Side event

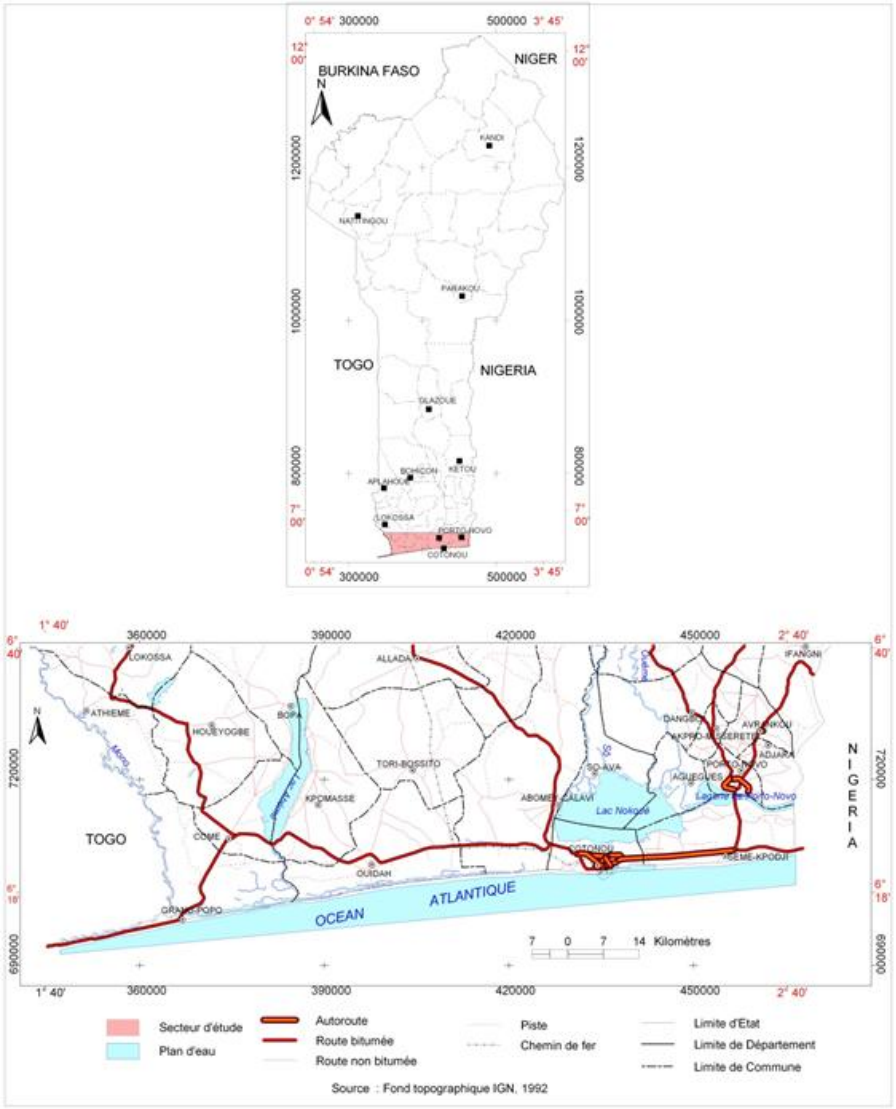
CARACTERISATION ET POTENTIALITES DES FORMATIONS DE MANGROVE DANS LE LITTORAL BENINOIS

Présenté par :

BAMISSO Rafiatou

Plan de Présentation

I-Introduction/ Problématique
II – Méthodes d’investigations
III- Caractérisation des formations de mangrove du littoral béninois
IV – Potentialités des formations de mangrove du littoral béninois
V- Conclusion



L’aire concernée par l’étude prend en compte la partie sud des plateaux du bassin sédimentaire côtier (plateaux de Sakété, d’Allada et de Comè) et la plaine côtière (figure 1).

Elle est comprise entre 6°20’ et 6°40’ de latitude Nord et 1°40’ et 2°40’ de longitude Est.

Figure 1: Situation géographique du littoral béninois

I-Pourquoi une telle étude

- La mangrove est la formation de palétuviers établie dans la zone de balancement des marées de tous les littoraux tropicaux (Iltis, 1997);

-Les mangroves sont des écosystèmes forestiers amphibies uniques qui jouent un rôle fondamental dans la régulation climatique en tant que puits de carbone de haute densité, la protection des littoraux contre l'érosion et les tempêtes, le maintien de la biodiversité marine et côtière (Spalding et *al*., 2010 ; Alongi, 2014);

- la mangrove est caractérisée par une forte productivité biologique se traduisant par une biodiversité profitable à une multitude d'espèces animales et végétales et surtout à la population riveraine (Bamisso, 2018);

- la végétation de mangrove est diversifiée et comporte plusieurs de caractéristiques floristiques (Youhouin, 2019);

-Jeanson et *al*., (2018) les mangroves jouent un rôle essentiel dans les processus hydro-sédimentaires des zones littorales tout en favorisant le dépôt et l'accumulation des sédiments fins indispensables au processus de séquestration de carbone.

Objectif de l'étude

Caractériser et évaluer les potentialités de la mangrove du littoral béninois.

II-Données, matériels et méthode

-les données climatiques de l'ASECNA sur la période 1986 -2015;

- revue de littérature sur la thématique;

II-1-Outils, matériels et techniques de collecte de données

-Un appareil photographique numérique pour les prises de vues instantanées de l'architecture de la mangrove;

- un appareil GPS (Global Positioning System) pour la prise des coordonnées géographiques des localités investiguées afin de réaliser la carte du milieu d'étude;

- la caractérisation de la mangrove a été faite à travers l'installation de placettes (dimensions normalisées 10m x 10m) dans différentes zones (sites préservés, soumis à de fortes pressions anthropiques, sites reboisés, repousses naturelles);

- caractérisation botanique → Identification des espèces;

- paramètres dendrométriques → Mesure de la hauteur des arbres, du diamètre à hauteur de poitrine (DHP), de la densité des peuplements, de la biomasse et du taux de régénération naturelle;

- mesure des paramètres physico-chimiques de l'eau et du sol;

- enquêtes de terrain et questionnaires auprès de 50 personnes (pêcheurs, agriculteurs, saliculteurs, chefs religieux, ONG, etc.);

- focus groups ⟶ Discussions ciblées avec les communautés villageoises et les autorités locales (perceptions des transformations, usages coutumiers);

- Les mécanismes d'évaluation impliquent une combinaison de méthodes scientifiques, de modélisation, et de suivi sur le terrain.

-Mesure des Stocks de Carbone :

Biomasse aérienne

Elle se fait par des méthodes non destructives comme la mesure du diamètre et de la hauteur des arbres pour estimer la biomasse à l'aide de modèles allométriques;

Biomasse souterraine et sols:

des échantillons de sol sont prélevés à différentes profondeurs pour analyser leur teneur en carbone organique à l'aide de méthodes chimiques ou par combustion;

Modélisation et Simulations

Modèles de Croissance Forestière et de Biomasse

Des modèles mathématiques simulent la croissance des forêts et des écosystèmes pour estimer la séquestration de carbone à long terme. Ces modèles intègrent des données sur le climat, le type de végétation, la gestion des terres, et d'autres facteurs écologiques;

II-2-Evaluation de la capacité de séquestration du carbone par les formations de mangrove du littoral béninois

L'évaluation de cette capacité de séquestration du carbone par les formations de mangrove implique des mécanismes spécifiques adaptés à ces écosystèmes particuliers. Voici une description détaillée de ces mécanismes.

La séquestration du carbone dans une mangrove comprend deux parties:

- **La biomasse aérienne et souterraine** (vivante et morte) **:** Les troncs, les branches, les feuilles et les racines des palétuviers (*Rhizophora*, *Avicennia*, etc.).
- **Le sol (sédiments) :** réservoir le plus important, où le carbone s'accumule sur des siècles grâce à des conditions anaérobies (pauvres en oxygène) qui ralentissent la décomposition.

Mesure de la biomasse végétale

- Sur des parcelles échantillonnés de la mangrove, on procède à la mesure du Diamètre à Hauteur de Poitrine et la Hauteur des arbres;

- Procéder à l'utilisation des équations spécifiques pour ce qui est de la mangrove pour estimer la biomasse sèche à partir des mensurations;

- Conversion de la Biomasse en Carbone

Généralement, on considère que 50% de la biomasse sèche des arbres est constituée de carbone. Cette fraction peut varier légèrement selon les espèces, mais la valeur de 50% est couramment utilisée.

Carbone stocké (C) : Multipliez la biomasse totale par 0,5 pour obtenir la quantité de carbone séquestré.

Taux Annuel de Séquestration du Carbone des formations de mangrove

C = biom_s*0,5

La constante 0,5 est la proportion de carbone contenu dans une quantité de biomasse sèche donnée.

$C=m_o \times 0,5$ avec $m_o=m_s \times R_o$

m_o correspond à la biomasse sèche totale de la plantation exprimée en tonne de matière par hectare le m_s correspond à la biomasse fraîche totale exprimée tonne de matière fraîche par hectare alors que le coefficient 0,5 correspond à la proportion de carbone contenu dans une quantité de biomasse sèche donnée.

R=Mo/Ms avec Mo la biomasse sèche et MS la biomasse saturée

Calcul du carbone dans le sol

-Carottage: prélèvement des carottes de sédiments à des profondeurs d'1m ou plus;

- Par la méthode de Walkley-Black ou par analyse élémentaire: mesure de la densité apparente du sol et la concentration en carbone organique;

Le taux global de séquestration (Tseq) s'exprime en tonnes de dioxyde de carbone et par an ($tC0_2e.ha^{-1}.an^{-1}$) :

Tseq = (ΔC biomasse +ΔC sol) x44/12

ΔC biomasse : variation annuelle du carbone stockée par la croissance des arbres

ΔC sol: quantité annuelle de carbone piégée par les sédiments

44/12: Facteur de conversion du carbone élémentaire C en dioxyde de carbone C02

Calcul par intervalle sur une décennie

on utilise la superficie moyenne de la décennie multipliée par le taux standard de séquestration nette et par le nombre d'année des mangroves établi en moyenne à 2,5 tonnes de Carbone par hectare et par an soit 2,5 $tC.ha^{-1}.an^{-1}$

Imagerie Satellite et Télédétection

Les technologies de télédétection sont utilisées pour surveiller les changements dans la couverture terrestre et la biomasse.

Les satellites fournissent des données sur la densité de la végétation, l'utilisation des terres, et d'autres paramètres qui peuvent être corrélés avec la séquestration du carbone.

Suivi à Long Terme

Pour évaluer les taux de séquestration du carbone, un suivi à long terme est souvent nécessaire. Les sites de projet sont régulièrement revisités pour mesurer les changements dans les stocks de carbone. Cela peut inclure la re-mesure des parcelles forestières, le prélèvement d'échantillons de sol, et la mise à jour des modèles.

Vérification Indépendante

Les projets de séquestration du carbone, notamment ceux financés par des mécanismes internationaux comme le GCF, sont souvent soumis à une vérification indépendante.

Une autre méthode d'évaluation a consisté à prendre en compte les statistiques de superficies de mangrove déterminées à partir des cartes d'occupation du sol du littoral béninois sur la période 2000-2010 et 2020.

III- Caractérisation des formations de mangrove du littoral béninois

-*Architecture des formations de mangrove du littoral béninois*

Les formations de mangrove du littoral béninois sont composées de quatre espèces de palétuviers. *Rhizophora racemosa* ou palétuvier rouge de la famille des *Rhizophoracées* est l'espèce pionnière et dominante. *Avicennia germinans* ou palétuvier gris, de la famille des *Verbénacées*, est l'espèce secondaire, *Laguncularia racemosa (palétuvier blanc) et Conocarpus erectus* (palétuvier gris) de la famille des Combrétacées sont des espèces très rares dans la zone d'étude à cause des facteurs écologiques, pédologiques et anthropiques(Planche 1).


1

2

3

4

Planche 1: Espèces de mangrove dans le littoral béninois
Prise de vues : Bamisso, juillet 2024

-une mangrove mixte constituée des espèces de palétuviers adultes ou arborescentes, arbustives, herbacées et même des souches de palétuviers.

-la structure de la mangrove du littoral béninois est caractérisée par une mangrove clairsemée constituée d'individus très espacés ;

-une mangrove récente et immature liée aux différentes actions de reboisement par les diverses institutions (ABE,ONG, PNUD, FAO, projet de dragage, populations riveraines);

-une mangrove dégradée liée aux activités socioéconomiques et enfin une mangrove sacralisée de plus de trois décennies en particulier celle d'Avlékété, de Hlihoué, Allongo, la Bouche de Roi à Djondji, etc.

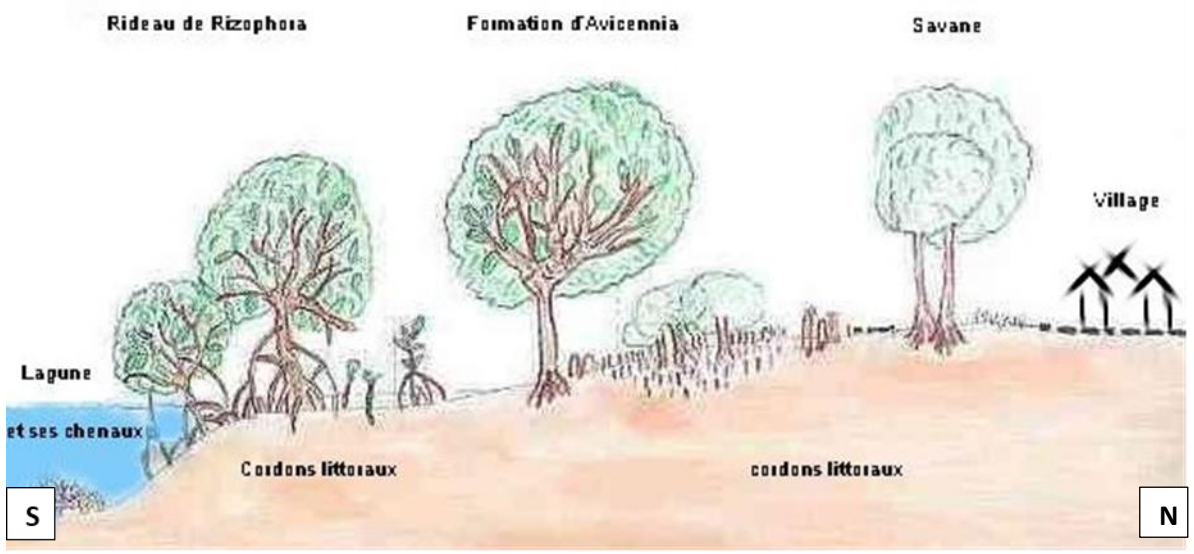


Figure 2 : Localisation des espèces représentatives de la mangrove : *Rhizophora* et *Avicennia* suivant la topographie dans le littoral béninois

Source : Résultats d'enquêtes, juillet 2024 et février 2025

-profil topographique (sud-nord) réel un aspect de l'architecture des deux espèces les plus représentatives de la mangrove du littoral béninois;

- l'océan vers la terre, les formations d'*Avicennia germinans* succèdent à celles de *Rhizophora racemosa.* Ces dernières forment des rideaux discontinus et l'ensemble est séparé des habitations par les plantations de *Coco nucifera*, *Azadirachta indica*, *Eucalyptus camadulensis* un profil tracé entre les villages de Gbéto Kouvènafidé et de Djondji par voie navigable;

- A l'opposé, sur un profil orienté est-ouest ou ouest-est ces formations des villages sont à l'interface des villages.

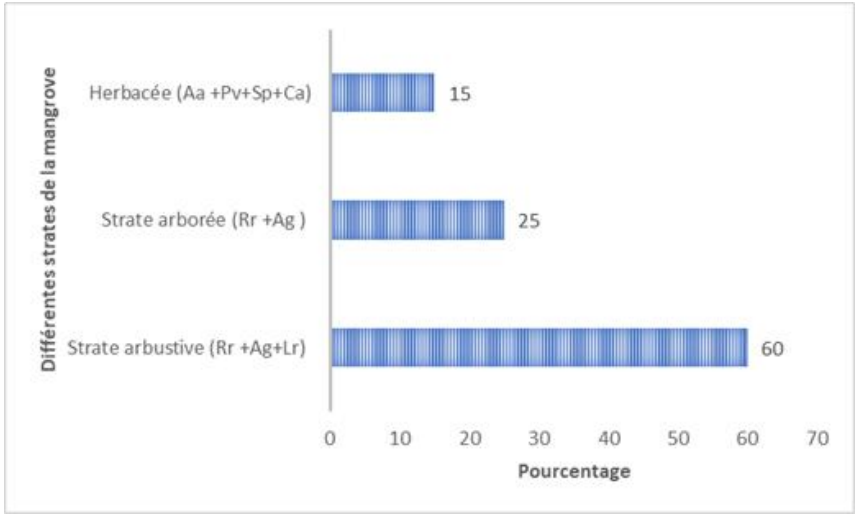


Figure 3 : Les strates des formations de mangrove du littoral béninois

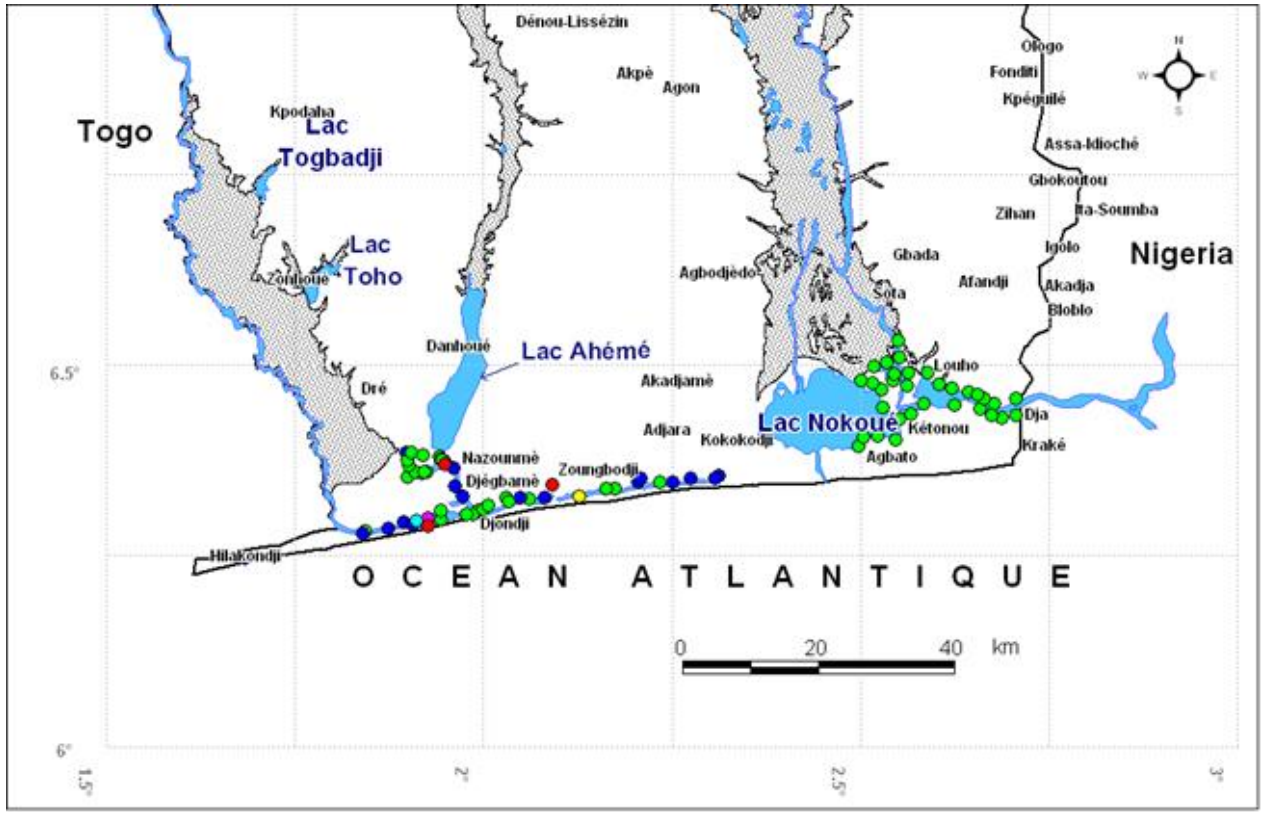
Aa : Avicennia germinans ; Rr : Rhizophora racemosa ; Aa : Acrostichum aureum ; PV : PaspalumVaginatum ; Sp : Sesuvium portulacastrum et Cypérus articulatus

Source : Enquêtes de terrain, *février 2024, juillet 2024, décembre 2024, février 2025*

la strate arbustive de la mangrove des différentes localités du littoral représente 60% du domaine avec 45% pour *Rhizophora racemosa* (Rr), 14% pour *Avicennia germinans* (Ag) avec des arbres d'une hauteur comprise entre 4, 5, 6, 8 voire 10 m et pour 1% de *Laguncularia racemosa* (Lr) avec des arbres de 2 voire 3 m de haut.

En ce qui concerne la strate arborée, elle est constituée de *Rhizophora racemosa* (Rr) 15% ; d'*Avicennia germinans* (Ag) 10% avec 12 m de hauteur.

Quant à la strate herbacée elle représente 15% du total des berges des différentes masses d'eau du littoral béninois. Elle est composée pour 4% *d'Acrostichum aureum (*Aa) de 2 m de haut, pour 7% de *Paspalum vaginatum (Pv)*, pour *2% de Cyperus articulatus (Ca)*, pour 2% de *Philoxerus vermicularis* (Pv) et *Sesuvium portulacastrum* (Sp).



LEGENDE

- A (Avicennia germinans)
- R(Rizophora racemosa)
- R+A(Rizophora plus Avicenia)
- R+A+C(Rizophora plus Avicenia plus Conocarpus lunatus)
- R+A+L(Rizophora plus Avicenia plus Laguncularia racemosa)
- R+L+C+A(Rizophora plus Laguncularia plus Conocarpus plus Avicenia)

Figure 4 : Localisation des différents types de palétuviers dans le littoral béninois

Source : Résultat de terrain, Février 2025

IV- Potentialités de la mangrove du littoral béninois

Tableau I : Synthèse des produits et services des formations de mangrove au Bénin

Provision		Régulation		Support		Culturel	
Biens et produits		*Processus naturels*		*Processus naturels qui maintiennent d'autres services écosystémiques*		*Avantages non matériels*	
Services	**Exemples**	**Services**	**Exemples**	**Services**	**Exemples**	**Services**	**Exemples**
Ressources forestières	Matériaux de construction, bois-énergie, aliments, fourrage	**Stockage de carbone et séquestration**	Fort taux de séquestration et de stockage de carbone	**Cycle de nutriment**	Maintient le flux de nutriment (l'air le sol et la végétation)	**Esthétique**	Beauté du paysage
Pêcherie	Poissons, crabes, crevette et autres espèces marines	**Protection côtière**	Régulation des inondations :	**Stabilisa-tion du sol**	Les racines contraignent l'eau et piège les sédiments	**Educationnel**	Recherche / Education/ Opportunité de formation et d'étude
Ressources génétiques	Espèces sauvages , reproduction animal		Maîtrise de l'érosion	**Production primaire**	Matière organique produite à travers la photosynthèse	**Récréative**	Ecotourisme
Biochimique et médicinal	Commercial et Médecine traditionnel à partir des feuilles, fruits, écorces et autres dérivés	**Régulation de l'eau**	Captage d'eau	**Production d'oxygène**	Libération d'oxygène lors de la photosynthèse	**Patrimoine et spirituel**	Valeurs culturelles et spirituelles placées dans la mangrove
		Biofiltration	Dépollution de l'eau et du sol	**Habitat écologique**	Habitat crucial		

Source: Travaux de terrain, *juillet 2024 et février 2025*



Planche 2 : Quelques utilisations des palétuviers dans le littoral béninois

Exemple de calcul de séquestration de carbone

Les données de télédétection sur les périodes 2000, 2010 et 2020 ont permis le calcul de séquestration suivant:

S1 en 2000 = 1699, 11 ha; S2 en 2010 = 1150, 66 ha; S3 en 2020 = 1485, 87 ha

Période de 2000 à 2010: 1699, 11 ha+1150, 66 ha/2= 1424,88 ha

Quantité de carbone séquestré sur 10 ans: 1424,88 ha x2,5 t/ha/an x 10 = 35622 Tc

Conversion en équivalent $C0_2$

44/12: Facteur de conversion du carbone élémentaire C en dioxyde de carbone C02

Sensiblement égal à 3,67

35622 tC x3,67= 130,733 $tC0_2$ e

Les 2,5 t/ha/an est une mesure utilisée en écologie qui indique une quantité en tonne de matière appliquée produite sur une surface d'ha au cours d'une période d'un an.

V- Conclusion

Les attributions des formations de mangrove dans la zone d'étude sont les valeurs directes utilisées par l'homme, celles indirectes qui prend en compte les fonctions régulatrices (les services) écologiques dont la protection de la côte, séquestration de carbone, la maîtrise de l'érosion, la stabilisation des sédiments, la régulation du microclimat et des inondations, la régénération et l'approvisionnement de nutriments, les nurseries, etc.

L'évaluation des taux de séquestration du carbone est un processus complexe qui combine des mesures directes sur le terrain, des modèles sophistiqués, et des technologies avancées.



MERCI POUR VOTRE ATTENTION