



Modèle conceptuel intégré de gestion durable de la diversité ichthyologique dans le Pool Malebo, République Démocratique du Congo

[Integrated Conceptual Model for the Sustainable Management of Ichthyological Diversity in the Pool Malebo, Democratic Republic of the Congo]

Lukuke Aseke Yves^{1*}, Isumbisho Mwapu Pascal^{1,3}, Ngonzo Luwesi Cush^{1,4}, Ngelinkoto Mpia Patience^{1,5,6}, Bola Bosongo Godé¹, Lutonadio Kiala Génie-Spirou¹, Nkaba Nzamipiele Landry¹, Bagala Adoko Marcel¹, Lunga Zola Rigobert¹, Kazwenga Masawula Pascal¹, Gasigwa Sabimana Richard¹, Kintu Mayaka Doudou¹, Wamuini Lunkayilakio Soleil^{1,7} & Tshimanga Muamba Raphael¹

¹Ecole Régionale de l'Eau (ERE) & Centre de Recherche en Ressources en Eau du Bassin du Congo (CRREBaC), BP 117 Université de Kinshasa (UNIKIN), RD Congo

²Université Notre-Dame de Tshumbe, Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Sankuru, République Démocratique du Congo

³Institut Supérieur Pédagogique de la Gombe, Laboratoire d'Etude des Milieux Aquatiques, Kinshasa, République Démocratique du Congo

⁴African University of Management and Technologies, Brazzaville, République du Congo

⁵Université Pédagogique Nationale, Faculté des Sciences, Kinshasa, République Démocratique du Congo

⁶Centre de Recherche en Eau et Environnement, Kinshasa, République Démocratique du Congo

⁷Institut Supérieur Pédagogique de Mbanza-Ngungu, Section de Sciences et Technologies, République Démocratique du Congo

Résumé

Une étude a été menée sur le Développement d'un modèle conceptuel de gestion durable de la diversité ichthyologique du Pool Malebo à Kinshasa, République Démocratique du Congo. Les enquêtes et les interviews en focus groupe ont été effectuées à Kinkole et Kingabwa auprès de 220 pêcheurs répartis équitablement sur chaque site de pêche. Les Forces, les Faiblesses, les Menaces et les Opportunités de la pêche dans le Pool Malebo ont été présentés. Le Modèle de Gestion durable des Ressources Ichthyologiques du Pool Malebo propose une approche collaborative entre l'État congolais, les acteurs de la pêche et les parties prenantes locales pour une gestion plus durable des ressources ichthyologiques. Les implications de ce modèle sont vastes, notamment en termes de préservation de la biodiversité aquatique, de sécurité alimentaire, de développement socio-économique et de conservation des écosystèmes aquatiques. Sa mise à l'échelle nécessiterait une coordination efficace entre les différentes parties prenantes, des ressources adéquates pour la formation et la sensibilisation, ainsi qu'un soutien financier et politique continu des autorités gouvernementales. En outre, une évaluation continue de son impact et une adaptation aux réalités locales serait essentielles pour assurer son efficacité à long terme.


Mots-clés: Proposition, Modèle, Gestion durable, Diversité ichthyologique, Pêcheurs, Pool Malebo.

Abstract

A study was carried out on the Development of a conceptual model for the sustainable of the fish diversity of the Malebo Pool in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. Surveys and focus group interviews were carried out in Kinkole and Kingabwa with 220 fishermen equally distributed on each fishing ground. The Strengths, Weaknesses, Threats and Opportunities of fishing in the Malebo Pool were presented. The Modèle de Gestion Durable des Ressources Ichthyologiques du Pool Malebo proposes a collaborative approach between the Congolese state, fisheries stakeholders and local stakeholders for a more sustainable management of fish resources. The implications of this model are far-reaching, notably in terms of aquatic biodiversity preservation, food security, socio-economic development and aquatic ecosystem conservation. Scaling it up would require effective coordination between the various stakeholders, adequate resources for training and awareness-raising, and ongoing financial and political support from government authorities. In addition, ongoing evaluation of its impact and adaptation to local realities would be essential to ensure its long-term effectiveness.

Keywords: Proposal, Model, Sustainable management, Fish diversity, Fishermen, Malebo Pool

*Auteur correspondant: Lukuke Aseke Yves, (yveslukuke@gmail.com). Tél. : (+243) 825309099

 <https://orcid.org/0009-0008-4359-0481>

Reçu le 11/11/2024; Révisé le 20/11/2024; Accepté le 15/12/2024

DOI: <https://doi.org/10.59228/rcst.025.v4.i4.202>

Copyright: ©2025 Lukuke et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-NC-SA 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

1. Introduction

La diversité biologique, qu'elle soit terrestre ou aquatique, constitue un patrimoine naturel essentiel, offrant à la fois des avantages écologiques, nutritionnels et socio-économiques pour les sociétés humaines (Luhusu & Micha, 2013 ; Mushagalusa et al., 2015 ; Mukabo et al., 2017). Elle assure le maintien des équilibres écosystémiques et contribue au développement durable des pays, particulièrement dans les régions où les ressources naturelles représentent la principale source de subsistance. Le rapport Brundtland (1987), publié par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, souligne que la gestion durable repose sur trois piliers fondamentaux : la sécurité économique, la sécurité écologique et la sécurité sociale (Centre Ressource du Développement Durable, 2017).

Depuis toujours, les océans, lacs et cours d'eau occupent une place centrale dans la production alimentaire et l'économie des communautés riveraines. La pêche, longtemps perçue comme une activité traditionnelle et quasi inépuisable, est désormais reconnue comme une activité devant être rationnellement encadrée, car les ressources aquatiques, bien que renouvelables, ne sont pas infinies (FAO, 2013). Elles nécessitent une gestion responsable afin de préserver à la fois leur rôle écologique et leur contribution au bien-être socio-économique des populations humaines (Georges & Guégan, 2002).

En Afrique, le poisson constitue la principale source de protéines animales accessible à une grande partie de la population (Paugy & Lévêque, 2006), et la République Démocratique du Congo (RDC) se distingue particulièrement par l'importance de ses ressources halieutiques (Lusasi et al., 2020). Bénéficiant d'un réseau hydrographique dense dominé par le bassin du Congo, le pays abrite une faune ichtyologique d'environ 1200 espèces réparties en près de quarante familles (Bongeba & Micha, 2013). Parmi ces milieux, le Pool Malebo, vaste élargissement du fleuve Congo situé entre Kinshasa et Brazzaville, occupe une place stratégique. Ce système fluvial de type lacustre constitue une zone de pêche artisanale majeure, fournissant aux populations locales une source importante de protéines animales et de revenus monétaires (Mbadu et al., 2010 ; Ngumalet, 2018).

Cependant, la pression exercée sur les ressources ichtyologiques du Pool Malebo est préoccupante. Des études ont mis en évidence une surexploitation des

stocks de plusieurs espèces clés, telles que *Distichodus antonii* (Mbadu et al., 2010), *Euchilichthys guentheri* (Tembeni et al., 2014) ou encore diverses espèces du genre *Marcusenius* (Ntumba et al., 2022a, 2022b). De plus, l'utilisation d'engins de pêche peu sélectifs, notamment les filets maillants et les palangres, accentue la pression sur les populations piscicoles et compromet leur renouvellement (Lusasi et al., 2022). Ces pratiques, combinées à l'absence de réglementation efficace, à la forte concentration de pêcheurs et à la pollution d'origine anthropique, menacent la durabilité de l'écosystème (Tshibasu et al., 2019).

Le fleuve Congo, deuxième plus grand du monde après l'Amazonie en termes de débit, est reconnu comme un hotspot de biodiversité, abritant plus de 1 200 espèces de poissons dont une forte proportion endémique (Welcomme, 2001 ; Van Steenberge et al., 2020). Le Pool Malebo, situé dans sa partie médiane, représente ainsi un site d'importance écologique et socio-économique capitale, mais vulnérable face aux pressions anthropiques (Vreven et al., 2016).

Face à ce constat, il apparaît urgent de mettre en place un modèle conceptuel de gestion durable de la diversité ichtyologique du Pool Malebo. Un tel cadre doit permettre d'intégrer les dimensions biophysiques, socio-économiques et institutionnelles de la gestion halieutique, en s'appuyant sur l'approche écosystémique préconisée à l'échelle mondiale (Garcia & Cochrane, 2005 ; Link & Browman, 2017). Le présent article propose ainsi de développer un modèle conceptuel visant à concilier exploitation et conservation, afin de contribuer à la sécurité alimentaire, au bien-être des communautés riveraines et à la préservation de la biodiversité du fleuve Congo.

2. Matériel et méthodes

2.1. Présentation du milieu d'étude

Dans le cadre de cette recherche, les investigations ont été réalisées dans le Pool Malebo, plus particulièrement sur les sites de pêche de Kinkole, dans la commune de N'sele, et de Kingabwa, situés dans les communes de Masina et de Limete. À Kinkole, les données ont été collectées à l'Île Japon, au Libongo Beach et dans la cité des pêcheurs. À Kingabwa, elles proviennent des zones de pêche de Bapoto, Batetela, Bakongo et Israël Mungole. La figure 1 illustre l'ensemble des sites étudiés.

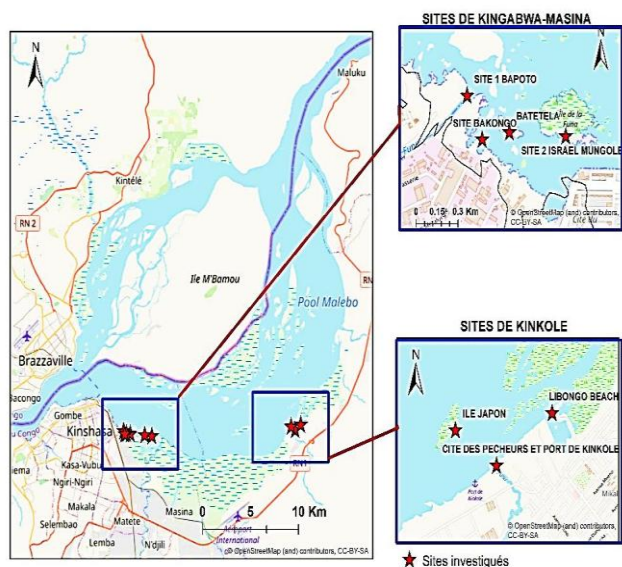


Figure 1. Cartographie des sites investigués du Pool Malebo (fleuve Congo)

2.2. Matériel de recherche

Le matériel biologique était constitué des différentes espèces de poissons capturées et commercialisées sur les sites de pêche de Kinkole et de Kingabwa (Israël Mungole, Ngwele). En complément de ce matériel, plusieurs outils ont été mobilisés pour la collecte des données, notamment des fiches d'enquête, un carnet de terrain, une balance ordinaire, une balance de précision, un GPS de marque Garmin, une moto ainsi qu'une pirogue.

2.3. Méthodes de recherche

2.3.1. Stratégie d'échantillonnage

Afin de mieux cerner la problématique de la gestion durable de la diversité ichtyologique dans le Pool Malebo, une pré-enquête exploratoire a été réalisée du 20 au 30 avril 2023 sur les deux principaux sites de pêche étudiés : Kinkole et Kingabwa. Cette étape a permis d'identifier les acteurs clés, d'affiner les thématiques pertinentes de recherche et de finaliser la conception du questionnaire principal.

Compte tenu de l'absence de données fiables sur la démographie des acteurs impliqués dans la pêche artisanale du Pool Malebo, un échantillonnage aléatoire simple a été retenu. L'échantillon total est composé de 220 pêcheurs, répartis équitablement entre les deux sites :

- 110 pêcheurs à Kinkole,
- 110 pêcheurs à Kingabwa.

Cet effectif a été jugé suffisant pour représenter la diversité des pratiques, perceptions et contraintes des

pêcheurs fréquentant ces deux zones majeures de production halieutique.

2.3.2. Techniques de collecte des données

La collecte principale des données s'est déroulée du 2 mai au 10 juillet 2023. Elle s'est appuyée sur une approche méthodologique mixte combinant des outils quantitatifs et qualitatifs afin de garantir une compréhension holistique des dynamiques de la pêche dans le Pool Malebo.

a) Questionnaire structuré

Un questionnaire structuré a été administré aux 220 pêcheurs.

Les informations recueillies portaient notamment sur :

- Les pratiques de pêche,
- La connaissance des ressources ichtyologiques,
- Les perceptions relatives à la gestion durable,
- Les opportunités économiques,
- Les menaces pesant sur l'écosystème aquatique,
- Ainsi que les Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces (analyse FFOM/SWOT).

Les enquêtes ont été réalisées en face-à-face par des enquêteurs formés.

b) Focus groups

Pour approfondir la compréhension collective des enjeux locaux, quatre focus groups ont été organisés, soit :

- 2 focus groups à Kinkole,
- 2 focus groups à Kingabwa.

Chaque focus group a réuni entre 8 et 12 participants, incluant des pêcheurs, des membres d'associations et des acteurs informels liés aux activités halieutiques. Les discussions ont porté sur les changements observés dans l'écosystème, les pratiques de gestion, la gouvernance locale et les défis socio-économiques.

c) Entretiens semi-structurés

Des entretiens individuels ont été menés auprès de pêcheurs expérimentés, de responsables d'associations, de mareyeuses, des transformateurs, ainsi que de certaines autorités locales. Ces entretiens visaient à :

- documenter les savoirs locaux sur la biodiversité ichtyologique,
- comprendre les stratégies de résilience,
- identifier les contraintes liées à la réglementation et à la gouvernance,
- trianguler les données issues des questionnaires et des focus groups.

d) Observations directes

Des observations directes ont été réalisées sur les quais de débarquement, les zones de pêche, les marchés

locaux et les infrastructures halieutiques. Elles ont permis d'évaluer :

- Les techniques de pêche réellement utilisées,
- La qualité du matériel,
- Les opérations post-capture (transformation, conservation, commercialisation),
- Ainsi que les interactions entre acteurs.

2.3.3. *Triangulation et traitement des données*

Les données qualitatives issues des focus groups, entretiens et observations ont été transcrites, catégorisées et analysées selon une approche thématique. Cette démarche méthodologique intégrée garantit : une reproductibilité de l'étude, une compréhension approfondie du fonctionnement socio-écologique de la pêche dans le Pool Malebo, et une base solide pour l'élaboration du Modèle de Gestion Durable des Ressources Ichtyologiques (MGRI).

Traitement et analyse des données

Analyse des Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces (FFOM) des pratiques actuelles de gestion de la diversité ichtyologique dans la zone d'étude

Pour identifier les contraintes et les avantages liés à une gestion durable des ressources ichtyologiques dans le Pool Malebo, en particulier sur les sites de pêche de Kinkole et Kingabwa, l'analyse FFOM (*Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces*), également connue sous le nom de SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), a été employée. Cet outil stratégique permet de confronter les facteurs internes (forces et faiblesses) aux facteurs externes (opportunités et menaces) afin de proposer des orientations pertinentes pour une gestion durable des ressources halieutiques (Garcia & Cochrane, 2005 ; David, 2017).

Appliquée au contexte halieutique du Pool Malebo, cette analyse met en évidence les atouts et limites de l'exploitation des ressources, tout en considérant les possibilités et risques liés à l'environnement socio-économique et écologique (Welcomme, 2001).

L'objectif principal de cette démarche est d'intégrer simultanément les facteurs internes et externes dans une stratégie de gestion durable, en maximisant les avantages des forces et des opportunités tout en réduisant l'impact des faiblesses et des menaces (Link & Browman, 2017). La collecte des informations a été réalisée à travers des réunions participatives et des entretiens de type focus-group, rassemblant différentes parties prenantes concernées par l'exploitation

halieutique, notamment les pêcheurs, les piroguiers, les mareyeurs et les agents de l'État. Ces sessions se sont déroulées au Centre Pilote de Pêche de Kinkole ainsi qu'au site de pêche d'Israël Mungole à Kingabwa.

L'analyse FFOM a permis de repérer les domaines stratégiques nécessitant des améliorations et a mis en évidence que certaines mesures déjà mises en œuvre par les acteurs locaux constituent des réponses adaptées à la problématique de la surexploitation des ressources ichtyologiques. Cette étude s'articule autour de quatre axes principaux :

Forces : éléments internes positifs maîtrisés par les pêcheurs ou leurs associations, constituant une base solide pour une gestion durable (David, 2017).

Faiblesses : aspects internes négatifs, mais susceptibles d'être corrigés par l'action collective des associations, de l'État et des autres acteurs impliqués (Luhusu & Micha, 2013).

Opportunités : facteurs externes favorables pouvant être exploités afin de renforcer la durabilité de la gestion halieutique et le développement de la pêche dans le Pool Malebo (Garcia & Cochrane, 2005).

Menaces : contraintes externes susceptibles de freiner ou de compromettre le développement et la durabilité de la pêche artisanale (Welcomme, 2001; Tshibasu et al., 2019).

Étant fondée sur les perceptions et expériences des participants, l'analyse FFOM est qualitative et partiellement subjective. Pour approfondir l'évaluation des forces et des faiblesses, deux outils complémentaires ont été mobilisés : l'audit des ressources et l'analyse des meilleures pratiques en matière d'exploitation ichtyologique, permettant d'identifier des stratégies plus robustes pour la gestion durable des ressources halieutiques du Pool Malebo (Lusasi et al., 2022; Ntumba et al., 2022).

Développement proprement dit du Modèle de Gestion durable des Ressources Ichtyologiques (MGRI) du Pool Malebo

La démarche méthodologique adoptée repose sur une approche anthropo-systémique, intégrant la pensée systémique (*system thinking*) afin de conceptualiser une gestion durable de la diversité ichtyologique du Pool Malebo. Cette approche permet de considérer le système socio-écologique dans son ensemble, en intégrant les interactions entre les composantes biophysiques, sociales, économiques et institutionnelles (Meadows, 2008). L'élaboration du modèle conceptuel s'est appuyée sur l'analyse AFOM

(Atouts, Faiblesses, Opportunités, Menaces), permettant d'identifier les enjeux majeurs internes et externes influençant la durabilité du système halieutique. L'analyse a été conduite à travers : Des entretiens semi-directifs avec les pêcheurs, gestionnaires, scientifiques et autorités locales ; Des observations directes des pratiques de pêche ;

Une revue documentaire des études précédentes sur le Pool Malebo.

A partir de cette base, la pensée systémique a permis de :

- Cartographier les acteurs clés, leurs rôles, motivations, et interactions ;
- Modéliser les flux d'informations, de ressources et les rétroactions positives et négatives affectant la biodiversité piscicole ;

- Identifier les leviers d'intervention durable, fondés sur les dynamiques endogènes et les contraintes externes révélées par l'AFOM.

Le modèle conceptuel final vise à représenter visuellement les interconnexions entre les facteurs écologiques, les facteurs humains et les pressions.

3. Résultats

3.1. Analyse des Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces (FFOM) de la pêche dans le Pool Malebo : Kingabwa et Kinkole

L'analyse FFOM réalisée à Kingabwa et Kinkole met en évidence plusieurs atouts et contraintes qui influencent la durabilité de la pêche dans le Pool Malebo.

Le [tableau I](#) synthétise les forces, faiblesses, opportunités et menaces identifiées auprès des pêcheurs enquêtés.

Tableau I. Analyse des Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces (FFOM) de la pêche dans le Pool Malebo : Kingabwa et Kinkole

Niveau	Facteurs positifs	Facteurs négatifs
Interne	Forces	Faiblesses
	<ul style="list-style-type: none"> - Les techniques de pêche sont connues et maîtrisées par pêcheurs - La nécessité d'assurer le caractère durable des ressources ichtyologiques et de leur biotope pour les générations présentes et futures - Les perceptions sur la gestion durable des ressources ichtyologiques sont connues par les pêcheurs - Les pratiques de gestion durable des ressources ichtyologiques sont développées par pêcheurs - Quelques pêcheurs sont réunis en association et d'autres travaillent en équipe. - Le montage de la coopérative 	<ul style="list-style-type: none"> - La prolifération des pratiques prohibées de pêche - Le manque des séminaires d'encadrement et de sensibilisation des pêcheurs sur les techniques de pêche durable - Le manque des données statistiques sur le potentiel ichtyologique, les quantités des poissons capturés, transformés et commercialisés - La mauvaise qualité de matériel de pêche - Le manque d'activités alternatives des pêcheurs - Le manque de suivi des dispositions relatives à la gestion durable des ressources ichtyologiques - La baisse des revenus des pêcheurs - La mauvaise conservation des poissons faute d'équipement - La vente des poissons immatures entraînant le gaspillage et la perte financière de la ressource
Externe	Opportunités	Menaces
	<ul style="list-style-type: none"> - Les différentes espèces des poissons sont disponibles - La sécurité alimentaire et nutritionnelle - L'existence des structures d'encadrement des pêcheurs pour le développement des activités alternatives - La présence d'un débarcadère construit au port de pêche de Kinkole - La cogestion des ressources ichtyologiques entre l'Etat et les pêcheurs - L'existence des marchés d'écoulements des produits de la pêche dans la ville de Kinshasa 	<ul style="list-style-type: none"> - La destruction des écosystèmes et des zones des frayères - La pollution des eaux - Le manque d'identification et de recensement des pêcheurs - Le manque de repos biologique (pas de fermeture de pêche) - Le stock ichtyologique de chaque espèce n'est pas connu - La rareté de certaines espèces - Les tracasseries policières - Le bradage des ressources ichtyologiques - La mauvaise organisation du marché et politique du prix des poissons

Forces (facteurs internes positifs)

Les pêcheurs maîtrisent les principales techniques de pêche. Ils comprennent l'importance de préserver les ressources ichtyologiques et leur habitat. Plusieurs pêcheurs adoptent déjà des pratiques de gestion durable. Certains sont organisés en associations ou travaillent en équipes, ce qui facilite la coordination locale.

Faiblesses (facteurs internes négatifs)

Les pratiques de pêche prohibées restent fréquentes. Les pêcheurs disposent de peu de formations et manquent de données fiables sur les captures et les stocks. Le matériel utilisé est souvent vétuste. La plupart n'ont pas d'activités alternatives, ce qui accroît leur dépendance à la pêche. Les revenus diminuent et la conservation des poissons reste insuffisante. La vente de poissons immatures provoque un gaspillage important.

Opportunités (facteurs externes positifs)

Le Pool Malebo abrite une grande diversité d'espèces. Les marchés de Kinshasa offrent un débouché stable. Certaines structures accompagnent les pêcheurs dans le développement d'activités alternatives. Le débarcadère de Kinkole constitue un atout logistique. La cogestion entre l'État et les pêcheurs représente une opportunité de gouvernance participative.

Menaces (facteurs externes négatifs)

Les écosystèmes sont fortement dégradés et les zones de frayère disparaissent. La pollution augmente. Il n'existe pas de repos biologique et plusieurs espèces deviennent rares. L'identification des pêcheurs est insuffisante. Les tracasseries policières persistent, tout comme le bradage des ressources. Le marché reste mal organisé et les prix instables.

L'analyse FFOM révèle une pêche disposant d'atouts humains importants mais confrontée à une pression croissante sur les ressources et à une gouvernance insuffisamment structurée.

*Modèle de Gestion durable des Ressources**Ichtyologiques (MGRI) du Pool Malebo*

Le MGRI proposé repose sur une collaboration étroite entre l'État, les acteurs locaux et les communautés de pêcheurs. Le modèle vise à améliorer l'identification des pêcheurs, structurer la gouvernance et renforcer les capacités locales.

Rôle de l'État et des institutions

Les ministères sectoriels doivent coordonner l'identification des pêcheurs, organiser la cogestion et encadrer les pratiques. Ils doivent aussi soutenir la formation, l'accès aux intrants et le contrôle des activités halieutiques.

Participation des acteurs locaux

Les pêcheurs, mareyeuses, transformateurs, fournisseurs d'intrants et autorités locales doivent échanger leurs connaissances et discuter des défis observés. Le modèle place le pêcheur au centre de la gouvernance, conformément à l'approche anthropo-systémique.

Diffusion des connaissances

Des programmes de formation et des réseaux d'échange sont nécessaires pour harmoniser les pratiques. La participation du public, issue de la Gestion Intégrée par Bassin Versant (GIBV), améliore la prise de décision et renforce l'acceptabilité des mesures de gestion.

Implications du MGRI

Le modèle favorise la préservation de la biodiversité, la sécurité alimentaire et le développement socio-économique. Sa mise à l'échelle exige des ressources financières, une coordination institutionnelle soutenue et un suivi continu de ses effets.

La [figure 2](#) illustre le Modèle de Gestion durable des Ressources Ichtyologiques (MGRI) proposé pour le Pool Malebo, mettant en évidence les interactions entre les différents acteurs institutionnels et communautaires impliqués dans la gouvernance durable de la pêche

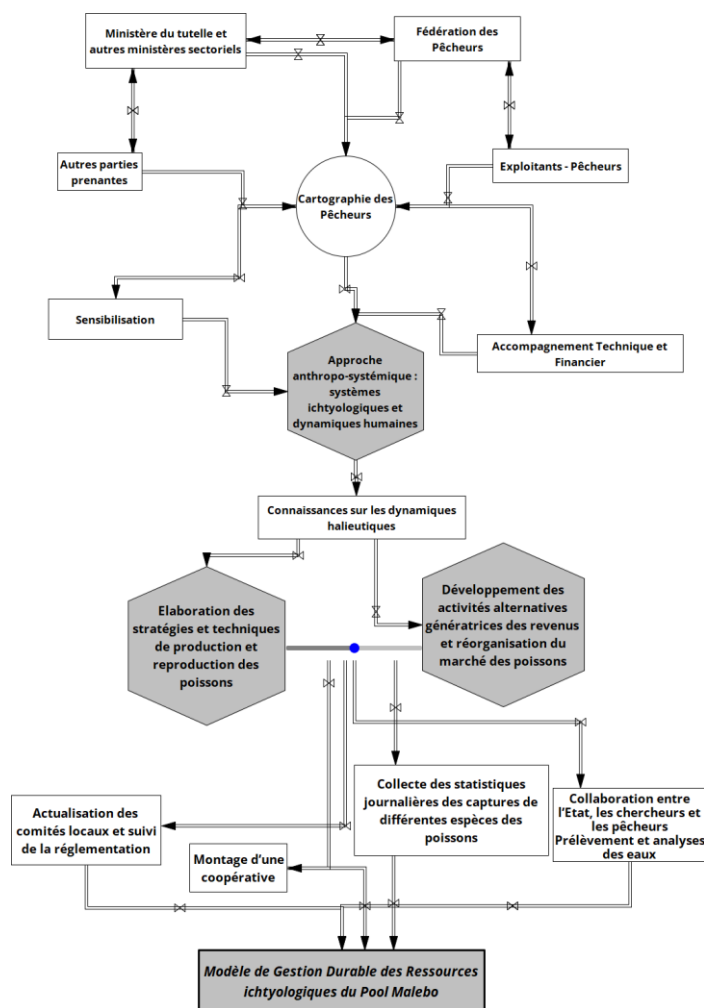


Figure 2. Modèle de Gestion durable des Ressources Ichtyologiques (MGRI) du Pool Malebo

a. Préalables de mise en œuvre du modèle

La réussite du MGRI dépend de plusieurs conditions :

Renforcement des compétences locales

Les pêcheurs doivent être formés aux pratiques durables et à la gestion des écosystèmes aquatiques.

Réduction des contraintes financières

L'accès au crédit, aux intrants et aux équipements doit être facilité pour encourager la transition vers des pratiques responsables.

Développement d'activités alternatives

Des activités agricoles, d'élevage ou de petit commerce réduisent la pression exclusive sur les poissons.

Renforcement des organes de cogestion

Les associations et comités locaux doivent être dotés de moyens pour encadrer les pratiques et surveiller les stocks.

Suivi régulier des ressources

La collecte de données sur les captures et les espèces est essentielle pour adapter les mesures de gestion.

Collaboration permanente entre institutions et communautés

Le succès du modèle exige une coordination entre l'État, les chercheurs et les pêcheurs.

Selon Micha (2019), la réduction de la surpêche nécessite des indicateurs biologiques, sociaux et économiques définis et partagés par toutes les parties prenantes. La diversification des moyens de subsistance est également indispensable.

4. Discussion

Les analyses FFOM et le Modèle de Gestion Durable des Ressources Ichtyologiques (MGRI) montrent que le Pool Malebo dispose d'atouts importants, mais fait face à de fortes contraintes limitant la durabilité. Les pêcheurs maîtrisent bien les techniques de pêche et reconnaissent l'importance de préserver les ressources pour les générations futures. Cette perception rejoint les conclusions de Luhusu & Micha (2013), qui soulignent la valeur des savoirs locaux dans la cogestion des pêcheries artisanales en RDC. Micha (2019) confirme également que l'intégration de ces savoirs renforce l'appropriation locale des stratégies de conservation.

La diversité ichtyologique du Pool Malebo et la présence d'un grand marché à Kinshasa représentent des opportunités économiques majeures. Ntumba (2022b) montre que la proximité d'un marché dynamique améliore la rentabilité du secteur, à condition de mettre en place des mesures de régulation. Cette observation est cohérente avec les travaux de Cochrane & Garcia (2009), qui notent que des infrastructures adaptées peuvent soutenir la durabilité si elles s'accompagnent d'une gestion stricte.

Cependant, plusieurs faiblesses compromettent la pérennité des stocks : manque de données fiables, pratiques de pêche prohibées, engins inappropriés et capture de juvéniles. Ces problèmes sont similaires à ceux observés sur d'autres lacs africains, tels que Tanganyika et Victoria, où l'absence de contrôle efficace et de repos biologique a conduit à une forte dégradation des stocks (Cochrane & Garcia, 2009 ; Welcomme, 2001). La FAO (2020) recommande d'ailleurs un suivi scientifique régulier afin de soutenir des décisions de gestion fondées sur des données actualisées.

La dégradation des habitats aquatiques et la pollution accentuent la vulnérabilité écologique du

système. Selon Micha (2019), la restauration des frayères et la régulation des pressions anthropiques doivent constituer des priorités pour maintenir la productivité des écosystèmes. En outre, la baisse des revenus, l'absence de crédit et le manque d'activités alternatives renforcent la dépendance des pêcheurs aux ressources halieutiques, ce qui accentue la surexploitation. Des observations similaires ont été faites en RDC par Luhusu & Micha (2013), qui recommandent la diversification des sources de revenus pour réduire la pression sur les stocks.

Le MGRI proposé répond à ces défis en plaçant le pêcheur au centre de la gouvernance. Il adopte une approche anthropo-systémique et participative, conforme aux principes de la Gestion Intégrée par Bassin Versant (Affeltranger & Lasserre, 2003) et aux recommandations issues de la Conférence de Rio (Lasserre & Descroix, 2005), qui insistent sur la participation active des communautés locales. La cogestion, telle que formulée dans le MGRI, vise un partage équilibré des responsabilités entre l'État, les pêcheurs et les institutions d'encadrement, en écho aux expériences africaines réussies rapportées par la FAO (2020) et Micha (2019).

Toutefois, la réussite de la cogestion dépend de plusieurs conditions. Les travaux menés en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale (Béné, 2003 ; Welcomme, 2001) montrent que la participation communautaire n'est efficace que si les institutions locales disposent de ressources suffisantes, de compétences techniques et d'un cadre légal clair. Dans le Pool Malebo, la faiblesse institutionnelle et le manque de coordination entre les ministères risquent de limiter l'efficacité du modèle. Le MGRI nécessitera donc un renforcement des capacités, une formation continue des pêcheurs, l'accès au financement et la mise en place d'outils de suivi-évaluation.

Les expériences documentées dans d'autres pêcheries africaines (Cochrane & Garcia, 2009 ; FAO, 2020) soulignent également l'importance d'équilibrer conservation, équité sociale et viabilité économique. Dans cette optique, le développement d'activités alternatives aquaculture, agriculture, transformation locale constitue un levier essentiel pour réduire la dépendance à la pêche et améliorer le bien-être des communautés.

Enfin, la mise en œuvre du MGRI devra rester flexible et évolutive. Micha (2019) et Ntumba (2022b) insistent sur l'importance d'intégrer les retours

d'expérience et les évaluations périodiques dans les mécanismes de gestion. Le Pool Malebo, par sa complexité écologique et sociale, exige un modèle adaptable, fondé sur des données fiables et actualisées.

Les résultats de cette étude montrent que la durabilité de la pêche dans le Pool Malebo repose sur une gouvernance inclusive, la valorisation des savoirs locaux, la restauration des écosystèmes aquatiques et la diversification économique. Ces conclusions confirment les enseignements des travaux menés en Afrique et soutiennent la pertinence du MGRI comme outil opérationnel pour concilier exploitation durable, sécurité alimentaire et préservation de la biodiversité

5. Conclusion et suggestions

Les résultats de cette étude montrent que la mise en place d'une pêche durable dans le Pool Malebo dépend de plusieurs leviers essentiels : l'identification des pêcheurs, la dynamisation de leurs associations, la sensibilisation, le renforcement des organes de contrôle et de suivi, ainsi que l'amélioration des conditions matérielles de travail.

Dans ce cadre, l'octroi d'intrants de pêche tels que les filets conformes à la réglementation dont la taille est supérieure à 2,5 cm, les équipements de sécurité, les matériels de navigation ou les appâts constitue un soutien important pour de meilleures pratiques. De même, la diversification des sources de revenus, notamment par le développement d'activités alternatives viables (aquaculture, transformation des produits halieutiques, élevage, petit commerce, agriculture de subsistance), peut réduire la dépendance exclusive à la pêche et favoriser ainsi un meilleur respect des règles d'exploitation durable.

Les principales contraintes relevées concernent le manque de financement du secteur, l'insuffisance d'intrants adaptés, la difficulté de renouvellement des équipements, l'absence de crédit et le faible accès à d'autres activités économiques stables. Ces difficultés découragent de nombreux pêcheurs à adhérer ou à rester dans des associations pourtant essentielles pour l'encadrement et le suivi des pratiques durables.

L'étude confirme la pertinence du Modèle de Gestion Durable des Ressources Ichtyologiques (MGRI), qui offre une approche intégrée et adaptée aux réalités du Pool Malebo. Son application dans les sites de Kinkole et Kingabwa comprend trois axes principaux :

1. Renforcement de la réglementation : mise en place de règles efficaces pour contrôler l'accès aux

ressources, limiter les engins destructeurs et préserver la reproduction des espèces.

2. Coopération entre acteurs : collaboration entre autorités, chercheurs et pêcheurs afin d'intégrer les savoirs locaux et les pratiques traditionnelles dans les décisions de gestion.

3. Diversification des moyens de subsistance : développement d'alternatives économiques pour réduire la pression sur les stocks ichtyologiques et améliorer les conditions de vie des communautés.

Ces actions renforcent la durabilité écologique, économique et sociale de la pêche artisanale et soutiennent la mise en œuvre du MGRI comme outil opérationnel.

Suggestions pour des recherches ultérieures

Pour approfondir et opérationnaliser le MGRI dans le Pool Malebo et dans d'autres zones du Bassin du Congo, plusieurs axes de recherche sont recommandés:

- Évaluation de l'écosystème aquatique : analyser la physico-chimie des eaux des campements et sites de pêche afin de préciser les facteurs environnementaux influençant la diversité ichtyologique et la productivité.
- Analyse hydrodynamique des zones de haute productivité : étudier les mouvements d'eau, les courants et les variations saisonnières pour optimiser les zones de pêche et élaborer des stratégies adaptées aux dynamiques hydrologiques locales.
- Étude approfondie de la biodiversité aquatique : documenter les espèces clés, leur répartition et leur importance écologique et socio-économique afin d'orienter les efforts de conservation.
- Évaluation des pratiques de pêche : analyser l'impact des techniques utilisées dans d'autres zones du Pool Malebo et du Bassin du Congo pour identifier les pratiques durables et promouvoir leur adoption.
- Implémentation du MGRI dans d'autres bassins piscicoles : adapter le modèle aux contextes socio-économiques, culturels et environnementaux propres à chaque zone de pêche, en évaluant les conditions nécessaires à son efficacité.

Remerciements

Les auteurs souhaitent exprimer leur profonde gratitude à NBCBN-Foundation Research Fund (RD102-23) et à Waternet/SADC pour le financement intégral des recherches de terrain. Ils remercient également Monsieur le Chef de Travaux Jean-Jacques Bowanga et l'ensemble de l'équipe du Laboratoire d'Étude des Milieux Aquatiques de l'Institut Supérieur

Pédagogique de la Gombe pour leur encadrement scientifique et leurs orientations précieuses lors des missions sur le terrain.

Ils adressent également leurs remerciements aux pêcheurs du Pool Malebo, notamment Héritier Lufungula et Alain Baruti Lufungula, pour leur soutien essentiel dans la collecte des données. Un remerciement particulier est adressé à Monsieur Jean-Robert Lomata, Président de la Fédération des Pêcheurs de Kinshasa, pour son appui logistique et institutionnel tout au long de l'étude.

Financement

Cette recherche a été entièrement financée par NBCBN-Foundation Research Fund (RD102-23) et Waternet/SADC, qui ont soutenu toutes les activités de terrain et les analyses nécessaires à la réalisation de l'étude.

Conflit d'Intérêt

Les auteurs déclarent ne présenter aucun conflit d'intérêt d'ordre financier, professionnel ou personnel pouvant influencer la conduite, l'analyse ou la publication des résultats de cette étude. Toutes les informations présentées reposent exclusivement sur des données recueillies et analysées de manière indépendante, conformément aux standards éthiques de la recherche scientifique

Considérations Éthiques

Cette étude a été conduite dans le strict respect des principes éthiques de la recherche scientifique, incluant:

- L'intégrité et la rigueur scientifique dans toutes les phases de la recherche ;
- La confidentialité des informations recueillies auprès des parties prenantes ;
- Le consentement éclairé des participants avant toute collecte de données ;
- La transparence quant à l'utilisation de matériel provenant d'autres sources ou développé en collaboration, avec une référence claire et appropriée.

Les auteurs déclarent que ce travail est le fruit intégral de leur propre recherche. Les résultats et analyses présentés peuvent être exploités pour des travaux de recherche ultérieurs, sous réserve d'une citation correcte comme référence

Contributions des Auteurs

L.A.Y. a conçu et supervisé l'étude, rédigé le manuscrit principal et validé la version finale.

I.M.P. a contribué à la lecture, à la révision du questionnaire d'enquête, à l'interprétation des résultats et à la relecture critique du manuscrit.

L.N.C. a validé les données, contribué à l'interprétation des résultats, assuré la relecture critique du manuscrit et à la validation de la version finale.

N.M.P. a participé à l'interprétation des résultats, à la relecture critique du manuscrit et à la validation de la version finale.

B.B.G. a validé les données, contribué à la discussion et donné l'approbation finale de la version à soumettre.

L.K.G.S. a participé à la discussion et à l'interprétation des résultats, à la correction du manuscrit et à la validation de la version finale.

N.N.L. a contribué à l'analyse et à l'interprétation des résultats ainsi qu'à la mise en forme du manuscrit.

B.A.M. a participé à la discussion des résultats.

L.Z.R. a participé à la conception du questionnaire d'enquête et à l'interprétation des résultats

K.M.P. a participé à la conception du questionnaire d'enquête et à l'interprétation des résultats.

G.S.R. a participé à la conception du questionnaire d'enquête, assuré la revue bibliographique et contribué à la mise en forme du manuscrit.

K.M.D. a participé à l'analyse préliminaire.

W.L.S. a contribué à la relecture critique du manuscrit et à la validation de la version finale.

T.M.R. a participé à l'interprétation des résultats, à la relecture critique du manuscrit et a validé la version finale.

ORCID des Auteurs

Lukuke. A.Y. <https://orcid.org/0009-0008-4359-0481>

Imbisho. M. P. <https://orcid.org/0000-0003-0228-16870>

Ngonzo. L. C. <https://orcid.org/0000-0001-7224-6737>

Ngelinkoto. M.P. <https://orcid.org/0009-0002-2484-6740>

Bola. B.G. <https://orcid.org/0000-0002-3072-4646>

Lutonadio. K.G-S. <https://orcid.org/0000-0003-1132-2462>

Nkaba, N.L. <https://orcid.org/0000-0002-7491-9349>

Bagala. A.M. <https://orcid.org/0009-0002-6752-766X>

Lunga, Z.R. <https://orcid.org/0009-0002-5388-2353>

Kazwenga, M.P. <https://orcid.org/0009-0007-0694-3877>

Gasigwa.S.R. <https://orcid.org/0000-0002-3001-4011>

Kintu. M.D. <https://orcid.org/0009-0005-3984-3544>

Wamuini. L.S. <https://orcid.org/0000-0003-1448-3595>

Tshimanga. M.R. <https://orcid.org/0000-0002-4726-3495>

Références bibliographiques

Affeltranger, B., & Lasserre, F. (2003). La gestion par bassin versant : Du principe écologique à la contrainte politique – Le cas du Mékong. *Vertigo*, 4(3). <http://vertigo.revues.org/3715>

Bongeba, C., & Micha, J. C. (2013). État de la pêche au Sud du Lac Maï-Ndombe. *Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo*, 1, 46–55.

Commission mondiale sur l'environnement et le développement. (1987). *Notre avenir à tous (Rapport Brundtland)*. Organisation des Nations Unies.

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

David, F. R. (2017). *Strategic management: Concepts and cases* (16^e éd.). Pearson Education.

Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O., Kawabata, Z.-I., Knowler, D. J., Lévêque, C., & Sullivan, C. A. (2006). Freshwater biodiversity: Importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81(2), 163–182. <https://doi.org/10.1017/S1464793105006950>

FAO. (2013). *the state of world fisheries and aquaculture 2012: Opportunities and challenges*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/publications>

FAO. (2013). *Le développement de l'aquaculture. L'utilisation des ressources halieutiques sauvages pour l'aquaculture fondée sur les captures* (Directives techniques de la FAO pour une pêche responsable, No. 5, Suppl. 6). Rome.

Garcia, S. M., & Cochrane, K. L. (2005a). *Ecosystem approach to fisheries: Issues, terminology, principles, institutional foundations*,

- implementation and outlook* (FAO Fisheries Technical Paper No. 443). Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Garcia, S. M., & Cochrane, K. L. (2005b). Ecosystem approach to fisheries: A review of implementation guidelines. *ICES Journal of Marine Science*, 62(3), 311–318. <https://doi.org/10.1016/j.icesjms.2004.12.003>
- Georges, C., & Guégan, J.-F. (2002). *Diversité biologique des poissons des eaux douces et saumâtres d'Afrique*. Institut de Recherche pour le développement, Marseille et Musée royal de l'Afrique centrale. Tervuren.
- Lasserre, F., & Descroix, L. (2005). *Eaux et territoires : Tensions, coopérations et géopolitique de l'eau*. Presses de l'Université du Québec.
- Lévêque, C., & Paugy, D. (2006). *Les poissons des eaux continentales africaines: Diversité, écologie, utilisation par l'homme*. IRD Éditions.
- Link, J. S., & Browman, H. I. (2017a). Integrating ecosystem-based and fisheries management: Examining the rationale for multiple approaches. *ICES Journal of Marine Science*, 74(1), 1–6. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsw177>
- Link, J. S., & Browman, H. I. (2017b). Operationalizing and implementing ecosystem-based management. *ICES Journal of Marine Science*, 74(1), 379–381. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsw247>
- Luhusu, K. F., & Micha, J. C. (2013). Analyse des modes d'exploitation des ressources halieutiques du Lac Maï-Ndombe en République Démocratique du Congo. *Geo-Eco-Trop*, 37(2), 273–284.
- Lusasi, S. W., Kavumbu, M. S., Munganga, K. C., Manikisa, I., Mbomba, B. N., & Pwema, K. V. (2022). Contribution à la connaissance de la diversité ichtyologique et mode d'exploitation de poissons Schilbeidae (Siluriformes) dans le Pool Malebo (Fleuve Congo), R.D. Congo. *European Scientific Journal*, 18(30), 178. <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n30p17>
- Mbadu, Z. V., Micha, J. C., Moreau, J., & Mbomba, N. B. (2010). Age and growth of *Distichodus antonii* Schilthuis 1891 (Pisces, Teleostei, Distichodontidae) in Pool Malebo, Congo River. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 4(5), 279–283. <https://doi.org/10.5897/AJEST09.211>
- Meadows, D. H. (2008). *Thinking in systems: A primer*. Chelsea Green Publishing.
- Micha, J. C. (2019). Les défis de la conservation des poissons dans les aires protégées du Bassin du Congo. *Revue Nature et Faune*, 32(2), 69–74. <http://www.fao.org/3/ca4151fr/ca4151fr.pdf>
- Mukabo, O. G., Micha, J. C., Bokasa, H. J. B., Ntakimazi, G., Nshombo, M. V., Bizuru, N. P., & Muhirwa, B. G. (2017). Socio-économie de la pêche artisanale dans les eaux burundaises du Lac Tanganyika à Mvugo et Mugaruka. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(1), 247–265.
- Mushagalusa, C., Micha, J.-C., Ntakinazi, G., & Muderhwa, N. (2015). Brief evaluation of the current state of fish stocks landed by artisanal fishing units from the extreme northwest part of Tanganyika lake. *IJFAS*, 2(4), 48–51.
- Nguimalet, C. R. (2018). Les systèmes halieutiques artisanaux en Afrique centrale: Entre besoins alimentaires et pressions sur les ressources. *Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo*, 10, 67–80.
- Ntumba, M. J. M., Mbadu, Z. V., Michaux, J. R., & Micha, J. C. (2022a). Biologie de la reproduction des *Marcusenius* (M. monteiri, M. stanleyanus, M. schilthuisiae et M. macrolepidotus) du Pool Malebo, fleuve Congo, Kinshasa. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 16(2), 564–580.
- Ntumba, M. J. M., Mbadu, Z. V., Michaux, J. R., & Micha, J. C. (2022b). Sustainable exploitation and participative conservation of Mormyridae fishes in the Malebo Pool, Congo River, Kinshasa. *African Journal of Biological Sciences*, 4(4), 77–91.
- Tembeni, J. M., Micha, J. C., Mbomba, B. N. S., Vandewalle, P., & Mbadu, V. Z. (2014). Biologie de la reproduction d'un poisson-chat africain *Euchilichthys guentheri* (Schilthuis, 1891) (Mochokidae, Siluriformes) au Pool Malebo, Fleuve Congo, RDC. *Tropicultura*, 32(3), 129–137.
- Tshibas, C., Kapepula, V., & Malu, M. (2019). Pressions anthropiques et impacts sur les ressources halieutiques du Pool Malebo (Fleuve Congo). *Cahiers Congolais d'Environnement et Développement Durable*, 4(2), 45–58.
- Van Steenberge, M., Pariselle, A., Huyse, T., Volckaert, F. A., Snoeks, J., & Vreven, E. (2020). Morphology, molecules, and monogenean parasites: An integrative approach to cichlid

-
- biodiversity. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, 20. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00020>
- Vreven, E., Musschoot, T., Snoeks, J., & Schlieven, U. K. (2016). The African hexaploid fish *Schilbe intermedius* (Siluriformes: Schilbeidae), with the description of two new species. *Journal of Fish Biology*, 89(2), 1057–1080. <https://doi.org/10.1111/jfb.13041>
- Welcomme, R. L. (2001). *Inland fisheries: Ecology and management*. Blackwell Science. _