacts environnementaux des projets, valorisés par des crédits carbone, aux autres impacts environnementaux et sociaux des projets. Les projets certifiés de cette manière, peuvent ainsi mieux valoriser leurs crédits carbone avec un prix de vente supérieur aux simples crédits VCS.

Social Carbon (SC)

A l'instar du CCBS, le Social Carbon ne permet pas de générer des crédits carbone. Créé initialement au Brésil mais maintenant géré par une fondation anglaise, il peut être utilisé seul ou en double certification VCS-Social Carbon comme pour le CCBS, ajoutant ainsi une valeur ajoutée aux crédits VCS générés. Cette double certification reste cependant moins répandue que la certification VCS-CCBS, le CCBS étant plus ancien et mieux reconnu. Le SC s'appuie, pour les projets forestiers, sur les méthodologies développées dans le cadre du MDP, comme le fait le VCS. Le SC développe également ses propres méthodologies pour des cas spécifiques non abordés par le MDP.

Sustainable Development Verified Impact Standard (SD VISTA)

Géré par le programme VERRA, tout comme le VCS, le récent standard SD VSta permet de générer des crédits carbone pour les projets qui présentent des impacts en termes de développement durable, en réponse aux objectifs de développements durables établis par les Nations Unies. C'est l'équivalent du Gold Standard for Global Goals.

Gold Standard for Global Goals (GS4GG)

Si le Gold Standard permet de certifier des projets carbone ainsi que leurs aspects sociaux environnementaux, le GS4GG permet de quantifier et certifier en plus tout ou partie des 17 objectifs de développement durables établis reconnus par les Nations Unies. Ce standard remplace progressivement le Gold Standard afin de promouvoir des projets encore plus complets en termes d'impacts positifs pour le développement durable, en accord avec les normes des Nations Unies.

Fairtrade Climate Standard

Le Gold Standard et Fairtrade International ont développé conjointement une norme climatique Fairtrade, comme moyen d'aider les petits exploitants et les communautés rurales à produire des crédits carbone Fairtrade (économiquement équitable) et à accéder au marché du carbone. Le Fairtrade Climate Standard offre des crédits carbone Fairtrade qui est une exigence supplémentaire par rapport à la certification Gold Standard, il établit un équilibre entre la réduction des émissions et le développement socio-économique local.

3.1.2. Les financements climats

Au-delà de la finance carbone liée à la génération de crédits carbone, d'autres financements peuvent être mobilisés dans le cadre de la lutte contre le changement climatique. Ces financements sont des fonds multilatéraux qui mettent en œuvre des projets structurants à grande échelle. Ils peuvent toutefois *in fine* permettre de générer des paiements au résultat comme les crédits carbone.

Le **FCPF, ou Forest Carbon Partnership Facility**, est un programme de la Banque Mondiale lancé en 2008 pour préparer les pays à la mise en œuvre du mécanisme REDD+. Il est composé de deux fonds distincts. Un premier fonds, le fonds de préparation à la REDD+ (**FCPF Readiness Fund**) appuie les pays à mettre en place tous les éléments structurants qui vont permettre d'aboutir à des réductions d'émissions effectives de GES liées aux forêts (mise en place d'un scénario de référence, d'un système de suivi, d'un registre comptable des émissions, etc.). Le deuxième fonds, le FCPF Carbon Fund, rémunère les réductions d'émissions effectives de GES dans une deuxième phase, une fois les ces réductions réalisées par des projets sur la base des éléments mis en place en première phase.

Le **BioCF, ou BioCarbon Fund**, est également un programme de la Banque Mondiale. Il a été lancé à l'époque du développement du MDP du Protocole de Kyoto afin d'inciter le développement de projets forestiers dans le cadre de la CCNUCC. C'est notamment au travers des projets développés dans le cadre de ce fonds, que les méthodologies de calcul d'émissions de GES ont été élaborées pour les projets. Le BioCF finance de l'assistance technique aux projets pour le renforcement de capacités, et il rachète des crédits carbone. Aujourd'hui le BioCF a évolué vers une approche paysage, à plus grande échelle,

Le **GCF, Green Climate Fund**, est un fond plus récent, décidé en 2010 à la COP 16 de Mexico puis lancé comme un mécanisme financier de l'Accord de Paris en 2015 afin d'appuyer les pays à répondre aux objectifs qu'ils se sont fixés dans leurs Contribution Déterminées au niveau National (CDN). Le GCF finance ainsi depuis 2015, au travers d'entités agréées telle la Banque Mondiale ou le CSE au Sénégal, des projets d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. Le Sénégal dispose aujourd'hui de 13 projets GCF, essentiellement orienté sur le secteur de substitution énergétique, d'efficacité énergétique et d'accès aux financements pour la mise en œuvre d'initiatives bas carbone. Un projet toutefois (FP003) a trait aux mangroves. Ce projet de 8,2 millions USD vise la réduction de la salinité

dans les zones à forte salinité afin de promouvoir des écosystèmes résilients aux travers de diverses activités (études, bases de données centralisées sur la salinité, ouvrages hydrauliques, gestion de la fertilité) dont la restauration de forêts de mangroves.

Contrairement aux projets cités dans la section précédente qui sont plutôt destinés aux opérateurs privés, mais pas exclusivement, ces financements climat sont destinés aux services publics. Ils sont en effet mis en œuvre sur la base de conventions avec les gouvernements puisque leur but premier est d'établir un terrain favorable aux initiatives climat d'un point de vue institutionnel.

Maintenant que nous avons une vision un peu large des différentes options de finance carbone ou de financement climat, il s'agit de voir quelles options sont les plus à même de permettre au gouvernement du Sénégal de répondre aux engagements qu'il s'est fixés dans sa CDN. Il faut bien garder en tête qu'étant dans le cadre de la CDN nous avons des objectifs inconditionnels et des objectifs conditionnels. Ceci signifie qu'il y a un besoin d'attirer des financements étrangers pour répondre aux objectifs conditionnels. Cela signifie néanmoins que nous sommes dans un cadre national et que les options promues doivent permettre de préserver la souveraineté de l'Etat sénégalais. C'est au travers de ces prismes que les différentes options sont analysées dans la section suivante sur la base des différents critères techniques, méthodologiques et financiers qui se différencient suivants les standards.

3.2. Analyse des avantages et inconvénients des différentes options

3.2.1. Critères techniques

Surface des initiatives de restauration

Certains standards, tel Plan Vivo, sont dédiés aux petits projets (quelques centaines d'hectares), alors que d'autres à des initiatives sur de plus grandes surfaces. Ceci est historiquement lié aux coûts de transaction. Alors que la Fondation Plan Vivo appuyait directement les projets à des fins de développement local et de transparence, les autres standards devaient faire appel à des entités tierces pour le développement et la validation des projets. Cela étant, les standards comme le VCS ou le GS destinés plutôt à de grandes surfaces (milliers d'hectares) peuvent être appliqués à des petits projets également, mais avec un certain coût.

Dans le cas du Sénégal, avec le besoin de restaurer des surfaces conséquentes de mangroves, on peut imaginer utiliser un « gros » standard ou faire de multiples petits projets. Tous les standards proposent d'ailleurs une modalité particulière à cette fin, le Programme d'Activité. Basiquement, ce n'est pas un projet qui est validé mais un programme avec des objectifs de surface. Des « instances » (surfaces additionnelles) sont ensuite ajoutées, leur validation étant facilitée par rapport à des projets *sensu stricto*. On peut imaginer un programme VCS ou Gold Standard avec une première « instance » de 1300 hectares, puis des instances additionnelles de 1300 ha correspondant aux objectifs de la CDN. Cela permet surtout d'avoir le temps d'identifier les surfaces à reboiser.

En l'état actuel du Plan Vivo, un programme d'activité pourrait difficilement cadrer avec les objectifs ambitieux de la CDN. Il faut noter toutefois que fort de son succès ces dernières années, la Fondation Plan Vivo se structure et prévoit un nouveau standard avec des nouvelles modalités (en cours de validation) afin notamment de pouvoir soutenir des projets de plus grande envergure.

Bénéficiaires ciblés

On considère ici la prise en compte des besoins des populations locales dans une optique de développement durable. C'est un élément crucial dans le cas du Sénégal puisque les zones de mangroves sont complexes et vulnérables. Elles font intervenir un grand nombre d'acteurs différents (agriculture, pêche, tourisme) au sein d'un écosystème à l'équilibre très sensible. Ainsi il n'est pas

envisageable de mettre en œuvre des initiatives sans tenir compte de tous ces éléments environnementaux sociaux et économique.

Dans ce cadre, les standards ne se valent pas. Si les standards Plan Vivo ou GS par exemple incitent à travailler au plus près des populations locales afin d'assurer le développement social et économique, d'autres standards tels MDP et le VCS n'imposent que de s'assurer qu'il n'y ait pas d'impact négatif dû aux activités du projet. Pour répondre aux objectifs de la CDN et des documents cadres du Sénégal sur la réponse à la vulnérabilité des populations locales et des écosystèmes (PAP du PSE, PANA, PNA, on ne peut que suggérer de promouvoir des projets qui prennent en compte aussi bien les éléments climatiques environnementaux de manière plus globale ainsi que les éléments sociaux et économiques ; des projets en visant un développement durable. Et c'est d'autant plus important que dans le cadre du processus de décentralisation en cours au Sénégal, les communautés locales prennent de plus en plus d'importance dans la gestion des ressources naturelles.

En termes de standard carbone, Il est donc suggéré de s'orienter soit vers des standards complets tel le Gold standard (ou mieux GS4GG), soit vers le VCS à condition qu'il soit complété de modules (CCBS, SD VISta) permettant d'inciter et de suivre les impacts positifs des initiatives de restauration de mangrove, soit Plan Vivo à plus petite échelle.

3.2.2. Critères méthodologiques

Méthodologie carbone

Les méthodologies carbone sont au cœur des projets. En effet elles permettent aux développeurs de pouvoir calculer les réductions d'émissions de gaz à effet de serre que leurs activités vont pouvoir générer. Dans le cas de la restauration de mangrove nous avons peu de méthodologies à disposition. Nous avons basiquement 2 méthodologies. La première a été développée dans le cadre du standard plan de vivo pour un projet au Kenya. La seconde a été développée dans le cadre du projet Livelihoods au Sénégal lorsque celui-ci a été certifié dans le cadre du MDP. Ceci étant, des projets VCS peuvent tout à fait utiliser la méthodologie qui a été développée dans le cadre du MDP car le vcs accepte à peu près toutes les méthodologies qui ont été développées dans le cadre du MDP. C'est d'ailleurs le cas pour les autres projets sénégalais tel WeForest et à Allcot qui utilisent la même méthodologie que Livelihoods. En revanche le Gold standard ne dispose pas aujourd'hui de méthodologie pour les mangroves et n'accepte pas celle du MDP. De fait aujourd'hui on ne peut pas certifier de projet de restauration de mangrove dans le cadre du Gold standard mais ceci devrait changer à court terme puisqu'une méthodologie spécifique est en cours de validation.

A ce jour, seul le standard VCS peut être réellement suggéré pour une restauration de grande ampleur comme le prévoit la CDN, mais le Gold Standard sera une option à court terme.

Additionnalité

C'est ce qui fait qu'un projet carbone est considéré comme un projet de lutte contre le changement climatique. Cela signifie qu'un projet ne serait pas entrepris s'il n'y avait pas les incitations liées aux crédits carbone. En résumé le projet ne devrait pas être entrepris sans les crédits. C'est un point important à souligner car il est au cœur des projets carbone mais il ne permet pas de distinguer entre les différentes approches et les différents standards carbone. En effet aujourd'hui tous les standards et toutes les méthodologies sont à peu près similaires en ce qui concerne la démonstration de l'additionnalité ; démonstration faite sur la base d'une analyse des barrières au développement et, en option, de barrières financières.

Sur ce point, le Sénégal présente une particularité puisque qu'un projet carbone de restauration de mangrove a déjà été certifié (projet Danone Livelihoods). On ne peut pas utiliser le critère « first of its kind » (premier du genre) qui permet normalement de faciliter la démonstration de l'additionnalité.

Gestion de la non-permanence

La gestion de la non-permanence est une garantie au cas où des plantations partiraient « en fumée » alors qu'elles ont permis de délivrer des crédits. Elle est gérée de deux manières, soit avec des crédits temporaires selon les modalités du MDP, soit avec des crédits permanents mais garantis.

Pour répondre au fait que les forêts n'étaient pas permanentes, la proposition colombienne de crédits temporaires a été la solution pour les projets forestiers MDP. Ainsi, les crédits ont une durée de validité et sont de nouveau certifiés si les forêts sont toujours en place. Ce concept a été en partie à la base de l'échec du MDP, les opérateurs ne s'y retrouvant pas entre différents types de crédits et différents prix.

Aujourd'hui, les autres standards se sont entendus sur des crédits permanents mais garantis au travers d'une réserve de crédits mise de côté. Cette réserve peut être fixe (de 20% pour le GS) ou variable de 10% à 60% calculée sur la base d'une analyse de risque (VCS, Plan Vivo), sachant qu'une partie peut être récupérée à terme dans le cas du VCS.

Cette dernière modalité de crédits permanents a été largement approuvée auprès des opérateurs. C'est maintenant l'unique modalité en cours sur les marchés.

Cycle de projet

Afin d'obtenir des crédits carbone, les développeurs de projet doivent suivre un parcours plus ou moins complexe en fonction des standards, afin d'aboutir à la certification de leur projet. Et ceci différencie la facilité de développement entre les différents standards et la rapidité d'accès aux crédits carbone.

Tableau 11 : résumé comparatif des cycles de projets en fonction des principaux standards (MDP, VCS, GoldStandard, Plan Vivo)

MDP	VCS	VCS (CCBS/SC)	GS4GG	Plan Vivo
Développement PDD	Développement PDD	Développement PDD	Développement PDD	Développement PDD
	Analyse de non-permanence	Analyse de non-permanence		
		Impacts positifs sociaux et environnementaux	Impacts positifs sociaux et environnementaux	Impacts positifs sociaux et environnementaux
			Impacts positifs de développement durable	
Validation externe	Validation externe	Validation externe	Validation externe	Validation interne/externe
Développement du suivi	Développement du suivi	Développement du suivi	Développement du suivi	Développement du suivi
	Suivi de la non-permanence	Suivi des impacts sociaux et environnementaux	Suivi des impacts sociaux et environnementaux	Suivi des impacts sociaux et environnementaux
			Suivi des impacts de développement durable	
Vérification externe	Vérification externe	Vérification externe	Vérification externe	Vérification externe

Si certaines étapes sont similaires suivant les standards, d'autres sont spécifiques à certains comme le passeport de développement durable du GS qui certifie des impacts positifs de développement durable d'un projet. Ces étapes supplémentaires signifient à chaque fois des développements de projet plus longs car plus complexes et des coûts de transaction supplémentaires.

Ainsi, si l'on donnait un ordre de temps-coût du plus faible au plus élevé nous aurions Plan Vivo grâce notamment à l'internalisation de procédure de validation, suivi du VCS, du VCS+ (CCBS/SC/SD VISta), et enfin Gold Standard. De manière globale il faut raisonnablement compter un minimum de 12 mois pour certifier un projet en théorie, mais il est fréquent que ce temps se rallonge, notamment du fait de la longueur administrative des standards mais également au niveau de la validation des projets au niveau national. En termes de coûts, par expérience des experts et consultants sollicités sur les projets AFOLU, il faut noter le fait que les coûts d'opportunité des projets carbone (faisabilité et préparation à la certification) ont significativement augmenté ces dernières années. Il faut aujourd'hui compter entre compter en moyenne entre 125 kEUR (petit projet ARR) et 350 kEUR (REDD+) suivant les projets.

C'est sur ce point de cycle de projet que se trouve un véritable enjeu pour la promotion ou non des projets de finance carbone. Il existe au Sénégal des procédures de validation comme mentionné dans le deuxième chapitre de l'étude, mais ces procédures ne reposent pour l'instant que sur une certaine jurisprudence établie sur la base du premier projet certifié, le projet Danone Livelihoods. Les entretiens réalisés au cours de l'étude nous ont appris qu'une procédure officielle était en cours de validation.

Afin de promouvoir les projets de finance carbone, le gouvernement sénégalais doit être en mesure de garder sa souveraineté sur la validation des projets, au moins dans un souci de suivi des projets sur son territoire, mais il est opportun également de rassurer les développeurs de projet sur les procédures de validation. Le premier point passe en partie par des procédures qui doivent signaler aux développeurs de projet qu'ils doivent répondre à un certain nombre de prérequis clairs afin qu'ils puissent développer leur projet :

- respect du cadre légal national,
- respect des critères de développement durable fixés au niveau national,
- absence de double comptage
- connaissance du cahier des charges des études d'impact sociales et environnementales,
- respect de la grille de répartition de partage des bénéfices (cas de Madagascar) ou partage des bénéfices négocié en début développement entre le développeur et les parties prenantes dont le gouvernement.

Il serait opportun que tous ces éléments soient traités en tout début de développement de projet, avant rédaction d'un PDD pour certification, afin de répondre au deuxième point et ainsi rassurer les investisseurs avant qu'ils n'engagent des coûts élevés de faisabilité de projet.

De son côté, le service gouvernemental en lien avec le développeur de projet doit pouvoir, pour assurer son rôle souverain, avoir sous la main tous les éléments lui permettant de valider les projets qui lui sont proposés. A l'heure actuelle, la DEEC, en charge de cette tâche, s'appuie sur différentes directions et leurs bases de données respectives. Il conviendrait, ne serait-ce que pour vérifier l'absence de double comptage pour un projet, de centraliser certaines données dans une base de données spécifique à la validation de projet, notamment des données cartographiques de projet. C'est un travail en cours avec l'appui de l'IRD dans le projet AMP Mangrove (AFD) mais qui est fondamental pour la fluidité des processus de validation au niveau national.

On pourrait suggérer une base de données faisant en parallèle office de base de données du Registre National de comptabilisation des crédits, en lien avec l'inventaire national de GES, que ce soient les crédits de projet ou les crédits liés à l'article 6.2 de l'Accord de Paris, tous secteurs confondus.

Pour le cas spécifique des mangroves, cette base de données pourrait être hébergée au niveau de l'observatoire du littoral sur lequel pourrait s'appuyer la DEEC pour tous les projets liés à la restauration (boisement/reboisement) ou à la préservation de mangrove (REDD+)

3.2.3. Critères financiers

Période d'accréditation et crédits rétroactifs

Période de crédit : c'est la période pendant laquelle, à partir du démarrage du projet, la biomasse peut être mesurée et conduire à l'émission de crédits carbone. Le minimum varie selon les standards carbone : 10 ans pour Plan Vivo, 20 ans pour VCS et CDM, et 30 ans pour Gold Standard.

Mais le plus important est la rétroactivité potentielle de la période de comptabilisation avant le début du projet. Pour le VCS, le projet doit entrer dans le pipeline dans les 3 ans suivant la date de début du projet et dispose de 8 ans pour terminer la validation si l'on considère les 3 ans de rétroactivité et pour des projets de moins de 20ktCO₂ par an, sinon la validation doit être réalisée en 5 ans (VERRA, 2022). Pour le Gold Standard, le projet ne peut démarrer plus de 3 ans avant la fin de la certification PDD (Gold Standard, 2020). Cela signifie que si le projet démarre avec le VCS maintenant, la plantation établie au cours des 3 dernières années pourrait être prise en compte. Et si le projet commence avec Gold Standard maintenant, il devrait de toute urgence mettre fin à la certification pour comptabiliser les plantations établies dans les 3 ans avant, puisque seules les plantations réalisées moins de 3 ans avant la date de certification peuvent être comptabilisées.

Pour les reboisements déjà réalisés au Sénégal, cela limite drastiquement les possibilités de finance carbone dans le cadre des standards carbone considérés dans l'étude.

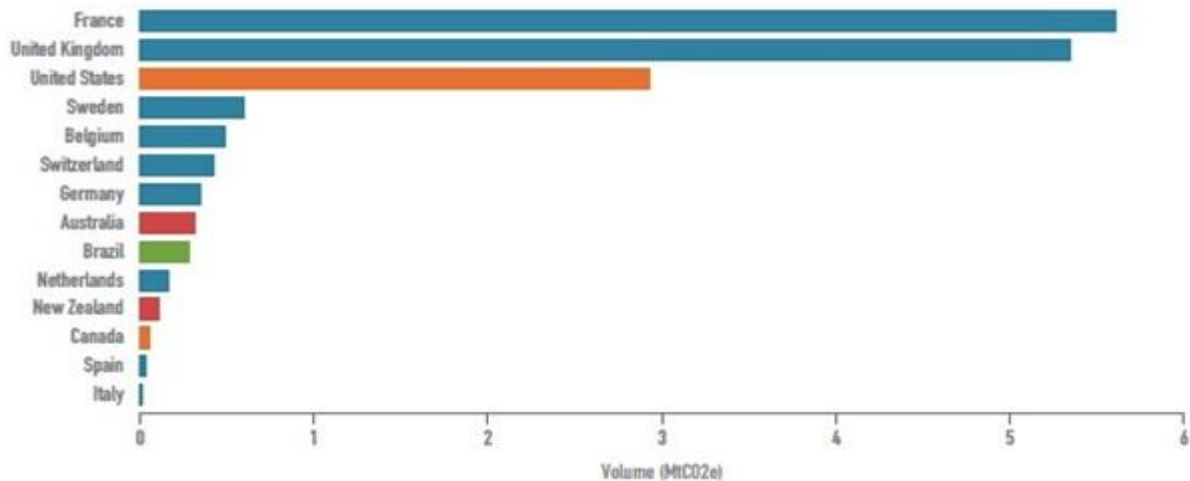
Prix des crédits carbone

Avant d'aborder le prix des crédits carbone, il convient de préciser quels sont les acteurs des marchés carbone puisque c'est pour partie la relation entre eux qui fixe le prix des crédits. Suivant leur pays de résidence fiscale, leurs contraintes légales, ou leur responsabilité sociétale, les vendeurs et acheteurs de crédits n'ont pas forcément les mêmes contraintes sur le prix de vente ou d'achat des crédits. D'après les experts, les opérateurs européens par exemple, plus contraints en termes de responsabilité face au public, seront plus enclins à payer des crédits plus chers que des opérateurs nord-américains.

Les marchés carbone sont donc utilisés par une grande variété d'acteurs qu'il est difficile de connaître car il s'agit principalement d'accords entre entités privées, en particulier sur le marché volontaire. Cependant, les parties prenantes peuvent être essentiellement réparties entre :

- porteurs de projets : entité présentant la documentation pour la certification carbone. Il s'agit généralement de cabinets de conseil, d'ONG ou d'entreprises privées appuyées par des cabinets de conseil.
- intermédiaires (courtiers, commerçants, détaillants). Ceux-ci sont très difficiles à identifier car ils n'apparaissent pas sur les registres du carbone en tant que développeurs de projets, et ne font pas non plus de publicité en tant qu'acheteurs finaux sur la neutralité carbone.
- et les acheteurs finaux. Ils achètent et annulent des crédits carbone pour atteindre la neutralité carbone, à des fins de responsabilité sociale et environnementale, ou pour se préparer à une future conformité.

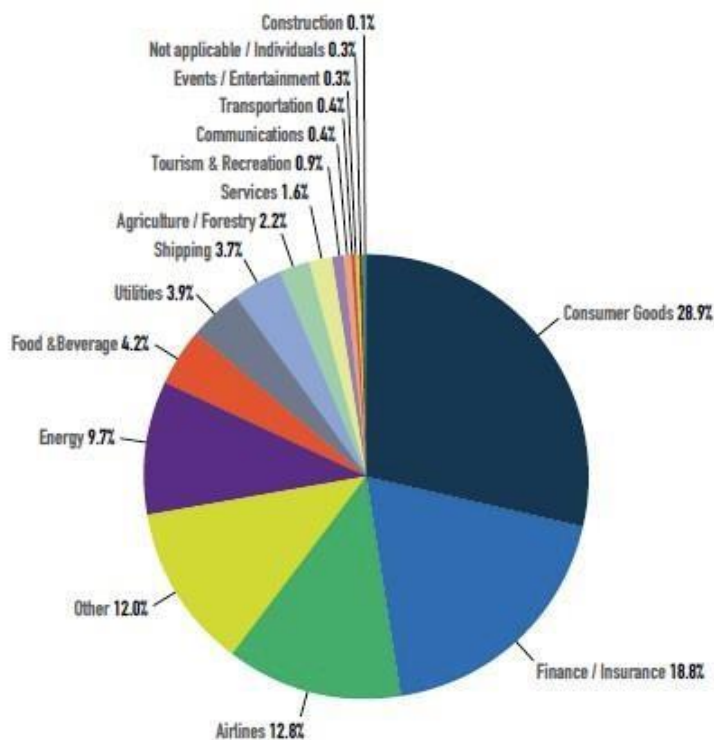
Selon Forest Trends (2020 ; 2021), la plupart des acteurs finaux sont localisés en Europe, notamment en France et au Royaume-Uni. Comme présenté dans le schéma ci-dessous, la France, le Royaume-Uni et les États-Unis représentent 75 % des volumes échangés. Le cas des USA est particulier avec beaucoup de projets domestiques ce qui n'est pas le cas de la France et du Royaume-Uni, sans marché domestique, donc avec des projets développés à l'étranger, notamment en Amérique du Sud, en Asie et en Afrique.



Note: Based on 882 transactions representing 17 MtCO2e in 2019. Figure includes voluntary market data only.

Figure 8 : localisation des acquéreurs de crédits sur le marché volontaire (Forest Trends, 2021)

Les acheteurs de crédit sont des entreprises de divers secteurs comme présenté dans la figure ci-dessous. La plupart d'entre elles sont des entreprises produisant des biens de consommation (29%). En lien direct avec les consommateurs, elles cherchent à démontrer leur responsabilité sociale et environnementale, comme c'est le cas pour les compagnies aériennes (13%) qui sont pointées du doigt depuis quelques années par rapport à leurs émissions de GES. Le secteur de la finance & assurance (19%) est davantage lié aux intermédiaires qui font le lien entre les porteurs de projets et les acheteurs finaux.



Note: Based on 575 transactions representing 13.4 MtCO2e in 2019. Figure includes voluntary market data only.

Figure 9 : acquéreurs finaux de crédit par secteur (Forest Trends, 2021)

Ces trois secteurs regroupent près des deux tiers des acheteurs de crédits, les autres étant anecdotiques mais indirectement liés aux consommateurs, montrant la pression liée à la responsabilité sociale et environnementale des entreprises.

Ainsi, des initiatives sénégalaises auront plus d'intérêt à aller chercher des levées de fonds pour des projets du côté des pays européens, notamment auprès des entreprises de biens de consommation, ou plutôt auprès des brokers et fonds spécialisés dont les clients sont ce type d'entreprises.

Tableau 12 : prix moyen des crédits carbone par secteur et par standard volontaire en 2019 (Forest Trends, 2021)

Catégorie (USD/tCO ₂)	Gold Standard	VCS	VCS +SdVista VCS + CCBS	GS + Fairtrade
Energie renouvelable	2-4	3-5	4-7	12-14
Efficacité énergétique	6-8	4-8	5-8	13-15
Gestion des terres agricoles	10-15	6-12	8-12	15-20
Boisement/Reboisement	9-10	3-4	4-6	15-20

Le prix moyen des crédits forestiers varie considérablement d'un standard à l'autre. Cet écart de prix est plutôt dû à des attributs de projet tels que le type de projet, le volume de transaction et l'emplacement, au-delà des standards eux-mêmes. Par exemple, en 2019, 42 % des crédits VCS contractés étaient des crédits REDD+. Le prix moyen de ces crédits VCS de 3,83 dollars la tonne était proche du prix moyen mondial des crédits REDD+. Les crédits forestiers Gold Standard sont principalement issus des activités de boisement/reboisement, qui ont un prix moyen plus élevé que le REDD+, ce qui se traduit par un prix moyen du crédit forestier plus élevé de 9,80 \$ la tonne. Le prix moyen du crédit forestier de Plan Vivo en 2019 était de 8,36 \$ la tonne. Plan Vivo et Gold Standard présentent également probablement un prix plus élevé par tonne, en partie parce qu'ils se concentrent sur des transactions de plus petit volume et des co-bénéfices (Forest Trends, 2021).

Figure 9. Voluntary Forest Carbon Offsets: Market Volume and Value by Standards, 2019

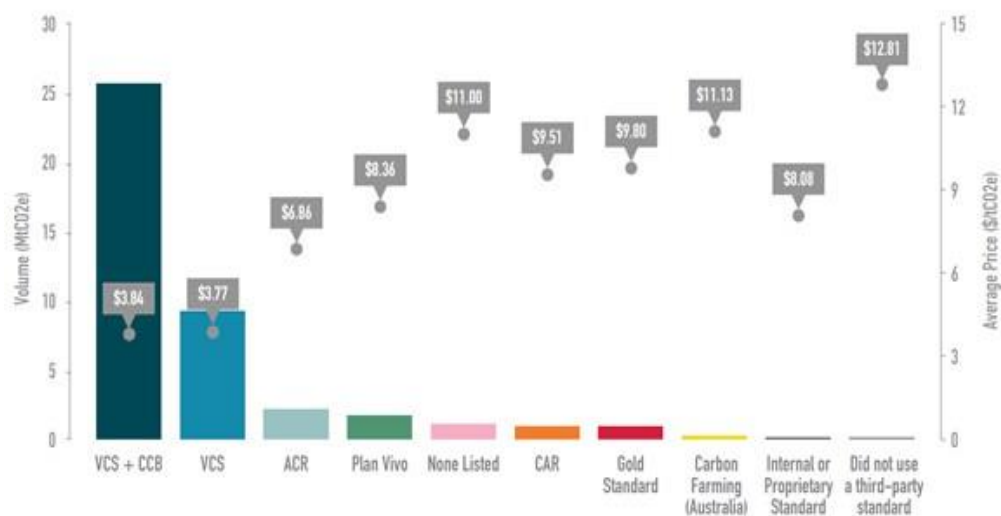


Figure 10 : volume et valeur moyenne des crédits par standard en 2019

Notons toutefois que le dernier rapport de Ecosystem Marketplace (Forest Trends, 2022) reflète le boom des transactions de crédits carbone en 2021. Ainsi, la taille du marché volontaire du carbone forestier a été multiplié par quatre en valeur pour atteindre 1,3 milliards USD en 2021.

Par ailleurs, le prix des crédits carbone forestiers ont également augmenté significativement. Ainsi, les crédits VCS sont passés à 5,25 USD la tonne en deux ans, les crédits Gold Standard et Plan Vivo ont dépassé les 9 USD la tonne (Forest Trends, 2022). L'augmentation de ces prix s'explique notamment par la mise en œuvre de projets avec des co-bénéfices autres que le climat (environnementaux et sociaux). Et c'est ce qui fait la différence entre les projets Gold Standard ou Plan Vivo avec les projets VCS, même renforcés par une certification supplémentaire comme CCBS ou SDVista.

Tableau 1 : Evolution du marché carbone volontaire entre 2020 et 2021 (Forest Trends, 2022)

	2020			2021		
	VOLUME (MtCO ₂ e)	PRICE (USD)	VALUE (USD)	VOLUME (MtCO ₂ e)	PRICE (USD)	VALUE (USD)
FORESTRY AND LAND USE	57.8M	\$5.40	\$315.4M	227.7M	\$5.80	\$1,327.5M
RENEWABLE ENERGY	93.8M	\$1.08	\$101.5M	211.4M	\$2.26	\$479.1M
CHEMICAL PROCESSES / INDUSTRIAL MANUFACTURING	1.8M	\$2.15	\$3.9M	17.3M	\$3.12	\$53.9M
WASTE DISPOSAL	8.5M	\$2.69	\$22.8M	11.4M	\$3.62	\$41.2M
ENERGY EFFICIENCY / FUEL SWITCHING	30.9M	\$0.98	\$30.4M	10.9M	\$1.99	\$21.9M
HOUSEHOLD / COMMUNITY DEVICES	8.3M	\$4.34	\$36.2M	8.0M	\$5.36	\$43.3M
TRANSPORTATION	1.1M	\$0.64	\$0.7M	5.4M	\$1.16	\$6.3M
AGRICULTURE	0.5M	\$10.38	\$4.7M	1.0M	\$8.81	\$8.7M

Le tableau suivant résume les différents critères afin de comparer les standards de finance carbone entre eux. A noter que les « notes » sont relatives entre les différents standards et non absolues. Ainsi, un « + » ne signifie pas mauvais, mais simplement moins performant qu'un « ++ » ou qu'un « +++ ».

Tableau 13 : comparatif des standards de finance carbone en fonction de critères techniques, méthodologiques et financiers

	MDP	VCS	VCS/CCBS	VCS/SC	SD VSta	Gold Standard	GS4GG	Fairtrade Climate	Plan Vivo
Coûts de transaction	+++	++	+	+	+	++ +/-	+	+	+
Temps de développement	long	moyen	long	long	moyen	long	moyen	moyen	rapide
Activités	pas de REDD pas d'IFM	spectre large	surtout AFOLU	surtout AFOLU	spectre large	pas de REDD	spectre large	surtout agricole	seulement AFOLU
Crédits	temporaire pour AR	permanent	pas de crédit (associé VCS)	pas de crédit (associé VCS)	crédits développement durable	permanent	pas de crédit (associé GS)	pas de crédit	permanent
Prix du crédit	nul/bas	bas	moyen	moyen	moyen/haut	haut	haut	NA	haut
Echelle	faible/grande	faible/grande	faible/grande	faible/grande	faible/grande	faible/grande	faible/grande	faible	faible
Transparence	+++	+	+	+	+	++	++	+++	+++
Evaluation des cobénéfices	+	+	++	++	+++	+++	+++	++	+++
Acheteurs	carbone	carbone	carbone biodiversité commauté	carbone communauté	développement durable	développement durable	développement durable	carbone communauté	carbone communauté

En plus de comparer les différentes options dans le tableau précédent, le tableau suivant présente les opportunités et les défis qui ont déjà pu être mentionnés au regard de la finance carbone et des financements climat.

Tableau 14 : Opportunités et défis des options de finance carbone et financements climat

Mécanisme	Opportunités	Défis et Risques
MDP/marché contraignant	Aucun, le MDP va disparaître au profit de l'article 6.4 de l'Accord Paris, à suivre de près	Suivre de près l'évolution des négociations climat
VCS	- attraction des investisseurs pour un standard reconnu - marché mondial - restauration à grande échelle	- Eviter le double comptage par goulot d'étranglement (trop d'investisseurs) - Prise en compte et surtout suivi des enjeux sociaux et environnementaux définis au niveau national pour les mangroves - Positionnement opérationnel sur la prise en compte dans la CDN ou non - Procédures de validation de projet à officialiser - Base de données techniques de validation et suivi de projet
VCS/CCBS/SC/SD VSta (VCS+)	- attraction des investisseurs pour un standard reconnu - marché européen - restauration à grande échelle	- Eviter le double comptage par goulot d'étranglement (trop d'investisseurs) - Positionnement opérationnel sur la prise en compte dans la CDN ou non - Procédures de validation de projet à officialiser - Base de données techniques de validation et suivi de projet
Gold Standard	- attraction des investisseurs pour un standard reconnu - marché européen - restauration à grande échelle	- Eviter le double comptage par goulot d'étranglement (trop d'investisseurs) - Positionnement opérationnel sur la prise en compte dans la CDN ou non - Procédures de validation de projet à officialiser - Base de données techniques de validation et suivi de projet

Projet Aires Marines Protégées – Analyse de la faisabilité des différentes options de financement de la restauration des mangroves au Sénégal au travers de la mobilisation de la finance carbone – L3 : Second Rapport d'Avancement

GS4GG	- attraction des investisseurs pour un standard reconnu - marché européen - restauration à grande échelle	- éviter le double comptage par goulot d'étranglement (trop d'investisseurs) - Positionnement opérationnel sur la prise en compte dans la CDN ou non - Procédures de validation de projet à officialiser - Base de données techniques de validation et suivi de projet
Plan Vivo	- Mise en place rapide de projets à petite échelle (essaim de projets) - Appétit croissant des acheteurs	- Positionnement opérationnel sur la prise en compte dans la CDN ou non - Procédures de validation de projet à officialiser - Base de données techniques de validation et suivi de projet
FCPF (REDD+)	- Levée de fonds - Renforcement de capacité - Elaboration d'outils de développement, de suivi et de comptabilité pour les projets REDD+ - Créé l'opportunité d'appel à projets	- Capacité institutionnelle (moyen et compétences techniques, le REDD+° étant très complexe) - Coordination à grande échelle - inertie
BioCF Landscape	- Levée de fonds - Renforcement de capacité - Développement de filière agricole/forestières bas carbone - Elaboration de programme de réduction d'émissions AFOLU (forêt et agriculture) à très grande échelle pour répondre aux objectifs de la CDN	
GCF	- Levée de fonds élevée - Renforcement de capacité - Activités englobantes (adaptation et atténuation) en réponses aux objectifs nationaux et aux enjeux identifiés sur les mangroves (vulnérabilité et potentiel de restauration) - Réponse aux objectifs de la CDN - Créé l'opportunité d'appel à projets	

Il ressort de cette analyse que les financements liés au climat peuvent se mesurer à court ou long terme suivant les actions mises en œuvre. A court ou moyen terme, les projets carbone peuvent être mis en

œuvre par le secteur privé (ou public) et délivrer en sus des crédits carbone. A moyen ou long terme, les financements fournis par les fonds multilatéraux permettront de mettre en place des programmes plus vastes avec toute « l'ingénierie institutionnelle » requise.

En ce qui concerne les activités de restauration de mangrove, les projets qui peuvent être entrepris n'ont pas la même valeur en fonction des standards dans le cadre desquels ils sont certifiés. C'est un point intéressant sur lequel l'Etat peut jouer un rôle régulateur. En effet, ce dernier peut choisir de prioriser des standards carbone plutôt que d'autres en fonction de sa politique et de ses objectifs de développement durable.

Comme cela a été évoqué précédemment, le Sénégal se trouve dans une situation de goulot d'étranglement en ce qui concerne la mise en œuvre de projets carbone dans le cadre de la restauration de mangrove. Avec l'engouement actuel pour le « carbone bleu », de multiples acteurs souhaitent investir sur des projets de restauration de mangroves. Avec des procédures peu restrictives d'approbation de projet, cet engouement pourrait attirer des investisseurs peu scrupuleux.

Comme suggéré dans le paragraphe précédent, l'Etat sénégalais pourrait éviter ce type d'écueil en modifiant ses procédures d'approbation de projet afin de n'autoriser que les projets les plus vertueux répondant à la fois aux enjeux climatiques mais également aux enjeux liés à la biodiversité et aux aspects sociaux. C'est une option de mobilisation de finance carbone intéressante dans le sens où elle peut rapidement être mise en œuvre sans passer par un circuit institutionnel lourd (loi ou décret), en ne modifiant que les procédures d'approbation de projet au niveau de l'autorité compétente.

Une deuxième option de mobilisation de finance carbone, dans un second temps, est la mise en place d'un cadre global qui va au-delà de la restauration de mangrove par une approche plus écosystémique à l'échelle des paysages. En s'appuyant sur les financements climat, l'Etat Sénégal pourrait bénéficier de renforcements de capacités et des appuis techniques pour mettre en place le cadre institutionnel de restauration et de préservation des zones de mangroves.

On pense alors aux programmes plus globaux de réduction des émissions tel le mécanisme REDD+ qui peut générer des crédits carbone par la restauration de mangrove mais aussi par la conservation des forêts existantes sous pression anthropique. L'Etat sénégalais est déjà doté d'un secrétariat REDD+ au niveau de la DEFCCS et peut s'engager sur cette voie.

L'avantage d'une telle approche, contrairement à la précédente, est qu'elle draine des financements en amont pour le renforcement de capacité et la mise en place du cadre institutionnel, en plus des paiements au résultat comme pour les projets carbone évoqués précédemment dans la première option.

En revanche cette option ne pourrait être pleinement mobilisable qu'après avoir résolu deux sujets majeurs. Le premier, d'ordre politique, est la mise en place d'une politique et d'une stratégie de développement durable incluant les forêts, notamment les mangroves, et explicitant clairement la posture d'usage de la finance carbone pour atteindre les objectifs visés par la politique et la stratégie de développement durable. Les financements concernés étant prévus à de larges échelle (paysage), un cadre institutionnel de mise en œuvre des programmes évoqués (REDD+, BioCF Landscape, GCF) ne saurait être efficient que si les objectifs d'usage de la finance carbone sont clairs dans les différents secteurs d'activité concernés par de tels programmes (forêts, agriculture & élevage, énergie). Le second sujet, d'ordre plus technique, est le besoin d'outils et de mécanismes nationaux inhérents au mécanisme REDD+ en particulier puisqu'il peut générer des revenus issus de la délivrance de crédits carbone. Comme mentionné dans les sections précédente, la mise en œuvre du REDD+ nécessite la présence d'un système national de suivi, de vérification et de rapportage des émissions, d'un scénario de référence national ou sous-national des émissions de GES, d'un registre des émissions, ainsi que d'autres outils pour pouvoir pleinement bénéficier de ce mécanisme. Et toute cette ingénierie ne saurait être mise en place qu'à moyen terme.

4. Chapitre 4 : Diagnostic du contexte sénégalais

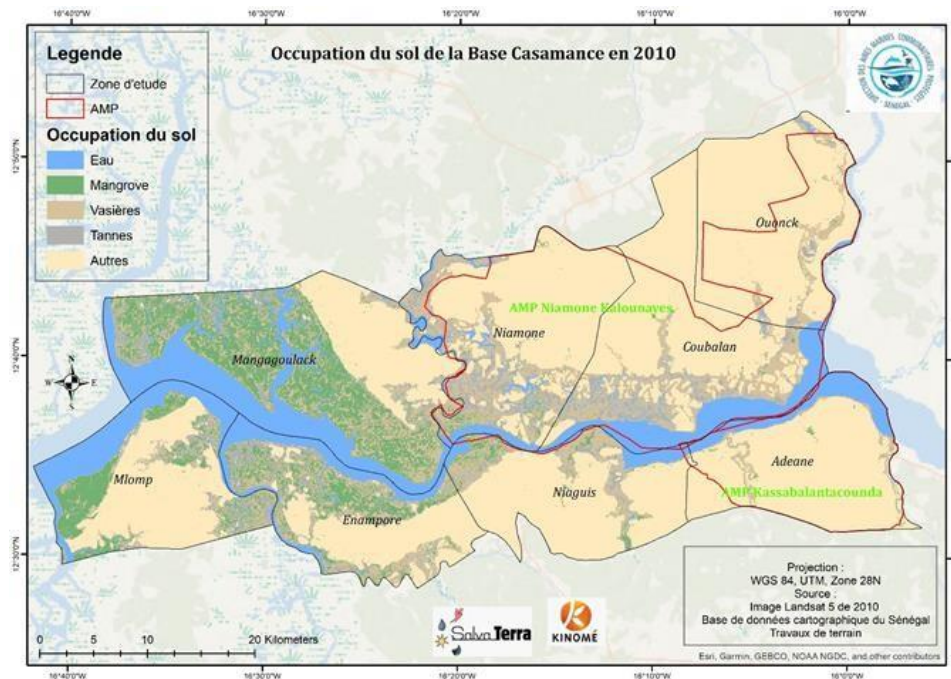
4.1. Analyse spatiale de la restauration des mangroves du Sénégal

4.1.1. Dynamique de l'occupation du sol dans la Basse Casamance de 2010 à 2022

Rappel : L'appellation « basse Casamance » (dans le texte et pour les titres des figures/cartes) n'est pas liée à la délimitation officielle de cette région naturelle mais juste sur la base des zones d'intervention du projet (mentionné dans les TDR) que sont : delta du Saloum et basse Casamance. Autrement dit, ce n'est pas toute la basse Casamance qui a été considérée mais juste une partie. En effet, ce qui a été retenu c'est de faire le focus sur les AMP où intervient le projet (Niamone kalounayes et Kassabalantakounda pour basse Casamance) et faire une extrapolation dans les communes environnantes. Ces communes sont : Niamone, Coubalan, Ouonck, Adéane, Niaguis, Enampor, Mangagoulack et Mlomp.

4.1.1.1. Occupation du sol de la basse Casamance en 2010

Les résultats cartographiques et statistiques de l'état de l'occupation du sol en 2010 en basse Casamance sont détaillés de la sorte :



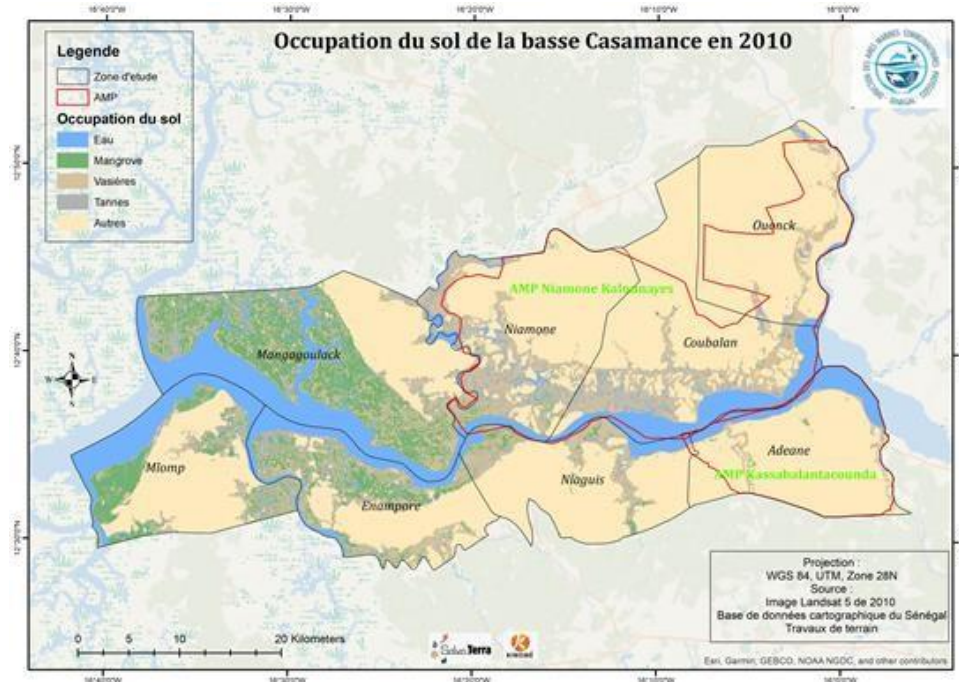


Figure 11 : occupation du sol de la basse Casamance en 2010

La carte d'occupation du sol de 2010 a permis de faire ressortir les superficies occupées par chaque classe et de les quantifier.

Tableau 15 : statistiques de l'occupation du sol de la basse Casamance en 2010

Classes	Surfaces en ha	
	2010	
	En ha	En %
Eau permanente	30 524,66	14,8
Mangrove	19 794,62	9,6
Tannes	8 550,65	4,1
Vasières	30 557,73	14,8
Autres	11 6146,89	56,5
Total	20 5574,5	100

Les statistiques de toutes les classes d'occupation du sol en 2010 en basse Casamance ont fait l'objet d'une représentation graphique afin de mieux mettre en exergue la disparité notée en termes de superficie.

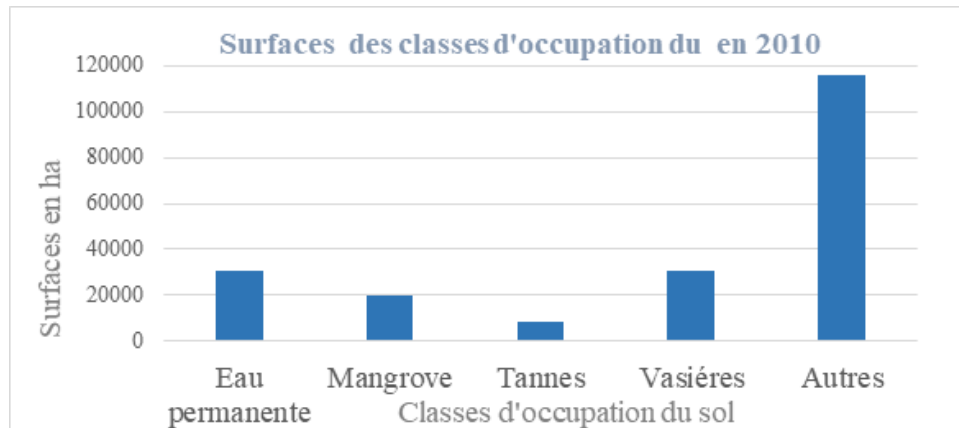


Figure 12 : distribution des classes d'occupation du sol de la basse Casamance en 2010 (ha)

En 2010, les autres unités d'occupations du sol notamment la forêt dense, savane arborée, zones de cultures, et habitats/infrastructures regroupés dans la classe « Autres » prédominaient sur les autres classes d'occupation du sol avec 56,5 % de la superficie totale. Les vasières occupent la deuxième place avec 14,8 % suivi de l'eau permanente et de la mangrove qui occupent respectivement 14,8 et 9 % de la superficie totale. Les tannes occupent la plus petite superficie dans cette zone d'étude avec 4,1 %.

4.1.1.2. Occupation du sol de la basse Casamance en 2022

Les traitements de l'image Landsat de 2022 ont abouti aux résultats suivants :

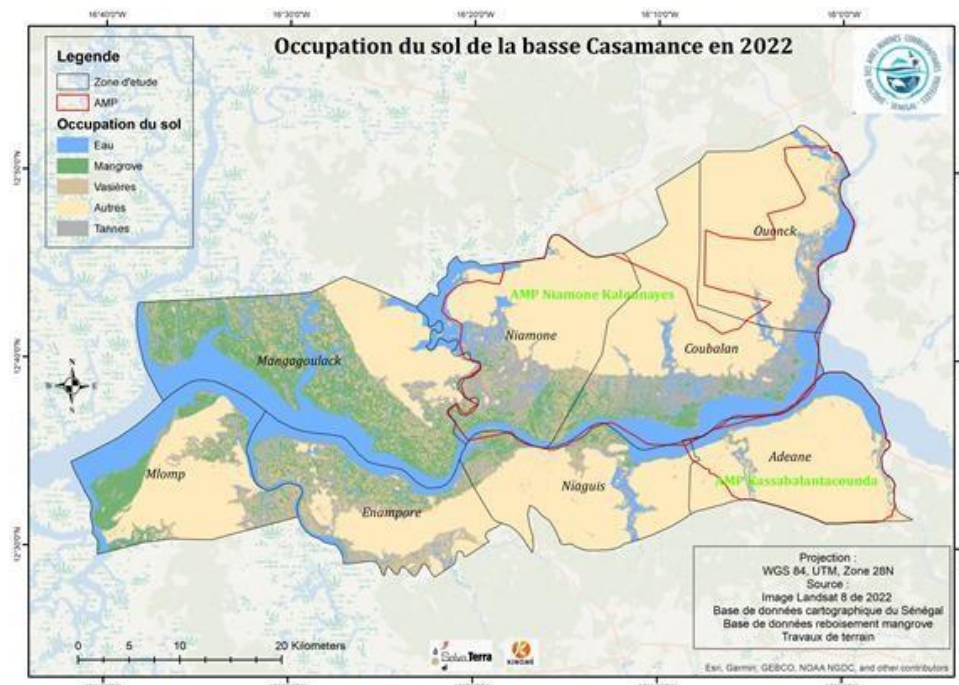


Figure 13 : occupation du sol de la basse Casamance en 2022

La cartographie d'occupation du sol de 2022 a permis de quantifier les superficies de chaque classe.

Tableau 16 : statistiques de l'occupation du sol de la basse Casamance en 2022

Classes	Surfaces en ha	
	2022	
	En ha	En %
Eau permanente	37043,03	18
Mangrove	27166,63	13,2
Tannes	16702,22	8,1
Vasières	18192,41	8,8
Autres	106470,23	51,8
Total	205574,5	100

Les statistiques de toutes les classes d'occupation du sol en 2022 en basse Casamance ont fait l'objet d'une représentation graphique.

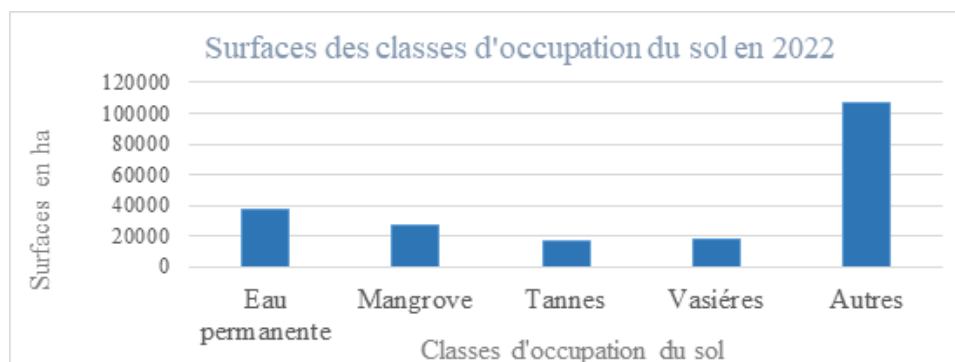


Figure 14 : distribution des classes d'occupation du sol de la basse Casamance en 2022 (ha)

En 2022, la prédominance des forêts, zones de cultures et habitats (classes « autres ») persiste. Elle est suivie par l'eau permanente qui occupe 18 % suivi et la mangrove avec 13,2 %. En troisième et quatrième position de ces classes d'occupation du sol, viennent respectivement les vasières (8,8 %) et les tannes (8,11 %).

4.1.1.3. Dynamique de l'occupation du sol de la basse Casamance de 2010 à 2022

Une matrice de changements (Cf, annexe) effectuée à partir des cartes d'occupation du sol de 2010 et 2022 a permis de faire ressortir tous les types de changement qui se sont produits pendant la période 2010-2022.

Tableau 17 : statistiques de l'évolution de l'occupation du sol entre 2010 et 2022

Classes	Surfaces en ha			
---------	----------------	--	--	--

	2010		2022		Taux de variation (tv)	Taux moyen annuel expansion	Gain ou Perte de surface
	En ha	En %	En ha	En %	En %	En %	En ha
Eau permanente	30 524,7	14,8	37 043,0	18	21,3	4,5	6 518,3
Mangrove	19 794,6	9,6	27 166,6	13,2	37,2	9	7 372, 01
Tannes	8 550,7	4,1	16 702,2	8,1	95,3	15,8	8 151,8
Vasières	30 557,7	14,8	18 192,4	8,8	-40	-29,3	-12 365,3
Autres	116 146,9	56,5	106 470,2	51,8	-8,3	-2,2	-9 676,7
Total	205 574,5	100	205 574,5	100			

De manière générale, une forte dynamique de l'occupation du sol dans la basse Casamance est notée entre 2010 et 2022 ; marquée essentiellement par une évolution contrastée à tendance régressive pour certaines unités et une tendance progressive pour d'autres.

La régression a touché la forêt, la savane arborée, les zones de cultures, regroupées dans la classe autre. Cette régression est égale à 9 676,7 ha. Elle concerne aussi les vasières qui ont connu une baisse de 12 365,3 ha. La progression a touché les tannes, l'eau permanente mais aussi et surtout la mangrove qui est passée de 19 794 ha à 27 166 ha soit une hausse de 7 372 ha. La figure suivante illustre l'évolution des unités d'occupation du sol en basse Casamance pendant ces 12 ans.

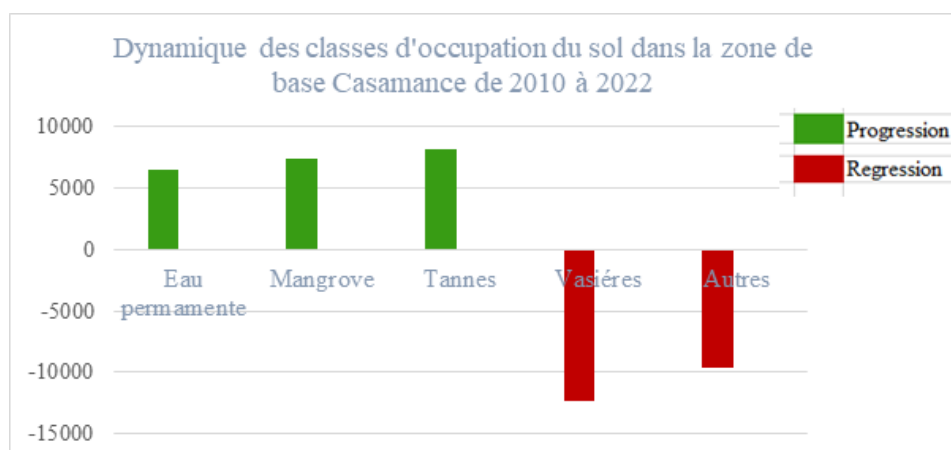


Figure 15 : statistiques de l'évolution de l'occupation du sol entre 2010 et 2022

4.1.1.4. Dynamique de mangrove de la basse Casamance entre 2010 et 2022

La représentation cartographique de l'évolution de la mangrove entre 2010 à 2022 a permis de cerner son comportement en termes de quantité et de répartition spatiale.

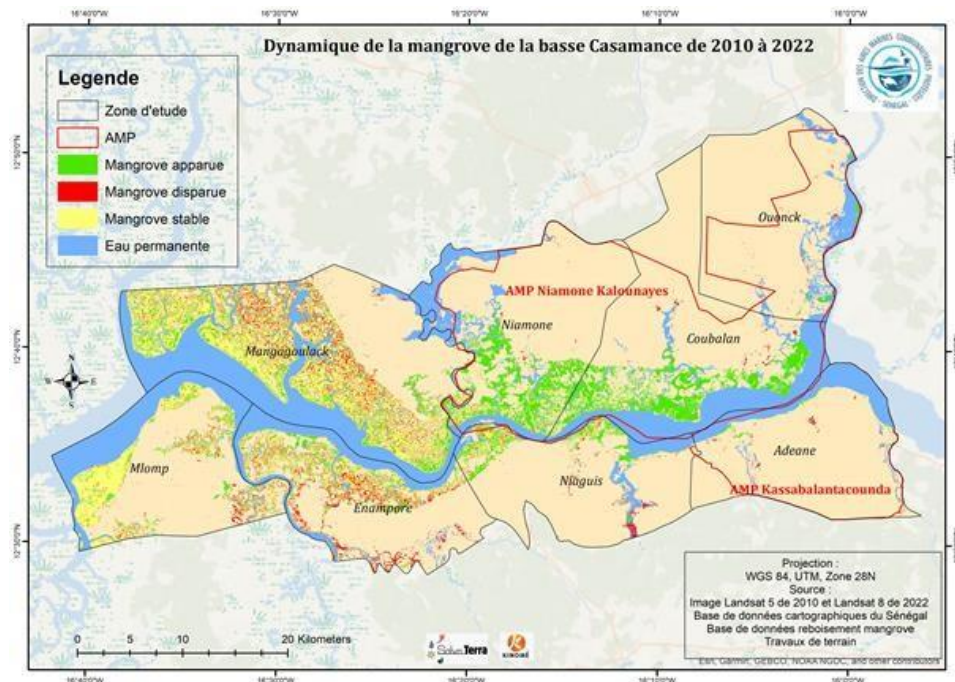


Figure 16 : dynamique de la mangrove de la basse Casamance de 2010 à 2022

Dès lors, entre 2010 et 2022, l'écosystème mangrove de la basse Casamance est marqué par une dynamique à tendance progressive même si on note des zones où elle a disparu.

Sa disparition est plus notée dans la partie ouest. Les communes les plus touchées sont celles de Magaloulack, Enampore, Mlomp et Niaguis (figure 6). Cette surface de mangrove disparue s'élève à 4 887,56 ha (tableau 4).

Cependant, on constate une apparition de la mangrove dans certaines parties particulièrement dans les communes de Niamone, Niaguis, Adeane, Coubalan et Ouonck. Cette mangrove apparue couvre une superficie de 12 259,57 ha. Pour ce qui est de la mangrove restée stable pendant cette période étudiée, elle s'élève à 14 778,39 ha (tableau 4).

De manière résumée, entre 2010 et 2022, la mangrove de la basse Casamance est passée de 19 794,6 ha à 27 166,6 ha ; ce qui traduit une hausse de 7 372, 01 ha.

Tableau 18 : statistiques de la dynamique de la mangrove de la basse Casamance de 2010 à 2022

Dynamique de la mangrove en ha		
Mangrove stable	Mangrove apparue	Mangrove disparue
14 778,39	12 259,57	4 887,56

4.1.1.5. Identification des vasières potentiellement reboisables en basse Casamance

Dans la zone de la basse Casamance, on note une présence remarquable de vasières dans plusieurs secteurs. Ces vasières sont présentes dans toutes les communes qui longent le fleuve Casamance : Mangagoulack, Mlomp, Enampore, Niamone, Niaguis, Adeane, Coubalan et Ouonck. En termes de superficie, ces vasières s'élèvent à 18 192,41 ha. Autrement dit, même si des initiatives de restauration de mangrove ont permis de reboiser plusieurs milliers de hectares, il existe encore plusieurs zones qu'on pourra reboiser tout en évitant les zones d'intérêt écologiques oiseaux, zones de reproduction, etc.). Notons toutefois que les gestionnaires des AMP n'étaient pas en mesure de dire si les zones d'intérêt écologique étaient suffisantes en termes de surface à l'intérieur des AMP pour assurer l'intégrité environnementale et la conservation de la biodiversité animale.

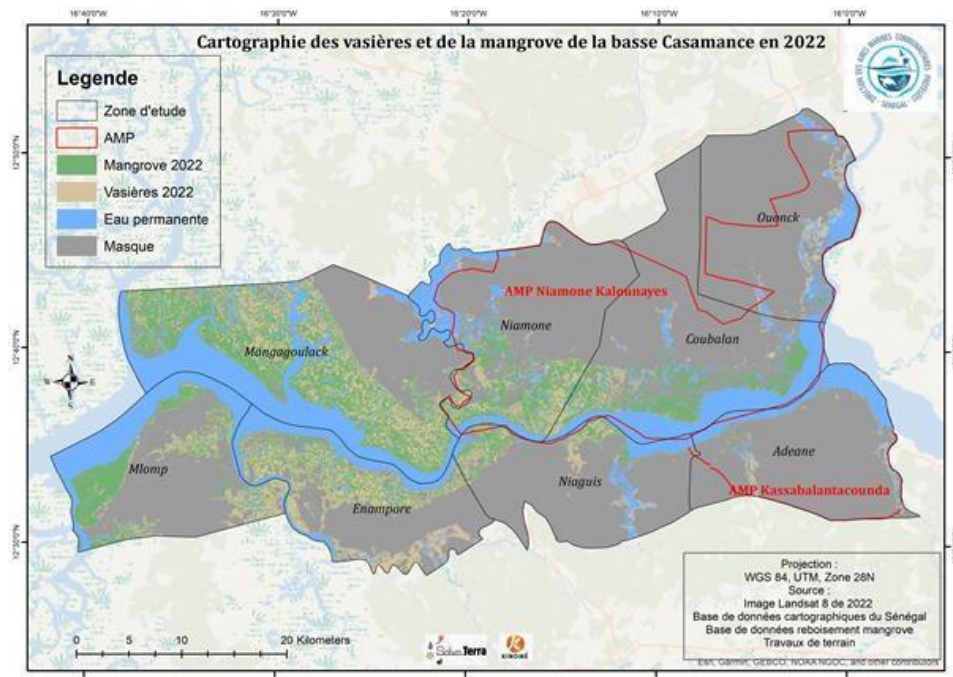


Figure 17 : état des vasières de la basse Casamance en 2022

Tableau 19 : superficies des vasières potentiellement reboisables en basse Casamance en 2022

Zone d'étude	Vasières totales	zones d'intérêt écologique ^[1]	Vasières potentiellement reboisables
Basse Casamance	18 192,41	2160,62	16 031,79

^[1] Ce chiffre est obtenu sur la base d'une extrapolation de la surface des zones d'intérêt écologique obtenu dans les 02 AMP (Niamone Kalounayes et Kassabalantacounda)

4.1.1.6. Focus sur l'état de l'occupation du sol des AMP de Niamone Kalounayes et Kassabalantacounda

Les cartes d'occupation du sol des AMP de Niamone Kalounayes et de Kassabalantacounda, obtenu sur la base des cartes d'occupation du sol au niveau global, permettent de constater une bonne répartition de la mangrove et des vasières.

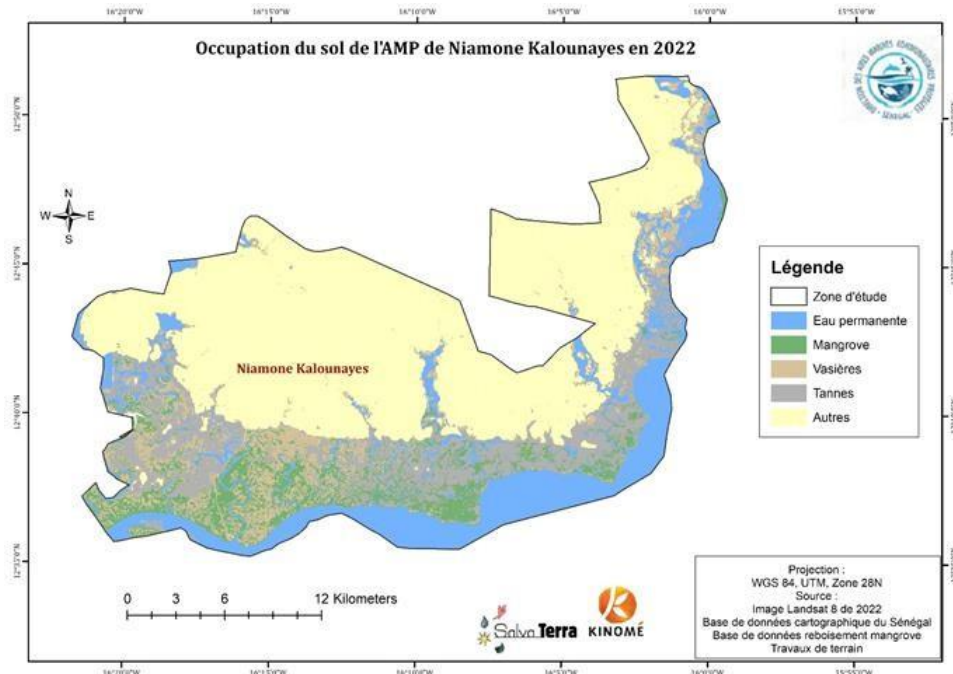


Figure 18 : occupation du sol de l'AMP de Niamone Kalounayes en 2022

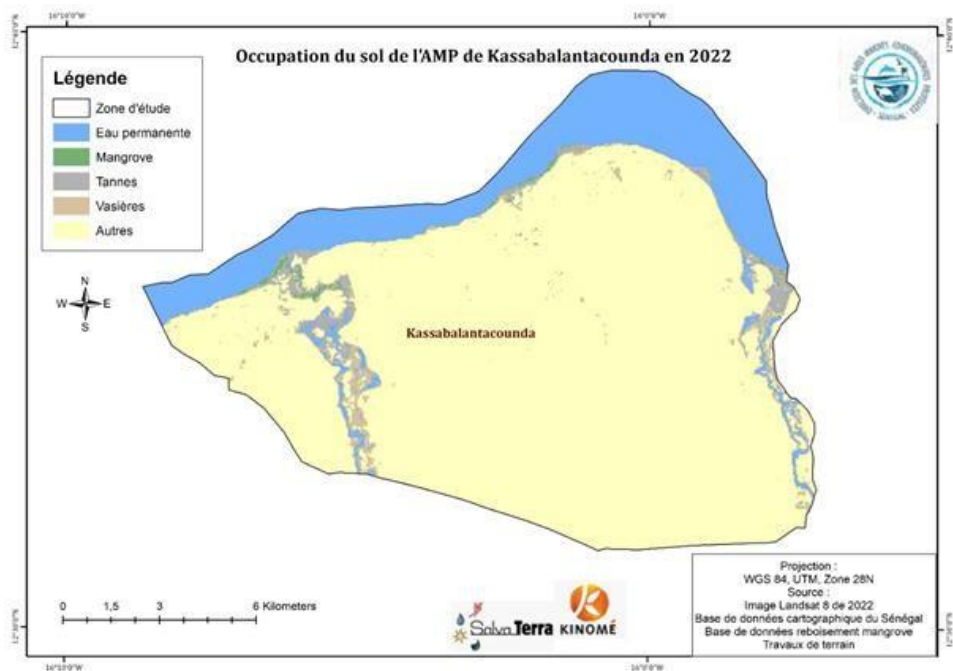


Figure 19 : occupation du sol de l'AMP de Kassabalantakounda Niamone Kalounayes en 2022

4.1.1.7. Identification des vasières potentiellement reboisables dans les AMP de Niamone kalounayes et Kassabalantacounda

Cette partie traite l'identification des superficies qu'on peut reboiser. Elle est faite sur la base des cartes d'occupation du sol en général et des couches mangrove, eau permanente et vasières totales en particulier. Autrement dit, sur la base des paramètres hydrologiques (toposéquences, marnage et salinité) et écologiques (reposoirs d'oiseaux, zones reproduction, nurseries...) certaines vasières ont été identifiées (à travers la télédétection, les données complémentaires et le terrain) comme étant des vasières potentiellement reboisables. Ainsi, ces vasières ont été quantifiées et spatialisées dans les AMP de Niamone Kalounayes et Kassabalantacounda.

Tableau 20 : superficies des vasières potentiellement reboisables dans l'AMP de Niamone kalounaye et kassabalantacounda

Surfaces de la vasière en ha			
Aire protégée	Vasières Totales	Zones d'intérêt écologique	Vasières potentiellement reboisables
Niamone kalounayes	1 616 ha	201	1 415
Kasabalantacounda	485 ha	61	424

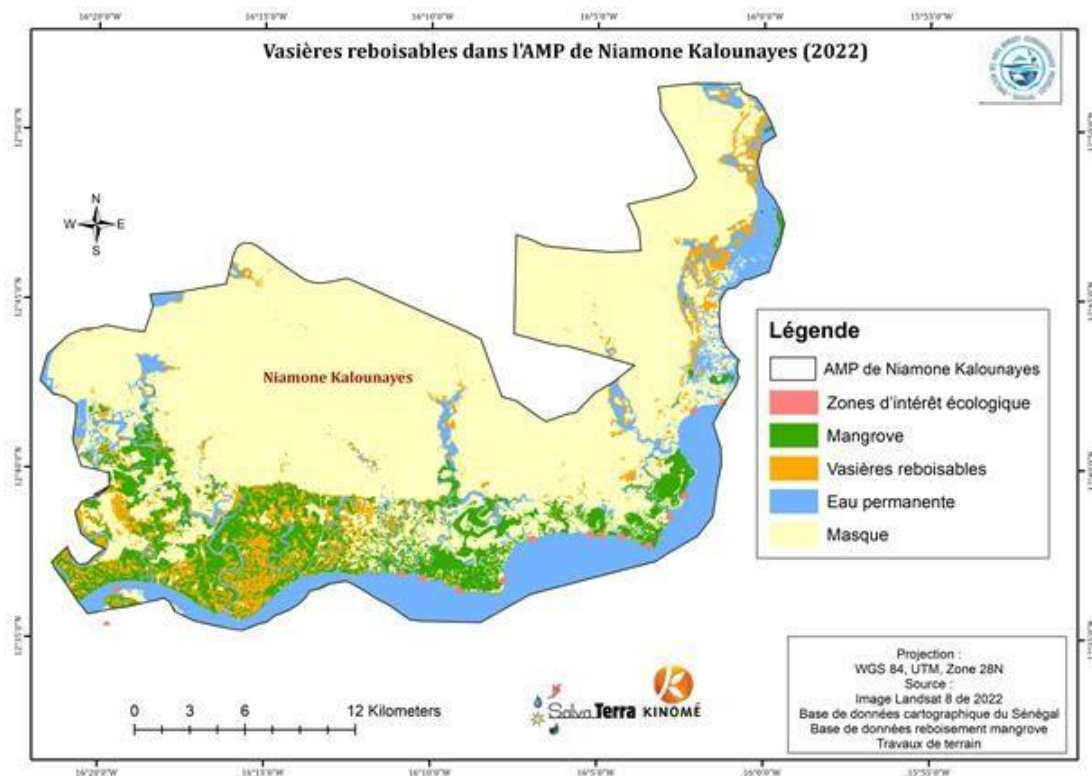


Figure 20 : vasières potentiellement reboisables dans l'AMP de Niamone Kalounayes

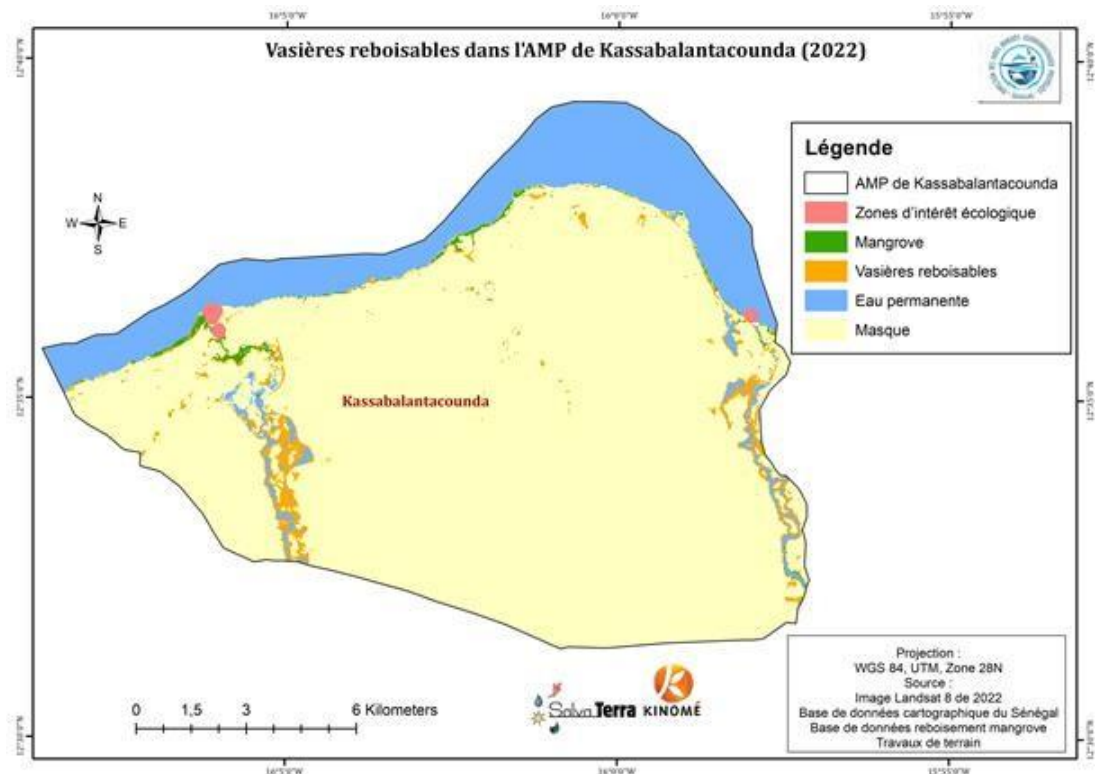


Figure 21 : vasières potentiellement reboisables dans l'AMP de Kassabalantacounda

4.1.2. Dynamique de l'occupation du sol du delta du Saloum de 2010 à 2022

Rappel : l'appellation « delta du Saloum » (dans le texte et pour les titres des figures/cartes) n'est pas liée à la délimitation officielle de cette région naturelle mais juste sur la base des zones d'intervention du projet (mentionner dans les TDR) que sont : delta du Saloum et basse Casamance. Autrement dit, ce n'est pas tout le delta du Saloum qui a été considéré mais juste une partie. En effet, ce qui a été retenu c'est de faire le focus sur les AMP où intervient le projet (Sangomar et Bamboug) et faire une extrapolation dans les communes environnantes. Ces communes sont : Toubacouta, Bassoul, Dionewar, Djirnda, Djilor, Palmarin, Fimela.

4.1.2.1. Occupation du sol du delta du Saloum en 2010

Les résultats cartographiques et statistiques de l'état de l'occupation du sol en 2010 dans le delta du Saloum sont détaillés de la manière suivante :

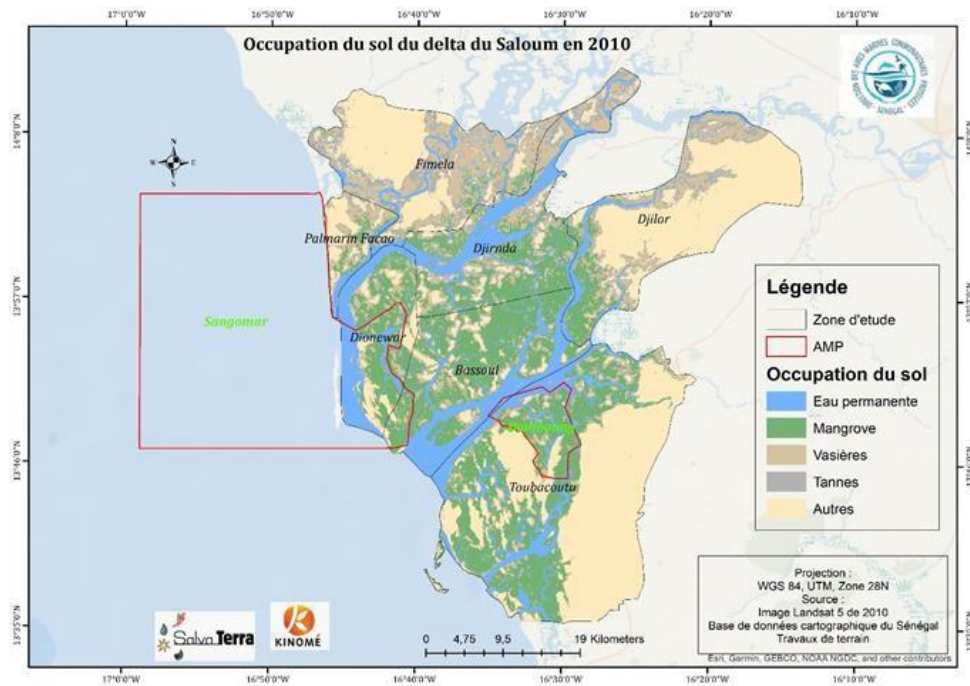


Figure 22 : occupation du sol du delta du Saloum en 2010

La carte d'occupation du sol de 2010 a permis de faire ressortir les superficies occupées par chaque classe et de les quantifier

Tableau 21 : statistiques de l'occupation du sol du delta du Saloum en 2010

Classes	Surfaces en ha	
	2010	
	En ha	En %
Eau permanente	35 000,8	15,78
Mangrove	56 693,2	25,57
Tannes	14 859,7	6,70
Vasières	34 828,8	15,71
Autres	80 356,9	36,24
Total	221 739,4	100,00

Les statistiques de toutes les classes d'occupation du sol en 2010 dans le delta du Saloum ont fait l'objet d'une représentation graphique afin de mieux mettre en exergue la disparité notée en termes de superficie.

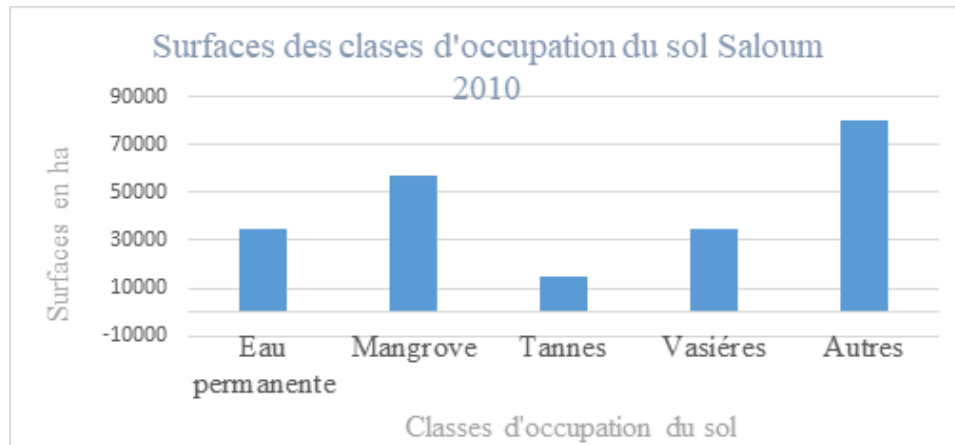


Figure 23 : distribution des classes d'occupation du sol du delta du Saloum en 2010

En 2010, dans le delta du Saloum, les autres unités d'occupations du sol notamment la savane arborée à arbustive, les zones de cultures, et les habitats/infrastructures regroupés dans la classe « Autres » prédominaient sur les autres classes d'occupation du sol avec 36,24 % de la superficie totale. La mangrove occupe la deuxième place avec 25,57 % suivi de l'eau permanente et des vasières qui occupent respectivement 15,78 et 15,71 % de la superficie totale. S'agissant des tannes, elles occupent de 6,7 % de la superficie totale.

4.1.2.2. Occupation du sol du delta du Saloum en 2022

Les traitements de l'image Landsat de 2022 ont abouti aux résultats suivants :



Figure 24 : occupation du sol du delta du Saloum en 2022

La cartographie d'occupation du sol du delta du Saloum de 2022 a permis de quantifier les superficies de chaque classe.

Tableau 22 : statistiques de l'occupation du sol du delta du Saloum en 2022

Classes	Surfaces en ha	
	2022	
	En ha	En %
Eau permanente	37 002,15	16,69
Mangrove	61 389,3	27,69
Tannes	26 226,9	11,83
Vasières	17 977,8	8,11
Autres	79 143,3	35,69
Total	221 739,5	100,00

Les statistiques de toutes les classes d'occupation du sol ont fait l'objet d'une représentation graphique.

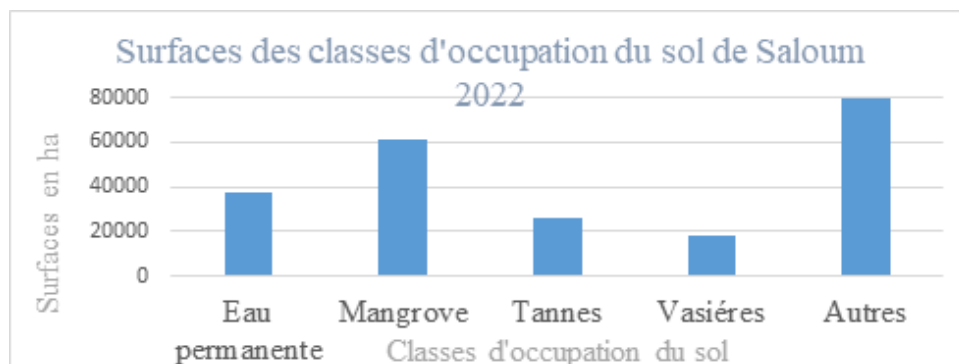


Figure 25 : distribution des classes d'occupation du sol du delta du Saloum en 2022

En 2022, la prédominance des savanes, zones de cultures et habitats (classes « autres ») persiste. Elle est suivie par la mangrove qui occupe 27,69 % et l'eau permanente avec 16,69 %. En troisième et quatrième position de ces classes d'occupation du sol, viennent respectivement les tannes (11,83 %) et les vasières (8,11 %).

4.1.2.3. Dynamique de l'occupation du sol du delta du Saloum de 2010 à 2022

Une matrice de changements (Cf, annexe) effectuée à partir des cartes d'occupation du sol de 2010 et 2022 a permis de faire ressortir tous les types de changement (tableau 9) qui se sont produits pendant la période 2010-2022 dans le delta du Saloum.

Tableau 23 : statistiques de l'évolution de l'occupation du sol du delta du Saloum entre 2010 et 2022

Classes d'occupation du sol	Surfaces				Taux de variation (tv)	Taux moyen annuel expansion	Gain ou Perte de surface
	2010		2022				
	En ha	En %	En ha	En %	En %	En %	Eau
Eau permanente	35 000,8	15,78	37 002,15	16,69	5,72	2,2	2 001,35
Mangrove	56 693,2	25,57	61 389,3	27,69	8,2	1,8	4 696,1
Tannes	14 859,7	6,7	26 226,9	11,83	76,5	12,8	11 367,2
Vasières	34 828,8	15,71	17 977,8	8,11	-48,38	-15	-16 851
Autres	80 356,9	36,24	79 143,3	35,69	-1,51	-60	-1 213,6
Total	221 739,4	100	221 739,5	100			

En résumé, on note une dynamique de l'occupation du sol dans le delta du Saloum entre 2010 et 2022 qui se traduit par :

- Une régression qui a touché essentiellement la savane et les vasières.
- Une progression qui a touché les tannes, l'eau permanente mais aussi et surtout la mangrove qui est passée de 56 693,2 ha à 61 389,3 ha soit une hausse de 4 696,1 ha. La figure suivante illustre l'évolution des unités d'occupation du sol pendant ces 12 ans.

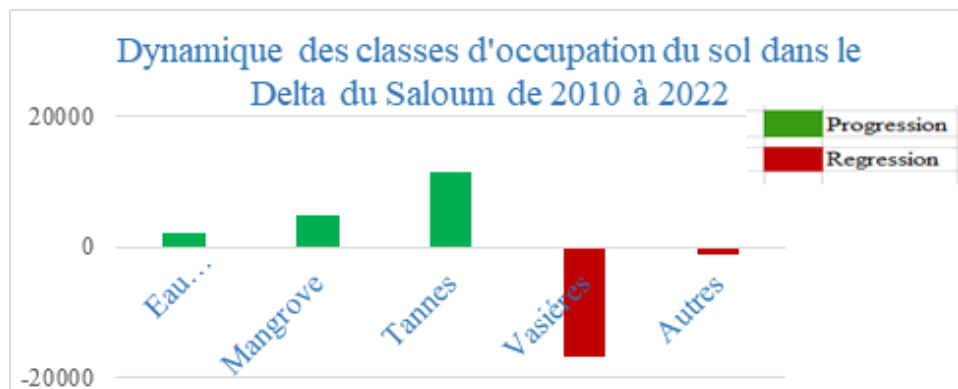


Figure 26 : statistiques de l'évolution de l'occupation du sol entre 2010 et 2022

4.1.2.4. Dynamique de la mangrove du delta du Saloum de 2010 à 2022

La représentation cartographique de l'évolution de la mangrove du delta du Saloum entre 2010 à 2022 a permis de cerner son comportement en termes de quantité et de répartition spatiale.



Figure 27 : dynamique de la mangrove du delta du Saloum de 2010 et 2022

Dès lors, entre 2010 et 2022, l'écosystème mangrove du delta du Saloum est marqué par une dynamique à tendance progressive même si on note des zones où elle a disparu.

Sa disparition est plus notée au niveau des parties périphériques (secteurs de transition entre la partie insulaire et la partie continentale) ; précisément dans la partie nord, est et nord-ouest. Les communes les plus touchées sont celles de Mbam, Djilor et Dionewar. Cette surface de mangrove disparue s'élève à 4 228,78 ha (tableau 9).

Cependant, on constate une apparition de la mangrove dans certaines parties de la commune de Dionewar, dans la partie ouest et nord-ouest de la commune de Toubacouta, au nord de la commune de Bassoul et au niveau de la brèche de Sangomar. Cette mangrove apparue couvre une superficie de 12 259,57 ha. Pour ce qui est de la mangrove restée stable pendant cette période étudiée, elle s'élève à 52 890,60 ha

De manière résumée, entre 2010 et 2022, la mangrove du delta du Saloum est passée de 56 693,2 ha à 61 389,3 ha ; ce qui traduit une hausse de 4 696,1 ha.

Tableau 24 : statistiques de la dynamique de la mangrove dans le delta du Saloum de 2010 à 2022

Surface de la mangrove en ha		
Mangrove stable	Mangrove apparue	Mangrove disparue
52 890,60	8 924,88	4 228,78

4.1.2.5. Identification des vasières potentiellement reboisables dans le delta du Saloum en 2022

Le delta du Saloum est marqué par une présence très remarquable de vasières dans plusieurs secteurs, particulièrement les îles (figure 18). En termes de superficie, ces vasières occupent environ 17 977,8 ha. Etant donné que cet écosystème est également indispensable dans le maintien de l'équilibre des

écosystèmes et de la biodiversité locale, seule une partie pourrait être potentiellement reboisée à condition que les conditions de survie des palétuviers soient réunies. Ainsi, sur la base des critères définis dans la méthodologie, environ 15 842,67 ha sont potentiellement reboisables sur la surface totale des vasières de la zone. Des travaux de fond, notamment grâce à des techniques de restauration hydrologiques pourront permettre d'améliorer ou créer les conditions hydrologiques, salines et pédologiques propices au développement de ces palétuviers, sans forcément passer par des plantations directement.

Tableau 25 : superficies des vasières potentiellement reboisables au delta du Saloum

Surfaces en ha			
Zone d'étude	Vasières totales	Zones d'intérêt écologique ^[1]	Vasières potentiellement reboisables
Delta du Saloum	17 977,8	2 135,13	15 842,67

^[1] Ce chiffre est obtenu sur la base d'une extrapolation de la surface des zones d'intérêt écologique obtenu dans les 02 AMP (Bamboug et Sangomar)



Figure 28 : état des vasières du delta du Saloum en 2022

4.1.2.6. Focus sur l'état de l'occupation du sol des AMP de Bamboug et Sangomar

Les cartes d'occupation du sol des AMP de Bamboug et Sangomar, obtenues sur la base des cartes d'occupation du sol au niveau global, permettent de constater une bonne répartition de la mangrove et des vasières.

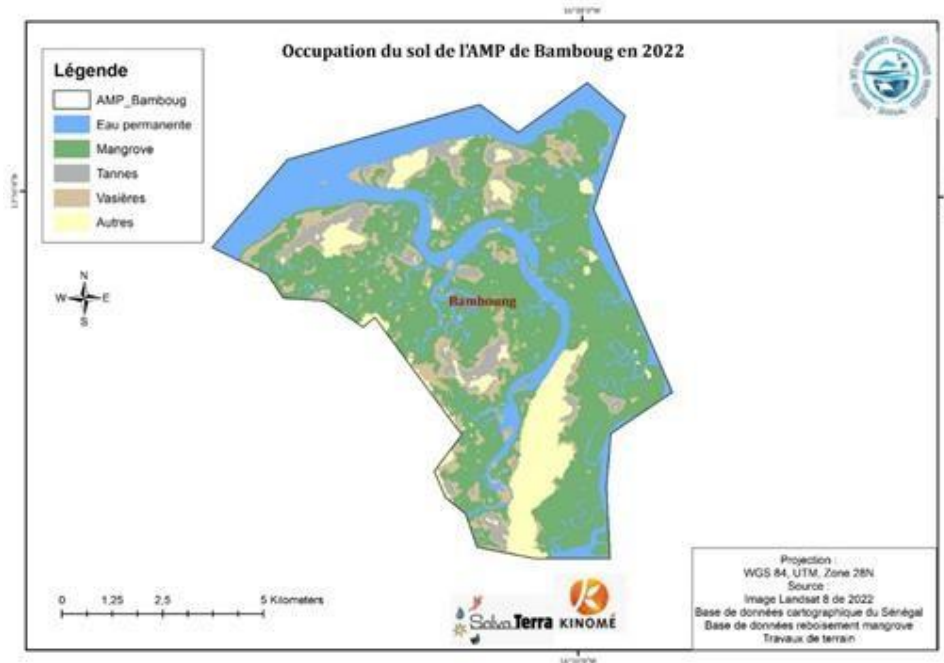


Figure 29 : occupation du sol de l'AMP de Bamboug en 2022

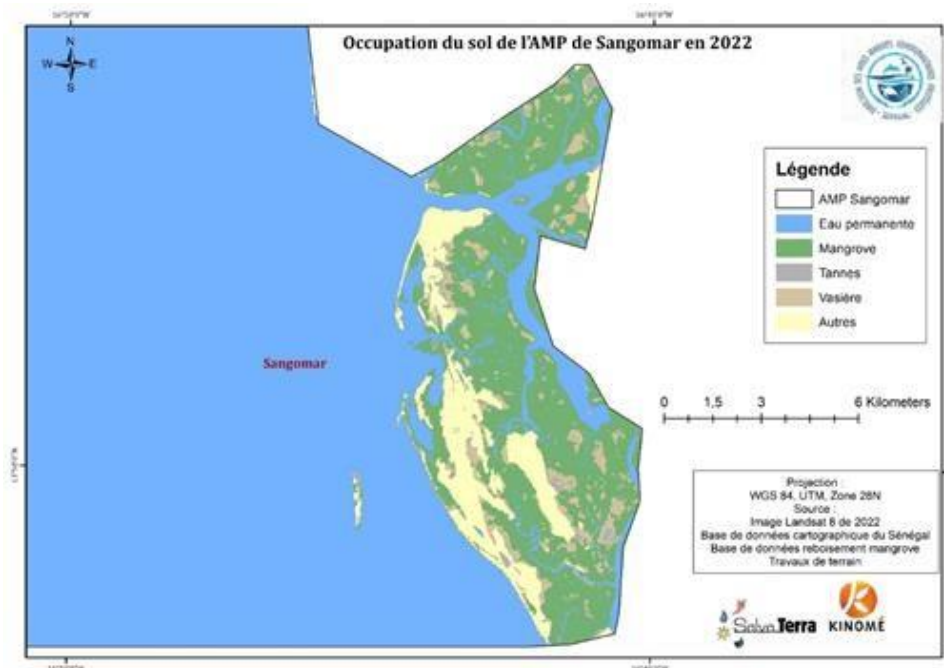


Figure 30 : occupation du sol de l'AMP de Sangomar en 2022

4.1.2.7. Identification des vasières potentiellement reboisables dans les AMP de Bamboug et Sangomar

Cette partie traite l'identification des superficies que l'on peut reboiser. Elle est faite sur la base des cartes d'occupation du sol en général et des couches mangrove, eau permanente et vasières totales en particulier. Autrement dit, sur la base des paramètres hydrologiques (toposéquences, marnage et

salinité) et écologiques (reposoirs d'oiseaux, zones reproduction, nurseries...) certaines vasières ont été identifiées (à travers la télédétection, les données complémentaires et le terrain) comme étant des vasières potentiellement reboisables. Ainsi, ces vasières ont été quantifiées et spatialisées dans les AMP de Bamboug et Sangomar, et montrent une dynamique à tendance régressive au profit de la mangrove, notamment suite aux initiatives de plantation.

Tableau 26 : superficies des vasières potentiellement reboisables dans l'AMP de Bamboug et Sangomar

Surfaces de la vasière en ha			
Aire protégée	Vasières Totales	Zones d'intérêt écologique	Vasières potentiellement reboisables ⁷
Bamboug	754 ha	62	692
Sangomar	792 ha	113	679

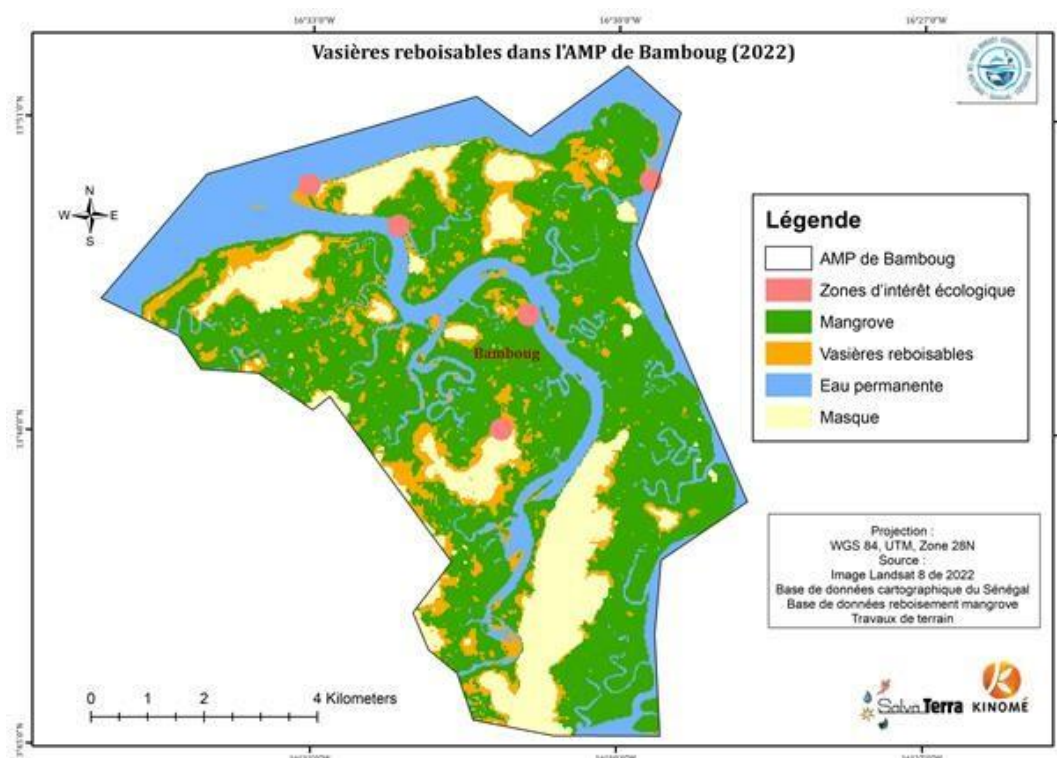


Figure 31 : vasières potentiellement reboisables dans l'AMP de Bamboug

⁷ Les chiffres sont obtenus sur la base des résultats cartographiques validés sur le terrain au niveau de chaque AMP ; que ce soit en basse Casamance qu'au delta du Saloum.

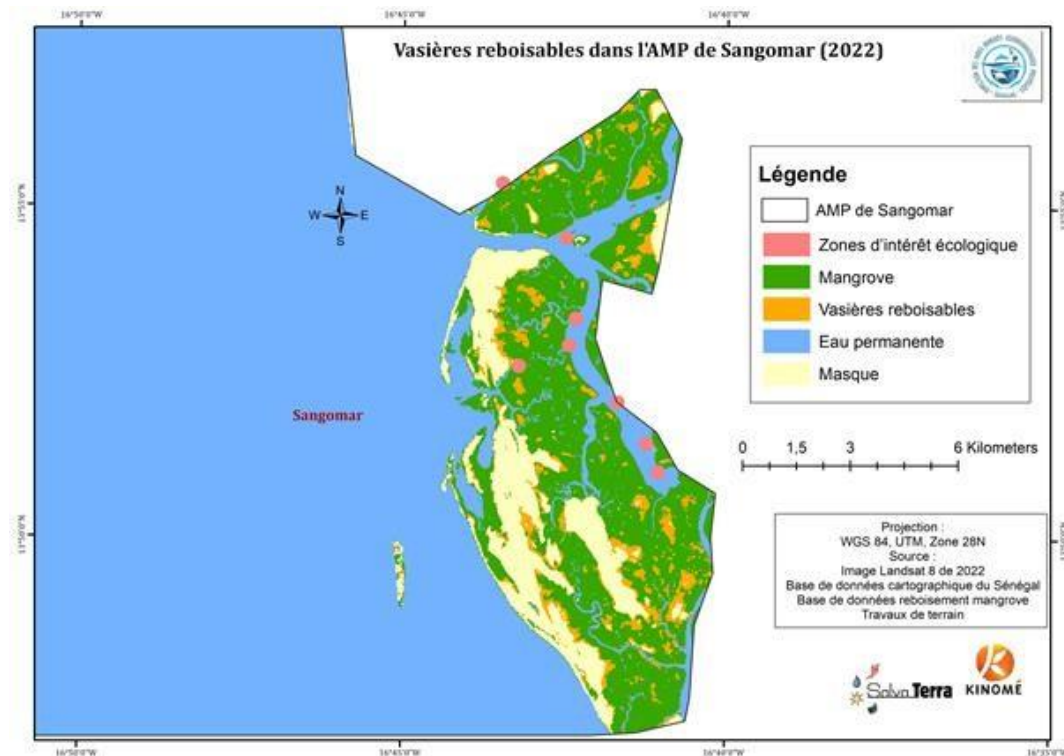


Figure 32 : vasières potentiellement reboisables dans l'AMP de Sangomar

4.1.3. Analyse de la dynamique de l'occupation du sol en basse Casamance et au delta du Saloum

Au regard des résultats de la cartographie, on note que l'ensemble des unités d'occupation du sol de la basse Casamance et du delta du Saloum ont subi des changements pendant ces 10 dernières années.

Cette dynamique est liée à des facteurs d'ordre naturel et anthropique comme, entre autres, la variation de la pluviométrie, l'augmentation de la salinité, l'avancée de la mer et ses phénomènes connexes, le développement de l'agriculture et l'extension des zones d'habitation.

4.1.3.1. Analyse de la dynamique de la mangrove

Un des buts de cette étude étant le suivi de la dynamique de la mangrove, et l'identification des vasières actuelles, l'analyse de ces facteurs sera plus accentuée en rapport avec ces deux unités.

En effet, l'analyse de la variabilité climatique montre que le delta du Saloum et la Casamance est soumis à la péjoration du climat. En effet, depuis plus de 04 décennies la dégradation du climat est très sensible, se traduisant par des déficits hydriques permanents et prolongés attestés dans la plupart des stations. Selon le rapport de l'analyse de vulnérabilité du Parc National du Delta du Saloum (PNDS) de 2011, l'analyse pluviométrique confirme la tendance générale à la baisse des précipitations observée dans toute l'Afrique occidentale. En effet, une rupture pluviométrique est intervenue de façon générale à partir de 1967. A partir de cette période, la situation pluviométrique a continué de se dégrader avec des phases très largement déficitaires notamment en 1972-1973 et 1980-1983. Les normales 1961-1990 et 1971-2000, confirment nettement le déficit très accusé des précipitations durant les quatre dernières décennies. Ces facteurs ont favorisé l'avancée des tannes au détriment des autres unités d'occupation du sol particulièrement, la mangrove.

A partir des années 2000, on note un retour timide à une situation pluviométrique relativement normale au cours de la décennie 2000-2010. Ce retour de la pluviométrie favorise ainsi la régénération de plusieurs unités d'occupation du sol (savane, terres de cultures...) mais aussi et surtout la mangrove.

Cette relation entre la mangrove et la pluviométrie s'explique par le fait que cet écosystème évolue dans les parties intertidales où il bénéficie de la fluctuation des ondes de marée et de l'eau douce qui permet de diluer la salinité de l'eau de mer favorisant ainsi son développement.

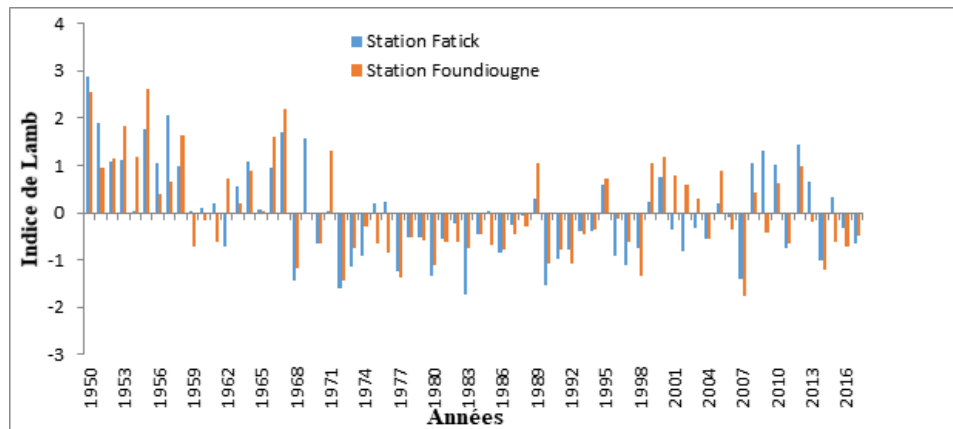


Figure 33

Figure 23 : évolution des indices de LAMB (1950 - 2017) à Fatick et à Foundiougne (SOW, 2019)

Un autre facteur explicatif de cette dynamique actuelle de la mangrove qui a une tendance progressive c'est l'évolution de la salinité. En effet, la basse Casamance tout comme le delta du Saloum, sont constitués par un ensemble de cours d'eau qui subissent l'influence marine à cause de la faiblesse de leurs pentes. Ainsi, l'apport marin augmente la salinité, surtout au cours de ces dernières années marquées par une sécheresse et donc un déficit d'apport d'eau douce. Dès lors, le retour de la pluviométrie, évoqué un peu plus haut entraîne une dilution de l'eau et donc favorisant le développement de la mangrove. Une étude menée par Decroix et al, en 2020 montre des taux de salinité de l'eau variant entre 30 et 60g/l au mois d'Octobre et entre 30 et 90g/l au mois de Mai, au niveau de l'estuaire de la Casamance.

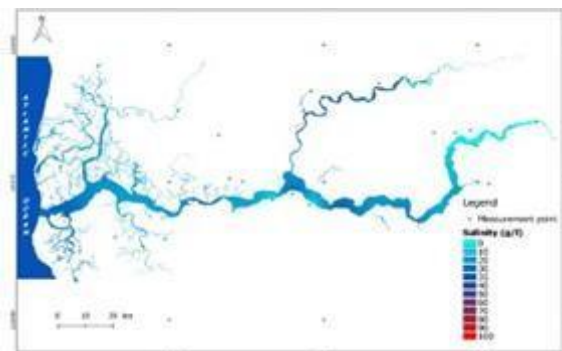
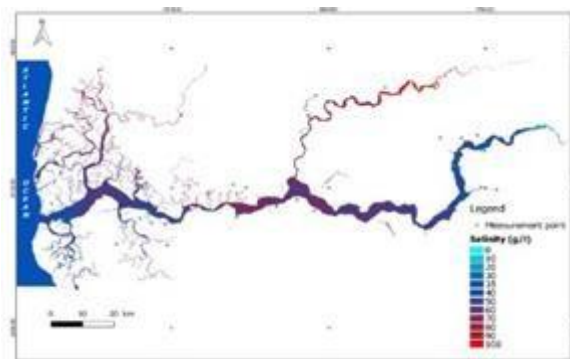


Figure 34 : état de la salinité dans l'estuaire de la Casamance en Mai et octobre 2018 (Decroix et al.2020)



Et dans le delta du Saloum, cette même étude montre des taux de salinité variant entre 20 et 100 g/l au mois de Mai et entre 20 et 80 g/L au mois de Novembre.

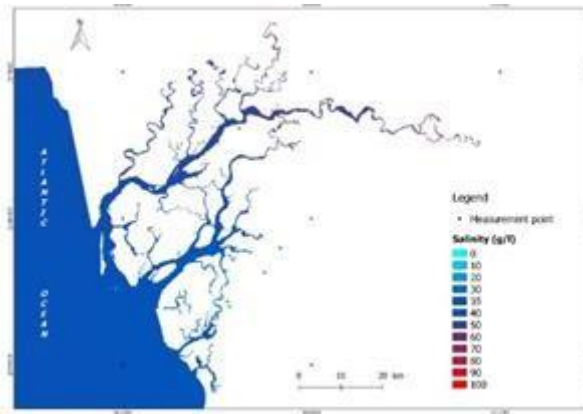
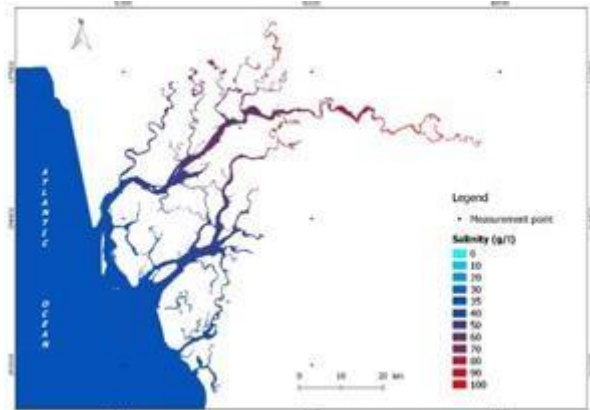


Figure 35 : état de la salinité dans le delta du Saloum en Mai et Novembre 2018 (Decroix et al.2020)



Ces taux de salinité révélés dans ces deux zones étudiées montrent que la salinité est plus élevée dans la partie amont des estuaires et au niveau des cours d'eau principales (jusqu'à 80 à 100 g/L). Cependant, au niveau des chenaux d'eau (qui alimentent la mangrove), la salinité est acceptable. Pour rappel, la mangrove peut résister jusqu'à 80g/l de sel (ADG, 2011). Autrement dit, ces zones sont favorables au développement de la mangrove.

En dehors de ces facteurs climatiques favorisant la régénération de la mangrove, les facteurs anthropiques ne sont pas aussi en reste. Il est à noter que plusieurs initiatives de restauration de la mangrove ont été menées en Casamance et au Sine-Saloum durant ces dernières années. Ces initiatives se traduisent, entre autres, par des activités de reboisement ayant couvert plus de 20 570 ha.

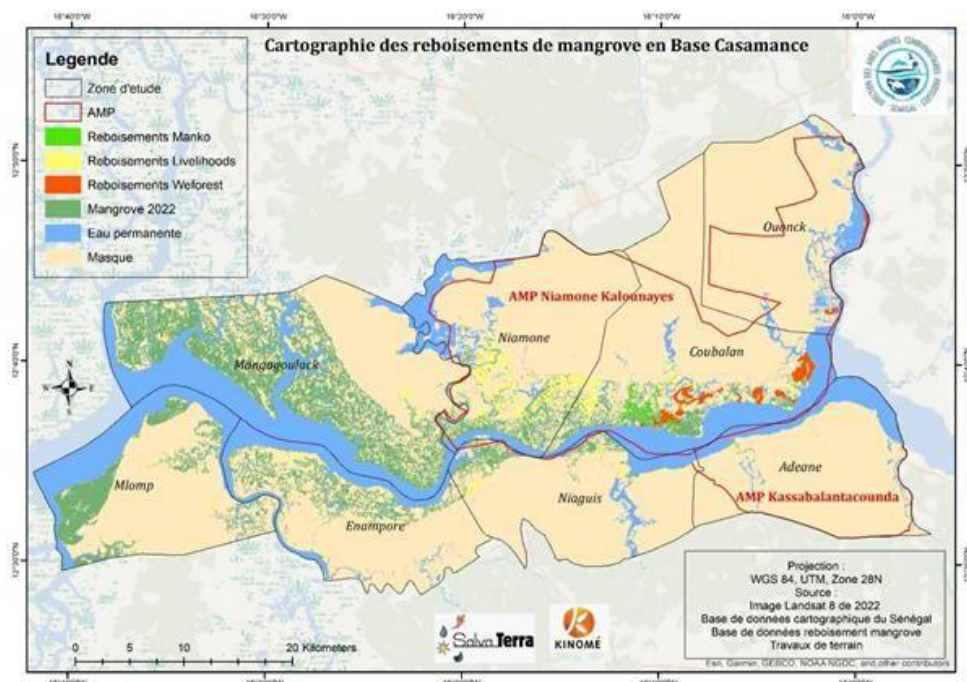


Figure 36 : cartographie des reboisements de mangrove en basse Casamance

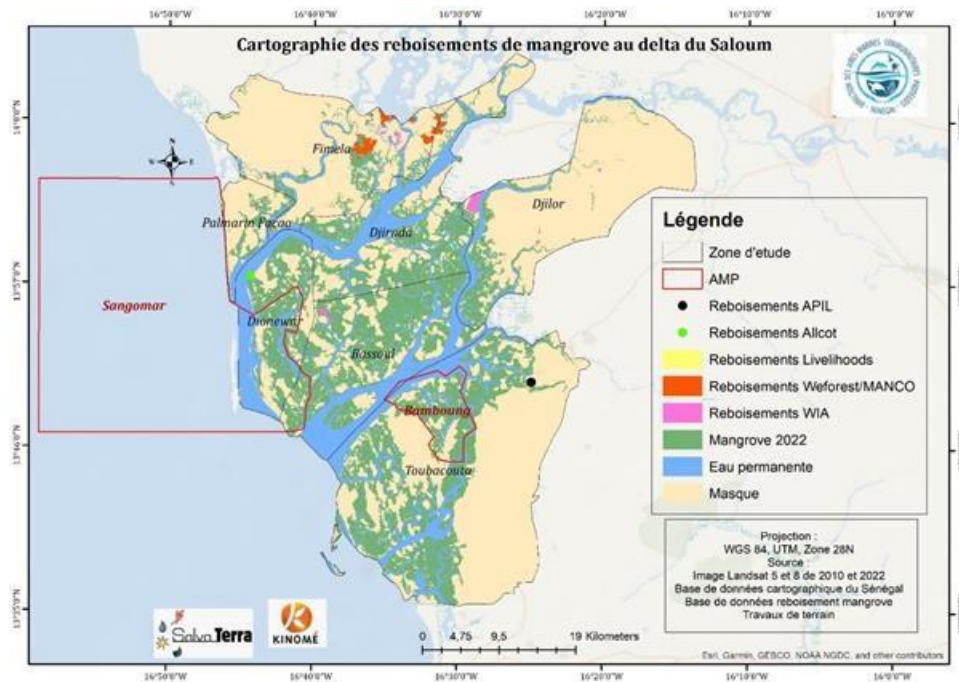


Figure 37 : cartographie des reboisements de mangrove au delta du Saloum

Ces projets sont sous l'impulsion de l'Etat (DPN, DAMCP et DEFCCS), des Organisations Non Gouvernementales (ONG) nationales et internationales, des Organisation communautaires de Base (OCB) ou des collectivités locales. L'analyse documentaire et les travaux de terrain ont aussi permis de comprendre que dans ces deux zones susmentionnées, la restauration de l'écosystème mangrove est une préoccupation partagée par tous les acteurs. Les activités liées donc au reboisement se font de façon participative avec une forte implication des femmes et des jeunes. A cet effet, l'évolution progressive des superficies de mangrove sont réelles et bien perçues par les populations. En outre, même si des données quantitatives sur la régénération naturelle ne sont pas disponibles à notre niveau, il faut noter qu'elle est aussi remarquable aussi bien pour l'espèce *Rhizophora* que l'espèce *Avicennia*. Cette approche participative œuvrée par des programmes ((Weltland International, APIL, PRGTE, MANCO, CAREM...)) constitue un gage de réussite pour ces initiatives. En effet, l'implication des communautés locales et des services techniques dans tout le processus de restauration (choix des sites, collecte de propagules, reboisement et suivi des parcelles) constituent des facteurs explicatifs d'un certain niveau de réussite de ces initiatives.

Par ailleurs, le réseau des AMCP a inscrit des solutions allant dans une dynamique locale concertée et participative de mise en œuvre d'actions hardies de restauration et de conservation. Des initiatives communautaires se développent dans le cadre du reboisement de la mangrove, des techniques sont proposées pour améliorer les méthodes de récolte durable des huîtres et des efforts sont déployés pour la conservation de la biodiversité marine et côtière.

4.1.3.2. Analyse de la dynamique des vasières

S'agissant des vasières, il faut noter qu'elles ont connu une régression de 12 365 ha en Casamance et de 16 851 ha au delta du Saloum. Cette dynamique régressive est en grande partie liée à la progression des zones de mangrove à travers les reboisements surtout et la RNA dans une bien moindre mesure d'après les opérateurs locaux. Les cartographies des reboisements montrent que la plupart des initiatives de reboisements ont été effectués dans la partie Est pour la Casamance et dans la partie

Nord pour le delta du Saloum ; zones, qui, jadis, étaient marquée par une présence remarquable de vasières pendant les années 2010.

En plus, la plupart de ces vasières, sont actuellement submergées en permanence à cause de l'avancé du niveau d'eau dans ces deux zones. Entre 2010 et 2022, on note une progression de l'eau permanente de l'ordre de 6 518,3 ha dans la zone de la basse Casamance et de 2 000 ha dans le delta du Saloum.

4.1.4. Etat de conservation et potentiel de restauration des mangroves

Maintenant, à partir des analyses cartographiques qui ont permis d'estimer les surfaces potentielles de reboisement en zone de mangrove, nous pouvons évaluer le potentiel de séquestration de carbone par des actions de reboisement de forêts de mangroves. Notons d'une part que les surfaces potentielles de reboisement sont exclusivement des vasières et d'autre part que ces surfaces représentent un potentiel maximum après déduction de zones potentiellement reboisables mais destinées à la préservation de la biodiversité tels les reposoirs à oiseaux, les zones de reproduction, de nurseries...

Du point de vue technique il nous suffit de faire correspondre aux surfaces précédemment déterminées des taux d'accroissement de biomasse spécifiques aux essences de forêts de mangroves que sont principalement *Rhizophora sp.* et *Avicennia sp.*. Pour ce faire le Sénégal dispose d'un avantage certain avec la présence du projet Oceanium-Fonds Livelihoods depuis 2009, essentiellement en Casamance. En effet, ce projet de près de 15 ans offre l'expérience d'une validation dans le cadre du VCS et surtout de deux vérifications qui ont été réalisées en 2014 puis 2017. L'avantage de cette expérience est que les données techniques relatives à la séquestration de carbone par les forêts de mangroves ont été reconnues robustes à plusieurs reprises. D'ailleurs ces données ont été reprises par les initiatives suivantes tels les projets de Allcot et celui de WeForest.

Pour résumer les analyses spatiales, les tableaux suivants présentent les principaux résultats cartographiques nécessaires à l'estimation du potentiel de séquestration de carbone par les mangroves.

Surface en hectares		
Zone d'étude	Mangrove totale	Vasières totales
Basse Casamance	27 166,63	18 192,41
Delta du Saloum	61 389,3	17 977,8

Aire protégée	Région	Vasières Totales (ha)	Zones d'intérêt écologique (ha)	Vasières à reboiser (ha)	Taux de reposoirs (%)
Niamone kalounayes	Basse Casamance	1616	201	1415	12%
Kasabalantacounda	Basse Casamance	485	61	424	13%
Bamboung	Delta du Saloum	754	62	692	8%
Sangomar	Delta du Saloum	792	113	679	14%

moyenne 12%

On peut donc constater qu'en basse-Casamance 18 192,41 hectares de vasières pourraient être reboisées. Dans le delta du Saloum on en trouve 17 977,8 hectares. Il faut toutefois déduire de ces chiffres les surfaces dédiées à la conservation de la biodiversité. En effet, nous avons soustrait dans la superficie totale des vasières, celles qui sont reboisables, sur la base des critères définis dans la

méthodologie (Cf. Annexe). Ceci, pour éviter les reboisements dans des endroits inappropriés entraînant des taux de reprise/survie trop faibles ou une perturbation de la quiétude de l'avifaune. Ainsi, une des missions de terrain de l'étude a recensé ces zones qui représentent, dans les AMP, 8% à 14% de la surface totale des vasières. Afin d'extrapoler ces chiffres aux régions de basse Casamance et du delta du Saloum, nous avons arbitrairement pris une valeur moyenne de 12 %. Cette valeur moyenne arbitraire ne signifie pas que 12% de zones de vasières libres soit une proportion idéale. Cela pourrait même être insuffisant pour assurer la dynamique écologique des mangroves. Cependant, les gestionnaires des AMP rencontrés pendant la mission de terrain ont reconnu cette proportion comme raisonnable pour l'intégrité environnementale.

Au final, près de 16 000 ha pourrait faire l'objet d'activités de restauration de forêts de mangroves en basse-Casamance, et près de 15 850 ha dans le delta du Saloum, pour un total de près de 31 875 ha. Notons que ceci représente à peu près 20% de plus que les objectifs de restauration de mangrove fixés dans la CDN (6 500 ha inconditionnels et 20 000 ha conditionnels).

Zone d'étude	Mangrove totale (ha)	Vasières totales (ha)	Vasières potentiellement reboisables (ha)
Base Casamance	27 166,63	18 192,41	16 031,79
Delta du Saloum	61 389,30	17 977,80	15 842,67

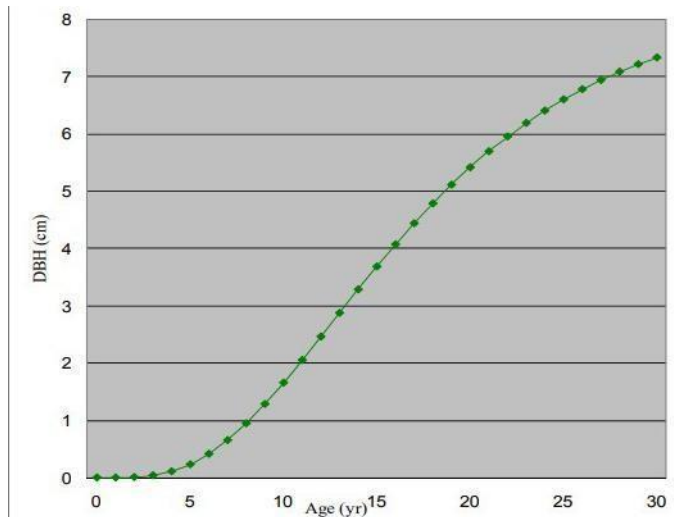
La biomasse des plantations de mangrove.

Maintenant, en ce qui concerne la biomasse, nous pouvons nous appuyer sur les diverses données techniques qui ont été utilisés dans les projets carbones au Sénégal. Nous pouvons nous appuyer en particulier sur le projet Danone. En effet c'est le premier projet carbone qui a été développé et ses données techniques ont été reprises par les projets suivants (Allcot, WeForest). De plus il est passé par une étape de validation dans le cadre du MDP ainsi que dans le cadre du VCS, et par deux étapes de vérification dans le cadre du VCS. Autant dire que ces données techniques ont été considérées comme robustes. Et ce qui est intéressant avec ces étapes de vérification, c'est qu'elles nous permettent d'apprécier la différence de séquestration carbone entre ce qui était prévu au moment de l'initiation du projet et ce qu'il s'est effectivement passé après 5 puis 10 ans de mise en œuvre du projet.

Pour tous les projets carbone entrepris au Sénégal la même méthodologie de calcul des émissions de gaz à effet de serre a été utilisée. C'est la méthodologie AR-AM0014 qui a été développée par le projet Danone, initialement dans le cadre du MDP. Cette méthodologie peut donc être considérée comme robuste et est d'ailleurs réutilisée dans les projets des autres standards carbone (VCS notamment). Aujourd'hui cette méthodologie peut être remplacée par la méthodologie VM0033 développée dans le cadre du VCS. Cette dernière est basée sur la AR-AM0014 mais consolide certains aspects dont le carbone du sol.

Pour les forêts de mangroves la méthodologie utilisée propose de considérer 4 des 5 compartiments en recommandé par l'UNFCCC. Ces 4 compartiments sont la biomasse aérienne, la biomasse racinaire, le bois mort et le carbone organique du sol. La litière n'est pas considérée, de façon assez logique, puisqu'il n'y en a pas dans l'eau.

Tous les projets ont développé des modèles allométriques de croissance de biomasse aérienne et de biomasse racinaires pour *Rhizophora* et pour *Avicenia* basés sur des publications scientifiques associées à des données locales de terrain (Richards, 1959 ; Pienaar & Turnbull, 1973 ; Smith et al, 2006 ; Komiya et al, 2005).



Modèle allométrique (polynomial) de croissance des essences de mangrove

Les premiers modèles développés peuvent être réutilisés puisque les publications scientifiques ont démontré que la croissance des essences de mangrove était bien plus liée à l'espèce qu'à la localisation géographique. D'ailleurs une étude réalisée au Sénégal en 2014 (Ndour et al, 2014) confirme les résultats de biomasse calculés par les projets Danone et WeForest, avec des quantités maximums de biomasse aérienne d'environ 60 tonnes de matière sèche par hectare.

Pour le bois mort, les données de l'IPCC sont utilisées par tous les projets. En effet, ces données sont difficiles à mesurer, donc il est plus aisé pour les développeurs de projet de s'appuyer sur des données par défaut issues de publications scientifiques lorsqu'elles existent, ce qui est le cas pour les mangroves.

Le carbone du sol représente la pierre angulaire de la séquestration de carbone par les mangroves puisque c'est dans ce compartiment que sont attendus les gains les plus importants. Et selon les projets les différences sont très significatives. A ce niveau, seuls peuvent être comparés les projet Danone et WeForest ; les autres projets n'en étant qu'au stade du développement sans réflexion aboutie sur le calcul du carbone du sol.

Pour simplifier, différentes données ont été utilisées au cours des différentes validations et vérifications des deux projets, ils se sont basés sur des données par défaut de l'IPCC ou des données issues de la littérature scientifique (Kauffman & Bhomia, 2017). On note ainsi des différences de gains de carbone du sol de l'ordre de 250% entre les deux projets. Si, dans ces conditions, WeForest passe avec succès le processus de validation du projet actuellement en cours, le projet Danone Livelihood devra s'aligner avec les dernières données certifiées en date, celles du projet WeForest.

Notons que ces deux projets seront plus difficilement comparables à court terme puisque le projet WeForest doit changer sa méthodologie carbone, passant de la AR-AM0014 à la méthodologie VSC VM0033. Cette dernière est basée sur la AR-AM0014 mais consolide quelques aspects, notamment ceux liés au carbone du sol.

Au final, en termes de carbone, les deux projets Danone et WeForest sont très similaires sauf en ce qui concerne le carbone du sol. Ainsi, le projet Danone présentait dans son PDD des taux d'accroissement moyens sur 30 ans de 4,6 tCO₂-e par hectare et par an ; taux vérifiés à 3,02 tCO₂-e.ha⁻¹.an⁻¹ en 2014, puis 4,4 tCO₂-e.ha⁻¹.an⁻¹ en 2017. Cette augmentation de taux s'explique par la forme polynomiale du modèle d'accroissement et indique que le projet Danone se trouve dorénavant dans la phase de plus forte pente de son modèle (entre 10 et 20 ans). De son côté, le projet WeForest propose dans son PDD un taux d'accroissement moyen, également sur 30 ans, de 13,6 tCO₂-e.ha⁻¹.an⁻¹.

Toutes ces données sont légitimes puisque déjà vérifiées pour certaines, et toutes issues de la littérature scientifique. Ainsi, appliquées aux données spatiales de l'étude, ces données donnent les résultats présentés dans le tableau suivant.

Région	vasières reboisables	Potentiel conservateur (tCO ₂ /an)	Potentiel maximum (tCO ₂ /an)
Casamance	16 031,79	73 746	218 032
Delta du Saloum	15 842,67	72 876	215 460
Total	31 874,46	146 623	433 493

Nous pouvons donc constater que le potentiel de séquestration carbone par les forêts de mangrove restant à reboiser pourrait varier entre 145 000 et 435 000 tCO₂-e.an⁻¹. Cela étant, selon le principe de conservatisme, le premier chiffre doit être retenu tant que les données proposées par le projet WeForest ne sont pas certifiées.

4.1.5. Analyse cartographique des initiatives carbone existantes

Trois projets carbone sont actuellement enregistrés ou sont en cours d'enregistrement sous le Label Verra/VCS :

- le Projet groupé de restauration de la mangrove au Sénégal dont le promoteur est Livelihoods. Il vise à restaurer les mangroves sénégalaises dégradées sur un total de 10 000 hectares (Delta du Sine Saloum mais surtout Casamance). Il utilise la méthodologie AR-AM0014 ;
- le Projet de restauration de la mangrove avec les communautés du Sine Saloum et de la Casamance conduite par Weforest et Oceanium
- le Programme de mangrove au Sénégal et en Afrique de l'Ouest de ALLCOT qui à l'intention d'étendre à la fois les zones de reboisement et de conservation, dans le but de faire de cette proposition un projet parapluie.

Ces trois projets ont initié plusieurs activités de restauration de la mangrove dans le delta du Saloum et en base Casamance. Ces activités ont permis de reboiser 17 000 ha. Les missions de terrain ont permis de constater que la plupart de ces reboisements observés ont des taux de survie très élevés. Cela témoigne ainsi d'une bonne approche de restauration (prospection de sites, suivi, évaluation). Néanmoins, il existe des parcelles dont les taux de survie ont été faibles. D'où l'intérêt de multiplier les études préalables afin d'identifier les sites propices au reboisement et/ou à la RNA. Il semble néanmoins, d'après l'expérience du projet Livelihoods, que les taux de mortalité élevés seraient dûs principalement au gradient de salinité dans les parcelles reboisées. On trouve donc beaucoup d'hétérogénéité dans les parcelles en fonction de la distance de plantation par rapport aux bolons (AGRESTA, 2020).

Il est intéressant de constater que lors de sa seconde vérification en 2017, le projet Livelihoods avait dû restructurer son aire de projet en deux strates : forte mortalité et faible croissance (6 000 ha environ – 60%) en raison de la salinité qui augmente en s'éloignant des bolons, et faible mortalité et bonne croissance (4 000 ha environ – 40%) plus près des bolons. En cinq ans, il semble que le projet ait réussi à passer la première phase de développement des plantations, et qu'il se situe après 15 ans dans la phase de croissance de plus forte pente avec un ensemble de plantations de bonne qualité.

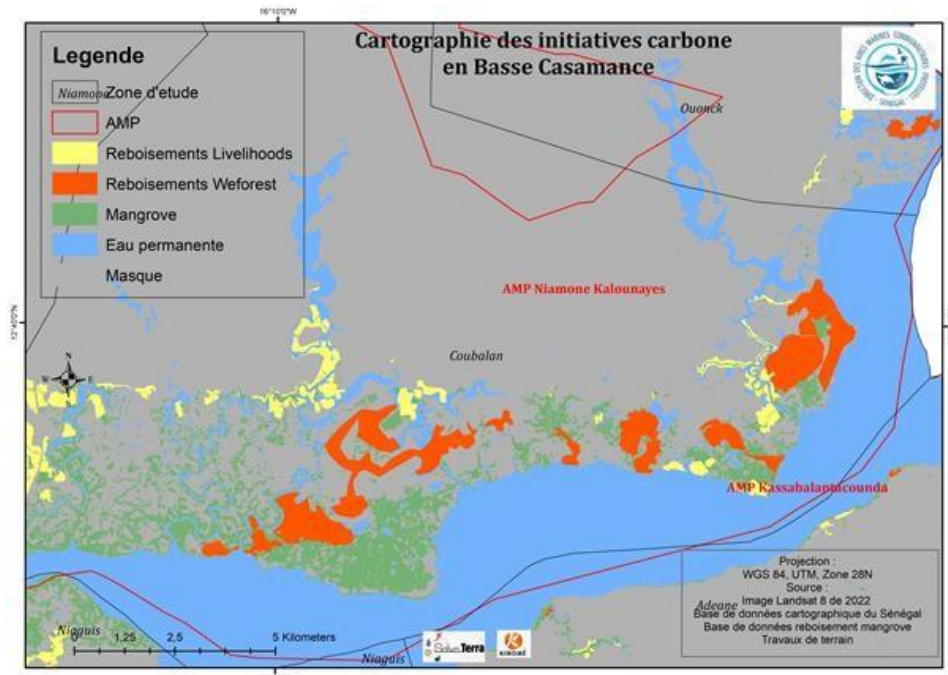


Figure 38 : cartographie des initiatives carbone en basse Casamance

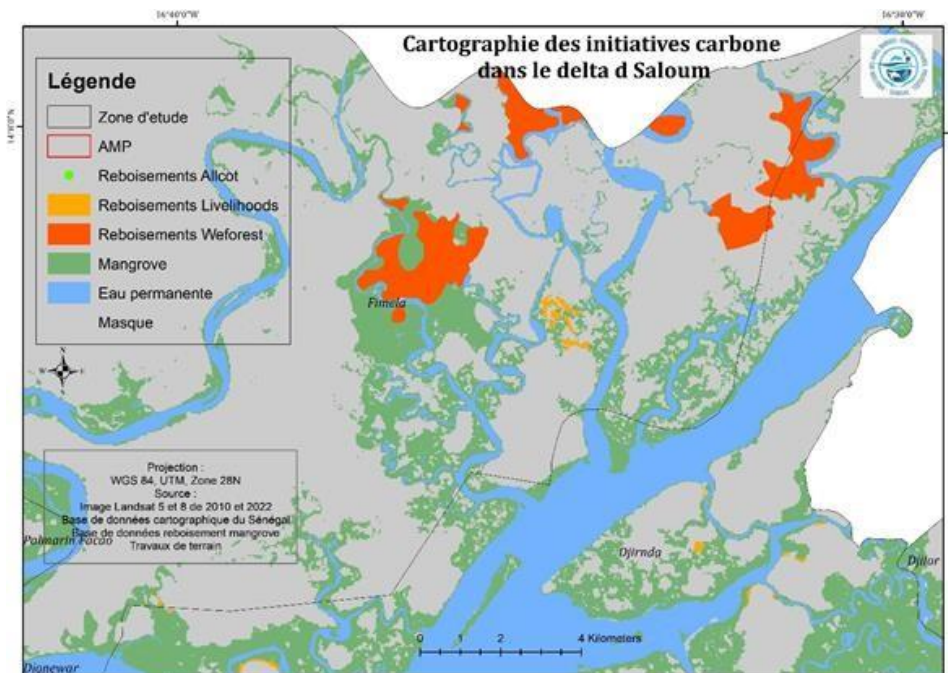


Figure 39 : cartographie des initiatives carbone au delta du Saloum

4.2. Analyse du contexte institutionnel du carbone des mangroves

4.2.1. Cadre politique

Le cadre politique qui gouverne la lutte contre le changement climatique requiert des actions urgentes pour impulser une dynamique de transformation globale pour améliorer l'état de conservation des « écosystèmes de carbone bleu », en particulier les mangroves qui jouent un rôle important en matière d'atténuation, d'adaptation et de résilience au changement climatique.

Au Sénégal, un important arsenal de politiques pertinentes propices à la conservation de la mangrove et à la promotion de la finance carbone pour la restauration des mangroves a été mis en place. Dans le cadre de la présente étude, le cadre politique sera analysé sous deux angles principalement : (i) l'analyse des principaux instruments politiques, législatifs et réglementaire en faveur de la conservation des mangroves et de la promotion de la finance carbone pour la restauration des mangroves part et (ii) le rapport des instruments de mise en œuvre de l'article 6 de l'Accord de Paris.

4.2.1.1. Revue des principaux instruments politiques, législatifs et réglementaires en faveur de la conservation des mangroves et la promotion de la finance carbone

Plusieurs instruments offrent au Sénégal un cadre politique pertinent pour valoriser le potentiel d'atténuation par le boisement/reboisement ou re-végétation. Il s'agit :

✓ la Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification (CNULCD)

A l'instar des autres pays sahéliens, le Sénégal a signé et ratifié la Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification (CNULCD) dès 1994, s'engageant ainsi parmi les premiers pays à lutter contre la désertification.

Dans le cadre de la mise en œuvre du premier axe de cet accord multilatéral portant sur les ressources financières, techniques et humaines, le Sénégal a élaboré en 2014, une stratégie de financement intégrée (SFI) conçue pour « repérer, développer et mobiliser les ressources financières, humaines et techniques pour appuyer les politiques, programmes et projets en rapport avec la gestion durable des terres ». Cette stratégie constitue un levier de mobilisation des financements pour la conservation des mangroves.

Sur le plan des acquis d'ordre politique, stratégique et institutionnel, le Sénégal s'est doté 2012 d'un Cadre d'Investissement Intégré pour la gestion durable des terres (CNIS-GDT) afin d'assurer une synergie des interventions de tous les acteurs. Pour l'opérationnalisation de ce document cadre sur la GDT, il a été mis en place un Conseil national intersectoriel de gestion durable des terres (CNI-GDT), pour la promotion de la gestion durable des terres dans les politiques de développement économique et sociale au Sénégal. Cet organe est un espace de concertation entre les acteurs pour la définition des orientations stratégiques en matière de GDT.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la CNULCD, le Sénégal s'est doté d'un Plan d'Action National pour la Lutte contre la Désertification (PAN/LCD) à la suite d'un processus participatif et inclusif. Le PAN/LCD qui est une composante majeure du Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE), cible prioritairement les actions de restauration, de reboisement, de renforcement de capacité et de sensibilisation sur la gestion des ressources naturelles.

✓ la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC)

En premier lieu, la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), est signée par le Sénégal le 13 juin 1992 et ratifiée le 17 octobre 1994. Entrée en vigueur en janvier 1995, cet accord international a pour objectif ultime de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre « à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse (induite par l'homme) du système climatique ».

En ratifiant cet accord multilatéral, le Sénégal manifeste sa volonté de s'inscrire dans les objectifs globaux en matière d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques. A cet effet, il soumet

périodiquement des rapports sur l'état de vulnérabilité et le niveau des émissions du pays ainsi que des réponses pour y faire face.

Dans le cadre de sa mise en œuvre, le Sénégal a élaboré trois Communications nationales⁸ dont la dernière, approuvée en 2015, a permis de recueillir les informations pour établir la situation des émissions de GES dans les secteurs clés mais également d'identifier les mesures et programmes sectorielles d'atténuation au niveau national pour s'inscrire dans une trajectoire de développement sobre en carbone et résiliente au climat.

Parmi les actions d'atténuation, la Troisième Communication Nationale a retenu le renforcement des écosystèmes par la régénération des peuplements spécifiques telles que la mangrove et les plantations d'enrichissement des forêts. Ceci a permis de réaffirmer, avant même l'adoption de l'Accord de Paris, la volonté politique du Sénégal de s'inscrire résolument dans une perspective de préservation des mangroves pour bénéficier des services écosystémiques qu'elles procurent.

Conformément à la CCNUCC, le Sénégal a élaboré plus instruments de mise œuvre au niveau national :

- **les Plans d'Action Prioritaires : Plan National d'Adaptation (PNA), PNA du secteur de la pêche et de l'aquaculture**

Le Plan National d'Adaptation du secteur de la pêche et de l'aquaculture est un instrument qui fait une priorité sur la préservation des écosystèmes de mangrove au regard des fonctions qu'elles dans le secteur.

Selon la caractérisation sectorielle de la pêche en fonction des scénarii RCP4.5 et RCP8.5 dans la zone Centre du Sénégal, le Plan national d'adaptation du secteur de la pêche et de l'aquaculture a prévu, parmi les réponses face au défi du changement climatique, la mise en œuvre par les acteurs locaux de stratégies d'adaptation/d'atténuation par le reboisement des mangroves.

Dans ce Plan, les mangroves sont considérées comme un écosystème dont la conservation est vitale pour l'activité de pêche. C'est la raison pour laquelle le Plan identifie le reboisement des mangroves comme une des initiatives pertinentes et réussies en vue de la reconstitution et la protection des mangroves.

Aussi, sur le plan des besoins en transfert de technologies, le Plan préconise la transformation des procédés de fumage et de braisage de poissons dans le processus de développement des filières post-capture, en facilitant l'utilisation de nouvelles technologies qui utilisent moins de bois. Ce qui permettra de remplacer les techniques traditionnelles beaucoup plus consommatrices de bois de mangrove par de nouvelles techniques et technologies qui vont améliorer la modernisation de l'activité de fumage et de braisage de poisson, la préservation des mangroves pour la réduction des émissions des gaz à effet de serre et la protection des puits de carbone.

- **le Plan d'Action National pour l'Adaptation aux changements climatiques (PANA, 2006)**

Le Plan d'Action National pour l'Adaptation aux changements climatiques a pour objectif était de « faire une étude et analyse participative et intégrée de la vulnérabilité des différentes régions du Sénégal face aux impacts négatifs des changements climatiques sur des secteurs clés de l'économie : la zone côtière, l'agriculture et les ressources en eau ».

Pour la zone côtière qui abrite les mangroves, le PANA⁹ fait référence aux travaux de I. Niang-Diop (Niang-Diop, 1994) qui considèrent la dégradation de mangroves¹⁰ parmi les principaux problèmes

⁸ Trois Communications nationales sur les changements climatiques ont été élaborées et soumises à la CCNUCC en 1997, en 2010 et en 2015.

⁹ A noter que le PNA est un nouveau cadre de programmation qui supplée le Plan d'Action National d'Adaptation (PANA) élaboré conformément à l'article 4.9 de la Convention et la décision 28 de la septième Conférence des Parties de la CCNUCC et qui visait à faire face aux urgences de risques climatiques au niveau de trois secteurs clés de l'économie nationale, vulnérables au changement climatique à savoir l'Agriculture, les ressources en eau et les zones côtières.

¹⁰ La dégradation de l'écosystème de mangrove se manifeste par une diminution de la taille des palétuviers avant une disparition totale et remplacés progressivement par des surfaces nues appelées tannes à sols sulfatés acides (Niang-Diop et al., 2001).

environnementaux que connaissent les côtes sénégalaises et qui sont liés plus ou moins directement à des paramètres climatiques.

Parmi les options d'adaptation préconisées, le PANA recommande de prendre des mesures particulières en vue de la protection de certains écosystèmes tels que les mangroves.

○ le Protocole de Kyoto

Entré en vigueur en 2005, le Protocole de Kyoto édicte des mesures contraignantes de réduction d'émissions de GES) d'origine anthropique pour certains pays (en particulier les pays développés) à travers Mécanisme de Développement Propre (MDP) qui permet de générer des crédits à partir de projets dans les pays non contraints à des réductions d'émissions¹¹ utilisables par les pays contraints. L'objectif premier de ce Mécanisme est de favoriser le développement durable dans les pays hôtes (pays en développement), tout en permettant aux pays développés de respecter leurs obligations de limitation et de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES).

C'est ainsi que des pays industrialisés au nombre 39 sont tenus de limiter et de réduire leurs émissions de GES de 5,2% entre 2008 et 2012 par rapport au niveau de 1990 et de 18% pour la période 2013-2020¹². Ce mécanisme constitue ainsi un outil pertinent pour la mise en œuvre de projets de valorisation du carbone bleu, notamment celui réduit, séquestré ou évité par les mangroves.

Le Mécanisme du Développement Propre de la CCNUCC a élaboré des grandes lignes de méthodologie pour le « Reboisement et la reforestation des habitats de mangroves dégradés » <https://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/HDCF7GEK6W2Q8BYIAM91UP5RO4VNTL>.

Au Sénégal, plusieurs projets inscrits ont été développés dans le cadre du Mécanisme de développement propre (MDP), notamment dans le domaine des énergies renouvelables, sur l'efficacité énergétique dans les ménages, l'électrification rurale¹³ hors réseau et la restauration des mangroves (projet de restauration des mangroves développée par Océanium).

Sur le plan de la gouvernance, des progrès importants sont notés concernant les capacités de développement et de suivi des projets MDP. C'est ainsi que le Sénégal a mis en place trois organes pour le fonctionnement du MDP. Il s'agit (i) Conseil exécutif qui supervise la mise en place du MDP et d'enregistrer les projets MDP ; de (ii) l'Autorité nationale désignée (AND) qui définit les critères de développement durable propre au pays et contrôle le processus d'approbation du projet ; et (ii) les Entités opérationnelles désignées (EOD), chargées de la validation, de la vérification des projets MDP et de l'information du public. Aussi, un Bureau national MDP a été mis en place par arrêté ministériel.

Les principales contraintes notées ici sont liées aux difficultés d'accès à ces financements dont les processus de développement restent complexes et contraignants.

✓ l'Accord de Paris

Avec l'Accord de Paris, qui a été ratifié par le Sénégal en juin 2016, le cadre de coopération internationale pour lutter contre les changements climatiques amorce un tournant décisif. Selon son Article 2, l'Accord de Paris contribue à la mise en œuvre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et vise « renforcer la riposte mondiale à la menace des changements climatiques, dans le contexte du développement durable et de la lutte contre la pauvreté... ». Son objectif principal est de maintenir « l'augmentation de la température moyenne mondiale bien en dessous de 2°C au-dessus des niveaux préindustriels » et de poursuivre les efforts « pour limiter l'augmentation de la température à 1,5° C au-dessus des niveaux préindustriels »

A cet effet, chaque Partie Contractante s'engage à établir communiquer et actualiser ses Contributions Déterminées au niveau National (CDN) qui constituent la base d'engagement de chaque pays pour lutter contre les changements climatiques. Les Parties doivent également prendre des mesures internes

¹¹ En particulier les pays en développement

¹² Se référer aux règles pour la deuxième période d'engagement de l'Amendement de Doha

¹³ Le premier projet MDP du Sénégal a été initié par l'ASER avec le concours de la Banque mondiale. L'objectif visé était de permettre la réduction des émissions de gaz à effet de serre à travers la diffusion de 1 500 000 ampoules à basse consommation en milieu rural.

pour l'atténuation en vue de réaliser les objectifs de ces contributions. De ce fait, les CDN sont le moteur de l'atténuation et de la réalisation de ces objectifs de réduction des émissions nationales.

Le Sénégal s'est ainsi engagé à contribuer à la réalisation des objectifs de l'Accord en élaborant sa 1ère Contribution Déterminée Nationale (CND) à partir de la CPDN soumise avant la COP21, qui a été actualisée en décembre 2020. Ces documents ont contribué à la production de la CDN nationale qui traduit l'engagement du Sénégal à inscrire le pays sur une trajectoire de développement sobre en carbone tout en assurant la résilience de l'économie, des communautés, des infrastructures et des villes. A travers sa 1ère CDN actualisée (CDN+), le Sénégal vise à réduire son intensité carbone en s'appuyant principalement sur des objectifs sectoriels ambitieux que sont, en particulier l'agriculture et la foresterie. Parmi les mesures d'atténuation identifiées de la CDN+, il convient de relever celles qui relèvent du secteur forestier qui doivent permettre de réduire de 25% le taux de déforestation, pour le faire passer de 40 000 ha/an, en 2010, à 30 000 ha/an, en 2030 :

- Mettre en défens 500 000 ha de forêts,
- Reboiser et restaurer 4 000 ha/an de mangroves,
- Réaliser 500 000 ha de plantations diverses,
- Réduire, de l'ordre de 90%, les superficies brûlées par les feux de brousse.

Outre ces engagements, les Parties Contractantes à l'Accord de Paris (Nations Unies, 2015) peuvent s'engager de manière volontaire dans des approches collaboratives fondées ou non sur les marchés, prévues par l'article 6 de l'Accord de Paris. Dans sa CDN+, le Sénégal a affirmé sa volonté de continuer à réaliser des activités d'atténuation dans le cadre des mécanismes du marché carbone de l'article 6, dans le prolongement de son action avec le MDP du Protocole de Kyoto. Parmi les actions phares menées par le Sénégal dans le cadre de la mise en œuvre de l'Accord de Paris, on peut relever l'élaboration d'une « Etude d'opportunité de mise en place d'une taxe carbone au Sénégal¹⁴ » et d'un projet de « Rapport de l'étude pour la mise en place d'une stratégie de l'Article 6 de l'Accord de Paris au Sénégal¹⁵ ».

S'agissant de l'étude de mise en place d'une taxe carbone au Sénégal, les consultations menées auprès des différentes parties prenantes, ont permis de retenir cinq secteurs de tarification carbone : l'exploitation pétrolière/gazière, la production d'électricité, l'industrie, les déchets solides et les déchets liquides.

Globalement, les conclusions suivantes sont formulées par l'étude :

- Prendre une décision politique quant à la neutralité de la taxe sur les recettes et l'utilisation des revenus ;
- Permettre une compensation partielle ou totale d'une taxe carbone avec des crédits carbone pour aider à mobiliser des réductions d'émissions dans les secteurs de l'économie non couverts par la taxe et stimuler la demande pour les projets nationaux d'atténuation ;
- Cibler les entités qui ne sont pas soumises à la pression du commerce international. A cet effet, l'industrie du ciment devrait être traitée de façon à ne pas affecter sa compétitivité ;
- Mettre en place un mécanisme national d'attribution de crédit à l'échelle sectorielle qui pourrait être enregistré sous le mécanisme de l'Art. 6.4. (secteurs déchets solides et de la production d'électricité) ;
- Exporter les crédits générés, non utilisés au niveau national (Art. 6.2.) ;

Par ailleurs, l'étude propose une feuille de route pour la mise en place d'une taxe carbone qui prévoit notamment les actions suivantes :

- Définir la base à considérer pour définir le taux de la taxe ;
- Prendre en compte les effets indésirables de la taxe carbone (étude Cissé *et al.*, 2023) ;
- Déterminer l'utilisation des revenus (calculer les revenus estimés de la taxe carbone et décider de l'utilisation des revenus et éventuellement de la possibilité d'utiliser des crédits au lieu de payer la taxe) ;
- Assurer la supervision et la conformité (déterminer les rôles et responsabilités des institutions clés, assurer leur coordination et établir des procédures claires).

¹⁴ Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), Décembre 2018

¹⁵ Ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de la Transition Ecologique (MEDDTE), Janvier 2023

Concernant l'étude portant sur la mise en place d'une stratégie de l'Article 6 de l'Accord de Paris au Sénégal, elle est en cours d'élaboration et n'a pas encore fait l'objet de validation finale. Elle vise à mettre en place un cadre favorable au développement de la finance carbone dans l'optique de mobiliser des ressources additionnelles facilitant la mise en œuvre de la CDN.

Pour la mise en œuvre de la stratégie, un plan opérationnel a été décliné en cinq (5) axes stratégiques dont le premier est un préalable pour la mise en œuvre des autres :

- Axe stratégique 1 : Alignement des opportunités liées au marché carbone avec la CDN
- Axe stratégique 2 : Identifier et cartographier l'ensemble des acteurs clés de mise en œuvre, les sensibiliser et renforcer leurs capacités,
- Axe stratégique 3 : Définir et adopter les critères de sélection des projets éligibles par secteur
Définition des critères de sélection et d'approbation de potentiels projets pouvant faire l'objet de transactions carbone
- Axe stratégique 4 : Mettre en place un cadre de gouvernance approprié pour les marchés carbone (régulé et volontaire),
- Axe stratégique 5 : Mettre en place au niveau national d'une infrastructure robuste pour MRV.

Le Sénégal soutient également une transition cohérente de son portefeuille de projets MDP, dans le contexte de l'Accord de Paris, tenant compte des règles adoptées dans le cadre de l'article 6.4 de l'Accord de Paris. A cet effet, il convient de relever la participation du Sénégal depuis 2018 à l'initiative *Carbon Initiative for Development* (Ci-Dev) portée par la Banque Mondiale qui vise à établir un cadre normalisé d'attribution de crédits carbone (CNC). Il s'agit d'une norme simplifiée et rationalisée qui va au-delà du modèle antérieur de Programme d'activités (PA) du MDP et contribue à la transition des programmes MDP vers le nouvel environnement réglementaire à mettre en place pour l'application de l'article 6 de l'Accord de Paris tout en permettant une plus grande réforme. Il est attendu de ces travaux des procédures simplifiées pour l'approbation et la mise en œuvre de projet avec notamment des taux d'émission standardisés en fonction des technologies et une gouvernance optimisée. Notons toutefois que pour le moment, ces travaux sont concentrés sur les secteurs de l'énergie.

✓ la Convention RAMSAR

Adoptée en 1971 et entrée en vigueur en 1975, la Convention sur les zones humides ou Convention de Ramsar a pour objectif « La conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier ». Partie intégrante des zones humides, les mangroves bénéficient à travers ce label d'une protection soutenue.

En effet, conformément à la Convention Ramsar, toutes Parties Contractantes s'engagent à : (a) à œuvrer pour l'utilisation rationnelle de toutes leurs zones humides ; (b) à inscrire des zones humides appropriées sur la Liste des zones humides d'importance internationale et à assurer leur bonne gestion ; et (c) à coopérer au plan international dans les zones humides transfrontières, les systèmes de zones humides partagés et pour les espèces partagées.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Convention, d'importants travaux sur les mangroves ont porté sur les procédures pour identifier et désigner les zones humides et les zones côtières. Les procédures de suivi pour évaluer les changements intervenus dans les aires écologiques cibles ont adopté des bonnes pratiques pour la bonne gestion durable des mangroves.

Grâce à l'engagement et la volonté des autorités nationales pour la conservation des zones humides, le Sénégal compte neuf sites classés Ramsar¹⁶. La plupart de ces sites abritent des forêts de mangrove dont la conservation est assurée grâce aux actions entreprises par l'Etat du Sénégal et des partenaires techniques et financiers pour se conformer aux prescriptions de la Convention.

Conformément aux engagements souscrits dans la cadre de la Convention Ramsar, le Sénégal a élaboré sa Politique Nationale sur les Zones Humides « fondée sur une conciliation entre les objectifs

¹⁶ Il s'agit du Parc national des oiseaux du Djoudj, du Parc national du delta du Saloum, du Parc national de la Langue de Barbarie, de la Réserve spéciale de faune de Ndiaël, de la Réserve spéciale de faune de Gueumbeul, de la Réserve naturelle communautaire de Tocc Tocc, de la Réserve naturelle d'intérêt communautaire de la Somone et de la Réserve naturelle communautaire de Palmarin.

de production, d'une part et ceux de conservation des ressources naturelles qui en constituent la base productive, d'autre part ».

L'adoption et la mise en œuvre de cette politique est l'expression de l'engagement du Sénégal à renforcer le cadre politique pour une meilleure conservation des zones humides qui constituent des écosystèmes très vulnérables.

Dans son Axe stratégique 4 traitant de la « Valorisation durable des ressources des ZH par la promotion de l'économie verte », la PNZH mise sur la promotion de l'économie verte, à travers notamment le renforcement des capacités dans les domaines de la valorisation économique des ressources (détermination des valeurs économiques spécifiques des différents services d'écosystèmes et des Valeurs Economiques Totales (V.E.T.) des ZH), fiscalisation et paiement des services des écosystèmes...).

La PNZH ambitionne également de promouvoir l'émergence de PME/PMI d'exploitation et de valorisation économique des zones humides pour un meilleur développement de l'économie verte (concessions des ressources, partenariat public-privé, co-gestion avec les groupements locaux mieux organisés ...). Elle vise aussi à promouvoir le financement vert (paiement des services des écosystèmes, fiscalité écologique, fiscalité formelle, etc.).

Par ailleurs, la PNZH décline dans son Plan d'actions pour les zones de Casamance et de Sine Saloum, des activités de « recherche développement en matière de régénération de la mangrove ». Dans la zone du Sine Saloum, le Plan d'actions de la PNZH prévoit le « Repeuplement des zones humides par des espèces fortement exploitées (arches, coquillages, tilapia, ...) dans les zones de mangrove mais également la « Promotion de l'apiculture durable de mangrove dans les zones de mangrove¹⁷ ».

Ces objectifs marquent la volonté de l'Etat de faire usage de tous les atouts qu'offrent les zones humides pour la préservation des écosystèmes de mangrove mais également pour promouvoir la mobilisation de ressources financière pour la restauration des mangroves.

✓ la Convention sur la Diversité Biologique

Le Sénégal a signé et ratifié en 1994 la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) dont les objectifs « sont la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses éléments et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques, notamment grâce à un accès satisfaisant aux ressources génétiques et à un transfert approprié des techniques pertinentes, compte tenu de tous les droits sur ces ressources et aux techniques, et grâce à un financement adéquat ». (Art. 1^{er} de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB).

Les Parties Contractantes ont convenu de traduire cet accord cadre international dans des stratégies nationales pour la biodiversité révisées et mises à jour et des plans d'action dans les deux ans. Les éléments majeurs de ces objectifs portent sur la réduction du rythme d'appauvrissement des habitats naturels de moitié au moins et si possible à près de zéro, y compris les forêts, la protection de 17% des zones terrestres et d'eaux intérieures et 10% des zones marines et côtières, ainsi que la restauration d'au moins 15% des zones dégradées grâce aux mesures de conservation et de restauration.

La Convention promeut aussi le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques par l'accès aux ressources génétiques.

Conformément à la Convention, en particulier au regard de la Décision VII/15¹⁸, les Parties Contractantes sont invitées à développer des projets d'atténuation incorporant la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la CBD, le Sénégal produit périodiquement des rapports sur l'état de conservation de la biodiversité y compris dans les écosystèmes de mangrove.

¹⁷ Axe 4 du Plan d'actions de la PNZH : Valorisation durable des ressources des ZH par la promotion de l'économie verte

¹⁸ Dans sa Décision VII/15 de la COP 7 : La Convention « 2. Invite les parties, les autres gouvernements, les organisations internationales et les autres organismes à utiliser le rapport sur les changements climatiques et la diversité biologique établi par le groupe spécial d'experts techniques sur la diversité biologique et les changements climatiques afin de promouvoir les synergies au niveau national entre la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques et son protocole de Kyoto et la convention sur la diversité biologique, lors de la mise en œuvre d'activités liées aux changements climatiques et de leur relation avec la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique ».

L'adoption de la Stratégie nationale sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation (APA) s'inscrit également dans le cadre national opérationnel d'accès aux ressources génétiques et de partage des avantages conformément aux dispositions de la Convention sur la Diversité Biologique et du Protocole de Nagoya. Son objectif est de « fixer les champs d'action pour une réglementation de l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des bénéfices résultant de leur utilisation ».

Considérant que les mangroves constituent un écosystème riche qui regorge des ressources génétiques multiples, l'adoption de cette Stratégie contribue à améliorer le cadre national de gouvernance, en particulier dans le domaine de l'accès aux ressources génétiques et aux savoirs traditionnels qui leur sont associées ainsi qu'au partage juste et équitable des avantages issus de leur utilisation

Par ailleurs, on peut noter l'adoption du Cadre Mondial de la Biodiversité de Kunming-Montréal à la COP15 de la CDB (décembre 2022), qui vise à stopper et inverser la perte de nature et comporte plusieurs cibles mondiales à atteindre à l'horizon 2030 et au-delà en vue de la protection et de l'utilisation durable de la biodiversité, le Sénégal va devoir réviser sa Stratégie et Plan d'Action National pour la Biodiversité (SPANB) pour la période 2015-2025 ; ce qui lui offrirait l'opportunité de soutenir des synergies entre lutte contre les changements climatiques et protection de la biodiversité dans les écosystèmes de mangroves, et entre atténuation et adaptation.

Dans le cadre de la Convention sur la Diversité Biologique, le Sénégal s'est doté de plusieurs Stratégies Nationales et de Plans d'Actions pour la Conservation de la Biodiversité (SPNAB) dont la dernière a été approuvée en 2015.

La vision portée par ce texte est la suivante : « A l'horizon 2030, la biodiversité est restaurée, conservée et valorisée pour fournir de manière durable des biens et services avec un partage équitable des bénéfices et avantages afin de contribuer au développement économique et social ».

La SPNAB est articulée autour de quatre axes stratégiques dont l'axe B (Réduction des pressions, restauration et conservation de la biodiversité) et l'axe D (Promotion de l'utilisation durable de la biodiversité et des mécanismes d'accès aux ressources biologiques et de partage juste et équitable des avantages découlant de leur exploitation) concourent à renforcer le cadre politique de préservation des mangroves et de promotion de la finance carbone.

En effet, dans son Axe stratégique B portant sur la « Réduction des pressions, restauration et conservation de la biodiversité », l'un des objectifs visés¹⁹ est de « Renforcer la résilience des écosystèmes ». A cet effet, la cible 4 prévoit à d'ici à 2025 d'améliorer la résilience des écosystèmes dégradés dont les mangroves. Il s'agit de mettre en œuvre des actions pour réduire les pressions sur les écosystèmes et renforcer leur capacité à faire face aux facteurs de dégradation naturels et anthropiques. Dans ce cadre, la Stratégie indique dans la ligne d'actions de B.1.1 portant sur la « Restauration des écosystèmes dégradés » un objectif ambitieux qui participe à la restauration des mangroves : d'ici à 2020, à travers la DAMCP et la DEFCCS, développer des programmes d'aménagement et de gestion durable des mangroves en capitalisant les propositions techniques formulées sur la base d'études menées ces 20 dernières années.

Quand bien même la Stratégie ne réserve pas explicitement un axe stratégique pour la promotion de la finance carbone pour la restauration des mangroves, elle prévoit des mécanismes qui pourraient être mis à profit à cette fin. En effet, dans son Axe stratégique D qui vise à « Encourager l'utilisation durable et promouvoir des mécanismes de partage équitable des avantages issus de la biodiversité », la Stratégie vise à « Valoriser les biens et services écosystémiques » à travers le « Développement de mécanismes de paiement des services des écosystèmes par la mise en œuvre de mesures incitatives (réduction d'impôts et taxes, subventions, etc.) pour les investissements écoresponsables (ecofriendly).

Toujours dans cet Axe stratégique D, la Stratégie mise sur la promotion des modes de production et de consommation durables à travers le développement de mécanismes de financement innovants pour la création d'emplois verts. Les projets mangrove peuvent servir dans ce cadre pour promouvoir les emplois verts à travers la valorisation des ressources de cet écosystème très riche.

✓ la Convention d'Abidjan et ses Protocoles additionnels

¹⁹ Il s'agit de l'Objectif spécifique B.1

La Convention d'Abidjan²⁰ dont le Sénégal est Partie Contractante traite des questions liées à la pollution, de l'érosion côtière, aux aires marines protégées, aux études d'impact sur l'environnement, à la surpêche, et aux autres activités qui peuvent avoir un impact négatif sur la santé des écosystèmes marins et côtiers.

Les objectifs majeurs de la Convention d'Abidjan dans le domaine des mangroves sont précisés dans son Protocole additionnel relatif à la gestion concertée et durable de l'écosystème mangrove sur la façade atlantique de l'Afrique. Ces objectifs sont :

- harmoniser les principes et fixer les modalités de la gestion des ressources des écosystèmes de mangrove par les Etat-Parties et les différentes Communautés locales riveraines ;
- déterminer les règles relatives à la protection de l'environnement et à la conservation des ressources des écosystèmes de mangroves, y compris les systèmes de suivi-évaluation ;
- définir le cadre et les modalités de participation des différents acteurs dans la prise des décisions de gestion des ressources des écosystèmes de mangrove ;
- définir les modalités d'examen et d'approbation des programmes, des projets ainsi que les autres initiatives d'utilisation des écosystèmes mangrove.

Le Protocole additionnel reconnaît « la fonction de séquestration de carbone des écosystèmes de mangrove, ses effets sur la régulation du système climatique global et les opportunités de financement vert et bleu qu'ils offrent ». Toujours dans son article 6, le Protocole additionnel recommande, parmi les modes de gestion durable de l'écosystème mangrove et des zones humides associées, « la restauration, la réhabilitation, la conservation et l'utilisation rationnelle de la mangrove ». L'article 11 de ce même texte préconise la mobilisation des financements innovants telle que le paiement des biens et services générés par l'écosystème mangrove.

✓ la Politique Forestière du Sénégal (PFS 2005-2025)

L'adoption et la mise en œuvre de la Politique Forestière du Sénégal (PFS 2005-2025) dont la vision est de « Contribuer de façon sensible à la réduction de la pauvreté grâce à la conservation et à la gestion durable du potentiel forestier... » est un pas important dans le processus de renforcement du cadre politique de conservation des écosystèmes de mangrove.

Les objectifs de la PFS sont réalisés au travers de cinq axes que sont (i) l'aménagement et la gestion rationnelle des ressources forestières et fauniques, (ii) le renforcement des capacités des collectivités locales et des organisations communautaires, (iii) le renforcement des capacités d'intervention du service forestier, (iv) le développement de la foresterie privée et le développement de la foresterie urbaine et périurbaine. La PFS promeut le renforcement des rôles des structures étatiques, des collectivités et des partenaires à la base, par une implication active du secteur privé et de la société civile pour une gestion intégrée des ressources forestières. La PFS recommande le développement des activités de régénération des mangroves avec un objectif de 5.000 ha.

A l'analyse, on peut dire que le cadre politique actuellement en vigueur au Sénégal aborde les mangroves comme un « écosystème sensible » dans les cadre des réglementations environnementales et/ou des réglementations spécifiques au littoral.

Toutefois, malgré ses multiples services écosystémiques²¹ et les mauvaises pratiques d'exploitation dont elles font l'objet, les mangroves n'ont pas été abordées dans la PFS comme un écosystème spécifique. Plutôt, elles y sont abordées en fonction des objectifs économiques et sociaux à court terme avec peu d'égard à la valeur économique des services écosystémiques qu'elles sont susceptibles de fournir.

Quelques pistes de réformes sont proposées ici pour améliorer la gouvernance des écosystèmes de mangrove :

²⁰La Convention de Coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région de l'Afrique de l'Ouest, du Centre et du Sud est entrée en vigueur 1984

²¹ A titre d'illustration, la mangrove joue un rôle fondamental dans les processus de conservation des milieux naturels : régulation et captation des flux de sédiments, protection des rives et berges contre l'impact des vagues, capacité de production et d'exportation de matières organiques vers le plateau continental océanique et lieux de ponte (frayères) et d'accueil des poissons (mollusques et crustacés juvéniles). (PFS, 2005-2025)

- Mettre en place une législation spécifique sur les mangroves à l'instar des pays comme la Guinée Bissau qui s'est dotée projet de loi sur les mangroves. Et dans le même sillage, créer un organisme multi-acteurs chargé de coordonner les efforts de protection et valorisation des écosystèmes de mangrove ;
- Identifier des leviers pouvant permettre de renforcer l'implication et la participation des collectivités territoriales dans le développement des projets carbone en lien avec les formations forestières ;
- Instaurer une réglementation sur le partage des revenus générés par les projets carbone développés dans les collectivités territoriales ;
- Restructurer le système de la fiscalité afin de le rendre plus attractifs le Sénégal vis-à-vis des investissements du secteur privé national et international dans le marché du carbone.

✓ le Plan Sénégal Emergent / PSE Vert

Le Plan Sénégal Emergent (PSE) de février 2014 est le référentiel de la politique économique et sociale du Sénégal. Il prévoit dans son Axe 1 (Transformation structurelle de l'économie et croissance), la reconstitution des écosystèmes de mangroves en vue d'assurer la gestion des ressources halieutiques et reconstitution des habitats marins. Comme on le voit la conservation des mangroves est ici considérée uniquement dans une perspective de préservation des zones de frayères.

En vue de le rendre opérationnel, le PSE a été décliné en Plan Sénégal Emergent VERT (PSE VERT) dont le but est de prendre davantage en charge l'environnement et les problématiques connexes dans les politiques publiques. Le PSE VERT a également pour objectifs de contribuer à la mise en œuvre de la CDN, à travers les secteurs ciblés.

A cet effet, des mécanismes institutionnels en faveur du marché carbone sont en cours de mise place. Il s'agit en particulier du Cadre de gestion du marché carbone au Sénégal qui a été institué par arrêté du Ministre de l'Environnement et du Développement Durable et de la Transition Energétique (MEDD-TE). Il devrait permettre de prendre en charge les nouvelles exigences apportées par l'article 6. Les principales innovations notées ici sont : (i) la mise en place d'un comité de pilotage de haut niveau multisectoriel constitué des Ministères chargés des Affaires Etrangères, des Finances, de l'Economie et de l'Environnement pour une meilleure gestion de l'article 6.2 ; (ii) la prise en compte par le cadre des approches non fondées sur le marché ; (iii) la mise en place de comités techniques spécialisés en vue d'une évaluation des projets soumis pour examen et (iv) l'institution d'un consortium pour la mise en œuvre d'une partie des activités liées à l'origination, la formulation, à la négociation et au suivi des transactions carbone ; (v) et l'élaboration d'un manuel de procédures en vue de prendre en charge les aspects liés au développement et de mise en œuvre des projets²².

Aussi, un Fonds d'appui pour un meilleur accès au marché carbone sera mis en place et devra assurer la gestion des fonds liée aux frais d'enregistrement des projets et aux prélèvements au titre de l'adaptation et atténuation.

Ces arrangements institutionnels permettront de consolider les efforts de transition du MDP vers l'article 6 et préfigurent la gouvernance pour l'autorisation des activités éligibles à l'article 6.

✓ la Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement Durable (LPSEDD)

La Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement durable (LPSEDD) définie pour la période 2016-2020 qui fait suite à la précédente lettre de politique²³. Prenant en compte des thématiques émergentes et de l'évolution du contexte aux niveaux national et international, la LPSEDD a comme objectif globale est de : « Créer une dynamique nationale pour l'amélioration de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, l'intégration des principes du développement durable dans les politiques et le renforcement de la résilience des populations aux changements climatiques ».

Dans le cadre de ses orientations cadre stratégique, la LPSEDD ambitionne « d'assurer le progrès économique et social sobre en carbone, à travers une meilleure prise en compte de la transversalité

²² Le Manuel des procédures traite les questions liées notamment aux cycles d'approbation des projets, aux modalités de désignation des membres des comités techniques spécialisés, aux frais d'enregistrement des projets, aux prélèvements au titre de l'adaptation et atténuation, aux modalités de cession des unités de réduction d'émissions carbone o etc.

²³ La période couverte par cette précédente Lettre allait de 2009 à 2015

pour améliorer la gouvernance environnementale et garantir aux couches vulnérables et aux populations à la base des moyens d'existence durable ». Se faisant elle jette les bases pour le développement d'initiatives qui contribuent aux objectifs d'atténuation du Sénégal dans tous les secteurs d'activités.

A travers son objectif spécifique N°2²⁴, la LPSEDD met l'accent sur « la promotion de l'économie verte à partir de ses principales composantes (croissance et emplois verts, industries et technologies propres et bas carbone ...), ... ».

Aussi, la LPSEDD vise, à travers son l'objectif spécifique N°1, à « Réduire la dégradation de l'environnement et des ressources naturelles, les effets néfastes du changement climatique et la perte de biodiversité ». Cet objectif contribue à inverser la tendance à la dégradation des écosystèmes de mangrove. Ainsi, la Lettre préconise, entre autres actions, la conservation de la biodiversité, l'exploitation durable de ressources naturelles y compris la biomasse et les produits ligneux et non ligneux et la promotion des actions de lutte contre les effets adverses des changements climatiques.

✓ la Stratégie nationale pour les Aires Marines Protégées du Sénégal

En décembre 2013, le Sénégal a publié la « Stratégie nationale pour les Aires Marines Protégées du Sénégal » qui prend en considération les écosystèmes de mangroves » qui contribuent à la gestion des pêcheries via la protection des frayères ainsi que l'atténuation des risques côtiers.

Dans son Axe stratégique 2 portant sur la « Contribution des AMP à la gestion durable des ressources halieutiques, à la conservation de la biodiversité marine et côtière et à l'amélioration des conditions et moyens d'existence des communautés locales », la Stratégie nationale des Aires Marines protégées préconise d'augmenter, de manière durable les bénéfices socio-économiques fournis par les AMP et en assurer le partage juste et équitable aux acteurs concernés.

Aussi, la Stratégie adopte parmi ses principes directeurs, celui de l'équité et de partage des bénéfices qui a pour objectif une répartition juste et équitable des profits générés par l'exploitation des ressources entre toutes les parties prenantes, en particulier pour les communautés autochtones. L'application de ce principe directeur contribuera assurément à la prise en compte des intérêts des communautés locales dans le partage des dividendes générées par les crédits carbone pour les projets développés dans les AMP.

A noter, par ailleurs que plusieurs AMP présentent des forêts de mangrove en formation. Il en est ainsi de des AMP d'Abéné, de Joal Fadiouth, de Bamboung. Ce qui fait dire que le label d'AMP participe à la conservation des écosystèmes de mangrove.

✓ la Stratégie nationale de gestion des écosystèmes de mangroves au Sénégal

L'adoption prochaine de cette Stratégie devraient permettre au Sénégal de se doter d'un cadre pertinent pour la mise à l'échelle des activités de conservation et de valorisation des mangroves qui ont connues un réel succès.

La Stratégie sera dotée d'un plan d'actions opérationnel qui permettra de mettre en œuvre les orientations stratégiques déclinées en termes relatives, en particulier, à la réduction des pressions anthropiques exercées sur les mangroves, à l'aménagement et à la gestion des mangroves et écosystèmes assimilés, à l'amélioration des moyens de subsistance des populations locales.

La Stratégie approuvée sera le référentiel national de la politique de conservation et de valorisation des mangroves.

✓ le Plan National d'Actions pour l'Environnement (PNAE)

Le PNAE adopté au Sénégal en septembre 1997 est un instrument de planification environnementale « qui intègre de manière organique la variable environnementale dans l'élaboration et la mise en œuvre des politiques et stratégies sectorielles de développement économique et social ». Ce plan est articulé autour de cinq (5) axes : (i) « Lutte contre la pauvreté » ; (ii) de « Politique de population et gestion de

²⁴ OS2 : Intégrer les principes du développement durable dans les politiques publiques, la gestion du cadre de vie, la promotion de moyens d'existences, la résilience des groupes vulnérables et les modes de production et de consommation.

l'environnement » ; (iii) de « Femmes, jeunes et environnement » ; de (iv) « Santé et environnement » ; de (v) « Information, éducation et communication relatives à l'environnement » ; (vi) de « Gestion décentralisée de l'environnement et financement des initiatives locales » ; et de (v) « Environnement et coopération sous-régional et régional ».

L'adoption du PNAE fournit un cadre global de développement des initiatives REDD+ sur la base de Plans Régionaux d'Actions pour l'Environnement (PRAE) et leur déclinaison sur une base éco-géographique.

✓ le Plan de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PAGIRE)

Le Sénégal a formulé et adopté le Plan d'Action pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PAGIRE) assorti d'un Programme d'actions prioritaires GIRE (PAP-GIRE) qui couvre la période 2008-2015. Au terme de la mise en œuvre du PAP-GIRE, le Gouvernement a initié l'actualisation du PAGIRE et l'élaboration d'un nouveau PAP 2017-2025 pour prendre en compte les nouveaux enjeux et défis liés notamment à la mise en œuvre des orientations de la Lettre de Politique Sectorielle de Développement (LPSD) 2017-2025, aux défis relatifs à la mise en œuvre des Objectifs de Développement Durable (ODD), à la gouvernance participative de l'eau, au Genre et aux changements climatiques.

Sur la base des axes stratégiques ainsi définis²⁵, cinq (05) objectifs stratégiques du PAGIRE ont été retenus dont la préservation de l'intégrité des masses d'eau et améliorer durablement la qualité de l'eau et des services et la promotion de la gestion intégrée et durable des eaux dans un contexte de Changement Climatique. Ces deux objectifs entrent en droite ligne avec les défis de la conservation des mangroves dont le milieu aquatique influe sur le fonctionnement de l'écosystème.

C'est dire donc que la nouvelle configuration du PAGIRE prend en compte les défis environnementaux et inscrit ses interventions dans la perspective de préserver et de protéger durablement la ressource et les écosystèmes aquatiques contre les pollutions d'origine diverse et la surexploitation, mais aussi d'atténuer les effets du changement climatique sur le renouvellement des masses d'eau douce et sur les services d'eau et d'assainissement.

Aussi, la question du financement durable de la gestion des ressources en eau et des services associés est également prise en charge dans le cadre de l'opérationnalisation du Fonds pour la Gestion de l'Eau (FGE). En outre, pour son financement, le PAGIRE phase 2 fait appel aux mécanismes de financement innovant mis en place tels que le Fonds bleu et les financements climatiques.

✓ la loi n°98-03 du 8 janvier 1998 portant Code forestier

Le Sénégal a adopté la loi N° 2018-25 du 12 novembre 2018 portant sur un nouveau Code forestier dont l'un des objectifs est de « lutter plus fermement contre les agressions organisées portant sur les ressources forestières²⁶ » tout en s'inscrivant dans perspective d'une « meilleure rationalisation des conditions d'exploitation des forêts, inscrite dans une dynamique nationale et internationale de préservation de l'Environnement et de promotion du Développement durable ». Plus adapté aux enjeux de préservation des forêts, la nouvelle loi forestière est plus contraignante par rapport aux dispositifs de répression du trafic de bois et des sanctions pénales²⁷.

En termes d'avantages, le nouveau Code forestier édicte de nouvelles règles pertinentes pour la lutte contre les feux de brousse²⁸. Aussi, l'érection d'un Fonds national d'intervention qui a pour objet la

²⁵ Il s'agit de : 1) Gouvernance, Instruments de gestion et Système d'informations ; 2) Qualité des masses d'eau et des services d'eau, d'hygiène et d'assainissement ; 3) Résilience face aux Changements climatiques ; 4) Valorisation des eaux pour la croissance et la Sécurité alimentaire et 5) Connaissance et recherche action sur l'eau et l'assainissement.

²⁶ Voir exposés des motifs de la loi N° 2018-25 portant Code forestier

²⁷ Les peines infligées aux trafiquants de bois passent de quatre à dix ans avec des sanctions pécuniaires pouvant atteindre jusqu'à 30 millions de francs CFA

²⁸ Art 22, 23 ; 68 à 70 de la loi N° 2018-25 du 12 novembre 2018 portant Code forestier et (Art 45, 46, 47 du Décret 2019-110 portant application de la loi N° 2018-25 portant Code forestier

conservation et la valorisation du patrimoine forestier²⁹ et la création d'un Fonds local d'aménagement³⁰ sont à inscrire parmi les avancées importantes.

Toutefois, la principale faiblesse relevée a trait à l'insuffisance de la prise en compte des opportunités de mobilisation des financements du marché carbone à travers le développement de projets.

✓ **le Décret n°2004-1408 du 4 novembre 2004 portant création d'Aires Marines Protégées**

Cette disposition réglementaire s'inscrit dans la vision de l'Etat du Sénégal de renforcer les régimes de gestion intégrée des zones marines et côtières en général et en particulier les (AMP) qui constituent des outils pertinents pour la « conservation de la structure, du fonctionnement et de la diversité des écosystèmes ; de leur reconstruction en cas de dégradation ; l'amélioration du rendement de la Pêche et des retombées sociales et économiques pour les communautés locales ».

Le texte édicte que chaque Aire marine protégée doit faire l'objet d'un plan de gestion ; ce qui contribue à renforcer la gestion des forêts de mangrove. Il faut préciser que les plans de gestion sont alignés à la stratégie nationale pour les aires marines protégées du Sénégal ; cela pour évaluer leur mise en œuvre à l'aune des indicateurs écologiques, sociaux, économiques, culturels et de gouvernance. La prochaine évaluation de la stratégie nationale pour les aires marines protégées du Sénégal de 2013 est prévue en 2025.

✓ **les textes relatifs à la protection de l'environnement :**

Plusieurs textes législatifs et réglementaires contribuent à la protection des mangroves contre les activités qui pourraient impacter négativement sur leur état de conservation. Il s'agit en particulier de :

- Loi n° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement ;
- Arrêté ministériel n° 9468 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental ;
- Arrêté ministériel n° 9470 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 fixant les conditions de délivrance de l'Agrément pour l'exercice des activités relatives aux études d'impact sur l'Environnement ;
- Arrêté ministériel n° 9471 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant contenu des termes de références des études d'impact ;
- Arrêté ministériel n° 9472 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant contenu du rapport de l'Etude d'impact environnemental.

Ces différents textes édictent les règles et procédures de l'étude d'impact environnemental qui est exigée pour toute activité susceptible de générer des impacts environnementaux et sociaux sur l'environnement. Dès lors ces textes sont des remparts contre les dommages qui pourraient affecter les mangroves.

✓ **la Loi n° 98-32 du 14 avril 1998 portant Code de la pêche maritime**

Le Code de la pêche maritime est le cadre légal qui régit l'exploitation des ressources de manière à préserver l'écosystème marin. A cet effet, le texte proscrit les mauvaises pratiques de pêche et autorise l'aménagement des pêcheries dans une optique de durabilité.

Dans le cadre des plans d'aménagement des pêcheries, différentes activités doivent être menées aux fins de conservation, de gestion et d'aménagement. Il s'agit en particulier de (i) définir, pour chaque pêcherie, le volume admissible de captures ou le niveau de l'effort de pêche optimal et (ii) de spécifier les mesures de gestion, d'aménagement et de conservation qui devront être adoptées.

²⁹ (Ar 25 de la loi N° 2018-25 portant du 12 novembre 2018 Code forestier) et (Art 22 à 26 du Décret 2019-110 portant application de la loi N° 2018-25 portant Code forestier) ;

³⁰ Ce Fonds a pour objet de financer la mise en œuvre des prescriptions techniques stipulées dans les plans d'aménagement

4.2.1.2. Les outils de restauration et conservation des mangroves

La restauration et la conservation des mangroves sont réalisées à travers des approches et des outils prévus dans le cadre des textes nationaux :

- S'agissant des outils de restauration et de réhabilitation des mangroves, ils visent à remettre en état les forêts dégradées. Au Sénégal, les outils prévus dans le Code forestier sont : la régénération assistée / plantation, la régénération naturelle.
- Concernant les outils de gestion des ressources, la législation sénégalaise consacre l'érection de plusieurs aires protégées dont les parcs nationaux, les forêts classées, les aires marines protégées et les réserves naturelles communautaires en particulier (lois 96-06 et 96-07 de 22 mars 1996) ;
- Pour ce qui est des outils permettant de conserver les mangroves par des changements de comportements, on peut noter les Paiements pour Services Écosystémiques (Réduction des Emissions provenant de la Déforestation et de la Dégradation – REDD/REDD+, MDP, carbone bleu). Aussi, la gestion communautaire des mangroves (plateforme mangrove du delta du Saloum) et la promotion de moyens de subsistance durables à travers les ressources des mangroves (pêche améliorée, saliculture améliorée, apiculture, écotourisme).
- Par ailleurs, il faut mentionner qu'au Sénégal, un projet de loi sur le littoral élaboré et validé techniquement est toujours dans le circuit officiel d'approbation.

4.2.1.3. Les outils de la finance carbone

Globalement, la responsabilité pour la mise en œuvre des dispositions en faveur de la conservation des mangroves et de la mise en route de la finance carbone pour la restauration des mangroves, relève du mandat de différents départements sectoriels ; ce qui est source d'inefficacité dans l'atteinte des objectifs de conservation des mangroves et de mobilisation des financements via les projets carbone.

Tenant compte de la transversalité de la problématique du marché carbone qui concerne plusieurs secteurs, le cadre politique devra être adapté pour permettre d'atteindre les objectifs de neutralité carbone. Cela passera par la résorption des gaps en dehors du champ immédiat de l'action climatique, en particulier dans les politiques de la finance, de la fiscalité et du foncier pour ne citer que celles-là.

Au regard de ces enjeux et défis, une approche politique plus globale permettrait au Sénégal de réaliser des progrès en matière de développement d'initiatives de réduction des GES dans le secteur de la foresterie en particulier. A cet effet, nous recommandons l'élaboration d'une Stratégie nationale de développement neutre en carbone ; ce qui renforcera les efforts de coordination entre les différents secteurs concernés au niveau national. Une telle Stratégie devrait permettre au Sénégal de relever le double défi d'adopter un modèle de développement permettant la croissance économique mais également d'impulser des trajectoires de GES qui soient conformes aux engagements souscrits dans le cadre de l'Accord de Paris.

Dans ce contexte national marqué par le déploiement de grands travaux d'infrastructures, d'exploration et d'exploitation des ressources minières gazières, l'élaboration et la mise en œuvre d'une Stratégie nationale de développement neutre en carbone permettraient d'accompagner la croissance économique, associée à un développement durable, à faibles émissions de GES.

4.2.2. Cadre juridique

Les marchés du carbone connaissent de plus en plus un regain d'intérêt du fait des avancées significatives notées lors de la COP27 à Glasgow qui a permis de s'accorder sur le Livre des Règles de l'article 6 de concernant la réalisation des objectifs de l'Accord de Paris d'ici 2050. En effet, cet Accord établit trois mécanismes que les Parties Contractantes peuvent utiliser de manière volontaire, dans le sens où ils ne sont pas obligés d'y recourir, dont deux sont basés sur le marché carbone, dans le sens où les financements reposent sur des transactions portant sur des résultats en matière d'atténuation, y compris des réductions d'émissions : le premier est développé en application des dispositions de l'article

6.2³¹ et le second en application de l'article 6.4. Ces mécanismes peuvent impliquer des entités publiques ou privées.

Dans ce contexte, l'enjeu fondamental est l'établissement d'un cadre juridique et réglementaire efficace permettant d'orienter et de structurer les activités pouvant bénéficier de financements provenant du marché carbone pour promouvoir le développement d'activités de réduction ou de séquestration d'émissions de GES.

Dans le cadre de la présente étude, le cadre légal sera analysé pour déterminer les règles et principes juridiques permettant de valoriser le carbone bleu, notamment celui réduit, séquestré ou évité par les mangroves. Plus précisément, il s'agira de déterminer : i) la nature juridique des crédits carbone au regard du droit positif, ii) les droits et obligations des détenteurs de crédits carbone. Auparavant, il est nécessaire de revenir sur le cadre juridique international et national de promotion du carbone bleu, la définition des « droits carbone » et ses particularités en lien avec la biomasse ainsi que les règles applicables aux droits des crédits carbone.

● Le cadre juridique international de promotion de la finance carbone

Un État qui est Partie Contractante à la CCNUCC et à l'Accord de Paris, doit adopter des politiques et mesures d'atténuation et d'adaptation, pour respecter les engagements qu'il a pris dans sa Contribution Déterminée au niveau National de l'Accord de Paris (ci-après « CDN »). Notamment en matière d'atténuation, l'Accord de Paris oblige l'Etat à adopter des mesures internes pour tenir les engagements de la CDN en cours d'application (article 4.2 de l'Accord de Paris).

Pour le Sénégal, il s'agit de la CDN actualisée de décembre 2020 qui prévoit comme actions stratégiques dans le secteur de la foresterie de reboiser et restaurer 4.000 hectares de mangroves par an d'ici à 2030. Cet engagement doit être compris en tenant compte l'action stratégique suivante prévue par la CDN actualisée : "Augmenter annuellement les superficies reboisées/restaurées d'environ 1297 ha de mangrove et de 21000 ha de plantations diverses"

Des acteurs non étatiques nationaux et non-nationaux peuvent contribuer aux efforts d'atténuation et d'adaptation : ils seront d'autant plus incités à le faire s'ils peuvent obtenir une reconnaissance de leurs efforts et une valorisation des résultats de leurs activités à travers des mécanismes ou standards reconnus au niveau international.

● Le cadre légal sénégalais favorable aux initiatives de réduction d'émission ou de séquestration de gaz à effet de serre (GES)

Les législations nationales prennent en charge des dimensions en lien avec les projets de séquestration de carbone par boisement/reboisement ou re-végétation sont diverses :

✓ C'est en premier lieu la loi n° 2001-03 du 22 janvier 2001 portant Constitution qui consacre le droit des citoyens à un environnement sain, l'appartenance des ressources naturelles au Peuple sénégalais, l'égalité des sexes et de l'égalité des citoyens (Art. premier de la Constitution³²), le droit de propriété (Art. 8 de la Constitution), la transparence (Art. 25-1 al 2 de la Constitution), la protection et la restauration de la nature³³. Ces dispositions constituent le socle constitutionnel pour le développement de stratégies d'atténuation fondées sur la valorisation du carbone bleu.

✓ Au plan sectoriel, la loi n°2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement « détermine et oriente la politique de l'environnement³⁴ » et édicte les « principes fondamentaux destinés à gérer, à protéger l'environnement contre toutes les formes de dégradation, afin de valoriser rationnellement l'exploitation des ressources naturelles...³⁵ ». Le texte fixe ainsi les règles

³¹ Il n'est ouvert qu'aux États et permet à un pays de vendre son excédent de réduction des émissions de gaz à effet de serre à un autre pays qui n'arriverait pas à atteindre ses objectifs.

³² La République du Sénégal est laïque, démocratique et sociale. Elle assure l'égalité devant la loi de tous les citoyens, sans distinction d'origine, de race, de sexe, de religion. Elle respecte toutes les croyances.

³³ La Constitution dispose en son article 25.2 que « les pouvoirs publics ont l'obligation de préserver, de restaurer les processus écologiques essentiels... ».

³⁴ Voir exposés des motifs de la loi 2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement.

³⁵ Art L 3 de la loi 2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement.

de base en matière de protection de l'environnement en se fondant sur les principes directeurs de la protection et de la mise en valeur des ressources naturelles. Ce qui participe à la protection des écosystèmes fragiles et vulnérables dont les mangroves.

Il y a aussi la loi n° 2018-25 du 12 novembre 2018 portant nouveau Code forestier dont l'un des objectifs est de « lutter plus fermement contre les agressions organisées portant sur les ressources forestières³⁶ ». Ce texte qui s'inscrit dans la perspective d'une « meilleure rationalisation des conditions d'exploitation des forêts » reconnaît dans son article 2 tiret 44 l'apport des forêts en termes de services de régulation par la séquestration de carbone. Dans son Décret d'application, le texte interdit tout défrichement si cela concerne les « galeries forestières et les zones de mangrove³⁷ ».

Aussi, le Décret n°2004-1408 du 4 novembre 2004 portant création d'Aires Marines Protégées consacre la création de cinq (5) aires marines protégées (AMP) dont les deux (AMP de Aire Joal-Fadiouth et AMP de Abéné) comprennent dans leurs dépendances la mangrove. Le statut juridique de ces aires protégées constitue un rempart contre les agressions anthropiques que subissent les mangroves.

● Le cadre de coopération bilatérale

Le Sénégal a conclu avec ses partenaires au développement plusieurs des accords de coopération bilatérale pour mieux atteindre les objectifs de réduction des émissions de GES à travers le marché carbone. Il en est de : ainsi des accords de coopération bilatérale sur le marché carbone avec la Suisse, la Norvège et le Japon.

✓ l'accord de coopération avec la Suisse

Dans le cadre de la mise en œuvre de l'article 6 de l'Accord de Paris, le Sénégal et la Suisse ont signé un accord de coopération bilatérale en juillet 2021. Cet accord prévoit un système d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre entre les deux pays et permettra au Sénégal de bénéficier des investissements verts importants.

En partenariat avec des entités étatiques et privées, la Fondation suisse Klik soutiendra et financera des activités au Sénégal contribuant à des initiatives nationales et locales et ainsi au développement durable. A cet effet, la Fondation suisse Klik a sélectionné le programme national de biogaz sénégalais pour générer des ITMO que le Sénégal pourra vendre à la fondation. Ce programme offre un potentiel considérable d'atténuation des GES sur la période 2020-2030.

✓ l'accord de coopération avec la Norvège

Dans le cadre de la coopération bilatérale avec la Norvège, un programme est mis en œuvre au Sénégal par le Global Green Growth Institute avec comme objectif d'identifier les secteurs et d'étudier leurs potentiels de réduction de GES afin de mesurer l'additionnalité, et confirmer l'intérêt de l'État à engager des négociations pour des transactions d'ITMO en vertu de l'Article 6.

✓ l'accord de coopération avec le Japon

Avec le Japon, le Sénégal a signé un Mémoire de Coopération sur le Mécanisme Conjoint de Crédit (MCS). Le MCC permet aux deux pays de « travailler ensemble à réduire les émissions de gaz à effet de serre et ainsi contribuer à la lutte contre le changement climatique ». Cet accord rentre dans le cadre de l'opérationnalisation des « options identifiées dans notre Contribution déterminée au niveau national (CDN), à l'horizon 2030 » à travers des programmes d'atténuation dans les secteurs du transport, des énergies renouvelables, des déchets et de la foresterie. Des négociations sont en cours avec la Norvège et le Singapour.

● Amélioration du cadre juridique national

Pour mettre en œuvre l'article 6 de l'Accord de Paris, le Sénégal doit respecter le Livre des Règles de l'Accord de Paris qui prévoit que le Gouvernement autorise les transferts de résultats d'atténuation conformément à l'article 6.3 dudit Accord, mais également approuve les activités éligibles au titre du mécanisme international de l'article 6.4 et autorise des entités publiques ou privées à y participer. A

³⁶ Voir exposés des motifs de la loi N° 2018-25 portant Code forestier.

³⁷ Article 39 du Décret n°2019-110 du 19 janvier 2019 portant Code forestier).

travers ce cadre légal, qui doit être mis en place par le Gouvernement, il est possible (mais non obligatoire en application de l'Accord de Paris, de préciser qui peut bénéficier des résultats d'une activité de réduction, de séquestration, ou d'évitement d'émissions de GES. Notamment, il est possible (et recommandé pour des questions d'attractivité du Sénégal par rapport à d'autres pays), d'avoir un cadre juridique clair et complet, qui permet aux investisseurs étrangers de déterminer qui peut être propriétaire des réductions d'émissions ou des résultats d'atténuation qui seront générées par des activités éligibles au titre de l'article 6 de l'Accord de Paris au Sénégal.

Il reviendra au Sénégal de réfléchir à l'opportunité d'un tel cadre et de préciser les critères d'éligibilité des activités qui seront soumises à l'autorisation de l'article 6, en tenant dûment compte de l'obligation d'effectuer un ajustement correspondant des émissions comptabilisées au titre de sa CDN lors du transfert international des résultats d'atténuation qui seront générées par les activités ainsi autorisées.

Cela permettra au Sénégal de garantir une certaine sécurité juridique pour le développement des activités mais aussi pour permettre au Gouvernement de maîtriser la partie de ses réductions qu'il peut faire sortir de son territoire sans remettre en cause sa capacité à tenir les engagements internationaux qu'il a pris à travers sa CDN en cours.

Encadré : Initiatives en cours au Sénégal dans le cadre de l'article 6 de l'Accord de Paris

En 2018, le Sénégal a fait réaliser une étude sur l'opportunité de mettre en place un instrument de tarification carbone. Les trois principales recommandations de cette étude étaient d'analyser plus en détail les options suivantes : i) l'introduction d'une taxe carbone (pour les secteurs du transport, de la production d'électricité et du ciment), ii) un mécanisme national d'allocation de quotas au niveau sectoriel (pour s'assurer de l'atteinte des CDN), et iii) un système d'échanges de quotas d'émissions.

Avec l'entrée en vigueur de l'Accord de Paris et l'émergence de nouveaux mécanismes de marché au titre de l'Article 6, et compte tenu de la nature transversale des questions liées au changement climatique et de l'importance des enjeux liés à la finance carbone, le Sénégal a entrepris de mettre en place un cadre stratégique inclusif. A cet effet, le projet de Rapport de l'étude pour la mise en place d'une stratégie de l'Article 6 de l'Accord de Paris au Sénégal est en cours de finalisation.

La Banque mondiale a déroulé un projet pilote au Sénégal avec pour objectif de soutenir un programme d'électrification rurale mis en œuvre par l'Agence Sénégalaise d'Électrification Rurale (ASER). Ce projet s'inscrivait dans le cadre du programme *Standardised Crediting Framework* de la Banque mondiale. Le *Standardised Crediting Framework* (SCF en anglais pour Cadre standardisé de crédit) était une initiative issue de l'étude Initiative Carbone pour le développement de la Banque mondiale qui visait à soutenir la transition du portefeuille de projets sous le MDP vers le nouveau cadre réglementaire de l'Accord de Paris.

La fondation suisse KLIK a également sélectionné le programme national de biogaz sénégalais pour générer des ITMO que le Sénégal pourra vendre à la fondation. Ce programme offre un potentiel considérable d'atténuation des GES sur la période 2020-2030. La Fondation a manifesté son intérêt pour l'achat de 54 millions de crédits à long terme.

Un programme financé par la Norvège et mis en œuvre au Sénégal par le Global Green Growth Institute a pour objectif d'identifier les secteurs et d'étudier leurs potentiels de réduction de GES pour mesurer l'additionalité, et confirmer l'intérêt de l'État à engager des négociations pour des transactions d'ITMO en vertu de l'Article 6.

Afin de jouer un rôle actif sur l'Article 6, de nombreux pays d'Afrique de l'Ouest, dont le Sénégal, ont uni leurs forces et formé l'Alliance ouest-africaine pour les marchés du carbone et le financement du climat. Au cours des dernières années, l'Alliance a mis en place une structure régionale permanente dotée d'un secrétariat basé à Dakar avec comme objectifs principaux : de renforcer la position des pays d'Afrique de l'Ouest pour leur permettre de participer aux marchés internationaux du carbone, et améliorer l'accès au financement climatique basé sur les résultats pour la mise en œuvre des CDN.

Fort de ces différents engagements, le Sénégal a élaboré un projet d'acte (arrêté/décret) portant sur la création et fixation des modalités d'organisation et de fonctionnement du cadre national du marché du carbone. L'objectif est de mettre en place un cadre institutionnel en cohérence avec l'Article 6 de l'Accord de Paris. A la date de la rédaction de ce rapport final, ce projet n'est pas disponible.

Aussi, une étude sur la fiscalité verte est en cours et est pilotée par le ministère des Finances et du Budget pour l'adoption d'une taxe verte.

La mise sur pied d'un système d'échange de quotas d'émission n'est pas considérée à ce jour en raison de l'absence de moyens techniques, financiers et humains qui rend difficile l'application du principe pollueur-payeur.

Le projet d'acte est en cours de revue et de validation et sera soumis à l'autorité pour adoption dans les prochains mois.

- **Un raisonnement par analogie pour la qualification juridique des « droits carbone » au Sénégal ?**

Il n'existe pas, à ce jour, de qualification juridique des URCEs du MDP du Protocole de Kyoto ou des crédits carbone générés sur le marché volontaire si l'on se réfère à la loi sénégalaise. Quand bien même une réglementation soit en cours d'élaboration pour encadrer la mise en œuvre de l'article 6 de l'Accord de Paris, elle n'est pas adoptée au jour de la rédaction de ce rapport. Dans ce contexte, les URCEs, tout comme les résultats d'atténuation de l'article 6.2 et les réductions d'émissions de l'article 6.4, ou encore les crédits carbone générés en application des standards du marché carbone volontaire doivent donc être considérées comme des instruments « sui generis » qu'il est recommandé au Gouvernement sénégalais de rapprocher d'autres instruments existants en droit sénégalais.

En droit sénégalais, un titre attestant d'un résultat obtenu suite à une activité économique ou culturelle, comme par exemple des droits d'auteur, peut s'apparenter à un bien meuble (incorporel) parce qu'il représente un titre librement cessible par son détenteur, attribuant à celui-ci le droit de le transférer à un tiers.

4.2.3. Cadre institutionnel (capacités et gaps pour mise en œuvre)

Comme nous avons pu le constater précédemment, le cadre politique concernant la mobilisation de la finance carbone se met peu à peu en place. Le Sénégal se positionne ainsi favorablement à l'usage de la finance carbone pour répondre aux objectifs de son PSE Vert et, pour ce qui nous intéresse ici, de sa CDN. Néanmoins il n'existe pas encore de cadre institutionnel défini de façon globale pour la finance carbone.

Dans le cadre de la mise en œuvre de l'article 6 de l'Accord de Paris, et pour gérer la finance carbone, plusieurs outils ont été mis en place dont les premières étapes d'un cadre institutionnel, grâce notamment à l'appui de la Banque Mondiale. C'est ainsi que se met en place le Cadre Normalisé d'octroi des Crédits carbone (CNC, ou SCF en anglais³⁸). À la suite d'une phase pilote qui s'est terminée en 2019, plusieurs dispositions ont été prises par le gouvernement sénégalais :

- La Désignation de la DEEC (AND pour le MDP) comme point focal article 6 pour permettre une transition du MDP avec l'article 6 ;
- La mise en place du CNC dans le cadre de l'initiative "Ci-Dev". Le CNC est structuré autour d'un comité directeur, d'un comité technique (COMNACC) et d'un secrétariat administratif technique assuré par la DEEC.
- La préparation d'un texte réglementaire sur le cadre de gestion sur les marchés carbone au niveau national qui permettra d'adopter les directives, les règles et les modalités de mise en œuvre de l'article 6 lors de l'Accord de Paris. Ce cadre est constitué de l'AND (DEEC), d'un comité de pilotage (Ministères de l'environnement, des finances, de la planification et des affaires étrangères), de comités techniques spécialisés et d'un secrétariat administratif.

Ce cadre harmonisé d'octroi de crédits de carbone a été élaboré au profit de programmes d'accès à l'énergie au Sénégal lors de sa phase pilote. C'est un acquis à capitaliser pour l'ensemble des secteurs, notamment le secteur forestier, dans le processus de mise en œuvre de l'Accord de Paris.

³⁸ Standardized Crediting Framework en anglais: <https://ci-dev.org/standardized-crediting-framework>

La DEEC, au travers de sa division climat, est ainsi placée de manière centrale dans la mobilisation de la finance carbone et des financements climat. C'est l'entité en charge du suivi des projets de finance carbone, en tant qu'AND, mais également du suivi des financements climat (GCF, FCPF ou autres). En ce qui concerne le mécanisme REDD+, le point focal est lui au niveau de la DEFCCS.

Donc à ce jour, le secteur forestier, et notamment celui des mangroves, n'a pas de cadre institutionnel encore établi. Dans la pratique il s'appuie néanmoins sur celui du CNC pour l'énergie. La DEEC est l'entité centrale et s'appuie sur les Directions concernés pour l'approbation et le suivi des projets carbone ou des financements climat liés à l'usage du sol : DAMCP dans les aires marines communautaires protégées, DEFCCS pour les forêts terrestres, DPN dans les parcs et réserves nationales. Il serait nécessaire, pour un CNC englobant tous les secteurs, de renforcer l'organe technique du CNC d'une part, et que celui-ci, une fois renforcé dissémine des procédures harmonisées mais différenciées en fonction des particularités de chaque secteur.

Les prises de décision concernant les projets sont encore actuellement gérées au cas par cas puisque les procédures d'approbation et de suivi des projet carbone et des financements climat ne sont pas encore établies officiellement, et se basent sur une évolution de la jurisprudence d'initiatives passées.

Le cadre institutionnel n'étant pas clairement défini encore, les moyens alloués pour le suivi de la finance carbone pour la restauration des mangroves se révèlent encore très faibles. Au-delà des quatre experts spécialisés de la DEEC, de deux experts spécialisés au CSE, grâce notamment au projet GCF (FP003), peu de moyens humains sont alloués au carbone dans les différentes entités concernées.

Au niveau de la DAMCP, de la DFCCS et de la DPN, on ne trouve aucun expert spécialisé. Les personnels des directions ont deux à trois jours par mois alloués au carbone, notamment pour appuyer la DEEC. C'est peu.

Il en va de même pour les moyens matériels. Le matériel existant dans les différentes directions et leurs services déconcentrés est éventuellement utilisé lors de l'approbation et du suivi de projets carbone : ordinateurs, appareils de mesure forestiers, GPS.

Pourtant, dans le cadre de la gestion intégrée des zones côtières, qui incluent les mangroves, il est prévu depuis déjà quelques années la mise en place d'un observatoire. Un tel observatoire servant de point d'ancrage pour le suivi des zones de mangroves serait pourtant nécessaire, pour au moins centraliser l'information liées aux mangroves avec entre autres :

- Évolution de l'usage du sol (SIG centralisé rassemblant et harmonisant les bases de données d'usage du sol des différentes directions)
- Zonage des initiatives de restauration de mangrove (carbone ou non)
- Données scientifiques sur la biomasse des mangroves, la qualité des eaux et des sols, les ressources halieutiques

En effet, la stratégie carbone étant abordée secteur par secteur et non dans son ensemble, les informations sont éparpillées dans les différentes directions. Les procédures d'approbation et de suivi de projet/programme perdent dès lors en efficacité. Et il devient alors difficile pour les directions du MEDD-TE de se positionner face aux sollicitations des développeurs de projet dans l'approbation des projets.

En somme, faute d'une vision et d'une stratégie d'ensemble, peu de moyens sont encore alloués pour opérationnaliser la finance carbone. Avec une stratégie claire, ils pourraient être renforcés avec l'appui de l'aide multilatérale, à l'instar du CSE appuyé par le GCF. Dans ce but, la Facilité 2050 supportée par l'AFD permettrait de développer une telle stratégie bas carbone et de renforcer les capacités institutionnelles des différents secteur économiques impliqués dans la stratégie.

4.2.4. Cadre fiscal et financier

La fiscalité doit jouer son rôle de levier de politique économique dans le domaine de la finance carbone. En effet, c'est un outil au service des pouvoirs publics permettant d'orienter le comportement des

investisseurs vers des secteurs prioritaires comme celui de la finance carbone. A cet effet, le Sénégal s'inscrit dans une perspective de mise en place d'une fiscalité verte qui permettra de mobiliser les ressources nécessaires afin de faire face aux effets adverses des changements climatiques.

Contrairement aux autres domaines où des avancées significatives ont été réalisées, le législateur fiscal fait preuve d'une timidité dans l'appropriation par la fiscalité des questions relatives à l'environnement et aux changements climatiques. C'est la raison pour laquelle, dans le cadre de la présente étude, il s'agira d'une part de (ii) ressortir, à travers la législation fiscale sénégalaise des éléments en faveur d'un régime fiscal incitatif propice aux investissements dans la finance carbone, et (ii) de clarifier les règles de partage des bénéfices carbone assurant des retombées locales.

Avant de décliner les incitations fiscales, il est nécessaire de faire l'état des lieux de la politique fiscale au Sénégal.

4.2.4.1. Cadre fiscal de promotion du marché carbone

Au regard du cadre fiscal général sénégalais (Voir en Annexe), il n'existe pas un régime fiscal spécifique aux projets sur les mangroves ou sur la finance carbone pour restaurer la mangrove. Dans le cadre de la présente étude, il s'agira d'identifier les incitations fiscales susceptibles de promouvoir les projets mangrove d'une part et de proposer, à partir d'hypothèses de travail, un régime fiscal qui pourrait s'appliquer aux transactions des crédits carbone, en tant qu'actif carbone d'autre part.

- **Mécanismes fiscaux pouvant promouvoir la finance carbone**

- ✓ **Réduction d'impôt pour investissement de bénéfices au Sénégal**

La loi 2012-31 du 31 décembre 2012 portant Code général des impôts modifié, à travers ses articles 232 à 244, a prévu « une réduction d'impôt au profit des personnes physiques titulaires de bénéfices industriels et commerciaux, de bénéfices agricoles ou de bénéfices des professions non commerciales, quel que soit leur secteur d'activité, qui investissent au Sénégal tout ou partie de leurs bénéfices imposables ».

Il ressort de l'article 233 de la loi 2012-31 du 31 décembre 2012 portant Code général des impôts modifié, que pour bénéficier de cette réduction d'impôts, l'investissement doit prendre la forme d'une création ou d'une extension d'un établissement appartenant aux secteurs de l'élevage, agricole, forestier...etc. Il s'agit là d'une disposition qui traduit la volonté politique de l'Etat de promouvoir les investissements dans des secteurs porteurs de croissance et fort impact socio-économique.

Pour faire bénéficier de cette réduction d'impôt aux investissements consentis dans le cadre des projets carbone, nous recommandons l'extension du champ d'application des articles 232 à 244 du CGI aux projets carbone. Une telle innovation sur régime du champ de ces dispositions pertinentes du CGI se justifie du fait que les projets carbone contribuent à la fois à l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de GES et de développement durable.

Elle a l'avantage de ne pas nécessiter une révision du cadre fiscal qui serait difficile à conduire dans ce contexte de tension budgétaire où toute mesure de réduction des recettes fiscales pourrait buter sur une opposition des pouvoirs publics. Par conséquent, l'élargissement du champ d'application des articles 232 à 244 du CGI aux investissements dans les projets carbone est une pertinente alternative pour le Sénégal plus attractif au marché du carbone.

Pour la mise en œuvre de cette proposition d'extension du champ d'application des articles 232 à 244 du CGI, une circulaire l'autorité administrative, en l'occurrence le Directeur Général des Impôts et Domaines, serait nécessaire pour informer les contribuables des critères d'éligibilité à la réduction d'impôt des articles 232 à 244 de la loi 2012-31 du 31 décembre 2012 portant Code général des Impôts modifié.

Néanmoins, le bénéfice du régime est sujet à une demande formulée par le contribuable auprès du Directeur général des Impôts et Domaines qui en apprécie la pertinence.

- ✓ **Réduction d'impôt pour investissement dans l'éolien et le solaire**

A l'heure du changement climatique et de la raréfaction des ressources énergétiques fossiles, les pouvoirs publics comme les investisseurs ont intérêt à déterminer quelles sources d'énergie seront les plus efficaces et les plus fiables pour soutenir la croissance à l'avenir.

Le dispositif des articles 241, 242, 243 et 244 de la loi 2021-31 du 31 décembre 2012 portant Code général des impôts modifié met en place une réduction d'impôt sur les bénéfices industriels et commerciaux, sur les bénéfices des professions non commerciales et sur les bénéfices de l'exploitation agricole au profit des investissements au Sénégal dans des installations ayant pour objet de mettre en œuvre l'énergie solaire ou éolienne.

Au sens de l'article 242 du CGI, pour bénéficier de la réduction d'impôt (article 241 du CGI), les investissements doivent porter sur des énergies renouvelables comme la géothermie, le solaire, l'énergie marémotrice, l'éolien, le chauffe-eau, les stations de pompage, les générateurs électriques et les récepteurs associés.

Pour bénéficier de la réduction d'impôt de 30% du montant des investissements dans la limite de 25% du montant fiscal de l'exercice, le contribuable doit adresser sous pli recommandé au Directeur général des Impôts et des Domaines, un programme indiquant la nature de l'installation, son coût et son implantation.

Le programme est instruit par le Directeur général des Impôts et des Domaines. Les entreprises qui reçoivent des subventions de l'État sont expressément exclues du régime.

En vue de faire bénéficier de cette réduction d'impôt aux investissements consentis dans le cadre des projets carbone, nous préconisons l'extension du champ d'application de ces dispositions au secteur forestier et activités connexes ; ce qui permettrait au Sénégal d'attirer les financements carbone et améliorer le niveau d'atteinte des engagements souscrits dans le cadre de la Contribution Déterminée au niveau National.

Pour rendre opérationnelle cette extension du régime du champ d'application des articles 241, 242, 243 et 244 de la loi 2021-31 du 31 décembre 2012 portant Code général des impôts modifié, le Ministre de l'Economie et des Finances devra autoriser, par une circulaire l'administration fiscale à considérer le secteur forestier comme faisant partie du champ d'application de la réduction d'impôt pour investissement dans l'éolien et le solaire.

✓ **Exonération de bénéfices de l'exploitation agricole**

L'article 153 de la loi 2012-31 du 31 décembre 2012 modifiée portant Code général des impôts considère comme bénéfices de l'exploitation agricole, pour l'application de l'impôt sur le revenu, les bénéfices réalisés par les planteurs, agriculteurs, éleveurs et pêcheurs, ainsi que ceux qui proviennent des exploitations forestières.

Ces activités bénéficient, au sens de l'article 154 de la loi 2012-31 du 31 décembre 2012 modifiée portant Code général des impôts, bénéficient de mesures d'exemption en ce qui concerne les activités de vente et de manipulation des récoltes et foin provenant des terrains qui leur appartiennent ou par eux exploités et pour le bétail qu'ils y élèvent.

Pour faire bénéficier de cette exemption aux projets carbone, nous recommandons l'extension du champ d'application du régime du bénéfice agricole à l'impôt sur le revenu des crédits carbone est une autre piste à explorer. Cette extension du champ d'application du régime du bénéfice agricole à l'impôt sur le revenu ne nécessite pas une réforme législative mais plutôt une circulaire intégrant les activités forestières.

✓ **Crédit d'impôt pour investissement**

Les dispositions des articles 249, 250, 251 et 252 de la loi 2012-31 du 31 décembre 2012 portant Code général des impôts modifié accordent une réduction d'impôts au profit des entreprises qui réalisent des investissements d'un montant d'au moins cent (100) millions de francs dans le domaine de l'agriculture, de la pêche, de l'élevage etc. revêtant une acquisition de biens immatériels à l'exception des reventes en l'état (Article 250 du CGI).

Les critères qui gouvernent la réduction d'impôts pour investissements sont prioritairement fondés sur montant de l'investissement et sur le secteur d'activité. Par conséquent, il importe peu que l'investisseur soit une coopérative, une société ou une entreprise ; ce qui veut dire que la qualité de l'investisseur importe peu.

● **Régime fiscal applicable aux transactions des crédits carbone**

Dans cette partie, il s'agira de voir comment traiter du point de vue fiscal, les transactions des crédits carbone. En l'absence de références fiscales des crédits carbone en droit sénégalais, la question est de savoir si les transactions opérées sur les crédits carbone (actifs carbone) par un acteur sénégalais vers un autre acquéreur en hors du Sénégal est imposable en droit. De manière spécifique il s'agit de préciser si la vente des crédits carbone va entrer dans le chiffre d'affaires du promoteur du projet (public ou privé). Auquel cas, quelles sont les dispositions du droit fiscal qui pourraient s'appliquer au vendeur ou à l'acquéreur ?

✓ **Hypothèse où l'Etat est porteur du projet**

La vente de crédits carbone relève d'une activité commerciale. Par conséquent lorsque l'Etat est promoteur d'un projet carbone, il se comporte comme une personne privée et l'opération de transaction menée dans ce cadre est assujettie à la taxe sur la valeur ajoutée (Art 349, 350, 351, 352 et 353 du CGI modifié).

✓ **Hypothèse où une société privée est porteuse du projet**

Les opérations réalisées par les sociétés privées sous la forme de prestation de service ou de livraison sont soumises à la TVA au sens de la loi 2012-31 du 31 décembre 2012 portant CGI modifié. Ce qui signifie que les sociétés privées porteuses de projets carbone sont en principe assujetties à la TVA.

Néanmoins, les sociétés privées conçues sous la forme de société de personne, et réalisant un chiffre d'affaires inférieur ou égale à cinquante millions de Francs CFA TTC sont dispensées de TVA. En effet, ces entreprises qui se retrouvent sous le régime de la Contribution globale unique, sont disposées de tenue de comptabilité et peuvent pas produire de factures.

✓ **Hypothèse où une organisation non gouvernementale ou une organisation locale est porteuse du projet**

En l'espèce, le développeur du projet est soit une ONG ou une organisation locale qui détient un titre légal sur les crédits carbone et donc des droits de propriété ne détient pas d'actifs au sens du droit fiscal.

Dans ce cas où le porteur de projet est une structure à but non lucratif, il se retrouve hors du champ d'application de l'article 4 de la loi 2012-31 du 31 décembre 2012 portant Code général des impôts modifié et est exempté d'impôt sur les sociétés.

Par ailleurs, au sens des articles 352 et 353 de la loi 2012-31 du 31 décembre 2012 portant Code général des impôts modifié, la taxe sur la valeur ajoutée est due sur les opérations de livraison de biens, de prestation de services et d'importation effectuées à titre onéreux par un assujetti agissant en tant que tel, à l'exclusion des activités agricoles et des activités salariées au sens du Code du travail. La vente de crédit carbone est assujettie à la taxe sur la valeur ajoutée et ne bénéficie pas d'exonération au sens de l'article 361 de la loi 2012-31 du 31 décembre 2012 portant Code général des impôts modifié.

Il est néanmoins important de préciser que la taxe sur la valeur ajoutée constitue une taxe sur la consommation neutre chez les opérateurs économiques. Par conséquent, elle ne peut pas impacter la valeur ou la performance des organisations.

Dans tous les cas de figure, le Gouvernement du Sénégal pourrait accorder un régime fiscal dérogatoire du droit commun en considérant le marché carbone comme un enjeu majeur dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre et dans la conservation des puits de carbone pour l'atteinte de la neutralité carbone.

4.2.4.2. Cadre de partage équitable des profits générés par la finance carbone

Au regard des enjeux énormes associés aux initiatives carbone, il est indispensable que les retombées tant économiques que non économiques générées par les projets carbone bénéficient d'un cadre clair, juste et équitable de partage afin de permettre de soutenir à la fois les efforts et initiatives bénéfiques au climat mondial, mais aussi de contribuer aux engagements d'atténuation du pays, de soutenir l'adaptation au changement climatique des couches vulnérables, la conservation de la biodiversité, le développement durable et récompenser les investissements des différents promoteurs. Les retenues d'une partie des réductions d'émission ou des bénéfices économiques (à travers les ITMO par exemple) par l'Etat devront faire l'objet d'une redistribution équitable entre les différentes parties prenantes, en particulier les acteurs communautaires et les collectivités territoriales.

Un système hybride pourrait être adopté à travers lequel une part des revenus serait destinée aux communautés locales et une autre partie à l'Etat. Dans ce cas, il faudrait mettre en place une clé de répartition des revenus qui ne défavorise pas les communautés locales et établir des procédures claires pour la mobilisation des ressources. Si l'on part du principe que les revenus de la vente des crédits carbone ou des réductions d'émissions/résultats d'atténuation pourraient revenir aux communautés locales, au moins en partie, pour garantir l'effectivité et la permanence des résultats attendus, quelques bonnes pratiques existent en la matière pour inspirer les autorités nationales. C'est le cas du Congo qui a intégré dans ses codes forestier et minier de 2002 respectivement, des dispositions traitant de la répartition des avantages découlant de l'exploitation forestière et minière. C'est ainsi que le code forestier congolais consacre l'institution d'une clause particulière relative à la réalisation d'infrastructures socio-économiques au profit des communautés locales³⁹ dans le cahier des charges de la concession forestière.

Mieux, les deux textes (codes forestier et minier) ont institué une redevance de superficie concédée, dont 40%⁴⁰ est rétrocédée aux entités territoriales décentralisées de provenance des bois ou des produits miniers et 60% au Trésor Public. Cette clé de répartition dans le partage des revenus permet aux collectivités territoriales de bénéficier d'investissements pour assurer leur développement.

Toujours pour renforcer la participation des collectivités territoriales, il serait utile de mettre en place un système d'attribution des droits d'exploitation des forêts qui puisse permettre aux décideurs locaux de donner leur avis. Le titre d'exploitation forestière pourrait par exemple être conditionné à l'obtention préalable de l'avis du Conseil municipal. Cette implication des autorités locales en amont est un gage de participation des communautés locales dans les négociations avec les concessionnaires.

Dans tous les cas, il faudra veiller à mettre en place un dispositif d'information et de communication afin de veiller à la transparence dans la gestion des revenus générés par la finance carbone, selon les besoins de financement réels exprimés par les bénéficiaires.

Dans cette perspective, une cartographie des acteurs pourrait être réalisée pour déterminer leurs rôles et fonctions requis pour administrer le fonds spécial dédié. Un programme de renforcement des capacités sera utile pour accompagner les institutions et acteurs impliqués.

4.3. Positionnement de l'Etat dans la mise en œuvre du carbone de mangrove

Le positionnement de l'Etat dans la mise en œuvre du carbone de Mangrove est un sujet assez épineux. L'Etat sénégalais montre d'un côté un cadre politique qui affiche assez clairement sa volonté de restaurer et préserver les mangroves. Le PSE Vert et plus récemment la CDN prévoient bien de restaurer les écosystèmes de mangrove, en mettant d'ailleurs le doigt sur les enjeux non seulement environnementaux mais également sociaux et économiques liés à leur bonne santé. Mais d'un autre côté, l'Etat sénégalais n'a pas de cadre institutionnel et d'outils clairement définis pour la mise en œuvre de cette volonté.

Il résulte de cette situation un éclatement des prérogatives de l'Etat liées au carbone bleu. Si le MEDD-TE est l'institution de référence qui gère les programmes de finance carbone et les financements climat, y sont impliqués également d'autres ministères (économie, planification). Et au sein même du MEDD-TE diverses directions sont impliquées dans la mise en œuvre des programmes (DEEC, DEFCCS, DAMPC, DPN notamment). La multiplicité de ces acteurs n'est pas en soi un problème si tant est que des procédures claires soient disponibles pour les investisseurs à l'origine des financements carbone et climat.

Pour les investisseurs étrangers, et même nationaux, qui permettent le développement de la finance carbone, cette situation représente un frein à l'investissement. Les analyses *a posteriori* du programme CASCADE du PNUE-RISOE (2005-2012), qui visait le développement de la finance carbone au travers

³⁹ Il s'agit par exemple d'infrastructures tels que la construction et aménagement des routes, la réfection et l'équipement des installations hospitalières et scolaires, et les facilités en matière de transport de personnes et des biens (article 88 et 89)

⁴⁰ Et ces 40% ne peuvent être affectés qu'au financement des investissements sociaux en faveur des communautés locales

du MDP en Afrique, ont montré que la mise en œuvre efficace de la finance carbone nécessitait d'une part un entrepreneur-investisseur engagé vu la lourdeur des procédures liées au carbone. D'autre part, et surtout, un terrain institutionnel favorable facilitant le déroulement des procédures est essentiel. Et c'est encore ce qu'il manque au Sénégal. Ce point est toutefois à modérer car, en ce qui concerne les procédures d'approbation de projet carbone, des documents d'orientation sont en cours de validation.

Pourtant, un certain nombre de projets ont déjà été entrepris, sur la base d'une sorte de jurisprudence. Cette situation ne favorise pas l'investissement privé, car cette absence de procédures claires représente un facteur de risque financier élevé pour ces investisseurs. Ces derniers n'ont pas les moyens de savoir si leur projet va être approuvé, ni de savoir à quels bénéfices économiques et/ou écologiques ils pourront prétendre avant d'avoir avancé des financements conséquents dans les études de faisabilité.

Par ailleurs, et c'est essentiel pour la planification des projets d'investissement, des procédures peu claires quant au cheminement institutionnel à réaliser pour les entrepreneurs, ne permettent pas à ces derniers de mettre en place leurs échéanciers d'investissement et de retour sur investissement.

Ainsi, les procédures peuvent être complexes, voire contraignantes, mais si elles sont connues et claires, les investisseurs n'ont plus qu'à gérer des sujets techniques s'ils décident, sur la base de l'analyse de ces procédures, de débloquer leur investissement.

Certains points d'interrogation majeurs des investisseurs concernent notamment le moment d'approbation des projets/programmes et le partage des bénéfices. Les investisseurs doivent savoir assez tôt si leur projet a une chance d'être approuvé. S'ils doivent débloquer plusieurs dizaines, voire, centaines de milliers d'euros, pour réaliser une étude de faisabilité fine, du type Document Descriptif de Projet, et savoir alors si le projet va être approuvé, nombre d'entre eux ne prendront pas ce risque. Des jalons d'approbation sont nécessaires dans les procédures de validation de projet au niveau national.

Le partage des bénéfices est un point essentiel pour les investisseurs car pour certains, comme les intermédiaires (brokers), les revenus issus de la finance carbone peuvent représenter une part élevée des bénéfices. Comme cela a été évoqué dans la section précédente, plusieurs possibilités sont offertes pour fixer le partage des bénéfices. Cela peut prendre la forme d'une clé de répartition spécifique au carbone fixée arbitrairement par l'Etat, ou de façon participative avec les collectivités, les gestionnaires/ayant droit des espaces de mangrove, les principaux promoteurs d'initiatives carbone, les institutions et partenaires techniques au développement durable et les départements sectoriels associés à l'action climatique dans l'esprit de la CDN. Ces clés de répartition peuvent permettre d'assurer un minimum de revenus pour les communautés intervenant dans le projet directement ou indirectement au travers des autorités locales (mairies, conseils de gestion) afin d'avoir les moyens d'assurer l'implication des acteurs locaux dans le suivi des projets.

Enfin, cela peut également prendre la forme d'une clé de répartition très souple et au cas par cas comme c'est le cas actuellement. Chaque développeur de projet doit alors négocier avec le gouvernement la part des revenus issus des crédits carbone qu'il pourra tirer du projet. Ceci peut toutefois représenter le risque de ne pas assurer un minimum de revenus pour le suivi des projets pour les acteurs locaux impliqués, et pour une meilleure implication de ces acteurs.

Les projets carbone n'étant pas tous les mêmes (AFOLU, énergie, transport, bâtiment, etc.), on peut imaginer un mécanisme de répartition faisant intervenir les deux approches : une clé de tranches de répartition dont les tranches auraient des seuils minimum et seraient négociables en fonction des projets et des acteurs impliqués dans ceux-ci. Cela pourrait assurer un minimum de revenus aux acteurs locaux tout en laissant des marges de négociation en fonction des particularités de chaque projet.

Tous ces points soulevés soulignent la fonction de régulation nécessaire de la part de l'Etat sénégalais afin de :

- Clarifier les procédures de mobilisation de la finance carbone (approbation de projet/financement et répartition des bénéfices) et rassurer ainsi les investisseurs
- Orienter les projets vers ceux qui répondent à ses priorités (liées au climat, à la biodiversité, à la vulnérabilité) en n'approuvant que certains types de projets au travers des dites procédures

Pour les forêts, et en particulier les mangroves, la DEEC qui gère l'approbation des projets de finance carbone est à même de clarifier ces procédures avec l'appui du groupe séquestration du COMNACC, et en accord avec le Cadre de Normalisation d'attribution des crédits carbone (CNC). Pour ce qui est des mangroves, avec l'appui des autres directions impliquées dans les logiques de projet (DAMCP, DEFCCS, DPN), la DEEC pourrait affiner les procédures et critères de développement durable de manière spécifiques aux mangroves, notamment en ce qui concerne la biodiversité et l'implication des communautés locales. Par ailleurs, la dynamique au sein des écosystèmes de mangrove étant liée, au moins en partie, aux dynamiques dans les autres écosystèmes forestiers, agropastoraux entre autres, il est important de ne pas penser un mécanisme qui donnerait l'impression d'isoler la problématique des mangroves dans un territoire en mosaïque.

Cela étant, le positionnement de l'Etat Sénégalais n'est pas encore tranché sur un certain nombre de sujets. Si l'Etat se positionne comme favorable à l'usage des marchés carbone et des financements climat pour répondre à ses objectifs, dont ceux de la CDN, il n'a pas encore précisé quelles seraient les activités éligibles, d'une part pour contribuer à l'atteinte des objectifs de la CDN et d'autre part pour être autorisées au titre de l'article 6 de l'Accord de Paris. Ce sont des questions clés auxquelles le Gouvernement du Sénégal doit répondre pour que acteurs publics et privés sachent si et comment ils pourraient utiliser les marchés du carbone pour faire financer des activités de restauration ou de conservation de la mangrove.

Cela étant, comme évoqué dans la section précédente, le Sénégal est engagé sur cette voie au travers de divers programmes. Le Sénégal s'est en effet positionné à l'avant-garde de la transition vers l'Article 6 de l'Accord de Paris avec la création de l'Alliance ouest africaine pour les marchés du carbone et le financement climat, dont le secrétariat régional se situe à Dakar. C'est au travers de cette alliance que les pays d'Afrique de l'Ouest pourront renforcer leur position internationale et créer des passerelles de collaboration pour la mobilisation de la finance carbone, notamment pour les actions liées à la restauration et la conservation des forêts de mangrove.

Par ailleurs le Sénégal est également engagé au travers de l'élaboration d'un projet d'acte (arrêté/décret) relatif à la fixation des modalités d'organisation et de fonctionnement des marchés du carbone au niveau national. C'est à partir de là que le gouvernement sénégalais pourra esquisser et formaliser plus en détail les lignes directrices de son cadre institutionnel associé au carbone.

5. Chapitre 5 : Orientations stratégiques de mobilisation de finance carbone

La mobilisation de la finance carbone pour la sauvegarde et la restauration des espaces de mangrove et de leurs services écosystémiques associés au Sénégal peut se reposer sur un contexte biophysique et humain assez favorable, fort en plus d'un intérêt réel des promoteurs du secteur privé, de l'Etat, et des acquis institutionnels et de la jurisprudence des initiatives en cours. Les points saillants des défis et opportunités du Sénégal sont résumés ci-après :

Un potentiel de restauration des mangroves assez limité pour répondre aux objectifs de la CDN

Le delta du Saloum et la basse Casamance sont marqués par l'existence d'écosystèmes terrestres et estuariens qui sont différents du point de vue de leurs caractéristiques physiques, mais dont les dynamiques sont interdépendantes. Ainsi, l'étude de la dynamique de la mangrove et des vasières du delta du Saloum et de la basse Casamance de 2010 à 2022, réalisée grâce aux outils de la télédétection et de la cartographie, a permis de faire ressortir une progression de la superficie de la mangrove (de l'ordre de 4 696 ha au delta du Saloum et 7 372 ha en basse Casamance). Contrairement aux vasières qui ont connu une régression de 16 851 ha au delta du Saloum et de 12 365 ha en basse Casamance.

Les moteurs de cette dynamique de la mangrove et des vasières sont d'ordre naturel dont la reprise de la pluviométrie et ses effets connexes. Ce retour de la pluviométrie favorise ainsi la régénération de plusieurs unités d'occupation du sol (savane, terres de cultures...) mais aussi et surtout la mangrove. Cette relation entre la mangrove et la pluviométrie s'explique par le fait que cet écosystème évolue dans les parties intertidales où il bénéficie de la fluctuation des ondes de marée et de l'eau douce qui permet de diluer la salinité de l'eau de mer favorisant ainsi son développement. En dehors de ces facteurs climatiques favorisant la régénération de la mangrove, les facteurs anthropiques ne sont pas aussi en reste. Plusieurs initiatives de restauration de la mangrove ont été menées en Casamance et au Sine-Saloum durant ces dernières années. Ces initiatives se traduisent, entre autres, par des activités de reboisement ayant couvert plus de 20 570 ha.

D'ailleurs, la régression des vasières est liée en grande partie, à cette progression des zones de mangrove à travers les reboisements et la RNA. En plus, la plupart de ces vasières, sont actuellement submergées en permanence à cause de l'avancé du niveau d'eau dans ces deux zones. Entre 2010 et 2022, on note une progression de l'eau permanente de l'ordre de 6 518,3 ha dans la zone de la base Casamance et de 2 000 ha dans le delta du Saloum.

Ces activités de préservation et de restauration de la mangrove sont entreprises, depuis plus de 30 ans par divers programmes, initiés à la fois par les populations locales, l'Etat, les différents bailleurs et les ONG (SOW, 2019). Parmi ces initiatives, trois sont des projets carbones et sont actuellement enregistrés ou sont en cours d'enregistrement sous le Label Verra/VCS : Livelihoods, ALLCOT et Weforest. Ces trois projets ont initié plusieurs activités de restauration de la mangrove dans le delta du Saloum et en basse Casamance. Ces trois initiatives ont permis de reboiser 11 300 ha dans les deux zones. Néanmoins, il existe toujours des zones encore reboisables. Si on déduit de la superficie totale des vasières, les zones d'intérêt écologique, il resterait environ, près de 16 000 ha en basse-Casamance, et près de 15 850 ha dans le delta du Saloum qui pourraient faire l'objet d'activités de restauration de forêts de mangroves, à condition de remplir toutes les conditions hydrologiques et éco fonctionnelles nécessaires pour la survie des plants reboisés.

Dans sa CDN, le gouvernement du Sénégal propose une action stratégique de 6 500 ha pour répondre aux objectifs inconditionnels et 20 000 ha conditionnés aux financements extérieurs. Avec 31 850 ha de zones de mangroves reboisables, le potentiel se présente donc comme assez limité pour l'ensemble des objectifs de la CDN, surtout si l'on considère les initiatives en préparation sur la base de financements extérieurs. L'objectif de 6 500 ha sur fonds propres pourrait donc être difficile à tenir, l'ensemble des surfaces potentielles ayant été mobilisées pour des projets carbone volontaires à l'instar de Livelihoods, WeForest ou Allcot.

En capitalisant sur ces initiatives carbone et une revue mondiale des projets de carbone bleu, l'étude a permis d'évaluer le potentiel de séquestration carbone de ces plus de 30 000 ha de zones de mangroves potentiellement reboisables. Ainsi, sur la base d'informations de terrain vérifiées, et suivant une approche prudente conservatrice comme dicté par la CCNUCC, les surfaces potentiellement reboisables et certifiables dans le cadre du marché carbone pourraient séquestrer 4,6 tCO₂-e.ha⁻¹.an⁻¹ sur une période de 30 ans. In fine, l'ensemble des surfaces, si elles étaient toutes reboisées et **si les arbres atteignaient leur taille adulte optimale**, présenteraient un potentiel de **séquestration de près de 4,4 millions de tonnes de CO₂ équivalent valorisables sur le marché carbone entre 25 millions USD (VCS-CCBS) et 40 millions USD (Gold Standard, Plan Vivo) suivant les standard carbone.**

Des bénéfices économiques potentiels non négligeables pour l'appui au développement durable et à la conservation/restauration de la biodiversité

Nous avons pu voir que les divers standards carbone se différencient en fonction de leurs exigences, avec pour conséquence des prix de vente de crédits carbone différents. Les standards carbone qui se focalisent principalement sur le climat, tel le VCS dans sa version simple, présentent des prix de vente plus faibles (4-6 USD/crédit) que les standards plus complets (Plan Vivo, GoldStandard) ou avec des certifications associées (VCS+CCBS ou VCS+SDVista) qui permettent d'assurer également des impacts positifs en termes de biodiversité et de bien-être social. Dans ce cas de co-bénéfices sociaux et environnementaux, le prix de vente des crédits carbone peut s'élever en moyenne à plus de 9 USD/crédit et peut même dépasser 100 USD/crédit. **Ceci étant, des surfaces potentielles de restauration de mangrove mentionnées précédemment, les gains financiers pourraient donc varier entre 13 millions USD (VCS) et 40 millions USD (Gold Standard, Plan Vivo) en moyenne**, les prix de vente unitaires des crédits carbone cités ici étant des prix moyens de marché. On peut ainsi constater qu'en plus d'assurer des impacts positifs autres que ceux liés au climat, le choix de certifications carbone holistiques permet d'ajouter une plus-value substantielle aux crédits carbone générés par les projets/programmes. Par ailleurs, il est indispensable de garder à l'esprit que les bénéfices escomptés ne pourront être réalisables qu'à la condition où des gages de sûreté (sécurisation du domaine reboisé contre les changements d'affectation des terres, l'exploitation abusive et les dangers tels que les feux de végétation, etc.) soient remplis pour permettre aux espaces reboisés d'atteindre leur maturité écologique. Ceci doit de toute façon être le cas pour s'assurer de la production effective des autres biens générés par les mangroves (poisson, crustacés, coquillage, bois, PFNL) grâce aux projets de restauration.

Un contexte politique et institutionnel en voie de structuration

Le Sénégal peut être considéré comme un des pays africains leaders dans le domaine de la lutte contre les changements climatiques du point de vue politique. S'il ne dispose pas de textes spécifiques liés aux mangroves, outre la stratégie nationale de restauration des mangroves en cours d'élaboration, il présente néanmoins divers outils qui promeuvent la restauration et la conservation des forêts de mangrove : code forestier, législation sur les parcs nationaux, forêts classées, aires protégées.

En revanche, en ce qui concerne plus spécifiquement la finance carbone, le Sénégal a encore du chemin à parcourir afin de pouvoir mobiliser pleinement cette opportunité. Bien que positionné dans l'alliance des pays ouest africain pour les marchés carbone et les financements climat, et dans plusieurs coopérations bipartites pour la finance climat (Japon, Suisse, Norvège), le Sénégal ne dispose pas encore des outils institutionnels de la finance carbone, en particulier pour le secteur forestier. Un Cadre Normatif d'attribution des Crédits carbone a récemment été mis en place pour le secteur de l'énergie après plusieurs années de phase pilote. Ce cadre devrait être capitalisé pour son extension au secteur forestier (dont les mangroves), mais cela prendra encore du temps puisque les textes officiels relatifs aux modalités de mise en œuvre du CNC énergie n'en sont qu'au stade de projet.

Il en va de même pour le mécanisme REDD+. L'état Sénégalais doit encore développer les outils et référentiels de mise en œuvre de ce mécanisme pour pouvoir le mobiliser. Ces outils prendront plusieurs années pour être élaborés. En effet, si certains sont d'ordre techniques (analyse des facteurs de déforestation, scénario de référence national, base de données d'information géographique harmonisée) et peuvent être établis rapidement sous réserve de financements, d'autres devront passer par de nombreuses étapes de débats et délibérations impliquant de nombreux acteurs (système national de suivi et rapportage, système de partage des bénéfices notamment, registre)

Toute cette « ingénierie institutionnelle climat » doit permettre d'établir des règles claires de fonctionnement de la finance climat pour le gouvernement et pour les opérateurs extérieurs, mais elle prendra plusieurs années à se mettre en place. D'autant plus si l'on considère, d'une part, une période politique délicate avec les événements de mai-juin qui n'augurent pas un contexte à venir très favorable pour délibérer de questions de fonds climat. D'autre part, il faut également considérer la découverte récente des gisements de gaz naturel au Sénégal. Cette découverte aura un impact certain sur la politique énergétique nationale et sur les débats liés à la transition énergétique du Sénégal. Ce n'est finalement qu'après avoir décidé de l'usage et de l'incidence de l'exploitation de ce gaz sur les trajectoires d'émission du pays qu'une stratégie climat globale pourra être révisée, puis être déclinée en plan d'action et modalités de mise en œuvre. Cela soulève une grande incertitude car le gaz pourrait être vulgarisé dans les zones de mangrove par exemple pour remplacer le bois et limiter la déforestation, facteur à prendre en compte dans les scénarios de référence nationaux. Ce sont donc encore des facteurs qui risquent de décaler les échéanciers de mise en place d'un cadre institutionnel élaboré de la finance climat.

Pourtant, avec l'engouement actuel pour le « carbone bleu », de nombreuses initiatives se mettent en place, ou se sont déjà mises en place, ou sont encore en préparation. Ces initiatives atteignent déjà des surfaces considérables (plus de 20 000 ha) et les sollicitations de développeurs de projets étrangers ne cessent d'augmenter. Face au potentiel de reboisement estimé à 31 850 ha dans les zones de potentiel majeur de restauration de mangrove, on peut facilement imaginer que dans quelques années à peine, avant l'officialisation d'un cadre institutionnel climat élaboré, il n'y aura plus d'opportunité pour le gouvernement de mettre en place de grands programmes de reboisement pour répondre aux objectifs de sa CDN. Cela représente un risque, sans régulation, de suivre uniquement les actions stratégiques de réponse aux objectifs conditionnels de la CDN, sans pouvoir suivre celles relatives aux objectifs inconditionnels. Avec seulement deux projets (Livelihoods et MANCO), près de 17 000 ha ont déjà été reboisés. A ce rythme, quatre projets du même type sur financement extérieur, non régulés, auraient tôt fait de couvrir tout le potentiel reboisable. Le gouvernement ne verrait ainsi rien de la valorisation financière carbone de ces reboisements.

Des outils juridique et fiscaux embryonnaires, incomplets et peu mûres

En résonance avec son cadre politique et institutionnel, le contexte juridique et fiscal de la finance carbone et des financements climat au Sénégal est encore en cours d'élaboration. Ce cadre est d'autant moins avancé qu'il a besoin d'un cadre politique et d'une stratégie climat clairement définis pour être établis. Ainsi, le statut juridique du carbone n'est pas encore défini et, de fait, sa fiscalité non plus.

Cela étant, nous avons pu voir que le Sénégal s'est positionné sur différents programmes pour mobiliser la finance carbone. Une étude a été réalisée sur la mise en place d'une taxe carbone et un marché d'échanges de quotas en 2018, un projet pilote a été réalisé avec l'appui de la Banque Mondiale dans le cadre de la mise en place d'un cadre national d'octroi de crédits carbone, et des conventions ont été établies avec plusieurs pays (Japon, Suisse, Norvège) pour des analyses prospectives et des engagements d'achat-vente d'ITMO. Ceci a finalement abouti au dépôt, en juin 2022, d'un projet d'acte portant sur la création et la fixation des modalités d'organisation et de fonctionnement du cadre national du marché du carbone. Enfin une étude sur la fiscalité verte, portée par le ministère des finances et du budget, est en cours afin d'analyser l'opportunité de l'adoption d'une taxe verte.

Par ailleurs, le contexte international actuel très mouvant lié aux grandes conventions, en particulier la CCNUCC et la CDB, incite les pays à revoir leurs stratégies. D'un côté le Sénégal élabore sa stratégie de transition vers l'Article 6 de l'Accord de Paris dans le cadre de la CCNUCC. D'un autre côté les négociations relatives à la CDB ont poussé le Sénégal à développer des stratégies nationales et des plans d'action pour la conservation de la biodiversité. Ces stratégies respectives présentent des passerelles qui pourraient bénéficier à la restauration et à la conservation des mangroves, en particulier en ce qui concerne « l'utilisation durable et la promotion des mécanismes de partage équitable des avantages issus de la biodiversité ».

Des initiatives carbone jusqu'à présent régies par des accords et conventions au cas par cas

Faute de cadre institutionnel élaboré et de textes clairs sur les rôles, responsabilités et l'articulation entre les mécanismes carbone volontaristes et non-volontaristes, la CDN, le PNA, les stratégies/politiques de développement durable du pays, les initiatives carbone de restauration de

mangrove entreprises à ce jour ou en préparation sont plus ou moins dictées par la jurisprudence, au cas par cas. Depuis le projet carbone précurseur développé par le Fonds Livelihoods et financé par Danone, les nouvelles initiatives se sont grandement appuyées techniquement sur cette expérience. En revanche, l'absence de procédures d'approbation clairement statuées ont contraint les développeurs de projet à entrer dans des processus de négociations avec le gouvernement pour l'approbation des projets, au détriment des uns comme des autres, faute d'informations claires pour les uns et de référentiels pour les autres.

Dans un tel contexte, et considérant les enjeux de la finance carbone pour le financement de l'action climatique et l'attrait croissant pour le « carbone bleu », il existe un risque important de voir se présenter des développeurs de projet peu vertueux, qui pourraient provoquer des situations sociales graves entre les collectivités, les acteurs traditionnels de la mangrove, les gestionnaires et l'Etat (exemple des tensions croissantes entre populations locales et groupes de journaliers immigrant pour travailler sur les reboisements au détriment des population locales dans les îles Dionewar). Cette situation pourrait aussi donner lieu à une grande hétérogénéité quant à la qualité des projets. Et ceci entraînerait des répercussions négatives en termes d'image du Sénégal sur le marché du carbone et la scène internationale. Dans un tel contexte, les investisseurs les plus vertueux capables de soutenir de grands programmes de restauration de mangrove, telles les ONG internationales reconnues comme Conservation International, ne prendront pas le risque (pour leur image) de développer des initiatives dans un contexte peu normalisé.

Un contexte local sous pression des investisseurs et des conflits larvés

Cet attrait croissant pour le « carbone bleu » qui incite de plus en plus d'investisseurs à se présenter au Sénégal entraîne des pressions sur le terrain. Les opérateurs de terrain sont ainsi très sollicités, voire « harcelés » pour certains, afin de prospecter et trouver des zones de projets, des surfaces de mangrove à restaurer. Ces opérateurs qui sont des ONG environnementales nationales, se retrouvent donc dans des situations concurrentielles suivant des logiques de marché promues par les investisseurs. Cela peut être stimulant, mais cela présente surtout le risque (i) de conflits entre ces ONG et (ii) de pratiques peu rigoureuses menant à des reboisements sur des zones finalement peu propices à la restauration de mangrove, le capital foncier devenant de plus en plus restreint.

Les initiatives carbone de grande envergures présentent également déjà des impacts négatifs au niveau des communautés locales (exemple cité plus haut sur l'arrivée de jeunes travailleurs extérieurs pour participer aux reboisements au détriment de la population locale – communication des comité de gestion). Historiquement réalisée de façon communautaire, la restauration des mangroves est devenue une activité lucrative réalisée le plus souvent par des journaliers, souvent extérieures, afin de répondre aux objectifs élevés de plantation. Ceci a été évoqué localement pendant l'étude comme représentant un risque significatif de conflits entre les communautés entre elles, faute de mesures encadrant clairement les modalités opérationnelles des initiatives carbone. Il faut toutefois reconnaître que ces bénéfices de court terme ne s'étalent que sur deux mois de l'année pendant la saison des pluies (juillet-août). Le type de contractualisation des journaliers, payés au nombre de propagules plantés, les pousse de plus à planter sans réellement vérifier la qualité des sites. Des propagules sont ainsi plantées dans des zones à faible potentiel, voire « stériles » (Cf. 60% de mortalité des plantations du projet Livelihoods); ces travailleurs « déracinés » n'ayant pas la connaissance fine du milieu comme la population locale.

Le tableau 27 présente la synthèse des opportunités et des défis liés à la mise en œuvre de la finance carbone et des financements climat pour les mangroves au Sénégal.

Tableau 27 : Analyse des Opportunités et Défis de mise en œuvre de la finance carbone et des financements climat en fonction des axes de l'étude pour les mangroves au Sénégal

Axes stratégiques	Opportunités	Défis
Axe biophysique	• Surfaces potentielles de reboisement (32 000 ha) • Un écosystème avec de multiples co-bénéfices de restauration ou conservation	• Salinisation des terres • Dégradation anthropique (agriculture et exploitation du bois) • Erosion éolienne et hydrique • Variabilité interannuelle des pluies, avec diminution du cumul pluviométrique • Evolution du niveau de la mer • Information fiable de référence
Axe politique et institutionnel	• Signature de multiples Accords internationaux par le Sénégal (CCNUCC, Accord de Paris, CDB, RAMSAR) • Signature d'accords de coopération bilatérale dans le cadre de l'Accord de Paris avec possibilité d'inclusion des mangroves • Une position régionale reconnue sur le sujet des mangroves, et institutionnalisée (Alliance ouest africaine des marchés du carbone, RAMPAO) •	• Positionnement dans un contexte incertain de transition énergétique (usage des nouveaux gisements de gaz) •
Axe institutionnel	• Des initiatives de cadre existantes qui peuvent être étendues pour servir de passerelle vers l'article 6 de l'Accord de Paris en incluant le secteur forestier dont les mangroves (CNC) • Des structures existantes spécifiques pour la mangrove (plateformes, collectifs, associations universitaires)	• Manque de cadre institutionnel du secteur forêt-climat, pour la mangrove en particulier • Synergies entre les acteurs et les opérateurs locaux • Procédures d'approbation et de suivi des projets/programmes • Mise en place des outils inhérents aux mécanismes de finance carbone • Intégration de la finance carbone dans les secteurs éligibles afin d'accéder à une information fiable
Axe juridique et fiscal	• Cadre légal favorable au développement de la mangrove (code forestier, environnement, eau, AMP LPSEDD) • Cadre du carbone encore vierge propice aux innovations • Des études exploratoires en cours à capitaliser	• Superposition des règles pour un seul écosystème (code forestier, environnement, eau, AMP) • Mise en place d'une vision et d'une stratégie holistique de l'inclusion la finance climat dans l'économie nationale
Axe socio-économique	• Prise de conscience des multiples bénéfices des mangroves par les communautés locales • Un réseau existant de partenaires locaux expérimentés	• Surexploitation et réduction des espaces fonciers : équilibre entre espaces agricoles et naturels • Risque de tensions locales pour la mise en œuvre des programmes de restauration et conservation • Multiplicité des usages et des acteurs dans la mangrove

5.1. Niveau national

Il ressort globalement des points remarquables soulevés dans la section précédente que la situation des mangroves est aujourd'hui délicate dans le contexte actuel de la finance carbone et des financements climat. D'un côté il faut considérer, depuis l'Accord de Paris, l'essor de la finance liée au carbone bleu bien que cet essor ne soit pas du uniquement à l'Accord mais également à la prise en compte croissante des co-bénéfices sociaux et environnementaux dans les projets en raison de politiques RSE plus poussées. D'un autre côté il n'existe pas réellement encore de cadre réglementaire élaboré pour faire face à l'afflux d'investisseurs alors que, par ailleurs, les surfaces de mangroves potentiellement reboisables sont assez limitées.

Scénario 0

En l'état, si rien n'est fait assez rapidement, les initiatives portées par la finance carbone continueront d'être entreprises dans un cadre déréglementé car comme nous l'avons vu précédemment, un cadre réglementaire élaboré prendra des années à être mis en place. L'État sénégalais risque ainsi de ne plus avoir la main sur les initiatives de restauration et de conservation de mangrove, et profitera peu des opportunités et des revenus liés à la finance carbone.

Aussi dans ce contexte, l'étude suggère des recommandations suivant deux axes stratégiques. Le premier est un axe orienté à court terme pour poser une vision sur l'utilisation de la finance carbone et proposer un certain nombre de garde-fous pour diminuer les risques quant à la qualité des initiatives de finance carbone à venir. Le deuxième axe est orienté à plus long terme dans le but d'établir un cadre légal et institutionnel de la finance carbone effectif et efficace.

Scénario 1 ou axe stratégique à court terme : Accueillir les investisseurs en limitant les risques

Cet axe stratégique est développé car il nous semble important de garder à l'esprit la nécessité d'avoir un cadre attractif pour les opérateurs vertueux et qui soit en outre juste et équitable pour tous.

Par ailleurs, il est important de rappeler que pour développer des schémas institutionnels cohérents et efficaces pour la mise en œuvre de la finance carbone, il est important que l'Etat sénégalais élabore une vision sur l'utilisation de la finance carbone, notamment des instruments basés sur le marché carbone (Article 6 de l'Accord de Paris et marché carbone volontaire), en tenant des contraintes spatiales, techniques et aussi politiques (engagements CDN).

Pour la mise en œuvre de la composante atténuation de la CDN actualisée, l'Etat sénégalais a donc des arbitrages à faire pour définir des critères d'éligibilité à l'Article 6, qui reflètent bien la vision et l'utilisation que veut en faire le Sénégal, parmi lesquels on peut envisager :

- la couverture par les engagements de la CDN
 - Tout projet ou initiative doit démontrer son alignement sur let sa contribution à la vision et aux objectifs stratégiques du volet atténuation de la CDN qui concernent le carbone bleu à savoir :
 - L'augmentation de la séquestration de carbone, à travers la mise en œuvre de projets liés aux secteurs de l'agriculture et de la foresterie : Activités de restauration/protection/replantation de la mangrove, Réduction de l'incidence des feux de végétation ; Réduction de l'érosion côtière dans les zones de mangrove, Ralentissement/réduction des fronts pionniers et surfaces agricoles dans les zones de mangrove, etc.
 - La transition énergétique avec l'intégration des énergies renouvelables et le renforcement de l'efficacité énergétique dans la production électrique, dans les secteurs de l'industrie, du transport et du résidentiel/tertiaire : Substitution

du bois de mangrove dans les sources de combustibles des ménages et de la restauration ; Efficacité énergétique dans les ménages ; Amélioration des process de carbonisation, etc.

- Tout projet ou initiative d'atténuation doit justifier une contribution directe ou implicite à l'adaptation ou à son financement dans la zone du projet
 - L'Etat devra travailler sur une clé de répartition des bénéfices qui garantisse dans tout projet carbone une part réservée directement à l'adaptation au changement climatique, où indirectement via les ODD (réduction de la pauvreté, création d'emplois décents, réduction des inégalités, accès à l'éducation, à la santé etc.).
- la prise en compte dans la partie conditionnelle de la CDN;
 - Tout projet ou initiative de carbone éligible à des transferts internationaux de bénéfices carbone doit se limiter exclusivement à l'atteinte des cibles conditionnelles prévues par la CDN
 - L'admission des initiatives ou projets relevant des engagements conditionnels doit prouver qu'elle ne met pas en danger la mise en œuvre des engagements inconditionnels du pays
- l'impact dans la transition énergétique et le caractère innovant des technologies envisagées
 - Les projets ou initiatives doivent démontrer un réel potentiel de changement durable d'habitudes et de paradigme dans l'atteinte des objectifs d'un développement plus sobre en carbone et plus économe des produits forestiers ligneux et leurs dérivés (charbon par exemple) issus des zones de mangrove ;
- les coûts marginaux d'abattement des réductions de GES ;
- l'impact de l'ajustement correspondant, s'il est considéré, dans l'atteinte des objectifs de la CDN ;
- le rôle dans la transition juste ;
- les impacts socio-économiques ;
- l'alignement avec les ODDs.
 - Toute initiative ou projet doit contribuer clairement à l'atteinte d'au moins 3 objectifs du développement durable, hors celui concernant la lutte contre le changement climatique (ODD 13)
 - Toute initiative ou projet doit démontrer clairement qu'elle ne contribue à l'aggravation des indicateurs du développement durable dans la zone cible ou le pays.

Cela étant, diverses mesures pragmatiques peuvent être mises en œuvre afin d'assurer la qualité des initiatives carbone entreprises, répondre à la demande des investisseurs de façon claire, et optimiser les revenus issus de la finance carbone.

- Réviser les procédures d'approbation des projets de restauration de mangrove.
 - ✓ D'après notre analyse, et faute d'un cadre élaboré rapidement mis en place, une révision des procédures d'approbation des projets est nécessaire pour faire face aux nombreuses sollicitations des investisseurs. En ce qui concerne les mangroves, des critères plus exigeants doivent être proposés afin d'éviter l'accaparement des terres par des entités du secteur privé peu vertueuses. Vu l'équilibre complexe entre les mangroves et leurs usagers locaux, seuls les projets démontrant des impacts positifs en termes de climat mais également en termes sociaux et de biodiversité devraient être éligibles. Par exemple seuls des projets Gold Standard for Global Goals avec plus de trois objectifs de développement durable requis, ou encore des projets Plan Vivo, ou des projets VCS avec certification additionnelle CCBS Gold ou SDVista, devraient être approuvés.
Cette mesure pourrait facilement être mise en œuvre par les parties prenantes impliquées dans le processus d'approbation des projets (DAMCP, DEFCCS, DPN). LA DEEC s'appuyant lors des comités d'approbation sur les Directions concernées, ces dernières peuvent émettre leur propre cahier des charges d'approbation si les zones concernées par les projets relèvent de leurs prérogatives.

- ✓ Les **procédures d'approbation des projets devraient proposer des jalons d'approbation** afin que les investisseurs ne soient pas obligés d'aller jusqu'à une étude de faisabilité complète (PDD) pour finalement ne pas être approuvés. Un risque financier supplémentaire serait ainsi levé pour les investisseurs.
 - ✓ Un **document clair de cycle de projet incluant ces procédures d'approbation devrait être élaboré** à destination des développeurs de projet. Expliquant les étapes d'approbation de projet avec les institutions concernées et les documents requis, la préparation des dossiers par les développeurs de projet sera optimisée et homogène pour tous les projets.
 - ✓ La DEEC devrait être à l'origine de la révision des critères d'approbation des projets et du document de vulgarisation du cycle de projet, avec l'appui des autres directions du MEDD-TE qui ont leurs propres critères d'approbation spécifiques aux écosystèmes qu'elles gèrent. Ces critères d'approbation devraient par ailleurs discriminer les projets domestiques des projets réalisés grâce à des investissements internationaux ; ceci afin de permettre d'établir des règles sur de possibles ajustements correspondant le cas échéant, voire des règles fiscales différenciées.
- Améliorer le cadre technique de développement de projets de carbone
 - ✓ Des **facteurs d'émission nationaux devraient être fixés** afin de faciliter les processus de développement et d'approbation de projet éligibles à la finance carbone. Les initiatives de restauration de mangroves étant très similaires, des facteurs d'émissions nationaux, en particulier en termes d'accroissement de biomasse pour les forêts de mangrove, et de carbone du sol pourraient être fixés. Ces facteurs pourraient être définis de façon conservatrice à partir (i) des expériences et des études réalisées par les initiatives carbone existantes, (ii) de la littérature scientifique locale corroborée par des méta-études internationales, (iii) de travaux de terrain complémentaires (DEFCCS, DAMCP). Les développeurs de projets auront ainsi à disposition les informations nécessaires à la validation de leur projet, et le gouvernement disposera d'une mesure facilitant son processus d'approbation et de suivi des projets qui seront plus homogènes
La mise en place de tels facteurs peut prendre du temps si elle nécessite des études techniques. Néanmoins, sur la base de la jurisprudence des projets carbone de restauration de mangrove déjà validé et vérifiés, certains facteurs d'émission pourraient déjà être fixés (croissance de la biomasse par exemple)
 - ✓ **Opérationnaliser une base de données centralisée d'occupation et d'usage du sol devant servir de base MRV aux initiatives carbone.** Au lieu de s'appuyer sur des bases de données hébergées dans les différentes directions du MEDD-TE (DAMCP, DEFCCS, DPN, etc), la DEEC devrait disposer d'une base de données centralisée d'occupation et d'usage du sol et des initiatives carbone. La DEEC s'appuie sur les directions du MEDD-TE et sur le CSE pour le suivi des projets. Le CSE étant équipé du point de vue géomatique, il pourrait héberger cette base de données centralisée qui inclurait : une couverture actualisée de l'occupation et de l'usage du sol, et des périmètres des projets carbone clairement identifiés, cartographiés et accessibles.
Cette base de données pourrait servir *in fine* de référentiel lors de la mise en place d'un registre national des crédits carbone, et pour les inventaires nationaux de GES.
 - ✓ **Conduire l'établissement d'une situation de référence et d'évaluation de potentiel carbone de l'ensemble des espaces de mangroves du Sénégal.** En effet, l'étude actuelle n'a pas été dimensionnée pour évaluer le potentiel de restauration de mangrove dans tout le pays. Etendre cette étude, en se concentrant sur les potentialités carbone, permettrait d'avoir les informations nécessaires servant de fondement à la base de données centralisée au niveau du CSE pour l'approbation et le suivi des projets. Des travaux en ce sens sont en cours avec l'appui de l'IRD.

Scénario 2 ou axe stratégique à moyen/long terme : Préparer un cadre élaboré de la finance carbone et des financements climat

Cet axe stratégique doit mener à la mise en place d'un cadre élaboré et cohérent de la finance carbone et des financements climat. Ce processus prendra du temps et devrait donc être poursuivi en parallèle des mesures à plus court terme qui font office de garde-fou en attendant un cadre élaboré définitif.

- Développer des référentiels techniques à moyen terme

- ✓ Avec la **mobilisation de fonds multilatéraux, tel le FCPF** de la Banque Mondiale pour le mécanisme REDD+, le Fonds Vert Climat (GCF en anglais), le Fonds pour l'Environnement Mondial (GEF en anglais), etc., le gouvernement du Sénégal pourrait mettre en place les outils nécessaires à la mise en œuvre du REDD+ sur son territoire. Ces outils seront utiles pour la mise en œuvre et le suivi de la restauration et de la conservation des mangroves en particulier, et l'atteinte des objectifs conditionnels et inconditionnels de sa CDN et de son PNA. Avec un scénario de référence national, un système national de suivi et de rapportage, un système de sauvegardes, et un registre national, le Sénégal aura toutes les bases techniques pour approuver et suivre plus finement les projets d'usage du sol, notamment ceux liés aux mangroves. Le pays pourra capitaliser sur l'expérience et l'accréditation du CSE auprès du Fonds d'Adaptation et du Fonds Vert Climat pour servir de fer de lance à l'action climatique nationale. Par ailleurs, la Banque Ouest-Africaine de Développement (BOAD) pourrait être également mise à contribution dans la mobilisation des fonds du GEF. Ces outils pourront également être utiles pour les projets REDD+ (marché volontaire) qui s'appuient, eux, sur des outils *ad hoc* inclus dans les méthodologies carbone des standards carbone volontaire. Ainsi, à court-moyen terme, des projets REDD+ volontaires peuvent déjà être entrepris, en s'assurant qu'ils répondent au cahier des charges d'approbation des projets carbone par le gouvernement (projet à co-bénéfices sociaux et environnementaux avérés). Puis, à moyen-long terme, des projets REDD+ volontaires et des projets REDD+ (marché régulé de l'UNFCCC) pourront être développés grâce aux outils techniques et institutionnels élaborés dans le cadre du mécanisme REDD+.
- ✓ **Insuffler la création et le fonctionnement de l'observatoire national des zones humides du projet WACA** promu dans la stratégie nationale de gestion intégrée des zones côtières. Cet observatoire permettra, en lien avec le CSE de suivre l'évolution des mangroves, et, avec l'appui de partenaires, d'alimenter les facteurs d'émissions nationaux liés aux zones humides. Il s'agit en fait de l'Observatoire National du Littoral sénégalais, qui englobe donc les zones humides côtières et les mangroves, mais il est également prévu pour suivre l'occupation du sol, les zones urbaines, l'environnement et la biodiversité entre autres. Il est censé être une institution de la DEEC, porté en association avec les services de la météorologie du fait du rôle d'appui à un système d'alerte précoce qui est envisagé. Dans le cadre de cet observatoire dont le lancement est imminent il sera donc nécessaire de :
 - S'assurer du développement d'une base de données cartographiques unique pour les projets carbone, entretenue par le CSE, à la suite du renforcement de ses capacités, et à destination de la DEEC (éviter les double comptages)
 - Centraliser l'information liée à la biomasse végétales en zone de mangrove, dont des facteurs d'émission par type de formation de mangrove (cohérence des estimations de biomasse et de crédits carbone entre divers projets)

- Renforcer le cadre politique et institutionnel

- ✓ Développer **une stratégie globale tenant compte du climat**, fort du constat que le Sénégal ne présente que des stratégies disponibles (Opérationnalisation de l'Accord de Paris pour le secteur énergétique, cadre d'attribution des crédits carbone pour le secteur de l'énergie, et en cours (gestion des mangroves notamment) uniquement à un niveau sectoriel. Il manque une stratégie englobante. A cet effet, nous recommandons l'élaboration d'une Stratégie nationale

de développement neutre en carbone ; ce qui renforcera les efforts de coordination entre les différents secteurs concernés au niveau national. Une telle Stratégie devrait permettre au Sénégal de relever le double défi d'adopter un modèle de développement permettant la croissance économique, articulée avec le PSE et le PSE Vert, mais également d'impulser des trajectoires de GES qui soient conformes aux engagements souscrits dans le cadre de l'Accord de Paris

Une telle stratégie devrait développer un cadre institutionnel reflétant la vision politique en termes de critères d'éligibilité et de sélection, c'est-à-dire prévoir à la fois une gouvernance et fixer les rôles et responsabilités en fonction de cette vision

- ✓ La promotion d'investissements structurants en faveur d'initiatives bas carbone sur le long terme. A cet effet, **la capacité des institutions bancaires doit être renforcée** pour une offre d'investissements à moyen et long terme dans le maintien des écosystèmes naturels, particulièrement les écosystèmes forestiers. A cet effet, des stratégies et programmes sont nécessaires afin de sensibiliser les établissements bancaires aux risques et opportunités de financement des projets carbone, notamment des projets liés à la restauration et conservation des mangroves. Cela permettrait aux acteurs financiers d'adopter une approche prospective en matière de projets bas carbone
- ✓ Pour le suivi de la communication avec les parties prenantes sur les activités développées sur le marché carbone, il est recommandé de :
 - Etablir des prérogatives liées à la communication directe avec l'organisme réglementaire en matière de carbone ;
 - Organiser des réunions avec les parties prenantes et intégrer des suggestions ou répondre aux préoccupations portant sur la conception du programme ;
 - Assurer la coordination entre tous les acteurs concernés, notamment les organismes de financement, les fournisseurs de technologie, les participants au programme, les validateurs et les autorités du pays hôte ;
 - Développer un système de réseau interne de personnel ou d'un ensemble de partenaires locaux qui prennent en charge la diffusion des informations
- ✓ Explorer les possibilités de synergies entre la CCNUCC et la Convention sur la Diversité Biodiversité, les deux étant placées sous l'égide des Nations-Unies. Les forêts de mangrove sont des écosystèmes avec de nombreuses fonctions écosystémiques et une grande richesse en biodiversité. Dans le cadre de la CDB, le gouvernement du Sénégal doit réviser sa Stratégie et Plan d'Action National pour la Biodiversité (SPANB) pour la période 2015-2025. Il pourrait explorer la possibilité de synergies entre lutte contre le climat et préservation de la biodiversité pour intégrer de nouveaux engagements qui reflètent les cibles 8, 11 et plus encore 19, e) (financements) du Cadre Mondial pour la Biodiversité adopté récemment lors de la quinzième conférence des parties (COP15 à la CDB) qui s'est tenue à Montréal-Kummin en décembre 2022. La stratégie actuelle du Sénégal dans le cadre de la CDB tend à « encourager l'utilisation durable et promouvoir des mécanismes de partage équitable des avantages issus de la biodiversité », et vise à « Valoriser les biens et services écosystémiques » à travers le « Développement de mécanismes de paiement des services des écosystèmes par la mise en œuvre de mesures incitatives (réduction d'impôts et taxes, subventions, etc.) pour les investissements écoresponsables (ecofriendly) ». Le Sénégal pourrait explorer les possibilités de développer des systèmes de paiement pour des contributions réalisées par les projets à la fois climat (crédit carbone) et à la fois biodiversité (sorte de crédit biodiversité)
- ✓ Du point de vue institutionnel, il serait nécessaire de capitaliser sur le cadre institutionnel établi pour le Cadre National d'attribution des Crédits carbone (CNC) et l'étendre pour inclure tous les secteurs de l'économie, notamment le secteur forestier avec les mangroves. En appui au Comité Directeur, les comités techniques devraient inclure des groupes de travail supplémentaires liés au secteur forestier (DAMCP, DEFCCS, DPN). Ce cadre prévoit en effet, pour la transition des projets MDP énergétiques vers les mécanismes de marché de l'Accord de Paris, de simplifier les procédures d'approbation de projet avec notamment des scénarios de référence standardisés, et d'optimiser la gouvernance d'approbation des projets. Les critères d'approbation des projets de mangrove de haute qualité pourront ainsi être amendés à ce cadre national élargi au secteur forestier. Il serait néanmoins nécessaire de renforcer les capacités

humaines et matérielles des parties concernées vue l'ampleur des chantiers en cours de mise en œuvre de la finance carbone

- ✓ Au niveau des projets carbone eux-mêmes, et considérant les initiatives de carbone bleu à succès dans le monde, il serait nécessaire de clarifier les prérogatives des parties prenantes au projet. La maîtrise technique et la coordination des projets serait gérée par les promoteurs tandis que la mise en œuvre devrait être assurée directement par les collectivités elles-mêmes afin d'assurer l'implication effective et l'appropriation des activités du projet par les acteurs locaux et les communautés locales.
 - ✓ Il serait intéressant d'explorer la possibilité de combiner des financements des activités de réduction d'émissions via le marché carbone avec des financements via l'ABM pour les co-bénéfices de ces activités en matière d'adaptation. Cet outil de la BAD permet de financer des activités d'adaptation au changement climatique qui génèrent également des bénéfices environnementaux et sociaux selon un cahier des charges établi par la BAD. La protection des zones côtières à travers le reboisement de mangroves fait partie de la liste des activités considérées par cet outil financier.
- Renforcer le cadre juridique pour clarifier l'utilisation des instruments du marché carbone au Sénégal

Ce renforcement est nécessaire pour donner de la sécurité juridique aux investisseurs, et donc de la confiance à l'égard du Gouvernement du Sénégal pour utiliser les instruments des marchés du carbone. Notamment, il est recommandé de développer et adopter un cadre légal et des arrangements institutionnels appropriés qui vont permettre de:

- ✓ préciser les activités soumises à autorisation (et donc à l'ajustement correspondant) au titre de l'Accord de Paris, notamment les activités éligibles au regard des engagements pris dans la CDN (c'est à dire celles qui devraient être comptabilisées au titre des progrès accomplis pour tenir les engagements en question, en précisant bien s'il s'agit d'engagements pris de manière inconditionnelle ou conditionnelle à l'obtention d'un appui financier international), et le cas échéant si cela couvre les activités REDD+;
 - ✓ de préciser si les activités mises en œuvre avec des standards du marché carbone volontaire sont soumises à autorisation de l'article 6 de l'Accord de Paris, ou non ;
 - ✓ de désigner une autorité nationale compétente pour délivrer les autorisations et approbations requises en application des dispositions en vigueur pour la mise en œuvre des mécanismes visés aux article 6.2 et 6.4 de l'Accord de Paris;
 - ✓ de qualifier juridiquement les droits sur les réductions d'émissions, et de dire explicitement qui détient les droits de propriété sur les résultats d'atténuation, les réductions d'émissions ou les crédits carbone et d'encadrer le partage équitable des bénéfices obtenus par la vente de ces actifs carbone ;
 - ✓ de décider si des prélèvements de recettes obtenus de la vente des actifs carbone ou des taxes sur les activités du marché carbone (qu'elles soient couvertes par l'article 6 de l'Accord de Paris ou non) doivent s'appliquer, ou non.
- Renforcer le cadre fiscal pour inciter à la réalisation de projets
- ✓ **Proposer des régimes fiscaux spéciaux aux acteurs de la finance carbone.** Le Gouvernement du Sénégal pourrait accorder un régime fiscal dérogatoire du droit commun en considérant le marché carbone comme un enjeu majeur dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre et dans la conservation des puits de carbone pour l'atteinte de la neutralité carbone. Ainsi, des exonérations de TVA sur les crédits carbone pourrait s'appliquer pour inciter les acteurs les plus vertueux, comme les ONGs, à s'engager sur les initiatives de restauration et de conservation de mangrove. De même, les bénéfices liés aux crédits carbone et revenant, dans un cadre de partage des bénéfices, aux communautés locales, considérées comme vulnérables, pourraient être exemptées de taxes d'imposition.

5.2. Niveau Régional

La mise en œuvre de la finance carbone est un processus qui relève de la souveraineté nationale en fonction du contexte de chaque pays. En effet, chaque pays ne dispose pas des mêmes ressources pour son mix énergétique, et les contextes politiques, sociaux et économiques sont propres à chacun. Ainsi, l'intégration des considérations climatiques dans chacun des secteurs de l'économie est ainsi propre à chacun des pays en fonction de ses intérêts nationaux. Il est donc peu imaginable de voir un cadre de mise en œuvre de finance carbone unifié niveau régional.

Cela étant le Sénégal, qui fait figure de leader en termes de restauration de mangrove dans la région avec près de 26 000 ha de mangroves restaurées, a un rôle de démonstrateur à jouer. Ainsi il pourrait :

- ✓ Avoir un rôle plus actif et partager avec les pays voisins les bonnes pratiques de restauration de mangrove, grâce à l'expérience acquise au travers des projets carbone de mangrove. Cela permettrait au Sénégal de confirmer sa position de leader et d'inciter à des échanges plus larges sur la finance carbone et les financements climat. Cela peut se faire au travers des plateformes mangroves existantes et des initiatives régionales comme le collectif 5 Deltas qui œuvrent dans ce sens, voire à plus grande échelle au travers d'instances de type International Partnership for Blue Carbon.
- ✓ Sur la base de ces expériences, proposer, dans le cadre de l'alliance des pays ouest africains pour la finance carbone et les financements climat, d'explorer des mécanismes innovants alliant lutte contre le réchauffement climatique et préservation de la biodiversité, enjeux majeurs des mangroves et sujets d'actualité dans les négociations en cours sur le climat et la biodiversité. Ce pourrait être un axe de collaboration régionale afin d'avoir une position commune lors des négociations climat et biodiversité. De la même manière se rapprocher des pays de l'ACMI (African Carbon Market Initiative) serait le moyen d'attirer les flux financiers de cette initiative (objectif de production de 300 millions de crédits carbone volontaire), et d'explorer des mécanismes innovants tels les « crédits biodiversité » sur lesquels se positionne l'ACMI.
- ✓ Mobiliser des financements climat pour des initiatives régionales au travers de partenaires transnationaux. L'Etat accompagné de collectifs comme 5 deltas, réseau déjà présent en Mauritanie, au Sénégal, en Guinée, Guinée Bissau, et en Gambie, pourrait développer un programme transnational. Un tel programme permettrait de :
 - ✓ Renforcer les capacités des parties prenantes sur les enjeux de la transition vers l'article 6 de l'Accord de Paris afin que les pays puissent élaborer leurs stratégies sectorielles liées à l'usage du sol
 - ✓ Echanger sur les situations respectives de l'état de mise en œuvre de finance carbone dans les pays de la région afin de confronter les visions et enrichir le développement de cette mise en œuvre en fonction des intérêts de chacun
 - ✓ Adopter des lignes stratégiques communes liées à l'usage de la finance carbone pour la restauration et conservation des mangroves
 - ✓ Adopter des lignes stratégiques communes en accord avec le cadre stratégique de la CEDEAO, notamment dans le cadre de la troisième orientation stratégique du quatrième pilier de la vision commune, en particulier pour les zones côtières où s'insèrent les mangroves. Pour les mangroves, les réseaux de partenaires et les Etats du programme pourraient ainsi proposer des modalités de coordination transfrontalière afin de gérer les mangroves suivant certains axes communs (modalités de restauration, modalités de conservation, modalités de gestion des produits issus de la mangrove)
- ✓ Concernant la création d'un Fonds fiduciaire pour financer la conservation, il apparaît encore prématuré de développer un tel fond dans le cadre de la mise en œuvre de la finance carbone dans l'état actuel de cette dernière dans les pays d'Afrique de l'Ouest, en dehors du Ghana. Comme évoqué précédemment, les visions nationales sur l'usage des instruments de marché du

carbone restent insuffisamment développées pour élaborer des stratégies et des cadres institutionnels incluant ces fonds.

Néanmoins, concernant le débat sur le partage des bénéfices liés aux crédits carbone, il pourrait être proposé qu'une part de ces bénéfices soit retenue par l'Etat pour abonder un tel dispositif.

Sur ce type de fonds, les attentes sont plutôt tournées vers la conservation de la biodiversité. Il s'agirait donc d'explorer la faisabilité d'un fonds fiduciaire pour la conservation des mangroves. A ce titre, il serait opportun d'explorer les possibilités données par la Convention sur la Diversité Biologique qui traite de ce type d'instrument financier dans sa Cible 19.

Des opportunités peuvent être intéressantes à ce niveau puisque la gestion des zones côtières est plus à même de fédérer les acteurs régionaux, jusqu'au niveau politique de la CEDEAO très centrée sur les pêcheries.

L'ensemble de ces recommandations doit toutefois être considérées au regard des limites de l'étude dont le dimensionnement n'a pas permis d'approfondir certains points. On notera parmi ceux-ci :

- La zones d'étude qui, en raison du coût d'acquisition des images satellites, n'a pas couvert certaines zones de mangrove, notamment le nord. Les zones couvertes l'ont toutefois été de façon exhaustive au-delà des AMP. Des travaux complémentaires sur ce point comme ceux actuellement entrepris par Weforest seront bienvenus.
- Les travaux sur les facteurs impactant les zones de mangrove (ensablement, soufre, etc.) et les facteurs d'émissions. Ces travaux relèvent d'actions de recherche plus pointues qui ne pouvaient par être réalisés dans le cadre de l'étude compte tenu des délais de celle-ci.
- Un zonage de potentiel par espèce (*Rhizophora sp.*, *Avicenia sp.*, etc.). Un tel zonage, vue la complexité des mangroves, ne peut être réalisée qu'à haute résolution, c'est-à-dire à l'échelle des projets ou pour une étude dédiée associée à des éléments de recherche comme ceux cités dans le point précédent

6. Chapitre 6 : Références bibliographiques

- AGRESTA, 2014. VCS Project Description. Livelihoods' mangrove restoration grouped project in Senegal. Livelihoods Fund. July 2nd 2014. 80p
- AGRESTA, 2020. VCS Monitoring Report. Livelihoods' mangrove restoration grouped project in Senegal. Livelihoods Fund. December 14th 2020. 52p
- AGRESTA, 2022. VCS-CCBS. Mangrove restoration project with Sine-Saloum and Casamance communities, Senegal. WeForest. March 3rd 2022. 179p
- Centre de recherche forestière internationale (CIFOR) 2021. Suivi des clauses sociales en République démocratique du Congo 2011-2020. 23p
- Cissé, F., Doda, B., Cabral, F.J., Coly SM., Kunemann, E., & Steinlein, A. (2023) Evaluation de la taxe sur le carbone au Sénégal. Rapport final. Berlin: adelphi consult GmbH.
- Cochet H., Ducourtieux O., et Garambois N., 2019. Systèmes agraires et changement climatique au sud. Les chemins de l'adaptation. Ed. Quae. 282p.
- DAMCP, 2021. Rapport mission de suivi herbiers marins au niveau du Parc National du Delta du Saloum saison froide 2021. Projet d'amélioration des connaissances sur les herbiers marins en Afrique de l'Ouest (Projet ResilienSEA).
- FAO, 2015. Global ecological zones for FAO forest reporting: 2010 update. Forest Resources Assessment Working paper 179. FAO.
- Forest Trends' Ecosystem Marketplace. 2020. State of Forest Carbon Finance 2020. Washington DC: Forest Trends Association.
- Forest Trends' Ecosystem Marketplace. 2021. State of Forest Carbon Finance 2021. Washington DC: Forest Trends Association.
- Forest Trends' Ecosystem Marketplace. 2022. State of the Voluntary Carbon Markets 2022 Q3. Washington DC: Forest Trends Association
- IPCC, 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Vo.4. IGES.
- IPCC, 2019. 2019 Refinement of the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Vo.4. Agriculture, Forestry and Other Land-Use. IGES.
- Instruments de Collaboration pour une Action Climatique Ambitieuses (CI-ACA), 2019. Etude d'opportunité sur la mise en place d'un instrument de tarification carbone au Sénégal, January 2019. 132p
- International Institute for Sustainable Development (IISD)*. 2021. La restauration de forêt de mangrove, un exemple de développement d'infrastructures durables L'expérience du delta du Saloum, Sénégal Note de politique, mars 2021. 6p
- Kauffman, J.B., Bhomia, R.K., 2017. Ecosystem carbon stocks of mangroves across broad environmental gradients in WestCentral Africa: Global and regional comparisons. PLoS One. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187749>
- Komiyama, A., Pongparn, S., Kato, S., 2005. Common allometric equations for estimating the tree weight of mangroves. J. Trop. Ecol. 21, 471–477.
- MEED, 2023. Projet de Rapport de l'étude pour la mise en place d'une stratégie de l'Article 6 de l'Accord de Paris au Sénégal, janvier 2023. 63p

MEED, 2019. Décret n° 2019-110 du 16 janvier 2019 portant application de la Joi n° 2018-25 du 12 novembre 2018 portant Code forestier, 1^{er} juin 2019

Nations Unies, 2015. Accord de Paris, Rapport de la Conférence des Parties sur sa vingt et unième session, tenue à Paris du 30 novembre au 13 décembre 2015, UNFCCC, Paris, 26p.

Ngamba J.-F. M., 2010. Evaluation par télédétection des effets de la déforestation et de la dégradation des forêts à Kisangani (Cas de la Région forestière de Masako) DEA en aménagement durable des forêts congolaises, Université de kisangani faculté des sciences agronomiques Département des Eaux et Forêts, 63 pages.

NDOUR N., SAMBOU B. et DIENG D., 2014. Quantification de la biomasse aérienne des palétuviers du genre *Rhizophora* au Delta du Saloum (Sénégal). Int. J. Biol. Chem. Sci. 8(3): 1111-1128, June 2014.

Pienaar, L.V.; Turnbull, K.J. 1973. The Chapman-Richards generalization of Von Bertalanffy's growth model for basal area growth and yield in even-aged stands. Forest Science. 19(1): 2-22.

Plan Vivo, 2022, Plan Vivo Standard Project Requirements, Version 5.0, 30p. www.planvivo.org

Plan Vivo Project Registry, accessible sur internet depuis l'adresse <https://www.planvivo.org/map-of-projects>

PGFM, 2020. Etude Diagnostic du Paysage prioritaire de Conservation du Grand Saloum, Projet Gestion des forêts de mangroves du Sénégal au Bénin. Wetlands International, IUCN, UE et Collectif 5 Delta.

République du Sénégal, 2020. Contribution Déterminée au niveau National du Sénégal, décembre 2020. 47p

République du Sénégal, 2012. Loi 2012-31 du 31 décembre 2012 portant Code général des impôts (CGI), décembre 2012

Richards, F.J. 1959. A flexible growth function for empirical use. Journal of Experimental Botany. 10: 290-300.

Schlaepfer R. 2002. Analyse de la dynamique du paysage. Fiche d'enseignement 4.2, Laboratoire de Gestion des Ecosystèmes, Ecole Polytechnique de Lausanne, Suisse, 10 pages.

Smith, T.J. and Whelan, K.R.T. 2006. Development of allometric relations for three species in South Florida for use in the Greater Everglades ecosystem restoration. Wetlands Ecology and Management 14:409-419.

SOW El. 2019. Dynamique de l'écosystème mangrove de la réserve de biosphère du delta du Saloum (RBDS), Sénégal de 1965 à 2017 et analyse des politiques de restauration. Thèse de doctorat, Géographie, UGB, 245 p.

Sow E., Ba T, Sy B. A. 2019. "Impact de la variabilité pluviométrique sur la dynamique de la mangrove de la réserve de biosphère du delta du Saloum (Sénégal) ", Journal of Animal & Plant Sciences (J.Anim.Plant Sci.), 2019. Vol.40, Issue 2: 6619-6635, 17 pages

The Gold Standard, 2019. Principles & Requirements v1.2. October 2019. Gold Standard for the Global Goals

The Gold Standard, 2020. Land Use & Forests Activity Requirements. Version 1.2.1. April 2020. Gold Standard for the Global Goals.

The Gold Standard, 2022. Additionality under article 6.2 of the Paris Agreement. Gold Standard, March 2022.

The World Bank, 2021. "State and Trends of Carbon Pricing 2021" (May), World Bank, Washington, DC. Doi: 10.1596/978-1-4648-1728-1. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO

Tour du Valat, 2019. Mangrove restoration. Impacts after 10 years of the largest mangrove restoration project of the Livelihoods Carbon Fund in Senegal with Océanium. FFEM / Livelihoods Funds.

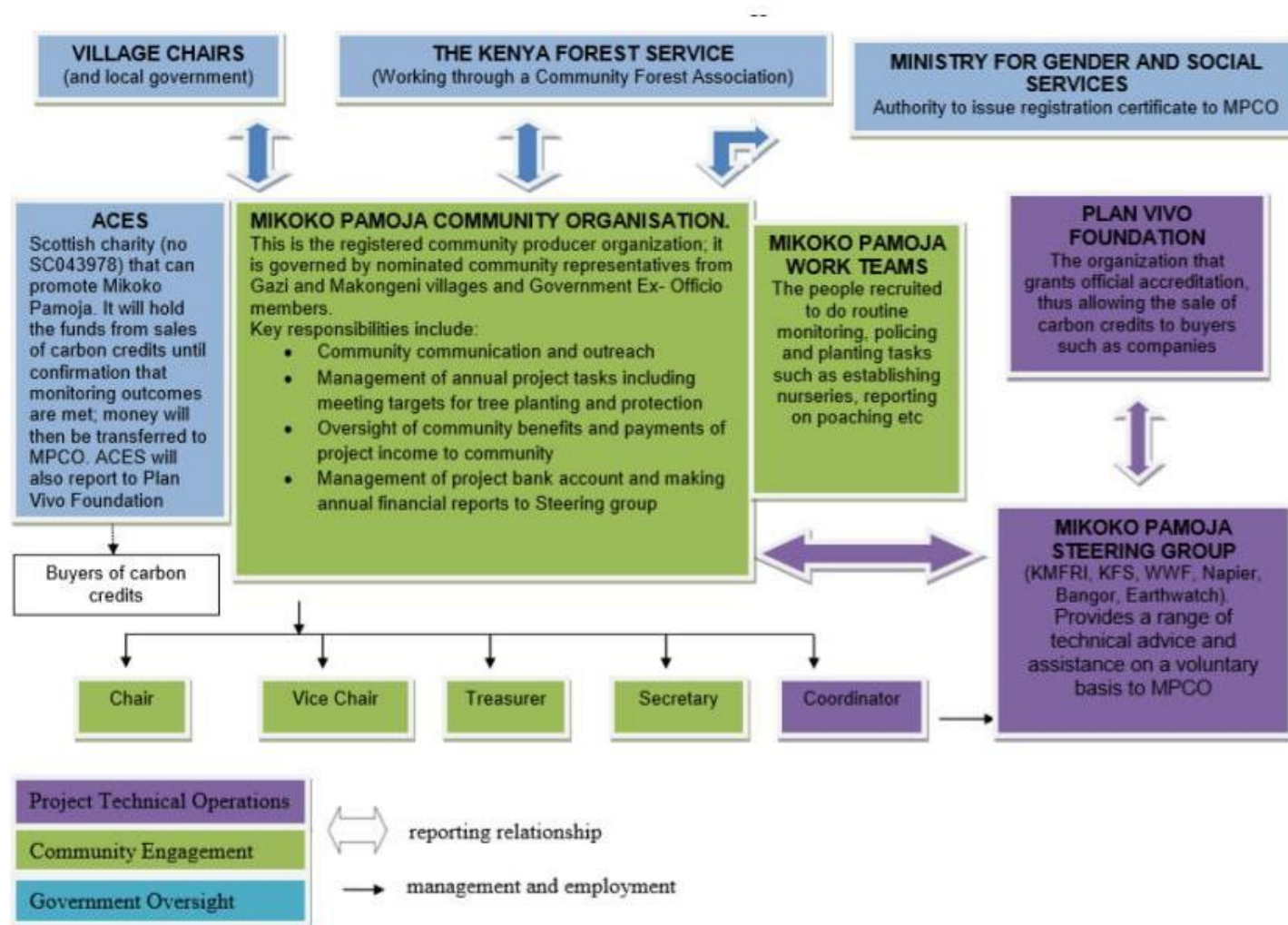
Trochain, J.-L., 1957. Accord interafricain sur la définition des types de végétation de l'Afrique tropicale. Bulletin de l'Institut d'Études Centrafricaines. Nouvelle Série, Brazzaville [Congo], v. 13/14, p. 55-93

VERRA, 2022. VCS Standard v4.2. 20 January 2022.

VERRA REGISTRY, 2022, Version 4 - novembre 2021, accessible sur internet à l'adresse <https://registry.terra.org/>

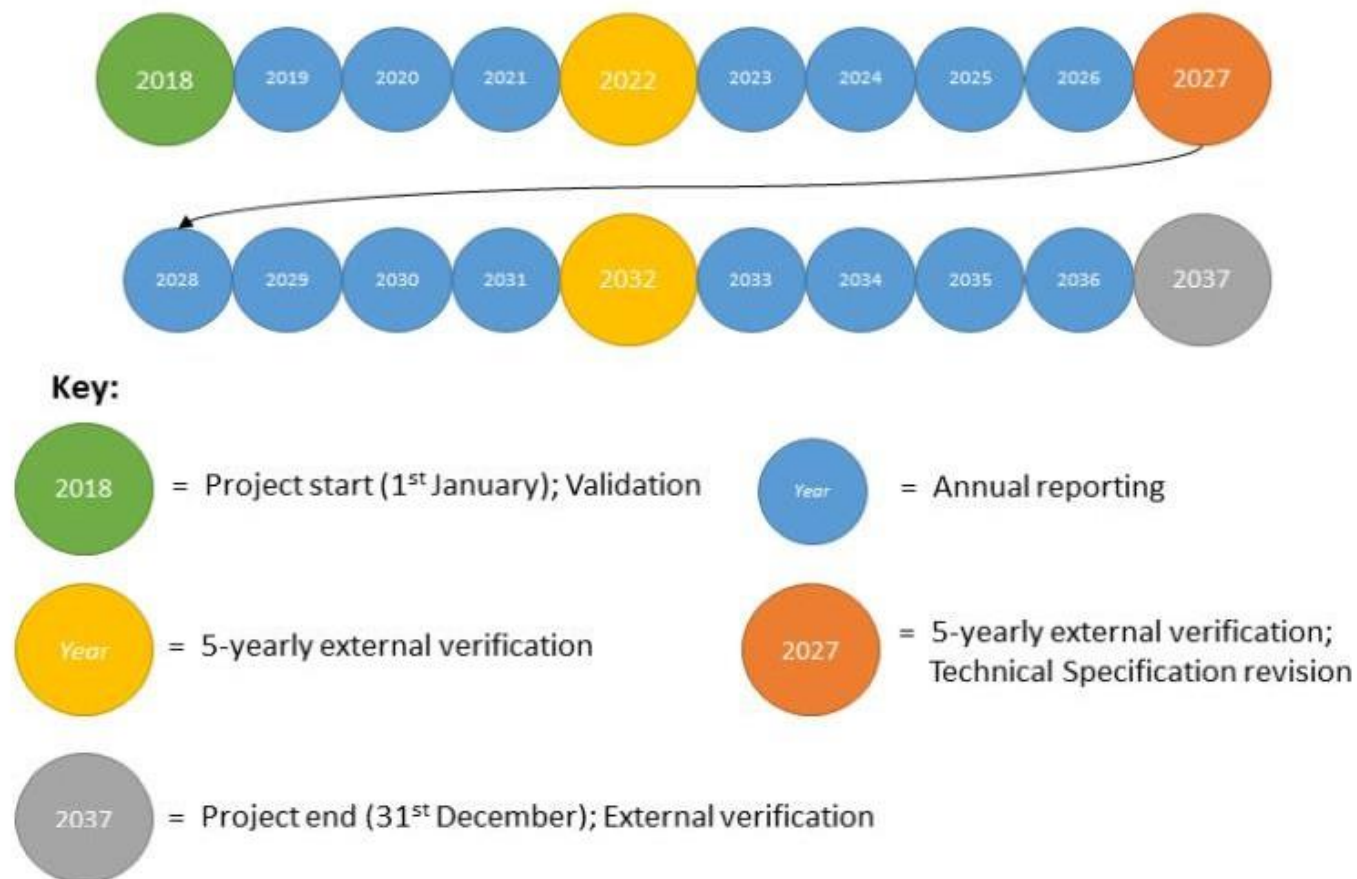
Annexe 1.

Cadre institutionnel projet MIKOKO - Kenya



Annexe 2.

Cycle de projet



Annexe 3.

Méthodologie d'analyse spatiale

Estimation des superficies et cartographie des initiatives de restauration mises en œuvre

La restauration de la mangrove en Casamance et Sine Saloum a fait l'objet de plusieurs projets de diverses envergures depuis ces 25 dernières années. Ces projets sont sous l'impulsion de l'Etat, des Organisations Non Gouvernementales (ONG) nationales et internationales, des Organisations communautaires de Base (OCB) ou des collectivités locales. Ainsi, plusieurs activités de reboisements ont été menées par ces programmes. Dès lors, dans le cadre de cette étude, ces projets ont été listés ainsi que leurs zones et dates d'intervention, les superficies reboisées et les acteurs impliqués. En plus, des cartes des zones reboisées ont aussi été réalisées afin de pouvoir spatialiser toutes ces initiatives de restaurations mises en œuvre dans les deux zones susmentionnées (cartes 28 et 29). Cette quantification et spatialisation des initiatives va permettre de mesurer et d'analyser l'effort de restauration fournis jusque-là.

Identification et évaluation des potentialités de restauration de mangroves

La dynamique d'une unité paysagère peut être décrite par des changements dans le temps, des indices qui décrivent la structure et la composition du paysage et enfin par la matrice de transition et l'identification des processus de transformation spatiale (Schlaepfer 2000, in Ngamba, 2010).

L'écosystème mangrove constitue l'une des unités d'occupation du sol du delta du Saloum et de la basse Casamance parmi tant d'autres. Cependant, son évolution découle de la dynamique de toutes ces autres unités. Autrement dit, l'étude de la dynamique spatiale de la mangrove dans les deux zones susmentionnées ne peut être faite sans celle des autres composantes. Une progression ou une régression de la mangrove se fait au détriment ou au profit d'une ou des autres classes d'occupation du sol. Par conséquent, l'étude de sa dynamique, va commencer par celle de tous les types d'occupation du sol. **Ce qui va permettre de comprendre les unités qui influent le plus sur son comportement : dégradation de la mangrove au profit des tannes et/ou des vasières, progression de la mangrove au détriment des vasières.**

Dès lors, la télédétection s'avère un outil efficace pour la cartographie et le suivi de la végétation en milieu humide. C'est ainsi que les outils de cette discipline vont être couplés au système d'information géographique (SIG) pour étudier la dynamique de l'occupation du sol en général et de la mangrove en particulier dans la réserve de biosphère du delta du Saloum et de la basse Casamance sur une période de 12 ans (2010-2022).

II.1. Approche méthodologique

Plusieurs méthodes peuvent permettre d'étudier la dynamique des unités (classes) d'occupations du sol. Dans le cadre de cette étude, deux méthodes principales seront utilisées.

1.1. Méthodes de classification

Cette méthode a pour avantages de réduire les impacts de l'environnement ; elles fournissent des informations concernant la nature des changements (sauf les méthodes d'analyse spectrale temporelle de détection non dirigée) ; elles produisent une bonne détection ou méthode de détection du maximum de probabilité (expectation maximisation) ;

1.2. Méthodes d'interprétation visuelle

Cette méthode permet d'incorporer la connaissance de l'analyste ; elle permet aussi d'analyser deux ou trois images à la fois.

1.3. Les données utilisées et les activités

1.3.1. Les données utilisées

Les données utilisées sont des images satellitaires de dates différentes, des cartes topographiques et autres données de bases (tableau 1).

Tableau 1 : récapitulatif des données utilisées pour la cartographie de l'occupation du sol

Types de données	Sources	Projection	Date
------------------	---------	------------	------

Image Landsat 5 TM	USGS National Land Imaging (NLI) Program	UTM WGS 84	2010
Image Landsat 8 OLI/TIRS	USGS National Land Imaging (NLI) Program	UTM WGS 84	2022
Planet-Scope	Planet NICFI Program	UTM WGS 84	2023
Données de base (cartes d'appui)	CSE	UTM WGS 84	2010, 2015, 2020
Base de données reboisements mangrove	WIA, Weforest, OCEANIUM, Manko, Allcot, Livelihood, APIL		

Figure 1 : différentes images utilisées pour la cartographie de l'occupation du sol

Landsat 5 fournit des images de 30 mètres de résolution +) Il fonctionne dans les spectres visibles, proche infrarouge, infrarouge à ondes courtes et infrarouge thermique, avec le capteur imageur avec le capteur Thematic Mapper (TM)) :

Landsat 8 fournit des images à résolution moyenne, allant de 15 mètres à 30 mètres, de la surface terrestre. Il fonctionne dans les spectres visibles, proche infrarouge, infrarouge à ondes courtes et infrarouge thermique, avec le capteur imageur (OLI), et le capteur infrarouge thermique (TIRS) Landsat 8 capture plus de 700 scènes par jour :

- Zone : totalité du globe terrestre.
- Résolution spatiale : 30/15 m par pixel Multi spectrale/Panchromatique
- Résolution spectrale : 0,433 – 2,300 μm . Rouge, vert, bleu, proche infrarouge (9 bandes)
- Résolution temporelle : Le satellite couvre la terre tous les 16 jours et produit 2 à 4 images tous les mois depuis décembre 2013 jusqu'à aujourd'hui

Les images Planet-Scope sont composées par des mosaïques de réflectance de surface (prêtes pour l'analyse) : Optimisées pour une analyse scientifique et quantitative, ces mosaïques offrent une représentation analytique ou « de la vérité terrain » des données spatialement précises avec des effets minimaux de l'atmosphère et des caractéristiques du capteur. Elles comprennent une quatrième bande (proche infrarouge) et conviennent à une variété d'indices de végétation, y compris l'indice de différence normalisée de la végétation (NDVI), l'indice de végétation améliorée (EVI), l'indice de différence normalisée de l'eau (NDWI), etc. Les caractéristiques principales des images Planet-Scope sont :

- Zone : régions tropicales du globe
- Résolution spatiale : 4,77 m par pixel
- Résolution spectrale : rouge, vert, bleu, proche infrarouge (4 bandes)
- Résolution temporelle : Archive : (décembre 2015 - août 2020) : Semestriel Suivi (depuis septembre 2020) : mensuel.

1.3.2. Les Activités

La cartographie de l'occupation du sol en générale, et des zones restaurables (reboisables) en particulier sera réalisée à partir de la combinaison d'une série d'activités :

- La délimitation des zones d'études ;
- Le choix des images satellitaires
- Le traitement des images satellitaires ;
- Les travaux de terrain ;
- L'interprétation des images ;
- L'analyse de l'évolution.
- L'extraction des couches mangrove, vasières et tannes, eaux... ;
- L'identification des zones reboisables et
- La spatialisation et quantification des zones reboisables.

Les cartes sont produites à l'échelle du 1/100 000 à partir d'une classification supervisée des images Landsat 5 TM de 2010, de Landsat 8 ETM+ 2022 et de Planet-Scope de 2023.

La délimitation des zones d'études

L'étude concerne la zone du Sine-Saloum particulièrement la partie de la RBDS qui couvrent les AMP de Sangomar et Bamboug et la zone de la basse Casamance qui couvre les AMP de Niamone-Kalounayes et de Kassabalantacounda. Même si le focus sera mis sur ces quatre AMP, une extension sera opérée dans les communes environnantes à savoir :

- **Sine-Saloum** : Toubacouta, Baasoul, Dionewar, Djirnda, Djilor, Palmarin, Fimela
- **Basse Casamance** : Niamone, Coubalan, Ouonck, Adéane, Niaguis, Enampor, Mangagoulack, Mlomp

Le choix de ces zones d'extension est basé sur (1) la présence de mangrove, (2) la présence des activités de restauration durant ces dernières années, (3) la présence de vasières (potentiellement reboisables),

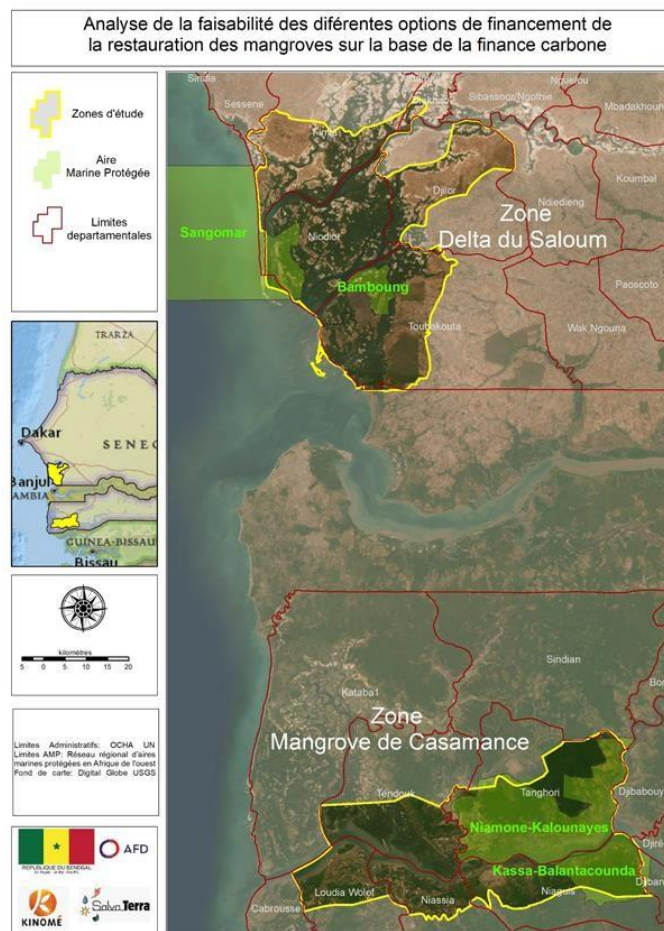


Figure : localisation des zones d'étude

Le choix des images

Le choix des images sera fait selon les critères suivants :

- échelle de sortie des cartes ;
- disponibilité des images.
- de l'échelle temporelle choisies (2010 – 2022)

Selon ces critères, les images Landsat et Planète seront retenues. En effet, le lancement du satellite Landsat 5, depuis 1984, a permis d'améliorer la qualité des produits qui, d'une résolution spatiale de 80 mètres en MSS, sont passés à 30 mètres en TM. Vient ensuite celle de Planète dont la résolution spatiale est encore plus. Cette amélioration de la résolution donne une meilleure souplesse dans le choix des échelles de sortie. Compte tenu des effets du couvert herbacé en saison des pluies et des feux de forêt ou des aérosols en saison sèche, la meilleure période d'acquisition des images sera, autant que possible, calée entre novembre et janvier.

Le traitement des images

Plusieurs étapes vont entrer en jeu pour le traitement des images

La mosaïque des scènes

Cette étape vise à regrouper les différentes images qui couvrent la zone d'étude en une seule à travers la technique de la mosaïque. Pour y parvenir, il faut d'abord connaître le recouvrement précis au pixel près des scènes. Il a suffi pour cela de choisir une série de points identifiables dans le secteur commun et d'arriver à en dégager un nombre optimal pour le calage. Landsat 8 de 2022 sera pris comme image de référence ; les autres sont redressées par rapport à elle.

L'assemblage des scènes

L'assemblage des scènes consiste à ramener une prise de vue spatiale à une norme de coordonnées cartographiques. Dans le cas de cette étude, des images de référence tirées de la base de données du CSE seront utilisées pour effectuer un redressement « d'image à image ». Une attention particulière sera portée à la bonne répartition des points de contrôle à travers l'image. Le redressement proprement dit sera fait avec la méthode de transformation polynomiale de premier ordre (Ordre1) qui correspond à une transformation linéaire qui modifie la position, l'échelle et l'obliquité des points en X et/ou Y ; la rotation est de ce fait globale sur l'image. C'est une transformation du type :

1. $X_o = a_0 + a_1x + a_2y$ (1)
2. $Y_o = b_0 + b_1x + b_2y$ (2)

Où x et y sont les coordonnées originales (input) et X_o et Y_o sont les coordonnées rectifiées (output)

L'image ainsi corrigée sera dotée d'un système de coordonnées compatible avec celui des cartes topographiques et est directement exploitable sur le terrain. Pour rendre ces images conformes à la base de données, elles seront projetées dans le système UTM et sur l'ellipsoïde WGS 84.

Classification et interprétation visuelle des images

Compte tenu de la diversité des thèmes à cartographier, de l'objectif final de l'étude (évolution de l'espace) et de l'échelle de sortie, il est apparu plus judicieux de procéder à une classification supervisée complétée par une interprétation visuelle des images. L'approche va donc consister, en s'appuyant sur la documentation (cartes, photographies aériennes, observations de terrain) et en se basant sur la signature spectrale des canaux de l'image, de choisir zones d'entraînement et les extrapoler avec la fonction « maximum vrai semblable ». Cela va permettre de délimiter les différentes classes d'occupation et d'utilisation du sol selon la classification de Yangambie particulièrement adaptée à l'Afrique (Trochain, 1957). Elle va permettre de ressortir les classes que sont **le cours d'eau, la forêt galerie, la savane arborée à arbustive, la mangrove, les vasières, les tannes, les cultures pluviales, les sols nus et l'habitat** pour la zone du Sine Saloum. En ce qui concerne la base Casamance, les classes que sont **le cours d'eau, la savane arborée, la mangrove, les vasières, les tannes, les cultures pluviales, la riziculture, les sols nus et l'habitat** seront considérées.

Etant donné que le focus sera mis sur la mangrove, les vasières, tannes, eaux, les autres classes de la partie terrestre (forêts, savane, habitat, ...) sont regroupées et dénommées « autres ».

Les travaux de terrain

L'objectif principal de la mission de terrain était de vérifier les classes d'occupation du sol de la carte actuelle (2022), établie à partir de l'image Landsat 8 de 2022. Ce séjour de 10 jours sur le terrain a permis de procéder à la vérification des classes d'occupation des sols de cette carte à partir d'un certain nombre de points (coordonnées) pris sur ladite carte et dont le type d'occupation du sol est attribué à un nom qui est incertain. Il a également permis de relever d'autres points indiquant la réalité du terrain et les superposer à la carte afin de corriger certaines erreurs d'interprétation. Il faut noter que plusieurs coordonnées complémentaires ont été aussi prises sur les vasières, surtout sur les zones de reposoirs d'oiseaux.

Dans une seconde étape, des personnes ressources locales ont été interrogées pour avoir une idée de la carte de 2010. La légende a été aussi affinée en fonction des échelles de sortie et des conditions biophysiques de chaque point visité.

La détection des changements de l'occupation du sol

La détection des changements de l'occupation du sol sera faite suivant les étapes suivantes.

Le repérage des changements

Les vecteurs (**de 2010 et 2022**) issus de l'interprétation ont été combinés pour obtenir une couche (*shapefile* ou fichier de forme) résultante (classification croisée) et une matrice des changements (tabulation croisée). La couche résultante fournit pour chaque année la classe dans l'année la plus ancienne ainsi que la classe dans l'année la plus récente. La matrice indique pour chaque classe la superficie pour l'année la plus ancienne qui est restée dans la même classe ou qui est passée dans une autre classe.

Par ailleurs, pour faire ressortir les changements temporels, une combinaison a été faite entre les couches d'occupation du sol des différentes années (**2010 et 2022**). **Trois cas seront distingués :**

- **secteurs sans changements (état initial)** : se rapporte à l'ensemble des classes qui sont restées stables entre les deux dates de l'étude, c'est-à-dire n'ayant été affectées ni par les modifications, ni par les conversions (exemple mangrove qui reste mangrove ou vasières qui reste vasières) ;
- **modification** : le mode d'occupation de l'espace a changé d'une classe à l'autre, mais en restant dans la même catégorie (exemple : vasières devenues tannes) ;
- **conversion** : le mode d'occupation de l'espace d'une classe est passée à une autre classe dans une catégorie différente (exemple : mangrove qui devient vasières ou tannes et vice versa).

L'objectif recherché dans cette partie est de voir les unités écologiques (classes) qui influent le plus sur la mangrove. Pour rappel, la mangrove n'est qu'une unité écologique parmi tant d'autres. Autrement dit, sa progression ou sa régression est toujours au détriment ou au profit des autres unités (le plus souvent ce sont les vasières ou tannes). Par conséquent, pour mieux comprendre sa dynamique, il est nécessaire de l'étudier en rapport avec les autres unités.

L'analyse statistique

L'analyse statistique a été effectuée à partir des étapes suivantes.

➤ La quantification des changements de l'occupation du sol

Pour quantifier les changements d'occupation du sol, la méthode utilisée est celle de la matrice de transition. Elle correspond à une matrice carrée décrivant, de manière condensée, les changements d'état d'un système pendant une période donnée (Schlaepfer, 2002). Les superficies ont été obtenues à partir d'un calcul croisé de deux couches (celles de 2010 et 2022) en utilisant la commande *tabulate area* de l'extension *spatial analyst tools* de la boîte à outils *arc toolbox* du logiciel *Arc Gis*.

Les colonnes de la matrice représentent la superficie de chaque classe de l'année la plus récente alors que les lignes représentent celle de l'année antérieure. Cette matrice de transition entre deux états (t0 et t1) est obtenue à partir des valeurs données par le logiciel *Arc Gis* et traitées dans Excel. Les cellules de la matrice contiennent la valeur d'une variable ayant passé d'une classe initiale i à une classe finale j pendant la période allant de t0 à t1. Les valeurs des colonnes et des lignes représentent des

proportions des aires occupées par chaque classe d'occupation du sol au temps correspondant (tableau 4).

Tableau 4 : différents types de changements susceptibles de se produire

Catégorie i au temps t ₀	Catégorie j au temps t ₁			Sommes Eit ₀ des lignes
	Catégorie 1 (j = 1)	Catégorie 2 (j = 2)	Catégorie 3 (j = 3)	
Catégorie 1 (i = 1)	a(1,1)	a(1,2)	a(1,3)	$\Sigma a(1, j), j = 1, n$
Catégorie 2 (i = 2)	a(2,1)	a(2,2)	a(2,3)	$\Sigma a(2, j), j = 1, n$
Catégorie 3 (i = 3)	a(3,1)	a(3,2)	a(3,3)	$\Sigma a(3, j), j = 1, n$
Sommes Ejt ₁ des colonnes	$\Sigma a(i, 1), i = 1, m$ (E1t ₁)	$\Sigma a(i, 2), i = 1, m$ (E2t ₁)	$\Sigma a(i, 3), i = 1, m$ (E3t ₁)	$\Sigma \Sigma a(i, j), i = 1, m$ J = 1, n

Source : SOW E, 2019

- n de colonnes de la matrice représente le nombre de classes d'occupation du sol au temps t₁.
- m de lignes de la matrice correspond au nombre de classes d'occupation du sol au temps t₀.
- Si m = n : au temps t₁ il n'y a pas de nouvelles formes ou classes par rapport au temps t₀.
- La case a (i, j) de la matrice représente la superficie d'une classe i d'occupation du sol au t₀, convertie à une catégorie j au t₁. Les changements se font donc de la ligne i vers la colonne j.

L'objectif spécifiquement recherché dans cette partie est de connaître les superficies (en ha) gagnées ou perdues par la mangrove au profit ou au détriment des vasières et/ou des tannes.

➤ La détection des changements de la mangrove en base Casamance et delta du Saloum

A partir des cartes de changements de l'occupation du sol, une extraction de la couche mangrove a été opérée à partir du logiciel arc GIs. Cette commande met en évidence les portions occupées par la mangrove en 2010 et en 2022. Ce qui va permettre de ressortir trois cas de figures et de les spatialiser de la sorte :

- Les autres classes d'occupation du sol converties en mangrove connues sous le nom de **mangrove apparue** ;
- La mangrove devenue autres classes d'occupation du sol et dite **mangrove disparue** et
- La mangrove qui se n'est ni convertie ni modifiée et appelée **mangrove constante (stable)**.

L'objectif de cette opération est non seulement de voir les efforts de restauration (par reboisement et RNA) mais aussi et surtout les zones de mangrove dégradées (qui pourraient être restaurées).

➤ La détection des vasières disponibles en basse Casamance et delta du Saloum

Les vasières disponibles actuellement dans les deux zones étudiées seront identifiées à partir de la couche d'occupation du sol de 2022. A partir de cette couche, une extraction de la couche vasière a été effectuée afin de connaître toutes les zones de vasières. Il faut noter que l'un des objectifs principaux de cette étude **est d'identifier, de spatialiser et de quantifier les zones qu'on pourrait reboiser et restaurer**. Cependant, même si les vasières constituent des zones favorables au développement de la mangrove, toutes les vasières ne seront pas reboisées. Les vasières n'ayant jamais été végétalisées et qui constituent des zones de reposoir et de nurseries des oiseaux mais aussi des zones d'exploitation de coquillages seront épargnées. Par conséquent, pour parvenir à identifier les zones de vasières propices au reboisement, l'approche consistera à faire le croisement des couches d'occupation du sol de 2010 et de 2022 avec le logiciel arc GIs. Cela va permettre d'obtenir trois cas de figures :

- Les autres classes d'occupation du sol converties en vasières connues sous le nom de **vasières gagnées** ;
- Les vasières converties en d'autres classes d'occupation du sol et dite **vasières perdues** et
- Les vasières qui ne sont ni converties ni modifiées et appelées **vasières constantes (jamais végétalisée)**.

L'objectif recherché à travers cette opération est d'identifier les zones propices à des activités de reboisement et de les spatialiser (cartographier).

➤ La détection des vasières propices au reboisement en basse Casamance et delta du Saloum

Les trois cas de figures qui concernent les vasières seront étudiées de manières différentes :

- Le deuxième cas de figure (vasières perdues) ne sera pas considéré vu que ce sont des espaces qui sont déjà perdues (au profit des tannes) ou déjà colonisées par de la mangrove. Régénération de mangrove par reboisement ou régénération naturelle (RNA).
- Le troisième cas de figure (vasières jamais végétalisées) sera considéré partiellement. Certaines de ces zones pourront être comptabilisées lorsque les populations locales (lors des travaux de terrain) confirment qu'ils ne constituent pas des zones de reposoirs d'oiseaux.
- Le premier cas de figure (vasières gagnées) **sera entièrement considéré**. Il faut noter que ces zones vont correspondre le plus souvent à des zones de dégradation de mangrove (donc pourront être restaurer).

En outre, ces couches de vasières disponibles ont été analysées en rapport avec celles liées au taux de salinité des eaux afin de confirmer si elles sont aptes aux reboisements. A noter que la mangrove est résistante à la salinité jusqu'à un certain seuil (60g/L pour *Rhizophora* et 80 g/L pour *Avicenia*). Enfin, ces trois cas de figures seront spatialisés sous forme de produits cartographiques.

En outre, pour quantifier ces changements observés sur les vasières, on va se référer à la matrice de transition. Ainsi, on considère par exemple que si i ou $j = 1$ correspond aux vasières et si i ou $j = 2$ correspond à la mangrove, alors la cellule $a(2,1)$ représente la superficie des vasières qui ont été converties en mangrove ou tannes ou de la mangrove convertie en vasières entre les dates t_0 et t_1 . Ou bien, si 1 correspond aux vasières, la cellule $a(i1, i1)$ de la diagonale correspondent à la superficie des vasières qui est restée à l'état initial entre les dates t_0 et t_1 . Ces commandes vont permettre de connaître les superficies des vasières perdues, des vasières gagnées et des vasières constantes entre les deux années. En plus, les taux de variation (T_v (%)) des superficies ont été calculés par les formules ci-après :

$$T_v(\%) = [(S_2 / S_1) - 1] \times 100 \quad \text{ou} \quad T_v(\%) = [(S_2 - S_1) / S_1] \times 100$$

- ✓ $S_2 - S_1$: négatif, on conclut une régression de la classe de l'année 1 à 2
- ✓ $S_2 - S_1$: positif, on parle d'une progression de la classe de l'année 1 à 2.
- ✓ $S_2 - S_1$: nul, on parle de stabilité de la classe de l'année 1 à 2.

Le taux moyen annuel d'expansion spatiale (T) est aussi une valeur importante dans la compréhension de la dynamique des catégories d'occupation du sol. Cette valeur permet d'apprécier la proportion de chaque unité d'occupation du sol qui change annuellement. A partir des surfaces de ces classes, le taux a été calculé grâce à la formule de Bernier (1992) :

$$T = [(\ln S_2 - \ln S_1) / ((t_2 - t_1) \times \ln e)] \times 100$$

S_2 et S_1 : Superficie d'une unité d'occupation à la date t_1 et t_2 respectivement ; $t_2 - t_1$: nombre d'années d'évolution ; $\ln$: Logarithme népérien ; e : Base du logarithme népérien ($e = 2,71828$).

Matrices de transition

Matrice de transition de l'occupation du sol dans le Delta du Saloum

Matrice de transition de l'occupation du sol dans la Basse Casamance

2022						
2010	Classes	Eau permanente	Mangrove	Tannes	Vasières	Autres

Eau permanente	29319,12	400,26	412,77	356,48	6,25
Mangrove	253,29	14778,39	209,51	4174,60	250,16
Tannes	650,42	906,84	5047,04	1313,36	250,16
Vasières	5253,43	8702,55	4493,56	12805,23	171,99
Autres	1472,84	1982,54	5022,02	2554,79	104640,11



Décembre 2022

SAS SalvaTerra

6 rue de Panama

75018 Paris | France

Tél : +33 (0)6 66 49 95 31

Email : info@salvaterra.fr

