

Structure de la mangrove et qualité physico chimique du substrat dans le Parc Marin des Mangroves de Muanda en RD Congo

Mangrove structure and physicochemical quality of the substrate in the Muanda Mangrove Marine Park in DR Congo

Phanzu M • Mabanga A • Diansambu I • Sambieni KR • Diyazola J • Masuki D • Riera B

Received: 06 July 2024 / Accepted: 27 September 2024 / Published online: 30 April 2025
© PASRES Abidjan Côte d'Ivoire 2025

Abstract La destruction des mangroves est un fléau de grande envergure qui prend de l'ampleur ces décennies et menace l'équilibre de ces écosystèmes. L'objectif de cette étude était d'étudier la structure de la communauté de *Rhizophora racemosa* et *R. mangle* du PMM ainsi que l'influence du substrat sur le développement de ces végétaux afin d'envisager les possibilités de sa restauration. Des inventaires floristiques ont été réalisés dans trois mangroves selon le degré de dégradation, à partir de douze parcelles par formation végétale. Des paramètres physico-chimiques ont été mesurés dans l'eau à partir d'un trou de 20 cm de profondeur creusé au centre de chaque parcelle. Deux espèces de palétuvier (*Rhizophora racemosa* et *R. mangle*) ont été inventoriées. La mangrove intacte a présenté les meilleures valeurs de densité, de diamètre, de surface terrière et de hauteur. La proportion des tiges de régénération naturelle est de 88,73% dans la mangrove de type 2 contre 19,51% dans la mangrove de type 3. Malgré ce pourcentage élevé de régénération naturelle, la densité des palétuviers est pourtant faible dans la mangrove de type 2, Le pH et la salinité n'ont pas présenté de différence significative entre les trois formations végétales. En revanche, le sol est meuble dans la mangrove intacte et compact dans les mangroves dégradées. Cette structure compacte réduirait la capacité de reconstitution des palétuviers. La nature de substrat compact serait un frein à la régénération naturelle. Une régénération assistée serait indiquée pour reconstituer les espaces dégradés.

Key words : Parc Marin de Mangrove, Palétuviers, Régénération, République Démocratique du Congo

Résumé The destruction of mangroves is a widespread issue that has been escalating in recent decades, threatening the balance of these ecosystems. The purpose of this study was to investigate the structure of the *Rhizophora racemosa* and *R. mangle* community in the Muanda Marine Mangrove Park (MMMP), as well as the influence of the substrate on the development of these plants in order to explore possibilities for their restoration. Floristic inventories were conducted in three mangroves areas according to the degree of degradation, using twelve plots per vegetation type. Physicochemical parameters were measured in the water from a 20 cm deep hole dug at the center of each plot. Two species of mangrove (*Rhizophora racemosa* and *R. mangle*) were recorded. The intact mangrove exhibited the highest values for density, diameter, basal area, and height. The proportion of naturally regenerated stems was 88.73% in the Type 2 mangrove compared to 19.51% in the Type 3 mangrove. Despite this high percentage of natural regeneration, the density of mangroves is low in the Type 2 mangrove. The pH and salinity did not show significant differences among the three vegetation types. However, the soil was loose in the intact mangrove and compact in the degraded mangroves. This compact structure may reduce the ability of mangroves to regenerate. The compact nature of the substrate could hinder natural regeneration. Assisted regeneration would be advisable to restore the degraded areas.

Mots clés : Mangrove Marine Park, Mangroves trees, Regeneration, Democratic Republic of Congo

Phanzu M • Mabanga A • Diansambu I

¹ Université Président Joseph Kasa Vubu, Faculté des Sciences Agronomiques, Département de Gestion des Ressources Naturelles, Boma, RD Congo

² Ecole Régionale Post-Universitaire d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux, Centre de catégorie II sous l'égide de l'égide de l'UNESCO, Kinshasa, RD Congo.

Sambieni KR

¹ Université Président Joseph Kasa Vubu, Faculté des Sciences Agronomiques, Département de Gestion des Ressources Naturelles, Boma, RD Congo

² Ecole Régionale Post-Universitaire d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux, Centre de catégorie II sous l'égide de l'égide de l'UNESCO, Kinshasa, RD Congo.

³ Université de Lubumbashi, Faculté d'Architecture, RD Congo

Diyazola J

¹ ULB-Coopération ASBL, Bruxelles, Belgique

² Université Kongo, Faculté des Sciences Agronomiques et de l'Environnement, BP. 202, Mbanza-Ngungu (RD. Congo)

Masuki D

Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique (INERA), Station de Luki, RD Congo

Riera B

Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS/France), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France

Phanzu M (✉)

¹ Université Président Joseph Kasa Vubu, Faculté des Sciences Agronomiques, Département de Gestion des Ressources Naturelles, Boma, RD Congo

² Ecole Régionale Post-Universitaire d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux, Centre de catégorie II sous l'égide de l'égide de l'UNESCO, Kinshasa, RD Congo.

mauricepanzu@gmail.com

Introduction

La mangrove est une forêt qui longe les zones côtières (Cormier-Salem, 1994). Elle est constituée des palétuviers qui se développent sur la vase et l'argile (Sinsin *et al.*, 2018). En 2014, la superficie mondiale des mangroves était estimée à 137760 km². Bien que cette superficie ne représente que 0,4% de la surface totale des forêts mondiales, elles sont pourtant d'une grande importance écologique, sociale et économique. Du point de vue écologique, elles produisent une biomasse importante qui protège les berges contre les vagues de la mer et purifie l'eau et l'air (NOAA, 2002 ; Saenger, 2003). Sur le plan social, elles fournissent 25% des besoins alimentaires au monde (FAO, 2003 ; 2007 ; Wang'ondou *et al.*, 2014 ; Diedhiou *et al.* 2021). Les populations vivant autour pratiquent la pêche, elles prélèvent du miel, du bois de chauffage, des matériaux de construction, et des médicaments traditionnels. Les mangroves fournissent en outre des services culturels (Kauffman et Donato, 2012). Par ailleurs, les mangroves jouent un rôle économique en fournissant du bois d'œuvre, du poisson, de la fréquentation touristique, ... (Cormier-Salem, 1994 ; Saenger et Bellan, 1995). Ces mangroves sont cependant sujettes à la dégradation causée par des facteurs généralement anthropiques. Au nombre de ces facteurs figurent l'agriculture, l'aquaculture, l'urbanisation, la coupe de bois pour le fumage des poissons, le bois de chauffe et la production de charbon (Carrere, 2009 ; Armah *et al.*, 2010). Ainsi, ces écosystèmes fragiles présentent un taux annuel de déforestation de 1 à 2% (Duke *et al.*, 2007), provoquant une diminution de 30 à 50% la superficie des mangroves dans le monde ces 60 dernières années (Liquete *et al.*, 2013). Pour les forêts de sol ferme, la déforestation annuelle est de 0,4 à 0,6% en Afrique centrale (Jacquemot, 2018).

Les mangroves du Parc Marin des Mangroves de Muanda ne sont pas en marge de cette destruction. Depuis la baisse des opportunités dans les sociétés pétrolières entre les années 1980 et 1990, la population s'est tournée vers l'exploitation des ressources naturelles principalement halieutiques et le bois (Corentin et Péroche, 2021). Selon

OSFAC (2019) le Parc Marin des Mangroves de Muanda a perdu 2299 hectares de sa strate boisée entre 2000 et 2017 ; soit, une perte annuelle moyenne de 135 hectares. Cette diminution du couvert végétal des mangroves accélère la vitesse de l'érosion côtière qui selon Makanzu *et al.* (2019) avance à une vitesse moyenne annuelle de 3,5 mètres. Cette avancée a causé la destruction des habitations, des routes, des exploitations agricoles et de l'habitat des diverses formes de vies animales. Dans cette situation, comment freiner la disparition de cette mangrove tout en préservant les intérêts des populations qui y sont inféodées ?

A ce jour, les difficultés d'accès limitent l'action des chercheurs et justifient les études éparses réalisées dans le PMM (Muyaya *et al.*, 2017). Parmi ces études figurent celles de Semboung *et al.* (2014) Ajonina *et al.* (2014), Muyaya *et al.* (2017) et Lobho *et al.* (2024). Les premières études sont en relation avec la gestion de la pollution des mangroves par les hydrocarbures ; les secondes ont estimé le stock de carbone et le potentiel de réduction des émissions due à la déforestation et la dégradation des mangroves de ce parc. Quant aux troisièmes, elles ont apprécié le potentiel des images satellitaires pour la cartographie des mangroves. Les dernières, plus récentes ont estimé la valeur économique des huitres et des crevettes dans le PMM. Dans un contexte de reconstitution de la mangrove, des informations sur la structuration des jeunes communautés de mangroves, ainsi que la qualité physicochimique du substrat de ces mangroves fait défaut. Ainsi, l'objectif de ce travail est d'étudier la structure de la communauté de *Rhizophora racemosa* et *R. mangle* du PMM ainsi que l'influence du substrat sur le développement de ces végétaux afin d'envisager les possibilités de sa restauration. L'hypothèse qui sera vérifiée dans cette étude soutient que plus la dégradation est avancée en termes de temps d'exploitation plus (1) les paramètres structuraux des palétuviers baissent ; (2) la régénération est faible ; (3) la qualité physico-chimique du substrat est dégradée.

Matériel et Méthodes

Milieu d'étude

Cette étude a été menée dans le Parc Marin des Mangroves en République Démocratique du Congo dans sa partie côtière. L'emprise géographique de ce parc se situe entre 5°45' et 6°55' de latitude Sud, 12°45' de longitude Est. Il couvre une superficie totale de 76800 hectares (Muyaya *et al.*, 2017). Le PMM a un climat tropical du type AW4-5 selon la classification de KÖPPEN avec 5 mois de saison

sèche et 7 mois de saison de pluie (Diyazola *et al.*, 2023). Le territoire de Muanda a une population estimée à 222.514 habitants. Cette population est répartie en trois (3) entités : La cité de Muanda qui a une population de 100,381 habitants ; le secteur de Boma Bungu peuplé de 85.246 habitants ; le secteur de la Mer avec 26,694 habitants et le secteur des Assolongo qui est peuplé de 10,193 habitants (Territoire de Muanda, 2022). La figure 1 montre la localisation du Parc Marin de Mangrove.

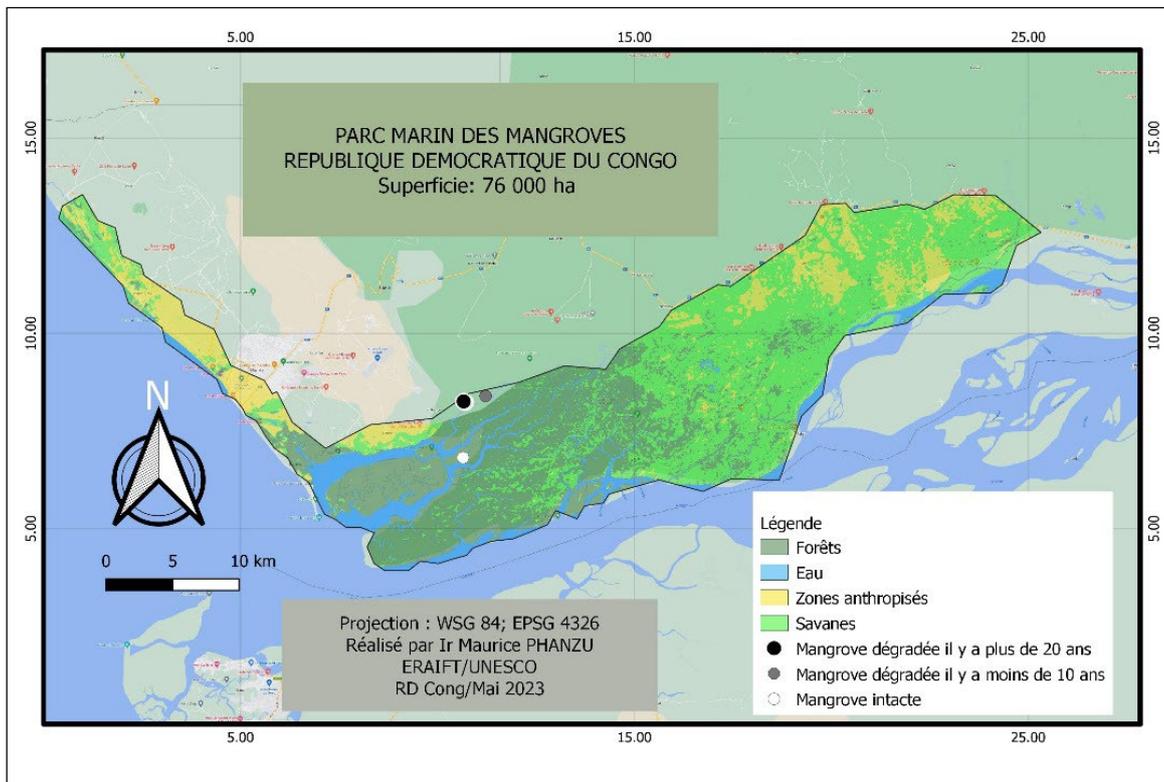


Figure 1. Localisation du Parc Marin de Mangrove

Méthode de collecte des données

La collecte des données a été réalisée en s'appuyant sur l'inventaire forestier. Trois types de formations végétales ont été retenues en fonction du degré de dégradation grâce à l'expertise des conservateurs du parc. Il s'agit des mangroves de type 1, 2 et 3. La mangrove de type 1 est une mangrove dégradée il y a plus de 20 ans. Celle de type 2 est dégradée il y a moins de 10 ans et celle de type 3 est intacte (Figure 2). Trois transects de 100 mètres de longueur ont été dressés dans chaque formation végétale. Quatre parcelles de 10m x 10m ont été installées dans chaque transect. Dans chacune d'elle tous les ligneux ayant un diamètre à hauteur de poitrine

supérieur ou égal à 5 cm pour les arbres adultes et inférieur à 5 cm pour les tiges de régénération ont été identifiés, mesurés et comptés (Ajonina *et al.*, 2014 ; Tazo *et al.*, 2021 ; Gomis *et al.*, 2023). Ainsi, les paramètres suivants ont été étudiés : la densité, le diamètre à la hauteur de poitrine (DHP), la surface terrière (ST) et la hauteur des arbres

Les paramètres physicochimiques (pH, température et salinité) de l'eau du sol ont été mesurés au centre de chaque parcelle à l'aide d'une sonde multi-paramètre Exttech EC500. Les types de sol et de substrat ont été déterminés *in situ* par l'observation (Robert *et al.* 2009).



Figures 2. Mangrove intacte (A), mangrove dégradée (B)

Analyse des données

La méthode d'analyse a consisté à faire des analyses statistiques descriptives à l'aide du tableur Excel pour dresser les tableaux et les graphiques. L'analyse statistique inférentielle quant à elle a consisté à déterminer la différence qui existe entre

les différentes formations végétales en structures dendrométriques et végétales en utilisant le logiciel R. Le test d'ANOVA à un facteur a été réalisé à cette fin. La régression linéaire simple a permis de déterminer l'influence de certains paramètres physiques de l'eau du sol et les paramètres dendrométriques.

Résultats

Caractéristiques dendrométriques et floristiques du PMM

Composition floristique des mangroves

Dans les 3 types de mangroves prospectés dans la présente étude, 2 espèces de mangroves (*Rhizophora racemosa* et *R. mangle*) ont été observées. Pour ce qui est de la répartition spatiale de ces 2 espèces, seul *Rhizophora racemosa* a été observé dans la mangrove de type 3, alors que *R. mangle* dans les mangroves de type 1 et 2.

Paramètres structuraux dans les mangroves dégradées et intactes

La densité, le DHP, la surface terrière et la hauteur des espèces de mangroves sont présentés dans le tableau 1. Pour la densité, la plus élevée (1025 pieds/ha) a été observée dans la mangrove de type 3. En revanche, la plus faible densité (375 pieds/ha) l'a été dans la mangrove de type 1. La moyenne de densité est de 663 pieds/ha. L'ANOVA à un facteur a montré que la densité varie très significativement ($p < 0.005$) selon le type des mangroves.

Tableau 1. Densité, DHP et surface terrière des palétuviers dans le PMM

Type de mangrove	Densité (pieds/ha)	DHP (cm)	ST (m ² /ha)	Hauteur (m)
Type 3	1025 (c)	20,3 (±17,26) (b)	6,84 (b)	12.91
Type 2	591,6 (b)	4,0 (±2,2) (a)	0,11 (a)	3.92
Type 1	375 (a)	6,3 (±2,16) (a)	0,16 (a)	4.65
Moyenne	663	10,24	2,37	8,69
P-value	<2e-16 ***	<2e-16 ***	0.0000108 ***	<2e-16 ***

Légende : Mangrove de type 1 : mangrove dégradée il y a plus de 20 ans ; Mangrove de type 2 : mangrove dégradée il y a moins de 10 ans ; Mangrove de type 3 : mangrove intacte.

Pour le DHP, la valeur moyenne pour les 3 types de mangroves est de 10,24 cm. En considérant les types de mangroves, la valeur la plus élevée pour ce paramètre (20,3 cm) a été identifiée dans la mangrove du type 3 et la plus petite (4 cm) dans la mangrove du type 2. La comparaison des structures diamétriques dans ces trois types des mangroves (figure 3) montre la classe dominante est celle comprise entre 2,5 à 9,9 cm pour ces 3 types de formation végétale. Spécifiquement, les mangroves de type 1 et 2 sont caractérisées par des tiges ayant des DHP inférieurs à 20 cm. En revanche, la mangrove de type 3, comporte quelques tiges de plus de 60 cm de diamètre. L'analyse statistique montre une différence très significative ($p < 0,05$) pour ce paramètre et isole les mangroves de type 1 et 2 de la mangrove de type 3.

Pour la surface terrière, sa plus grande valeur (6,84 m^2/ha) a été mesurée dans la mangrove de type 3 et la plus petite (0,11 m^2/ha) dans la mangrove de type 2. L'analyse de ce tableau a noté que la surface terrière diffère très significativement ($p < 0,05$) entre les trois formations végétales.

Quant à la hauteur, les individus dominants (12,91 m) ont été observés dans la mangrove de type 3 et les plus petits (3,92 m) dans la mangrove de type 2. La hauteur moyenne dans le PMM étant de 8,69 m. Une différence très significative ($p < 0,05$) s'observe entre ces différentes formations

végétales et repartit ces formations en 2 groupes. Il s'agit de la mangrove de type 3 qui renferme des arbres de grande taille avec des arbres dans les trois classes de hauteur et les mangroves de type 1 et 2 qui n'ont des arbres que dans la première classe de hauteur soit de 1 à 10 m (figure 4).

La figure 5 présente la corrélation entre le diamètre et la hauteur des palétuviers dans le PMM. Elle montre qu'il y a une forte corrélation entre le diamètre et la hauteur des palétuviers dans le PMM. En effet, le coefficient de détermination montre que dans 67% des cas, quand le diamètre augmente, la hauteur augmente aussi.

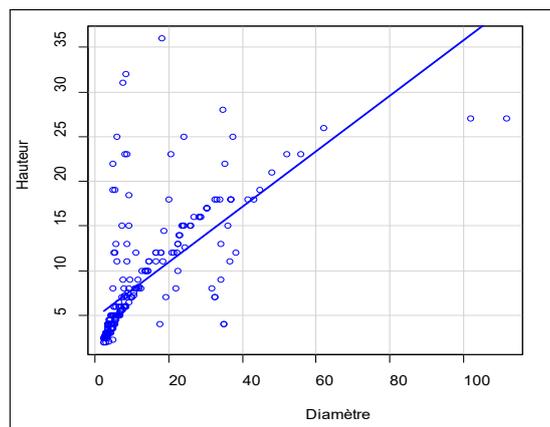


Figure 5. Corrélation entre le diamètre et la hauteur des palétuviers dans le PMM

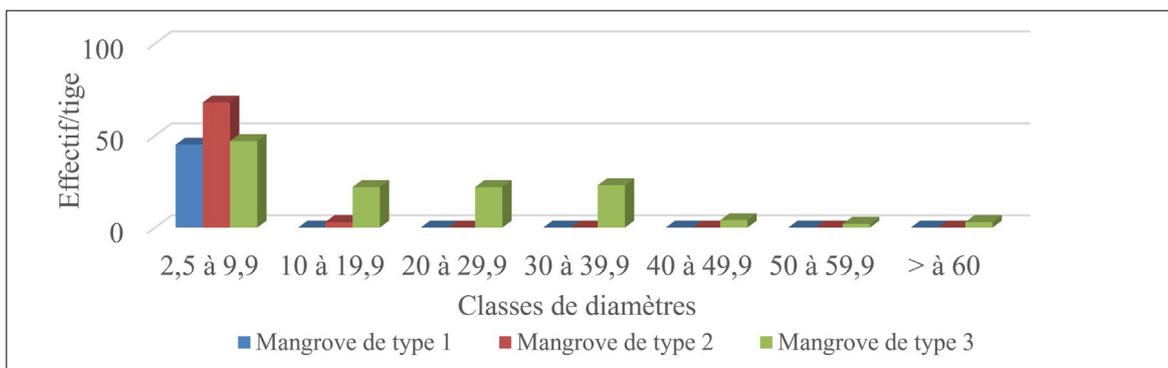


Figure 3. Structure diamétrique dans le PMM

Légende : Mangrove de type 1 : mangrove dégradée il y a plus de 20 ans ; Mangrove de type 2 : mangrove dégradée il y a moins de 10 ans ; mangrove de type 3 : mangrove intacte.

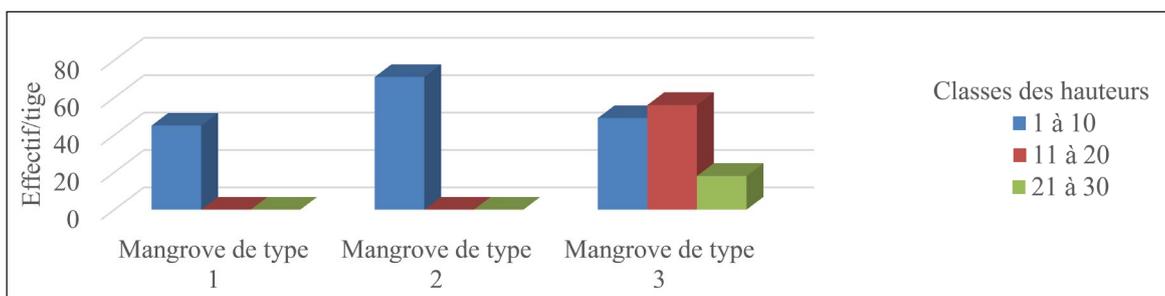


Figure 4. Classes de hauteurs dans le PMM

Légende : Mangrove de type 1 : mangrove dégradée il y a plus de 20 ans ; Mangrove de type 2 : mangrove dégradée il y a moins de 10 ans ; mangrove de type 3 : mangrove intacte.

Régénération naturelle des palétuviers dans le PMM

Le tableau 2 présente la Proportion des tiges de régénération des palétuviers dans le PMM. La plus grande densité (525 pieds/ha) et proportion (88,73 %) des tiges de régénération ont été observées dans la mangrove du type 2. La plus petite densité (191 pieds/ha) a été identifiée dans la mangrove du type 1 et la plus petite proportion des tiges de régénération dans la mangrove du type 3. Une différence très significative ($p < 0,05$) s’observe entre les trois formations. Les mangroves dégradées ont présenté la plus grande proportion des tiges de régénération.

Tableau 2. Proportion des tiges de régénération des palétuviers dans le PMM

Type de mangrove	Densité (pieds/ha)	Proportion (%)
Type 3	200 (b)	19,51 (a)
Type 2	525 (c)	88,73 (c)
Type 1	191,66 (a)	51,11 (b)
Moyenne	305,55	53,1
P-value	$< 2e-16$ ***	$< 2e-16$ ***

Légende : Mangrove de type 1 : mangrove dégradée il y a plus de 20 ans ; Mangrove de type 2 : mangrove dégradée il y a moins de 10 ans ; mangrove de type 3 : mangrove intacte.

Paramètres physiques de l’eau du sol dans le PMM

Les paramètres physicochimiques (Température, pH, Salinité) de l’eau et le type de substrat dans le PMM sont consignés dans le tableau 3. Pour la température, sa moyenne dans les trois formations végétales étudiées est de 28,74°C. Le pH est légèrement acide dans les trois sites étudiés. Le minimum de 6,13 est observé dans la mangrove de type 3 et le maximum 6,22 dans la mangrove de type 2. La salinité est en moyenne 1,40 g/l. La plus faible concentration en sel (1,38 g/l) est observée dans la mangrove de type 3 et la plus grande teneur (1,43 g/l) dans la mangrove de type 2. Aucune différence significative ($p > 0,05$) n’est observée pour ces 3 paramètres dans ces trois zones. Pour ce qui est de la structure du sol, une différence est observée entre ces trois différentes formations végétales. Le sol est compact, dans les deux types de mangrove dégradées. En revanche, il est meuble dans la mangrove intacte.

Tableau 3. Température, pH, Salinité et type de substrat dans le PMM

Type de mangrove	T° (°C)	pH	Salinité (g/l)	Type de substrat
Type 3	28,42	6,13	1,38	Meuble
Type 2	28,88	6,22	1,43	Compact
Type 1	28,94	6,14	1,40	Compact
Moyenne	28,74	-	1,40	
P-value	0,0809	0,577	0,679	

Légende : Mangrove de type 1 : mangrove dégradée il y a plus de 20 ans ; Mangrove de type 2 : mangrove dégradée il y a moins de 10 ans ; mangrove de type 3 : mangrove intacte.

Corrélation entre la densité des palétuviers, le pH et la salinité de l’eau du sol dans le PMM

Les figures 6 et 7 présentent respectivement la corrélation qui existe entre la salinité et la densité des palétuviers et entre le pH de l’eau et la densité des palétuviers dans le PMM.

Une très faible corrélation entre la salinité de l’eau du sol et la densité des arbres dans les mangroves est constatée avec un coefficient de détermination de 12%. Pour le pH, une relation inversement proportionnelle avec un coefficient de détermination de -30% entre la densité des palétuviers et le pH de l’eau dans les mangroves est constatée. En effet, quand la densité des palétuviers augmente, le pH de l’eau du sol diminue.

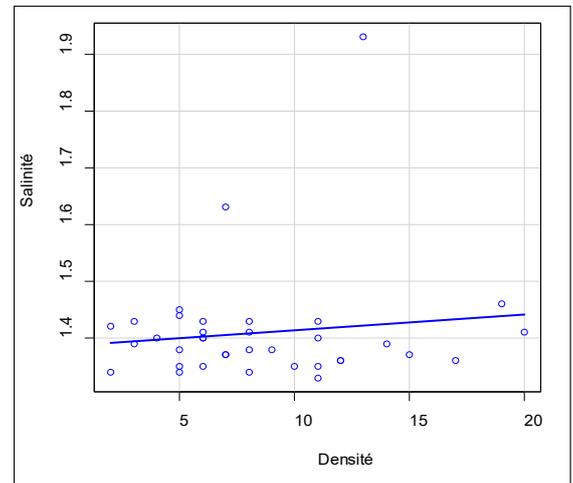


Figure 6. Corrélation entre la salinité et la densité des palétuviers

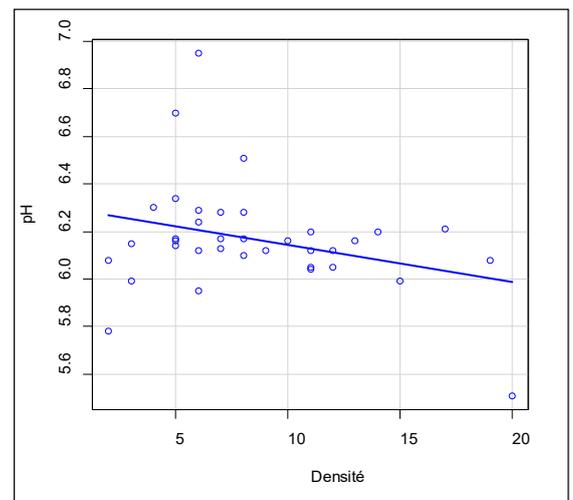


Figure 7. Corrélation entre le pH et la densité des palétuviers

Discussion

Deux espèces de palétuviers ; *R. racemosa*, et *R. mangle* ont été inventoriées dans le PMM, traduisant une pauvreté spécifique. Cette pauvreté a été prouvée par Ajonina *et al.* (2014). Ces auteurs, ont recensé 8 espèces de palétuvier dans les mangroves de l'Afrique centrale et deux de ces 8 espèces : *R. racemosa*, et *R. mangle* dans le PMM. De plus, ces deux espèces ne cohabitent pas. En effet, l'espèce *R. racemosa* est rencontrée dans la mangrove de type 3 et *R. mangle* dans la mangrove de type 1 et 2. Les raisons de cette distribution pourraient être associées à la barrière naturelle (le fleuve Congo) et la grande distance qui séparent ces deux formations végétales et qui empêcheraient la dissémination des propagules qui sont barochores.

L'ANOVA au seuil de 5% a mis en évidence une différence très significative des paramètres structuraux. Les mangroves de type 1 et 2 ont présenté de petites valeurs de densité, de diamètre, de surface terrière et de hauteurs d'arbres. En revanche, la mangrove de type 3 a présenté de grandes valeurs pour tous ces paramètres. L'explication de ces résultats pourrait se trouver dans le degré d'anthropisation de ces formations végétales. En effet, ces mangroves de type 1 et 2 sont à la périphérie du parc et sont exposées à toute activité anthropique de la population environnante. Dans le PMM, le bois de palétuvier est apprécié par la population qui l'utilise comme bois de service et pour la fabrication de charbon de bois. Cette anthropisation diminue par conséquent la densité et les arbres de gros diamètre des palétuviers dans le PMM. Les mangroves du type 3 sont par contre plus à l'intérieur du parc et dans les zones inondables avec un accès difficile. Ces résultats confirment ceux trouvés par Gomis *et al.* (2023) dans les mangroves de Djilor au Sénégal où les tiges de 10 cm de diamètre ont une proportion de plus de 90% et 70% dans deux formations différentes. Sambou (2004) et Diouf *et al.* (2019) ont signalé que la diminution de la densité et la dimension des diamètres des arbres dans une forêt révèle le processus de dégradation qui affecte les espèces fortement utilisées par la population.

Les mangroves dégradées présentent une grande proportion des tiges de régénération. Elle est de 88,73% dans les mangroves de type 2 et de 51,11% dans les mangroves de type 1. La mangrove intacte présente une faible proportion de 19,51% des tiges de régénération.

La prédominance des tiges de régénération dans les mangroves de type 1 et 2 résulterait de la forte pression anthropique exercée dans cette zone. En effet, les grands arbres ont été abattus pour la fabrication de charbon de bois et autres services

laissant les tiges de petite taille. Des résultats similaires ont été obtenus par Gomis *et al.* (2023) qui ont trouvé plus de petits arbres dans les mangroves de Djilor au Sénégal. Ces auteurs ont conclu que cette dominance est révélatrice des nombreuses pressions anthropiques (exploitations de bois d'œuvre, de bois de service, de bois énergie, ...) que subit ces mangroves. En revanche, la faible proportion des tiges de régénération dans les mangroves du type 3 résulterait de la grande densité des gros arbres dont la couverture ne laisse pas passer la lumière au sol pour favoriser la croissance de petites tiges. Ces résultats sont en accord à ceux de Diop *et al.* (2023) qui stipulent que la faible régénération naturelle trouvée dans la zone centrale des mangroves du Saloum au Sénégal s'explique par la faible présence des trouées, empêchant le passage de la lumière pour atteindre le sol alors que cette lumière est indispensable à la germination spontanée des semences se trouvant sur le sol. C'est ce qu'évoquent en d'autres termes Dupuy *et al.* (1997). Dans leur étude, ils arrivent à la conclusion que les ouvertures (éclaircies) naturelles ou artificielles dans une forêt stimulent la régénération naturelle des écosystèmes forestiers. L'abattage des palétuviers pour la fabrication de charbon de bois a créé des éclaircies rendant le développement des tiges de régénération favorable.

Le pH dans les mangroves intactes est de 6,13 ; dans les mangroves de type 2 est de 6,22 et de 6,14 de type 2. Quant à la salinité, elle est de 1,38 g/l ; 1,43 g/l et de 1,40 g/l respectivement dans les mangroves intactes, dans les mangroves de type 2 et les mangroves de type 1. Aucune différence significative n'a été observée pour ces 2 paramètres. Cette uniformité s'expliquerait par le mouvement d'eau des marées basses et hautes dont l'alternance imbibe uniformément le sol dans les trois formations végétales.

Ces résultats corroborent ceux de Tazo *et al.* (2021) qui présentent des valeurs respectivement de 5,8 et de 1,23 g/l pour le pH et la salinité de l'eau de sol. Le type de substrat quant à lui diffère entre les différentes formations végétales. Il est meuble dans les mangroves intactes et compact dans les mangroves dégradées. Cette caractéristique influencerait la régénération des palétuviers qui affectionne le substrat boueux pour l'enracinement des propagules. Aussi, la structure compacte du sol dans les mangroves dégradées limiterait la régénération naturelle dont la densité moyenne est de 305 pieds à l'hectare dans le PMM alors qu'elle est de 4183 pieds dans les mangroves de Madagascar rapportent Razafindrahanta *et al.* (2019).

Conclusion

Ce travail a permis de caractériser la structure des palétuviers et la qualité physicochimique du substrat dans les mangroves dégradées du Parc Marin des Mangroves de Muanda. La mangrove du PMM se révèle être pauvre avec seulement 2 espèces. Les paramètres structuraux ont présenté des valeurs faibles dans la périphérie. Les mangroves y sont dégradées suite à la pression de

la population environnante. Le pH et la salinité de l'eau des zones dégradées et les zones intactes dans le PMM sont identiques. La structure compacte du sol est l'élément qui les différencie.

Pour une gestion durable du parc des actions visant une régénération artificielle des zones dégradées est recommandée.

Remerciements

Cette étude fait suite à la formation reçue à l'ERAIFT. De ce fait, nous remercions le Directeur de l'ERAIFT, le Pr. Baudouin MICHEL et le Pr. Mate pour le leadership de cette école. Nous remercions également l'Union

Européenne qui a financé la bourse gérée par AGRINATURA. Nous remercions le Parc Marin des Mangroves et l'ULB-coopération qui ont facilité nos sorties de terrain et les analyses des paramètres physiques.

Références Bibliographiques

- Armah AK, Diame A, Gordon, A, Kairo JJ. 2010.** Protection des mangroves : Le rôle du Réseau africain des mangroves. *Nature & Faune*, 24(1) : 27-51.
- Ajonina G, Kairo JI, Grimsditch G, Sembres T, Chuyong G, Diyouke E. 2014.** Assessment of Mangrove Carbon Stocks in Cameroon, Gabon, the Republic of Congo (RoC) and the Democratic Republic of Congo (DRC) Including their Potential for Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD+). *In book: The Land/Ocean Interactions in the Coastal Zone of West and Central Africa*: 177-189.
- Carrere, R. 2009.** Les mangroves africaines : leur importance pour les populations et la biodiversité. *Nature et faune*, 24 (1) : 3-7.
- Corentin, Péroches A. 2021.** Caractérisation des contextes socio-économiques et environnementaux de cinq villages du Parc Marin des Mangroves et de sa périphérie en République Démocratique du Congo. Rapport de formation/action au diagnostic agricole, ASC et ULB, 41p.
- Cormier-Salem M. C. 1994.** Dynamique et usages de la mangrove dans les pays des rivières du Sud. IRD, *ORSTOM Éditions, Collection colloques et séminaires*, Paris, 357p.
- Diedhiou A., Sambou A., Modou Sarr S. 2021** Perception des populations sur les services écosystémiques des aires protégées : Cas de l'Aire Marine Protégée d'Abéné, Sénégal. *Revue Écosystèmes et Paysages (Togo)*, 01(01) : 73-84.
- Diop AB, Samb CO, Ndour AA, Barry M, Cissé O, Ahouandjinou S, Kouagou SR, Mate M.J-P, Diansambu MI, Bogaert J. 2024.** Caractérisation de la Mangrove du Saloum, Sénégal. *REB-PASRES* 8(2): 57-66
- Diouf J, Mbaye M S, Camara A A, Dieng B, Diouf N, Sarr M, Noba K. 2019.** Structure et dynamique de la flore et la végétation de la réserve spéciale botanique de Noflaye (Sénégal). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13(3): 1458-1472.
- Diyazola J, Vunzi J, Kikeba, Delespesse F, Ndekani C. 2023.** Potentiel de diversification des activités agricoles autour du Parc Marin des Mangroves « Analyse - diagnostic approfondi du système agricole du territoire de Muanda ». ULB-Coopération, Rapport d'étude, 64p.
- Duke NC, Meynecke JO, Dittmann S, Ellison AM, Anger K Berger U, Cannicci SD K, Ewel, K.C, Field CD, Koedam N, Lee SY, Marchand C, Nordhaus I. et Dahdouh-Guebas, F. 2007.** A World Without Mangroves? *Science*, 317 : 41 – 42.

- Dupuy B, Bertault JG, Doumbia F, Diahuissié A, Brevet R, Miezán K. 1997.** Régénération naturelle en forêt dense ivoirienne de production. *Bois et forêts des tropiques*, 254 (4): 25-37.
- FAO, 2003.** Status and trends in mangrove area extent worldwide. By Wilkie, M.L. and Fortuna, S. Forest Resources Assessment Working Paper, Forest Resources Division. FAO, Rome, Italy. (Unpublished), 63p.
- FAO. 2007.** *The world's mangroves 1980–2005*. Étude FAO: Forêts N° 153. Rome, FAO, 100p.
- Gomis D, Mbengue N, Badiane S, Thiaw-Benga A, Aliou Guisse A, Ndiaye A. 2023.** Potentialités et avantages économiques de la mangrove dans la lutte contre le réchauffement climatique cas de l'arrondissement de Djilor (Fatick, Sénégal). *International Journal of Biology and Chemical Sciences*, 17(1): 154-172.
- Jacquemot P, 2018.** La déforestation en Afrique. Comment éviter le pire ? Willagri, 18p. <https://www.willagri.com/wp-content/uploads/2018/03/Dossier-Deforestation-en-Afrique-Willagri.pdf>, consulté le 13/05/2024.
- Kauffman, J B, Donato DC. (2012).** Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forests. Working Paper (Vol. 86). Bogor, Indonesia: Cifor, 50p.
- Liquete C, Piroddi C, Drakou E G, Gurney L Katsanevakis S, Charef A, Egoh B. 2013.** Current status and future prospects for the assessment of marine and coastal ecosystem services: a systematic review. *PLoS one*, 8(7):1-15.
- Lobho J, Kalambulwa A, Kimbembe J, Kakule S, Mumba U, Diyazola J, Besisa T, Tchouamo IR, Ntoto R, Riera B. 2024.** Economic Value Estimation of Shrimp (*Macrobrachium Spp.*) and Oysters (*Ostrea Edulis*) in The Mangroves Marine Park (Pmm), Democratic Republic of The Congo (Drc). *Food & Agribusiness Management*, 5(2): 46-52.
- Makanzu I, Mbiya J, Ntuba H, Ilito DP. 2019.** Étude spatio-temporelle de l'évolution récente et Vulnérabilités des communautés aux risques climatiques dans la zone de Muanda au Kongo-Central (RD.Congo). Abidjan, Understanding Risk Afrique de l'Ouest et Centrale. Mangrove forests. *Ecological Engineering*, 24(4 SPEC. ISS.): 403–418.
- Muyaya B. Rudant J.P, Lumbuenamo R., Muamba P, Wayawo A., Konunga G. et Collet M, 2017.** Appréciations du potentiel des images satellitaires sentinel1 et sentinel2 pour la cartographie du Parc Marin des Mangroves, en République Démocratique du Congo. *International journal of innovation and applied studies*, 21(3):398-409.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2002.** Oil Spills in Mangroves: Planning and Response Considerations. NOAA, Office of Response and Restoration Report, Maryland, 96p.
- OSFAC, 2019.** Développement d'un SIG dynamique sur l'évaluation de la vulnérabilité de la communauté et formation des agents de la CVM et de METTELSAT. Rapport final, Inédit, 60 p.
- Razafindrahanta H., Andriamanaitra S, Randriantafika AB. 2019.** Rapport d'inventaire de l'écosystème des forêts de mangroves de l'ouest de Madagascar. Direction générale de l'environnement et des forêts, 224 p.
- Robert E., Schmitz N., Kirauni H. et Koedam N.** Fluctuations de la salinité dans les forêts de mangrove de la baie de Gazi au Kenya : leçons pour les prochaines recherches *Nature et Faune*, 24(1) : 94-102.
- Saenger, P. et Bellan, M.F. 1995.** The mangrove vegetation of the Atlantic Coast of Africa: a review, Université de Toulouse, Toulouse, France. Copyright P Saenger, 1995, 64p.
- Saenger P., 2003.** Mangrove ecology, silviculture and conservation. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 360p.
- Sambou B. 2004.** Évaluation de l'État, de la dynamique et des tendances évolutives de la flore et de la végétation ligneuses dans les domaines soudanien et sub-guinéen au Sénégal. Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences Naturelles, UCAD-Dakar, 210 p.
- Semboung F, Destain J., Campanella B, Delvigne F, Druart P, Thonart P. 2014.** Aperçu des connaissances actuelles sur la gestion de la pollution des mangroves par les hydrocarbures. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 18(3), 422-435.
- Sinsin B., Assogbadjo A., Tenté B., YO T., Adanguidi J., Lougbégnon T., Ahouansou S., Sogbohossou É., Padonou E. et Agbani P. 2018.** Inventaire floristique et faunique des écosystèmes de mangroves et des zones humides côtières du Bénin. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), Cotonou, Bénin. Limited, 5 p. DOI: 10.1038/NCEO1123.

Tazo RD, Ngankam M. et Nwutih G. 2021. Caractérisation physico-chimique et dendrométrie dans les traitements de régénération de mangrove de l'Estuaire du Cameroun. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 15(6): 2701-2714.

Territoire de Muanda. 2022. Rapport de l'État civil du territoire de Muanda (2022). Muanda, inédit, 72p.

Wang'ondou VW, Bosire JO, Kairo JG, Kinyamario JI, Mwaura FB, Guebas FD, Koedam N. 2014. Litter Fall Dynamics of Restored Mangroves (*Rhizophora mucronata* Lamk. and *Sonneratia alba* Sm.) in Kenya. *The journal of the society for ecological restoration*, 22(6) : 824-831.