



Moteurs de dégradation dans la fourniture des services écosystémiques du Parc Marin des Mangroves de Moanda en République Démocratique du Congo

Jean-Pierre Bokembe Matoko^{1,2,*}, Adeline Phasi Mbaka¹, Sarah Bokembe Matoko¹, Paul Kazaba Kaseya², Bauchet Katemo Manda³, Mylor Ngoy Shutcha²

⁽¹⁾Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques de Tshela. Section de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables. BP 151 Tshela (RDC). E-mail : jeanpierre_bokembe@yahoo.fr

⁽²⁾Université de Lubumbashi. Faculté des Sciences Agronomiques. Unité en Ecologie, Restauration Ecologique et Paysage (EREP). BP 1825 Lubumbashi (RDC)

⁽³⁾Université de Lubumbashi. Faculté des Sciences Agronomiques et Ecole de Pêche et d'Aquaculture. Unité de recherche en Biodiversité et exploitation durable des zones humides. BP 1825 Lubumbashi (RDC)

Reçu le 07 janvier 2026, accepté le 13 mars 2026, publié en ligne le 28 mars 2026

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v9i1.20>

RESUME

Description du sujet. Le Parc Marin des Mangroves (PMM) de la République Démocratique du Congo fournit une large gamme de services écosystémiques (SE) à la population. Ces derniers subissent actuellement une dégradation marquée. La caractérisation des moteurs de cette dynamique régressive est devenue une priorité pour la gestion durable de cet écosystème.

Objectif. L'objectif de cette étude est d'identifier et caractériser les moteurs de dégradation de l'offre des SE par le PMM et d'en évaluer les tendances et les impacts.

Méthodes. L'étude a été menée en utilisant une approche mixte basée sur une enquête de perception auprès de 127 personnes représentant différentes parties prenantes (PP) et complétée par des évidences issues de la recherche documentaire, des observations de terrain et la collecte des données primaires.

Résultats. Les résultats ont montré que les PP ont identifié treize moteurs de dégradation dont six directs (la coupe de bois frais, la pêche, la chasse, l'extension de la ville de Moanda, l'ouverture de champs agricoles et pollution) et sept indirects (la croissance démographique, l'absence du Consentement Libre Informé et Préalable (CLIP), la perception de la nature comme ressource illimitée, le déficit du cadre réglementaire sur la planification urbaine, la non application de texte réglementaire sur la pêche et la chasse, la surveillance par l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN). A l'exception de l'action des agents de l'ICCN dans la Zone A, tous les moteurs ont accru durant les dernières années et ont des impacts négatifs sur la fourniture des SE avec des scores d'impacts les plus élevés pour la coupe de bois, la pêche et la croissance démographique.

Conclusion. Les résultats obtenus peuvent être utilisés pour améliorer la gestion du PMM afin d'atteindre les objectifs de conservation qui lui ont été assignés à sa création tout en contribuant au bien-être des populations.

Mots-clés : Moteurs de dégradation, Services écosystémiques, Parc Marin des Mangroves, facteurs directs, facteurs indirects.

ABSTRACT

Drivers of degradation in the provision of ecosystem services in the Moanda Mangrove Marine Park in the Democratic Republic of Congo

Description of the subject. In the, the Mangrove Marine Park (PMM) of the Democratic Republic of Congo (DRC) provides a wide range of ecosystem services (ES) to populations. These services are currently undergoing significant degradation. Characterising the drivers of this decline has become a priority for the sustainable management of this ecosystem.

Objective. The objective of this study was to identify and characterise the drivers of decline of ES supplied by the Mangrove Marine Park.

Methods. The study was conducted using a mixed-methods approach based on a perception survey of 127 individuals representing various stakeholders, supplemented by evidence from literature reviews, field observations and primary data collection.

Results. The results showed that Stakeholders identified thirteen drivers of change including three direct drivers (timber harvesting, fishing, hunting, the expansion of the town of Moanda, the clearing of agricultural fields and pollution) and seven indirect drivers (population growth, the absence of Free, Prior and Informed Consent (FPIC), the perception of nature as an unlimited resource, the lack of a regulatory framework for urban planning, the failure to enforce regulations on fishing and hunting, and monitoring by the Congolese Institute for Nature Conservation (ICCN)). Except for the activities of ICCN agents in Zone A, all drivers have intensified in recent years and are having negative impacts on the provision of ecosystem services, with the highest impact scores for logging, fishing and population growth.

Zone A, all drivers have intensified in recent years and are having negative impacts on the provision of ecosystem services, with the highest impact scores for logging, fishing and population growth.

Conclusion. The results can be used to improve the management of the PMM in order to achieve the conservation objectives assigned to it at its creation, whilst contributing to the well-being of local communities.

Keywords: Drivers of degradation, Ecosystem services, Mangrove Marine Park/DRC, direct factors, indirect factors.

1. INTRODUCTION

Les mangroves sont l'un de quatorze biomes identifiés par World Wild life Fund, (WWF) ; plus de 120 pays et territoires en disposent en 2020 pour 14,8 millions d'hectares dont cinq en possèdent 47 % (FAO, 2023). Elles fournissent de nombreux biens et services écosystémiques aux populations vivant dans les régions côtières, notamment la nourriture, les matériaux de construction, les ressources médicinales et contribuent à la régulation de nombreux phénomènes naturels (Brander *et al.*, 2012 ; Queiroz *et al.*, 2017 ; IPBES 2019 ; Tannera *et al.*, 2019 ; Friess *et al.*, 2020 ; Bimrah *et al.*, 2022).

En effet, les mangroves demeurent des écosystèmes fragiles et l'Afrique a perdu 226 000 hectares durant la décennie 2010 – 2020 (Chowdhury *et al.* 2017 ; Thomas *et al.*, 2017 ; Goldberg *et al.*, 2020 ; Hagger *et al.*, 2022) avec d'importantes conséquences sur la dégradation des fonctions et la réduction de la capacité des mangroves à fournir les Services Ecosystémiques (SE) aux populations (UNEP, 2007 ; Feka *et al.*, 2011 ; Islam *et al.*, 2018 ; IPBES, 2018 ; Sannigrahi *et al.*, 2020 ; FAO, 2023).

Les mangroves de l'estuaire du fleuve Congo, localisées en République démocratique du Congo (RDC), sont entièrement protégées dans la Réserve Naturelle des Mangroves (RNM), mieux connu sous le nom de Parc marin des mangroves (PMM). Elles constituent un soutien important aux populations de la région en fournissant une grande diversité des services écosystémiques (SE) qui sont documentés et concernent des produits forestiers ligneux et non ligneux, des matériaux, des matières premières, de l'eau à usage domestique ainsi que diverses ressources halieutiques comme des poissons, des huîtres et des crevettes (Mbomba, 2007 ; Bodisa, 2019 ; Luhusu *et al.*, 2023 ; Bokembe *et al.*, 2025). Malheureusement, les

observations récentes montrent que les mangroves de la RDC ne sont pas épargnées par la tendance mondiale de la dégradation et la perception générale des parties prenantes montre une baisse de l'offre de la fourniture des SE (Bokembe *et al.*, 2025). Bien que non encore mesurée quantitativement, la dégradation des SE aurait un impact significatif sur le bien-être des communautés et l'économie régionale. Il est donc important que des mesures idoines soient prises pour inverser les tendances observées.

Dans ce contexte, il est important de bien identifier et décrire les moteurs (ou facteurs) responsables des dégradations des fonctions et services écosystémiques afin de proposer des mesures de correction et appuyer les efforts de restauration. En effet, les recommandations des rapports d'évaluation de l'état de la biodiversité à l'échelle globale et régionale estiment que l'identification correcte des moteurs permet de mettre en place des politiques et stratégies efficaces et adaptées au contexte (IPBES, 2018 ; IPBES, 2019).

En ce qui concerne les mangroves du PMM, Bokembe *et al.* (2025) ont réalisé la première étude la plus exhaustive sur l'évaluation des SE et des moteurs de changement ont été identifiés sur la base de la perception des PP. Néanmoins, la littérature ne fournit pas de résultats d'études intégrées et suffisamment vastes pour identifier, décrire et évaluer l'impact des moteurs de changement sur les SE du PMM. Les quelques études disponibles abordent la question de manière sectorielle et principalement pour les ressources halieutiques (Mbomba, 2007 ; Bodisa, 2019 ; Luhusu *et al.*, 2023) et la dynamique des superficies des mangroves (Muyaya *et al.*, 2016 ; Mbiya *et al.*, 2024 ; Tungi-Tungi *et al.*, 2024). Ceci constitue un handicap important pour l'aide à la décision.

L'objectif de cette étude est de déterminer les moteurs de dégradation de l'offre des SE du Parc marin des mangroves. De manière spécifique, il s'agit : (i) de réaliser une typologie et une description des moteurs de changement dans le PMM et (ii) d'évaluer l'impact et la dynamique des moteurs de recherche sur la fourniture des SE.

L'intérêt de cette étude est de contribuer à une meilleure conservation des mangroves du Parc Marin en fournissant une information plus exhaustive possible sur les moteurs de changement dans la fourniture des SE par les habitats du PMM.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Site d'étude

La présente étude a été conduite dans le PMM (5°45' - 6°05' de latitude Sud et 12°45' - 13°00' longitude Est), localisé dans le Territoire de Moanda, Province du Kongo Central, à 240 km de la ville de Matadi en République Démocratique du Congo. Le PMM constitue un site Ramsar depuis 18 janvier 1996. Il est subdivisé en deux zones distinctes dont la zone A, pour la protection intégrale avec des mangroves à palétuviers, est constituée d'îlots et de chenaux, et la zone B, pour la protection partielle, est caractérisée par la savane humide dénudée avec quelques galeries de forêts à *Ceyba pentandra* (L.) Gaertn, *Pycnantus angolensis* (Warb), etc.

Dans la zone A (zone de protection intégrale), la végétation prépondérante est une forêt des mangroves dominée par *Rhizophora racemosa* G. Mey, *Rhizophora mangle* L. et *Avicennia germinans* L. auxquelles s'ajoutent les espèces *Conocarpus erectus* L. et *Loguncularia racemos* (L.) C.F.Gaertn. Quelques formations herbacées y sont trouvées et qui sont dominées par *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. Ex Roem. & Schult. et *Andropogon chinensis* (Nees) Merr. (FAO, 2007).

Le PMM héberge une faune variée dont les espèces caractéristiques comprennent le lamantin (*Trichechus senegalensis*), l'hippopotame (*Hippopotamus amphibius*), le Sitatunga (*Limnotragus spekei*), le cobe des roseaux (*Redunca arundinum*), les cercopithèques (singes), des tortues marines, de nombreux oiseaux (dont les perroquets) ainsi que plusieurs espèces de crustacés et des mollusques (moules et huîtres) (Schliewen *et al.*, 2008).

Le PMM jouit d'un climat subtropical humide avec une température moyenne annuelle de 23 °C (maximum absolu de 35,7 °C et le minimum absolu est de 10 °C) et des précipitations moyennes annuelles de 746 mm par an. L'altitude varie entre 0 (à l'océan) et 110 m.

2.2. Approche de l'étude

L'étude a été menée en utilisant une approche mixte basée sur la recherche documentaire, des observations de terrain et la collecte des données, et la perception des parties prenantes (PP).

Recherche documentaire

La recherche documentaire a été orientée par les résultats publiés par Bokembe *et al.* (2025) sur la perception des parties prenantes sur les services écosystémiques du PMM. Elle a consisté en une revue de la littérature et une recherche des données secondaires auprès des structures pertinentes. Il s'agissait ici d'une adaptation de l'approche globale de l'IPBES qui est basée sur les données publiées.

La revue de la littérature a consisté en une recherche des évidences scientifiques sur les moteurs de dégradations et leurs impacts selon la perception des PP rapportée par Bokembe *et al.* (2025). La recherche a été aussi réalisée via les moteurs de recherche et utilisation des mots clés concernant les moteurs identifiés par les PP dans le PMM. Les articles scientifiques et la littérature grise disponible ont été consultés.

En plus de la revue de la littérature, la recherche documentaire a également consisté en la recherche des données secondaires capables d'appuyer les déclarations des PP. Dans ce contexte, les bureaux de l'administration publique ainsi que ceux de la zone de santé ont été consultés pour obtenir des données de démographie et des statistiques de production agricole.

Observations de terrain

Des observations directes ont été réalisées sur le terrain pour certains paramètres. Deux types d'observations ont été réalisés : celles concernant une observation directe de la véracité des déclarations et de la littérature ainsi que celles liées à des collectes d'échantillons pour des analyses appropriées.

Ces observations directes concernaient l'identification ou visaient à valider in situ les faits rapportés par la littérature ou les déclarations des PP. Par exemple, elles avaient pour objectifs de vérifier l'empiètement de l'extension urbaine et de l'urbanisation dans la mangrove, la présence des champs cultivés, des activités de chasse, des bateaux de pêche industrielle, la présence des traces d'hydrocarbures, la présence d'activités de carbonisation, etc.

Des échantillons d'eau et de sédiments ont été récoltés pour évaluer la concentration en certains métaux traces identifiés comme problématiques

dans la littérature et considérant les plaintes des riverains. Des échantillons d'eau du fleuve et de l'océan ont été prélevés pour des analyses au laboratoire du Centre des Recherches Géologiques et Minières (CRGM) à Kinshasa. Pour l'océan les échantillons ont concerné deux sites : la Pointe (S 06°01'40,3" et E 12°24'21,6"), Tompo (S 05°58'56,3" et E 12°25'01,0") alors que trois sites ont été considérés pour le fleuve : Kimalumalu (S 06°00'04,8" et E 12°37'10,9"), Kiwalo (S 06°00'04,8" et E 12°37'10,9") et Liawenda (S 06°00'07,9" et E 12°35'53,2"). Ces trois derniers sites sont les trois plus grands sites de pêche d'huitres dans l'estuaire du fleuve. Les échantillons ont été prélevés le 14 octobre 2022. Les paramètres observés sont le pH, la conductivité, la teneur en plomb et en cadmium. Ces deux métaux traces ont été ciblés suite au fait que des études antérieures avaient déjà signalé la pollution par ces métaux lourds.

Perception des parties prenantes (PP)

La perception des parties prenantes sur les moteurs de dégradation, associée aux impacts des PP, a été recueillie au travers des entretiens individuels et des discussions en groupes (ou en focus group). Les entretiens individuels ont été organisés dans les villages Tompo 1, Kinsongo, Kikhenge, Kimongo Wolo, Kimuabi village, Kingalasa, Kindofula, et Kimuabi Port. Au total, 127 personnes réparties dans différentes PP ont formé l'échantillon, dont 36 carbonisateurs, 61 pêcheurs, seulement 6 chasseurs, et 24 agriculteurs (opérant plus dans la zone B). Les chasseurs ont été les plus réticents, craignant les éventuelles représailles de l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN). En plus, des entretiens individuels ont également été organisés avec les responsables locaux de l'ICCN (10 entretiens), l'Inspection de l'Agriculture, Pêche et Elevage (IPAPEL) (2 entretiens), avec le coordonnateur de l'ONG Action Communautaire de Développement et de l'Encadrement Social (ACODES) (4 entretiens) et le responsable de la société civile (2 entretiens).

Deux discussions en groupe avaient eu lieu dans les villages : une à Kimongo Wolo et une à Kimuabi village, respectivement pour les échanges avec les carbonisateurs et les pêcheurs, puis avec seulement les pêcheurs. Le groupe de discussion de Kimongo Wolo a concerné 28 personnes, essentiellement des hommes. Celui de Kimuabi Village a concerné 17 personnes. Les agriculteurs ont été interrogés sur terrain aux champs.

Les entretiens directs individuels ont concerné les principales questions sur les moteurs de dégradation directs ainsi que les moteurs indirects.

Traitement et analyse des données

Les données d'évidences scientifiques issues de la revue de la littérature ont fait l'objet d'une synthèse permettant une quantification de l'impact des moteurs de changement lorsque cela était possible. Cette synthèse a permis de présenter des tendances générales de l'action des moteurs sur la dynamique des superficies des écosystèmes et habitats du PMM, en particulier des mangroves. Elle a aussi permis de quantifier la pollution en hydrocarbures et en métaux traces.

Les données d'analyses de l'eau et des sédiments ainsi que celles issues des enquêtes (y compris les focus groups) ont été soumises à des statistiques descriptives. Les données d'analyses de l'eau ont été comparées aux normes de l'OMS et des références internationales. Les données démographiques obtenues de la zone de santé de Base Kitona ont été utilisées pour calculer des taux de croissance démographique sur le temps d'observation selon la formule (1).

$$\text{Taux de Croissance} = \frac{P(2021) - P(2014)}{P(2014)} \times 100 \quad (1)$$

Où P(2014) = Effectif de la population en 2014, P(2021) = Effectif de la population en 2021.

L'impact des moteurs de changement sur l'approvisionnement des services écosystémiques a été évalué sur la base d'un scoring basé sur la perception des parties prenantes. Le tableau 1 présente la description des scores utilisés.

Tableau 1. Explication du scoring utilisé dans l'évaluation des impacts des moteurs de changement sur l'approvisionnement des services écosystémiques (SE).

Score	Signification	Description du score
0	Neutre	Le moteur a un impact négligeable ou n'a aucun impact sur l'approvisionnement du SE
1	Très bon	Le moteur a engendré un impact positif majeur sur l'approvisionnement du SE
2	Bon	Le moteur a engendré un impact positif modéré sur l'approvisionnement du SE
3	Mauvais	Le moteur a engendré un impact négatif modéré sur l'approvisionnement du SE
4	Très mauvais	Le moteur a engendré un impact négatif majeur sur l'approvisionnement du SE

Pour évaluer les impacts, une matrice des impacts des moteurs sur l'approvisionnement des SE a été élaborée. La somme des scores des impacts de chaque moteur (pris individuellement) sur les SE ainsi que la somme des impacts de l'ensemble des moteurs sur chacun des SE (pris individuellement) ont été calculées. Les valeurs des sommes ont permis d'identifier les moteurs et les SE prioritaires en fonction du niveau global des impacts générés (pour les moteurs) ou subis (pour les SE). Pour l'interprétation, les sommes de score les plus élevées indiquent que le moteur a engendré les impacts négatifs plus élevés sur les SE. Dans la même logique, les sommes des scores les plus élevées indiquent des SE qui ont subi le plus d'impacts négatifs des moteurs.

3. RÉSULTATS

3.1. Typologie et description des facteurs de changement

Les données obtenues de cette étude ont permis d'identifier treize moteurs (=facteurs) de changement dont six moteurs directs et sept moteurs indirects. Les moteurs directs sont liés à l'exploitation directe des ressources, à la conversion des écosystèmes en d'autres occupations de terres et à la pollution par les hydrocarbures. L'exploitation directe des ressources concernent la coupe de bois frais, la pêche et la chasse. La conversion des écosystèmes est le résultat de l'extension de la ville de Moanda et de l'ouverture de nouveaux champs agricoles alors que la pollution, par les hydrocarbures et autres, affecte le sol, l'eau et l'air (atmosphère) et résulte principalement de l'activité d'extraction du pétrole.

Les moteurs indirects de changement identifiés sont la croissance démographique, le manque de consentement libre informé et préalable des communautés (CLIP) avant l'implantation du PMM, la perception de la nature comme une ressource illimitée, le déficit du cadre réglementaire quant à la fixation des périodes de fermeture annuelle de pêche et de chasse ainsi que l'action de l'ICCN et le non-respect des règles en matière de planification urbaine. Les enquêtes réalisées auprès des PP ainsi que les observations personnelles montrent que les moteurs de dégradation directs identifiés en 2014 sont les mêmes qu'en 2022.

3.2. Facteurs directs

Coupe de bois, urbanisation et agriculture

La coupe de bois, l'urbanisation et l'agriculture sont les principaux moteurs du changement d'occupation des terres et de la perte des superficies des écosystèmes et habitats naturels du PMM. Plusieurs études ont évalué la dynamique de l'occupation des terres dans le PMM avec des résultats relativement variés. Les études les plus récentes qui englobent l'ensemble des habitats du PMM estiment que les pertes cumulées de surfaces de forêts sont de l'ordre de 13,1 % (mature et jeune) de 2002 à 2020 (13207,5 ha en 2002 à 11475,81 ha en 2020) alors que les zones anthropiques (urbanisation et champs) ont accru leurs surfaces dans une proportion de 21,07 % durant le même intervalle de temps. En ce qui concerne le cas particulier de la mangrove, les résultats montrent une perte de superficie de l'ordre de 37 % entre 1990 et 2000. Celle-ci est de l'ordre de 0,05 % (100 ha) à 1,2 % (237 ha) entre 2000 et 2022 (Figure 1).

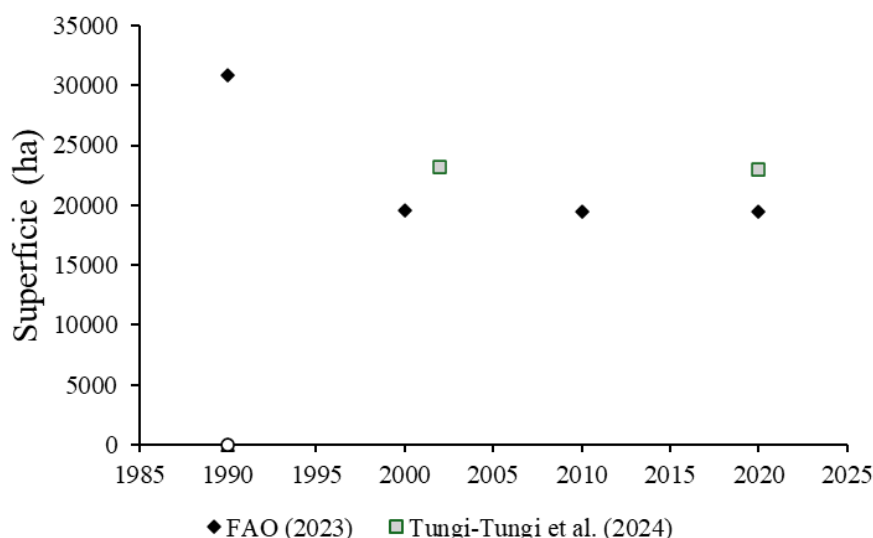


Figure 1. Estimation de la dynamique des surfaces de mangroves du parc marin des mangroves selon les données disponibles dans FAO (2023) et Tungi-Tungi *et al.* (2024).

La coupe de bois frais consiste en un prélèvement de bois sur pied pour des besoins de production du bois énergie (fagots de bois et charbon de bois), de fabrication des pirogues, des pagaies ainsi que de construction et autres œuvres, comme les mortiers et les pilons, des objets décoratifs, des meubles, etc. Le bois énergie est utilisé pour des besoins domestiques (cuisson des aliments, chauffage des habitations, etc.), le fumage des poissons et du gibier, les activités artisanales de boulangerie, de cuisson de chikwanges et dans le processus de pré-cuisson des huîtres pour extirper la chair du coquillage. Le charbon de bois ainsi que certaines œuvres produites avec du bois issu des forêts du PMM (y compris les mangroves) sont vendus jusqu'à Kinshasa (\pm 600 km).

Le bois est principalement prélevé dans les forêts et les savanes de la zone B. Néanmoins, malgré l'interdiction stricte de prélèvement dans la zone A, il est constaté des prélèvements de palétuviers qui sont très prisés pour leur pouvoir calorifique jugé plus élevé. Outre les palétuviers, les espèces arborées *Pentaclethra eetveldeana* De Wild. & T. Durand, *Trilepisium madagascariense* DC., *Khaya senegalensis* (DESC) A. Juss sont préférées pour la carbonisation selon 90 % des personnes interrogées.

Pour ce qui est de l'urbanisation, l'extension actuelle de la ville de Moanda empiète sur le PMM dans sa partie sud-ouest. Des surfaces de mangroves sont coupées et converties en parcelles d'habitation sans planification urbanistique. D'après les entretiens avec un responsable du service de cadastre territoire de Moanda, cet empiètement a débuté en 2003 au quartier Ngoyo. En 2022, la superficie des mangroves occupée par les constructions privées était estimée de à 219 ha (cumul de 2003 – 2022), soit environ 1,1 % de la surface totale des mangroves. Ceci représente une moyenne annuelle de 11,53 ha de mangrove convertis en zones d'habitation.

La conversion des écosystèmes naturels en champs agricoles répond à une demande de la population et des débouchés sur le marché local et régional en denrées alimentaires. Les principales cultures qui sont pratiquées concernent, non seulement le manioc, le maïs et le riz irrigué et le palmier à huile, mais aussi les cultures maraichères dont l'aubergine, le piment, la tomate, les oignons, le gingembre, etc. Les observations réalisées sur le terrain montrent que les paysans de la région pratiquent principalement l'agriculture itinérante sur brûlis alors que les champs sont principalement localisés dans la zone B. Néanmoins, quelques champs sont également identifiés dans la zone A.

Les informations obtenues auprès de l'administration du territoire de Moanda ne permettent pas de fournir plus d'informations quant

aux superficies couvertes chaque année. Elles indiquent un accroissement de la production globale (toutes cultures confondues) de 1057,34 tonnes en 2021 à 1547,94 tonnes en 2024 après un pic de 1791,59 tonnes en 2023.

Pêche et chasse

Les investigations ont montré que la pêche se réalise dans le fleuve, dans les cours d'eau du PMM ainsi que dans l'océan. Les principaux produits de pêche sont le poisson, les huîtres et les crevettes. En fonction des équipements utilisés, on distingue trois types de pêche au poisson dans la région d'étude : artisanale, semi-industrielle et industrielle. Les pêcheurs artisanaux utilisent principalement des équipements rudimentaires (hameçons, appâts, filets) ; ils disposent de petites embarcations (motorisées ou non). La pêche semi-industrielle est caractérisée par l'utilisation de navires motorisés de tailles moyennes. Bien qu'introduite il y a longtemps, il s'est observé un intérêt de la semi-industrielle depuis le début des années 2000. La pêche industrielle utilise de grands navires avec des moyens bien plus conséquents. Elle se pratique principalement dans l'océan. Il est à noter que les personnes interrogées ont signalé la présence des navires de pêche battant pavillon angolais dans les eaux territoriales de la RDC y compris à l'estuaire du fleuve Congo, la nuit et dans la zone fréquentée aussi par des pêcheurs artisanaux.

La pêche artisanale constitue le moyen prédominant d'exploitation des ressources halieutiques dans l'estuaire de la RDC. Les interviews ont montré que 100 % des pêcheurs se plaignent de l'accroissement de l'effort de pêche et témoignent des difficultés grandissantes pour obtenir des poissons en quantités et en tailles convenables. Les outils de pêche utilisés incluent différents types de filets dont le dormant, l'épervier, le trainant, la senne ainsi que des moustiquaires. Ces dernières sont utilisées pour augmenter les prises de pêche dans un contexte de raréfaction des ressources. Certaines pratiques de pêche s'accompagnent d'un raclage systématique du fond de l'estuaire pour capturer les poissons de tous les âges, y compris les plus jeunes. Ces pratiques butent actuellement sur l'ensablement du fleuve qui réduit considérablement les marges de manœuvres et la navigation de grands bateaux (dans le cas de la pêche semi-industrielle et industrielle).

Les pêcheurs interrogés ont cité 30 espèces de poisson couramment pêchées. Les espèces *Galeichthys feliceps* et *Piaractus brachypomus* ont été repérées avec des fréquences de 16,9 % et 12,4 % respectivement. Les autres espèces incluent *Polydactylus quadrifilis* et *Ethmalosa fimbriata* (9

% chacune) et *Pengusa sp* et *Lates niloticus* (7,5 % chacune). Certains mammifères et reptiles sont occasionnellement trouvés dans les filets des pêcheurs. C'est l'exemple des lamantins.

Bien que strictement interdite, la chasse est pratiquée aussi dans la Zone A du PMM. Elle sert à l'autoconsommation et à la vente sur le marché local et régional ; la viande de 'brousse' étant vendue jusqu'à Kinshasa et en Angola. La chasse se pratique à l'aide de pièges 'traditionnels' et au moyen d'armes à feu. Malgré le déficit de confiance, les déclarations des chasseurs révèlent : (i) de la présence de petit et gros gibiers en quantité relativement importante (il ne semble pas y avoir de rupture des stocks, en particulier pour la salamandre), (ii) les villages localisés à l'intérieur du PMM déclarent la présence de gibier à moins de 500 m des habitations et (iii) les oiseaux ne sont pas prisés car jugés moins intéressants.

Pollution

Les observations de terrain ont identifié les sources de pollution suivantes dans l'estuaire du fleuve Congo et l'Océan du PMM : (i) les activités des entreprises pétrolières, (ii) des pétroliers de toutes tailles (transporteurs responsables des marées noires), (iii) des transporteurs des biens et humains à travers l'estuaire du fleuve Congo et (iv) des déchets domestiques et urbains. Ces activités favorisent des émanations des gaz émis par les torches des sociétés pétrolières (la région compte près de 250 torches), des déversements de pétrole brut sur les sols et dans les cours d'eaux (conduisant à des phénomènes de marées noires) ou aux fuites des pétroles raffinés des embarcations ou emballages du pétrole ainsi que des décharges des ordures ménagères et urbaines. Les résultats des analyses ont montré la présence d'hydrocarbures, d'éléments traces métalliques (ETM) et d'autres minéraux comme les sulfates et les chlorures. Le tableau 2 présente les polluants identifiés comme supérieurs aux seuils de tolérance pour les sédiments et aux normes d'eau de boisson selon l'OMS.

Tableau 2. Polluants identifiés en concentrations supérieures aux seuils de tolérance pour les sédiments et aux normes d'eau de boisson selon l'OMS. Les échantillons de sédiment et eau ont été récoltés dans l'Estuaire du Fleuve Congo et le littoral. ETM = Eléments Traces Métalliques.

	Détails	Sources
Sédiments		
Hydrocarbures	Polychlorobiphényles (PCB)	Suami <i>et al.</i> (2020)
ETM	As, Cr, Zn, et Pb	Bokembe (2015), Suami <i>et al.</i> (2020)
Eaux		
Hydrocarbures	Hydrocarbure totaux	Senat RDC (2013) ;
ETM	Cd, Hg, Pb	Senat RDC (2013), Bokembe (2015)
Autres	SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻	Senat RDC (2013), Bokembe (2015)

Les analyses d'eau effectuées en 2022 sur des échantillons prélevés en six localités montrent des situations diverses sur les paramètres analysés (Tableau 2). Sans surprise, les valeurs de conductivité élevées sont observées pour les échantillons d'eau de l'océan sous influence des eaux du fleuve Congo (463 et 542 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), bien qu'inférieures à la moyenne mondiale pour les eaux des mers et océans (50.000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). Les valeurs des quatre points des eaux de l'estuaire restent inférieures au seuil de l'eau de boisson de l'OMS (500 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) varient de 32 à 33,6 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Les concentrations en Cd et Pb dépassent généralement la norme de l'OMS pour l'eau de boisson, exception faite des échantillons de Tompo en 2022.

Tableau 3. Résultats des analyses d'eau échantillonnée dans six localités du Parc Marin des Mangroves Moyenne \pm Ecart-Type.

Habitat	Localité	pH	Conductivité ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	Cd ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	Pb ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)
Fleuve	Kimalumalu	6,5 \pm 0,19	33,6 \pm 2,6	30,4 \pm 8,2	23,4 \pm 13,3
	Kiwalo	6,8 \pm 0,24	33,6 \pm 2,2	18,3 \pm 15,7	18,3 \pm 14,6
	Liawenda	6,9 \pm 0,20	32 \pm 1,4	27,4 \pm 11,6	19,1 \pm 7,4
	Kimuabi	6,6 \pm 0,20	32 \pm 1,4	49,8 \pm 3,0	25,2 \pm 2,0
Océan*	Pointe	6,9 \pm 0,50	463 \pm 7,8	40,2 \pm 4,8	31,3 \pm 2,8
	Tompo	7,1 \pm 0,21	542 \pm 9,2	1,2 \pm 0,1	0,8 \pm 0,3
Normes OMS**		6,5 – 9,5	500	3	10
Océan***			50.000	0,005 – 0,05	0,03 – 0,3

*Côte océanique sous influence des eaux du Fleuve Congo

**Directive de l'OMS pour l'eau de boisson, édition 2022.

***Moyenne mondiale eaux des côtes océaniques (y compris les mers)

Toutes les personnes interrogées au niveau de l'estuaire ont déclaré manquer parfois de l'eau à boire durant 24 heures, le fleuve ayant visiblement été pollué par les transporteurs des produits pétroliers.

3.3. Facteurs indirects

Croissance démographique

Toutes les personnes interrogées ont déclaré que la population de la région a augmenté selon leurs perceptions. Les données récoltées auprès de la zone de santé de la Base de Kitona ont montré que les effectifs de population des groupements en études ont augmenté entre 2014 et 2021 (Tableau 4).

Tableau 4. Dynamique des effectifs des populations et taux d'accroissement de la ville de Moanda, groupements Kinlau et Malela

Localités	2014	2021	Accroissement absolu		Accroissement annuel	
			Nombre	Taux (%)	Nombre/an	Taux/an (%)
Moanda	96715	100481	3766	3,89	538	0,56
Kinlau	4753	5031	278	5,85	39,7	0,84
Malela	4983	5482	499	10,01	71,3	1,43

Les données du tableau 3, fournies par la zone de santé de Base Kitona, indiquent que la population de la Cité de Moanda est passée de 96715 habitants en 2014 à 100481 habitants en 2021, soit une augmentation de 3766 habitants durant le temps d'observation de cette étude. Dans les groupements Kinlau et Malela, les effectifs de population sont passés de 4753 à 5031 et 4983 à 5482, correspondant à des augmentations de 278 à 499 âmes respectivement. Avec un accroissement annuel de 1,43 %, le taux d'accroissement est plus élevé dans le groupement Malela alors qu'il est de 0,84 % dans le groupement Kinlau et 0,56 % dans la ville de Moanda. Il est important de noter que la croissance démographique concerne aussi les grandes villes consommatrices des produits issus du PMM. C'est le cas des villes de Boma, Matadi, Mbanza-Ngungu et même Kinshasa.

Absence du Consentement Libre et Informé Préalable (CLIP)

Toutes les personnes interrogées (100 %), y compris les chefs des villages et les agents de l'ICCN, ont déploré l'absence du CLIP en amont de la création du PMM en 1992. Sur cette base, 92 % des carbonisateurs et 55 % des pêcheurs ont déclaré que la forêt et les ressources qui s'y trouvent appartiennent aux communautés, comme les ancêtres, et celles-ci devraient légitimement en jouir sans contrainte.

Perception des ressources de la nature comme illimitées

Lors des enquêtes et focus group auprès des populations riveraines des mangroves et en particulier auprès des carbonisateurs, plus de 90% s'opposaient à l'approche utilisation durable des palétuviers, car elles argumentaient en disant que

les palétuviers ont une résilience avérée face aux abattages, la forêt se reconstituant elle-même.

Déficit de réglementation sur la pêche

Le déficit du cadre réglementaire qui a été énoncé concerne l'absence de période officielle de la fermeture annuelle de pêche et de la chasse dans la province du Kongo central. En effet, les personnes interrogées ont déclaré que jusqu'au moment de l'enquête sur terrain, les ministères provinciaux ayant la pêche et la chasse dans leurs attributions n'ont jamais produit des arrêtés fixant les périodes de fermeture pour ces deux activités.

Action des agents de l'ICCN

Toutes les personnes interrogées (soit 100 %) ont indiqué que les effets des patrouilles et autres actions de l'ICCN ont des résultats différents selon qu'on se trouve dans la zone A ou dans la zone B du PMM. Les personnes interrogées ont indiqué que la présence des agents de l'ICCN avait un effet positif sur le maintien de la zone de conservation intégrale (Zone A) et que le faible taux de déboisement de la mangrove serait le résultat de cet effet dissuasif. Par contre, elles estiment aussi que la même efficacité n'est pas observée vis-à-vis de l'utilisation du filet de pêche dévastateur appelé « lifuma ».

Non-respect des règles en matière d'extension urbaine

Il a été constaté que certaines des personnes, interrogées sur la construction des résidences privées et autres bâtiments dans le PMM, disposent des titres délivrés par les services de l'Etat. De ce fait, ces propriétaires estiment occuper légitimement les portions des terres qui leur ont été octroyées par les services jugés compétents.

3.4. Impacts sur les services et fonctions écosystémiques

De manière générale, le tableau 5 montre que les moteurs identifiés ont engendré des impacts négatifs sur les SE identifiés par les parties prenantes. Toutefois, deux impacts positifs ont été identifiés : l'émergence des champs agricoles a favorisé l'accroissement de la production agricole localement et l'action des agents de l'ICCN (principalement les patrouilles) a permis de limiter les coupes dans la zone A en faveur de la conservation de la Mangrove.

En considérant le scoring total, le tableau 5 ci-dessous montre que la coupe de bois constitue le moteur de changement qui a eu le plus grand impact négatif sur les services et fonctions écosystémiques. Elle affecte tous les services

identifiés ainsi que les écosystèmes ou habitats qui les fournissent, y compris la mangrove. L'urbanisation, la pêche et la pollution présentent également un scoring élevé. La croissance démographique et l'absence de CLIP étaient les facteurs indirects avec le plus d'impacts négatifs sur les services et fonctions écosystémiques.

Selon la perception des personnes interrogées ainsi que les observations réalisées, les facteurs directs ont accru durant les dernières années. Cette situation d'accroissement est bien établie pour l'ensemble des facteurs directs et indirects, exception faite de la chasse à cause de la réticence des chasseurs. Seuls, l'absence de CLIP et le déficit de législation sur la pêche et la chasse ont été considérés comme stagnants.

Tableau 5. Scores des impacts des moteurs de changements sur l'approvisionnement des services écosystémiques. Code scoring : 0 = Sans impact ou neutre, 1 = Très bon, 2 = Bon, 3 = Mauvais et 4 = Très Mauvais. Urban = Urbanisation, Conv. Agric. = Conversion des habitats en champs agricoles, Croiss. Démo. = Croissance Démographique, CLIP = consentement libre informé et préalable, Déf. Lég. P&C = Déficit de la Législation sur la Pêche et la Chasse, NR Règles EU = Non-Respect des règles d'Extension Urbaine.

Variabiles	Coupe bois	Urban.	Conv. Agric.	Pêche	Chasse	Pollution	Croiss. Démo.	Absence de CLIP	Déf. Lég. P&C	NR Règles EU	Action ICCN	Scores SE
Nourriture (Fleuve)	4	0	4	4	4	3	4	3	4	3	0	33
Nourriture (Forêt)	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	0	36
Nourriture (Mangrove)	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	2	29
Nourriture (Agrosystème)	4	3	1	0	0	0	4	3	0	0	0	15
Matière première (Fleuve)	4	3	3	4	3	3	4	4	0	0	0	28
Matière première (Forêt)	4	3	4	3	3	3	4	4	0	0	0	28
Matière première (Mangrove)	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	1	22
Eau douce (Fleuve)	3	3	3	3	0	4	3	3	3		2	27
Eau douce (Forêt)	3	3	3	3	0	3	3	3	0		0	21
Ressources médicinales (Tous)	4	3	3	3	3	3	4	3	0		0	26
Habitats pour les poissons du fleuve (Mangrove)	4	3	0	4	0	4	4	3	4	3	1	30
Frayères poissons de l'océan (Mangrove)	4	3	0	4	0	4	4	3	4	3	1	30
Protection contre vagues (Mangrove)	4	3	3	3	0	3	4	3	3	3	1	30
Tourisme (Tous)	3	3	3	3	3	4	4	3	0	3	1	30
Spiritualité, sentiment d'appartenance (Fleuve)	3	3	3	3	0	3	0	0	0	0	2	17
Spiritualité, sentiment d'appartenance (Forêt)	3	3	3	3	0	3	0	0	0	0	2	17
Scores Moteurs	57	45	37	50	26	46	52	44	25	24	13	
Direction de l'impact	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	→	→	↘	↗	

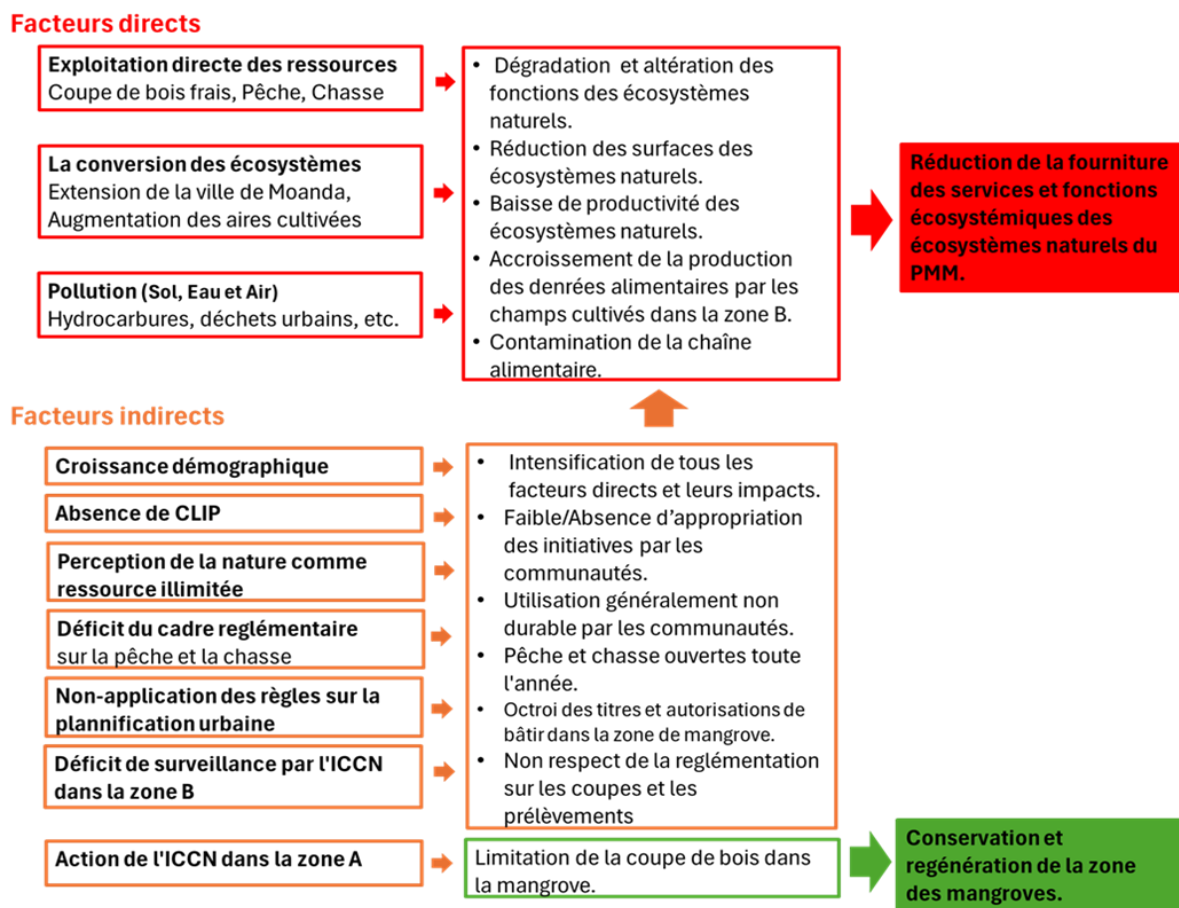


Figure 2. Typologie des facteurs et de leurs impacts sur les services et fonctions écosystémiques fournis par les écosystèmes naturels du Parc Marin des Mangroves en RD Congo. CLIP = Consentement Libre Informé Préalable

4. DISCUSSION

4.1. Moteurs de changement

Les moteurs de changement des services et fonctions écosystémiques identifiés dans cette étude sont globalement dans la ligne de ceux qui sont généralement identifiés dans les études à l'échelle globale (MAE, 2005 ; IPBES, 2019 ; FAO, 2023), à des échelles régionales (Armah *et al.*, 2010 ; IPBES, 2018 ; Okanga-Guay *et al.*, 2022) et à des échelles locales (Tungi-Tungi *et al.*, 2024). En effet, l'exploitation directe des ressources, la conversion des habitats et la pollution sont citées parmi les principaux moteurs de changement. De même, la croissance démographique est citée comme étant le principal moteur indirect. De nombreuses études en RDC rapportent également l'influence de l'exploitation illégale des ressources biologiques (coupe de bois énergie, pêche, etc.), l'empiètement des aires protégées par des habitations ou autres infrastructures ainsi que de la croissance démographique sur les aires protégées de différentes catégories, en particulier lorsque celles-ci sont localisées à proximité d'importantes agglomérations. C'est le cas du Parc National des

Virunga (Nzuzi, 1999 ; Atul *et al.*, 2024) et de Kahuzi-Biega (Lwaboshi *et al.*, 2024) mais aussi du Parc National de l'Upemba (Shutchu *et al.*, 2021), ainsi que la Réserve de Biosphère de Luki (Mankoto & Maldague, 2005 ; Djami *et al.*, 2023).

Les résultats de ce travail soutiennent l'important rôle de ces moteurs dans le changement des habitats et des écosystèmes. Les scores élevés de l'évaluation de leurs impacts sur les services et fonctions écosystémiques montrent le rôle prépondérant de ces moteurs dans la dégradation des écosystèmes et des habitats selon la perception des parties prenantes. Cette situation s'explique par les contributions des ressources récoltées ou exploitées au bien-être des populations de la contrée et de leurs impacts sur les chaînes de valeurs économiques de la région (Bokembe *et al.*, 2025 ; Mbuangi, 2025).

En ce qui concerne le cas du PMM, les résultats obtenus sont également en accord avec les données disponibles dans la littérature, notamment en ce qui concerne les moteurs directs (IPBES, 2019). Toutefois, la différence avec les études antérieures sur le PMM réside dans l'identification de moteurs indirects de changement. En effet, si la croissance

démographique est rapportée dans plusieurs études comme principal moteur direct, l'absence de CLIP, la perception de la nature comme ressource illimitée, le déficit de réglementation en matière de pêche et de chasse ainsi que les actions des agents de l'ICCN et le non-respect des règles en matière d'extension des villes (notamment vis-à-vis des aires protégées) ne sont cités pour la première fois que dans cette étude, aussi loin que les connaissances renseignent. Ce résultat est d'autant plus intéressant qu'il met l'accent sur l'importance de la considération des moteurs indirects pour l'amélioration globale de la situation des écosystèmes et habitats du PMM et des services associés.

En effet, le score important de l'absence de CLIP renseigne que les parties prenantes, et en particulier les communautés riveraines, ne se sentent pas encore concernées par le PMM et considèrent encore son implantation ou sa création en 1992 comme une spoliation des terres ancestrales. Des actions concrètes de sensibilisation et d'information sur l'intérêt de cette aire protégée doivent être encore entreprises auprès des parties prenantes. De même, l'identification des autres moteurs indirects renseigne sur la nécessité de renforcer l'arsenal réglementaire en matière de pêche (notamment l'instauration d'une période de fermeture), d'une meilleure application des règles en matière d'extension des villes afin d'éviter l'octroi des certificats et de permis de bâtir dans le PMM. Ces résultats sur les moteurs indirects montrent également la nécessité de renforcer les actions des agents de l'ICCN, notamment les patrouilles des écocardes et le dialogue avec les riverains, surtout pour réduire les pressions sur la zone B et poursuivre les réductions des prélèvements et la reconstitution de la mangrove dans la zone A.

4.2. Dynamique des moteurs et impact des facteurs sur la fourniture des SE

Les résultats de cette étude montrent que les moteurs de dégradation ont accru dans leurs intensités, exception faite de l'absence de CLIP et des déficits de la réglementation sur la pêche considérée comme stationnaires. Les dynamiques de tendances à l'intensification des pressions des moteurs directs sont dans la ligne des tendances africaines et globales et peuvent être expliquées par l'accroissement des besoins (croissance démographique) (Sola *et al.*, 2017 ; Imani & Moore-Delate, 2021 ; Van Hecke & Vanderleen, 2023). Dans ce contexte, on peut comprendre les scores les plus élevés observés par la coupe de bois et la pêche lors de l'évaluation des impacts sur les services et fonctions écosystémiques car il s'agit du reflet des ressources utilisées pour la contribution au bien-être des

populations et des activités économiques. L'ouverture annuelle de nouveaux champs estimée à $2 \pm 0,872$ champs/an correspondant à $0,375 \pm 0,218$ ha/an (Tungi-Tungi, 2024), entre dans une dynamique d'augmentation des revenus et de la sécurité alimentaire. Le score élevé de la croissance démographique exprime l'accroissement des pressions de prélèvement pour essayer de satisfaire une demande de plus en plus croissante (Negrutiu & Salles, 2013), demande qui s'étend largement au-delà de la région d'étude (Bokembe *et al.*, 2025). L'accroissement des champs agricoles, et le score associé à ce moteur, s'inscrit également dans cette dynamique.

Les seules tendances positives (globales) sont associées à l'action des agents de l'ICCN (notamment grâce aux patrouilles) sur la protection de la mangrove dans la zone A pour laquelle les superficies ont peu varié entre 2000 et 2022. Les tendances présentées sur la figure 1 s'expliquent en partie par cette action qui a limité fortement les prélèvements dans la zone A du PMM contrairement à la zone B pour laquelle les tendances montrent une chute drastique des superficies sur le même temps d'observation (Tungi-Tungi *et al.*, 2024). En effet, malgré des variations observées entre les auteurs, les études diachroniques consultées montrent peu de variation globale des surfaces des mangroves entre 2000 et 2022 (entre 0,5 – 1 %) contrairement à la période entre 1990 et 2000 durant laquelle plus de 35% de la surface de la mangrove a été perdue (cfr figure 1, FAO, 2023 ; Tungi-Tungi *et al.*, 2024). Ce résultat soutient la nécessité des poursuites des patrouilles de l'ICCN dans la zone de mangrove mais aussi une meilleure exécution des actions dans la zone B. Néanmoins, l'influence de l'urbanisation observée, couplée au projet du port en eau profonde de Banana constituent des moteurs dont il faut mieux évaluer les impacts dans un avenir très proche.

La perception générale de la baisse des pêcheries est confirmée par plusieurs études qui montrent des augmentations de l'effort de pêche. Elle est aussi dans la logique des tendances à la réduction des pêcheries observées à l'échelle de la planète (Hogen *et al.*, 2025). Dans ce contexte, le constat sur la tendance de l'accroissement de la pêche semi-industrielle et industrielle peut sembler paradoxal car alors les poissons se font de plus en plus rares dans l'estuaire. L'explication peut être trouvée dans le fait que les pêches semi-industrielle et industrielle observées ces dernières années se développent principalement dans les eaux profondes de l'océan contrairement à la pêche artisanale qui est plus concentrée dans l'estuaire (bien que présente également dans les eaux profondes de l'océan) (Van Hecke & Vanderleen, 2023). L'installation et les activités de nouveaux bateaux de pêche dans les eaux

profondes de l'océan (plutôt que dans l'estuaire) sont aussi encouragées par l'ensablement de l'estuaire qui en réduit la profondeur (Siamo *et al.*, 2023). Les résultats intégrés montrent que le déclin des prises de poisson va se poursuivre alors que les pêcheurs vont de plus en plus se tourner vers des pêches alternatives comme celles des huîtres ou vers d'autres types d'activités extractives ou de production.

4.3. Implications sur la priorisation d'actions de restauration

Le constat général d'intensification et de réduction de l'offre des services s'inscrit et doit être compris dans une logique de raréfaction progressive des ressources à l'échelle de la région et peut engendrer un épuisement des ressources les unes après les autres (Guillard, 2024 ; Khoji Muteya, 2025). Des actions appropriées doivent être entreprises pour permettre de renverser les tendances observées. Dans la logique de l'intégration de la biodiversité dans les activités de développement, le scoring des impacts réalisé dans cette étude permet aussi d'alimenter la réflexion sur les moteurs et les SE prioritaires. En effet, les SE les plus affectés par l'exploitation actuelle des ressources sont la nourriture et les matières premières (fournies par tous les habitats) ainsi que l'habitat pour les espèces et la protection contre les vagues (deux fonctions écosystémiques associées aux mangroves) et le tourisme. Les scores des impacts associés à ces SE sont les plus élevés, indiquant qu'ils sont probablement les plus affectés par les moteurs de dégradation.

Les actions de restauration passent par des activités de reconstitution des massifs et des fonctions via des techniques appropriées. Elles passent également par des stratégies et mesures correctives de gestion et de correction de la réglementation. Pour le cas précis du PMM, ces actions passent par un renforcement des actions de l'ICCN dans la zone B, un renforcement de la réglementation sur la pêche en introduisant une période de fermeture pour favoriser la reconstitution des ressources et une application stricte des règles d'extension urbaine afin d'arrêter l'octroi des titres de propriété et autorisation de bâtir dans le PMM en général et la mangrove en particulier.

5. CONCLUSION

L'objectif principal de cette étude était de contribuer à une meilleure conservation des mangroves du Parc Marin en fournissant une information la plus exhaustive possible sur les moteurs de changement dans la fourniture des SE par les habitats du PMM. Pour ce faire, une approche mixte basée sur la recherche documentaire, des observations de terrain et la

collecte des données, ainsi que la perception des parties prenantes (PP) ont été utilisées.

Les résultats obtenus ont permis d'identifier treize moteurs de changement de l'offre des SE du PMM. Ils ont mis en évidence les moteurs les prioritaires sur la base de la perception générale et le score des impacts. Ces résultats peuvent contribuer à la mise en place des politiques et stratégies de gestion capables de concilier les objectifs de conservation et ceux de la contribution au bien-être des populations.

Toutefois, il est recommandé que des études ultérieures quantifient convenablement l'action des moteurs qui n'ont pas été identifiés ici, à l'instar du changement climatique.

Références

- Armah A. K., Diame A., Gordon A. & Kairo J. J., 2010. Protection des mangroves : Le rôle du Réseau africain des mangroves. *Nature & Faune*, 24(1), 27-51.
- Atul Y. A., Nyota, M. J. A. & Muya N. M. W., 2024. L'impasse des parcs nationaux à l'Est de la RD Congo: les actes écocides des groupes armés. *Le Carrefour Congolais*, 9(2), 221-238.
- Bimrah K., Dasgupta R., Hashimoto S., Saizen I. & Dhyani S. 2022. Ecosystem Services of Mangroves: A Systematic Review and Synthesis of Contemporary Scientific Literature. *Sustainability*, 14, 12051. <https://doi.org/10.3390/su141912051>.
- Bodisa M.R., 2019 *Etude d'impact des activités anthropiques et contrôle de la qualité de l'eau dans le parc marin des mangroves en République démocratique du Congo*. Mémoire de master, Université de Liège, Belgique 70 p.
- Bokembe M. J.P., 2015. *Influence des activités anthropiques sur la zone A du parc marin des mangroves à Moanda en République démocratique du Congo*. Mémoire de Master, Faculté des sciences agronomiques, Université de Kinshasa, 79 p.
- Bokembe M. J. P., Malanda, G. S., Kinkela, J. M., & Shutcha, M. N., 2025. Perceptions des parties prenantes sur les services écosystémiques du Parc Marin des Mangroves en République démocratique du Congo : Stakeholder perceptions of ecosystem services in the Mangrove Marine Park in the Democratic Republic of Congo. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 8(2), 89-99. DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v8i2.8>
- Brander L.M., Wagtendonk A.J. Hussain S.S. *et al.*, 2012. Ecosystem service values for mangroves in Southeast Asia: A meta-analysis and value transfer application. *Ecosystem Services*, 1, 62-69. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.06.003>
- Chowdhury R.R., Uchida E., Chen L. *et al.*, 2017. Anthropogenic Drivers of Mangrove Loss: Geographic Patterns and Implications for Livelihoods. In *Rivera-Monroy VH, Kristensen SYLE and Twilley RR (Eds): Mangrove Ecosystems: A Global Biogeographic*

Perspective. Springer International Publishing, pp. 275-300. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-62206-4>

Djami Y. K., Fonteyn D., Ngabinzeke J. S. *et al.*, 2023. État des populations des mammifères terrestres dans la Réserve de Biosphère de Luki (République démocratique du Congo). *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement* 27(4), 1-13. [f10.25518/1780-4507.20430ff](https://doi.org/10.25518/1780-4507.20430ff). [ffhal-05181038](https://doi.org/10.25518/1780-4507.20430ff)

FAO, 2007. *The world's mangroves 1980-2005*. Rome 153 p.

FAO, 2023. *The world's mangroves 2000- 2020*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc7044en>.

Feka N.Z. & Ajonina G.N., 2011. Drivers causing decline of mangrove in West-Central Africa: a review. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 7, 217-230. DOI: [10.1080/21513732.2011.634436](https://doi.org/10.1080/21513732.2011.634436).

Friess D.A., Yando E.S., Alemu I.J.B. *et al.*, 2020. Ecosystem Services and Disservices of Mangrove Forests and Salt Marshes. In S. J. Hawkins, A. L. Allcock, A. E. Bates, A. J. Evans, L. B. Firth, C. D. McQuaid, B. D. Russell, I. P. Smith, S. E. Swearer, P. A. Todd (Eds). *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*. CRC press, Taylor and Francis Group, pp. 107–142.

Goldberg L., Lagomasino D., Thomas N. & Fatoyinbo T., 2020. Global declines in human-driven mangrove loss. *Glob. Change Biol.*, 26, 5844–5855. <https://doi.org/10.1111/gcb.15275>

Guillard Q., 2024. La généralisation d'une tarification progressive de l'eau. In *L'eau dans tous ses états*. Presses universitaires de Grenoble, pp. 111-122.

Hagger V., Worthington T.A., Lovelock C.E. *et al.*, 2022. Drivers of global mangrove loss and gain in social-ecological systems. *Nature Communication*, 13, 6373. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-33962-x>

Hogan Z., Bess Z., Thieme M. & Stoffers T., 2025 *Global Assessment of Migratory Freshwater Fishes*, 59 p. https://www.cms.int/sites/default/files/document/202511/cms_cop15_doc.25.6.1_annex1_freshwater-fish_e.pdf

Imani G. & Moore-Delate E., 2021. *Rapport d'étude de la consommation de bois- énergie et des équipements de cuisson de la ville de Kisangani*. Report. Bogor, Indonesia: CIFOR, 72 p.

IPBES, 2018. The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Africa. In *Archer E. Dziba L., Mulongoy K. J., Maoela M. A. & Walters M. (eds.)*. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany, 492 p. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3236177>

IPBES, 2019. *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES secretariat, Bonn, Germany, 56 p.

Islam M.M., Sunny A.R., Hossain M.M. & Friess D.A., 2018. Drivers of mangrove ecosystem service change in the Sundarbans of Bangladesh. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 39, 244–265. doi:10.1111/sjtg.12241

Khoji Muteya H., 2025. *Déforestation et dégradation du miombo dans l'écorégion zambézienne : dynamique spatio-temporelle et impacts des pressions anthropiques dans le bassin de production de charbon de bois de Lubumbashi (Haut-Katanga, RD Congo)*, 424 p.

Luhusu F., Mbadu Zebe V., Michel B. & Micha J.C., 2023. A targeted resource, the giant freshwater prawns "Macrobrachium species" in the Mangrove Marine Park in D.R. Congo. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 17(1), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJEST2022.3142>

Lwaboshi N. R., Simpson F., Ikobo Y. & Mulume P., 2024. Conservation militarisée et mobilisation armée au Parc National de Kahuzi-Biega, Sud-Kivu, République Démocratique du Congo. In *Groupes armés et développement en RD Congo: dynamiques, enjeux et perspectives*, pp. 139-167.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC, 155 p.

Mankoto S. & Maldague M., 2005. Stratégie Systémique Appliquée à la Gestion de la Biodiversité cas de la Réserve de Biosphère de Luki (RDC). *Tropical forests in a changing global context*, 31 p.

Mbiya J.K., Opey J.A. & Makanzu F.I., 2024. Étude de la dynamique spatio-temporelle du Parc Marin des Mangroves (PMM) à la côte Atlantique de Muanda, RD Congo. *Afrique SCIENCE*, 24(4), 59 – 68. <http://www.afriquescience.net>

Mbomba N.B., 2007. *Rapport scientifique sur le monitoring du littoral marin de Muanda en R.D. Congo en rapport avec la pollution et la biologie marine de la cote congolaise*, 57 p.

Mbuangi T. J.P., 2025. *Biodiversité et services écosystémiques des paysages forestiers tropicaux restaurés : Évaluation de la mise en défens de Manzonzi en périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki, République Démocratique du Congo*. Thèse de Doctorat, ULaval, Canada, 197 p.

Muyaya B., de Wasseige C., Rudant *et al.*, 2016. Utilisation d'image Landsat OLI pour la mise à jour de la cartographie du domaine de chasse et réserve de Bombo Lumene. *Afrique Science*, 12(3), 229-240.

Negrutiu I. & Salles J.-M. 2013. 9. Les ressources : le capital naturel évanescent et le défi démographique. In A. Euzen, L. Eymard, & F. Gaill (éds.), *Le développement durable à découvert*. Paris: CNRS Éditions, pp. 38-39. <https://doi.org/10.4000/books.editions-cnrs.10580>

Nzuzi L. 1999. Les guerres au Congo-Kinshasa et la destruction du Parc National des Virunga. *Acta geographica*, 120, 50-62.

Okanga-Guay M., Rogombe L. G., Ondo Assoumou E. *et al.*, 2022. Les moteurs de la déforestation des mangroves

urbaines du Grand Libreville (Gabon). *Vertigo*, 22(1), 1–36. <https://doi.org/10.4000/vertigo.35668>

Queiroz L.S., Rossi S., Calvet-Mir L. *et al.*, 2017. Neglected ecosystem services: Highlighting the socio-cultural perception of mangroves in decision-making processes. *Ecosystem Services*, 26, 137 – 145. DOI 10.1016/j.ecoser.2017.06.013

Sannigrahi S., Zhang Q., Pilla F. *et al.*, 2020. Responses of ecosystem services to natural and anthropogenic forcings: A spatial regression based assessment in the world's largest mangrove ecosystem. *Science of the Total Environment*, 715, 137004.

Schliewen N. S. & Toham A. K., 2008. *Inventaire rapide des zones humides représentatives en République démocratique du Congo*, 60 p.

Senat RDC, 2013. *Rapport de la commission d'enquête sur la pollution causée par la pollution pétrolière à Muanda dans la province du Bas-Congo*. Rapport Inédit, 221 p.

Siamo E. K. P., Kubeta J. B. M. & Mbamba R. K., 2023. Les passes navigables de la région divagante du bief maritime du fleuve Congo, face à l'évolution des paramètres hydrologiques, quel avenir ? *Revue Congolaise des Sciences et Technologies*, 2(2), 370-376.

Sola P., Cerutti P.O., Zhou W. *et al.*, 2017. The environmental, socioeconomic, and health impacts of woodfuel value chains in Sub-Saharan Africa: A systematic map. *Environ. Evid.*, 6, 1–16. <https://doi.org/10.1186/s13750-017-0082-2>

Suami RB, Sivalingam P, Al Salah DM. *et al.*, 2020. Heavy metals and persistent organic pollutants contamination in river, estuary, and marine sediments from Atlantic Coast of Democratic Republic of the Congo. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 27(16), 20000-20013. doi: 10.1007/s11356-020-08179-4. Epub 2020 Mar 30. PMID: 32232759.

Tannera M.K., Moity N., Costa M.T. *et al.*, 2019. Mangroves in the Galapagos: Ecosystem services and their valuation. *Ecological Economics*, 160, 12–24. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.024>

Thomas N., Lucas R., Bunting P. *et al.*, 2017. Distribution and drivers of global mangrove forest change, 1996 - 2010. *PLoS ONE*, 12(6), e0179302. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179302>

Tungi-Tungi J.L., Lendo C.Ma., Madibi P.M. *et al.*, 2024. Mapping the land cover dynamics of the Moanda mangrove marine park in central Kongo Province, DRC from 2002 to 2020. *Perinea's. Revista de Ecología de Montaña*, 179, 13. <https://doi.org/10.3989/pirineos.2024.179.346>

UNEP, 2007. *Mangroves of Western and Central Africa*. UNEP-Regional Seas Programme/UNEP-WCMC, 92 p.

Van Hecke E. & Vanderleenen F., 2023. Poisson et nutrition en Afrique. *Belgeo. Revue belge de géographie*, 2, 10 p. URL : <https://journals.openedition.org/belgeo/60869> DOI : 10.4000/belgeo.60869.