

Vulnérabilités environnementales du Lac Mai-Ndombe: Une contribution à la résolution de la crise environnementale des écosystèmes lacustres en République Démocratique du Congo

[Environmental vulnerabilities of Lake Mai-Ndombe: A contribution to solving the environmental crisis of lake ecosystems in the Democratic Republic of Congo]

Jean Rufin Munkuamo Gonzaleze

Université Pédagogique Nationale (UPN), Faculté des Sciences, Département de Géographie-Environnement, BP 8815
Kinshasa 1, RD Congo

Copyright © 2023 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: In the Democratic Republic of Congo, lake ecosystems, absolutely necessary sources, in particular for the production of fishery resources, are today threatened by both artisanal and industrial overexploitation. This overexploitation is a serious threat to the ecological balance, environmental protection and maintenance of the biodiversity of these aquatic ecosystems. This study, which falls within the framework of nature conservation and environmental education, seeks to understand in a multidimensional vision how the young students of the Higher Pedagogical Institute of Inongo identify, analyze and measure the importance of these ecological problems that cause the degradation of the environmental health of Lake Mai-Ndombe. The results of this study will be able to guide the national authorities in their decision to integrate the course of ecology into the undergraduate program at the University. Because the quality of the environmental governance of Lake Mai-Ndombe in the future depends on it.

KEYWORDS: Lake, ecosystem, fishing resources, biodiversity, environmental education, environmental culture.

RESUME: En République Démocratique du Congo les écosystèmes lacustres, sources absolument nécessaires, notamment à la production des ressources halieutiques sont aujourd'hui menacés par une surexploitation tant artisanale qu'industrielle. Cette surexploitation constitue une grave menace qui pèse sur l'équilibre écologique, la protection environnementale et le maintien de la biodiversité de ces écosystèmes aquatiques.

Cette étude qui rentre dans le cadre de la conservation de la nature et de l'éducation environnementale, cherche à comprendre dans une vision multidimensionnelle comment les jeunes étudiants de l'Institut Supérieur Pédagogique d'Inongo identifient, analysent et mesurent l'importance de ces problèmes écologiques qui causent la dégradation de la santé environnementale du lac Mai-Ndombe. Les résultats de cette étude pourront orienter les autorités nationales dans leur décision pour intégrer dans le programme du premier cycle à l'Université le cours de l'écologie. Car, la qualité de la gouvernance environnementale du lac Mai-Ndombe dans le futur en dépend.

MOTS-CLEFS: Lac, écosystème, ressources halieutiques, biodiversité, éducation environnementale, culture environnementale.

1 PROBLEMATIQUE

La République Démocratique du Congo dispose d'une vaste ressource hydraulique très dense, composé des rivières naturelles, de l'océan atlantique, du fleuve congolais ainsi que plusieurs lacs, notamment: lac Albert (lac Mobutu), lac Eduard (lac Idi Amin), lac Kivu, lac Mai-Ndombe, lac Mweru, lac Tanganyika, lac Tumba, lac Upemba... D'une superficie totale évaluée à 86.080 Km², ces bassins d'eaux regorgent des ressources halieutiques et une riche biodiversité aquatique. Ces potentialités halieutiques sont estimées à plus de 707.000 tonnes/an (ANAPI, 2023).

Malheureusement, malgré toutes ces richesses et bénéfiques, ces écosystèmes aquatiques sont mal gérés et mal entretenus. Cette mauvaise gestion met en péril le développement écologique, économique et social de la République Démocratique du Congo.

S'agissant précisément du lac Mai-Ndombe qui fait l'objet de cette étude, sur le plan environnemental, cet écosystème aquatique limnique est confronté au problème de surexploitation qui dégrade la santé environnementale de ce hydro-système et menace son

équilibre écologique. Relevons que ces cinq dernières années, les naufrages et les activités de pêches (artisanale et industrielle) non règlementées ont occasionné plusieurs morts et provoqué une crise alimentaire sans précédent (Puema, 2018). Micha (2013) fait remarquer que parmi la trentaine d'espèces commerciales de poissons qu'il a répertoriées, 89% des pêcheurs annoncent la raréfaction extrême de certaines grandes espèces depuis un temps, notamment: *Hydrocynus goliath*, *Citharinus gibbosus*, *Heterobranchus longifilis*...

Au niveau socio-économique, ce lac doit être préservé de la dégradation environnementale. En effet, sa présence dans la région du grand Bandundu et son fonctionnement environnemental optimal dans les milieux peut constituer une source de développement intégral au profit des populations de la province de Mai-Ndombe, Kuango et Kuilu. Signalons que le lac Mai-Ndombe renferme des réserves halieutiques considérables. La collecte et la transformation faites à bon escient de ces ressources biologiques lacustres sont des palliatifs à l'insécurité alimentaire de toute la région. Aussi, ce lac peut contribuer au développement économique du grand Bandundu notamment, à travers: l'écotourisme et le transport.

Malheureusement, on constate que les multiples importances et intérêts du lac Mai-Ndombe ci-dessus mentionnés restent méconnus par les habitants riverains. D'où, ce lac continue à être non seulement un dépotoir des déchets ménagers mais il est exploité sans normes ni lois. Sur le plan environnemental humain, le transport *lac ustre* se met mal au point. Il connaît beaucoup de naufrages. L'écotourisme est devenu un projet illusoire, parce que le lac a perdu son esthétique, etc. Le lac Mai-Ndombe se trouve présentement dans une dégradation environnementale trop prononcée. Cette situation de crise environnementale perplexes du lac Mai-Ndombe place cet écosystème lacustre au bord des périls écologiques. Ces derniers sont perçus et dimensionnés différemment par les différentes catégories sociales de la cité d'Inongo.

Considérant l'importance que joue et doit jouer cet écosystème lacustre dans la région de grand Bandundu, l'objectif de cette étude consiste de comprendre dans une vision multidimensionnelle comment est-ce que les jeunes étudiants de la cité d'Inongo identifient, analysent et mesurent l'importance de ces problèmes écologiques qui causent en aval la dégradation de la santé environnementale de ce hydro-système et son déséquilibre écologique. Cela peut permettre de définir les priorités dans les savoirs au niveau de la base afin d'assurer le maintien de la durabilité dans la gestion de l'écosystème du lac Mai-Ndombe.

2 MILIEU D'ETUDE ET METHODOLOGIE

2.1 PRESENTATION DU LAC MAI-NDOMBE

2.1.1 LOCALISATION

Cette étude a été réalisée dans la cité d'Inongo, le chef lieu de la province de Mai-Ndombe. Ce milieu d'étude est localisé géographiquement entre 16° et 20°30' de longitude Est, de 2° et 4° de latitude Sud. Ainsi elle est bornée au Nord par la province de l'Équateur, au Nord-Est par la province de la Tshuapa, à l'Ouest par le fleuve Congo qui le sépare de la République du Congo-Brazza, au Sud par l'affluent Kasai et à l'Est par la province du Kasai. Sa superficie est de 127 341 km² (Munkuamo e Mbanga, 2023).

Le lac Mai-Ndombe (ancien lac Léopold II) est administrativement situé dans le territoire d'Inongo. Sa superficie moyenne est de 2.300 Km². Son longueur est de 130Km et sa largeur de 14 Km. Il a une profondeur maxim de 10m. Le climat est de type équatorial, pluviométrie supérieur à 1900 mm. La taille du lac varie avec les pluies et peut doubler ou tripler en superficie selon la saison de pluie. Les eaux de lac sont pauvres en sels dissous, notamment en nutriments, ont une faible transparence due aux acides humiques, ce qui donne des eaux noirâtres (traduction: Mai-Ndombe) qui sont de plus très acides, ce qui n'est pas favorable à leur productivité.

Le lac demeure navigable toute l'année. Ses rives sont bordées de forêts denses au Nord et d'un mélange de forêt et savane au Sud. Ses ports sont Inongo et Ndongese.

Le lac Mai-Ndombe est approvisionné par ses nombreux affluents, dont les plus importants sont: Lobeke, Lokoro, Mbalenzala, Mpata-mbalu, Bolongoonsongo, Bolongooolule, Bolongomboo, Bowola, Botswana, Podote, Monopoli, Nkolé et Nzalenkanda (jean claude MICHA et al. 2016).

2.1.1.1 CARACTÉRISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

Le lac Mai-Ndombe constitue, après la grande forêt équatoriale, le principal moteur de développement socio-économique de la province Mai-Ndombe. En effet, les eaux de ce lac faisant l'objet de cette étude sont riches en ichtyologie. On identifie dans cet écosystème aquatique limnique les espèces ichtyologiques ci-après: *Limnothrissa miodon*, *Haplochromis tilapia*, *Claris*, etc. Les reptiles du lac Mai-Ndombe (serpent, crocodile, tortue) connaissent une prédation humaine sans précédent. Précisons que la pêche produit plus de 10000 tonnes de poissons par an (Nsimanda, 2018). Et, les produits de la pêche lacustre sont consommés localement. Ils contribuent à l'amélioration de la vie socio-économique des habitants d'Inongo et de ses environs.

Les habitants d'Inongo ont comme activité principale la pêche pratiquée essentiellement par les hommes et les garçons tandis que les femmes et les filles s'adonnent au mareyage et à l'agriculture de subsistance (manioc, plantin, maïs, niébé, arachide...). La pêche dans le territoire d'Inongo est considéré comme l'héritage de tous (hommes et femmes, enfants, filles et garçons) (Le rapport administratif du territoire d'Inongo (2013). Parmi les techniques de pêche recensées au lac Mai-Ndombe (Bongeba et Micha, 2013), deux sont particulièrement pratiquées quasi toute l'année: pêche aux filets maillants et pêche à la senne de plage, cette dernière faisant l'objet d'une adaptation particulière depuis l'arrivée en 2009 des filets moustiquaires dans la région.

Outre cela, le lac Mai-Ndombe offre d'autres opportunités socio-économiques pour la région de grand Bandundu. Il sert de facilitation dans la communication et dans la consommation d'eau dans les ménages. D'où, la dégradation de cet écosystème aquatique constitue une perte énorme de l'économie de la province.

2.2 METHODOLOGIE ET TECHNIQUES

2.2.1 METHODOLOGIE

Deux méthodes ont été mises en œuvre dans la collecte de données de cette étude, à savoir: l'observation directe et l'enquête par questionnaire administrée auprès des étudiants de l'Institut Supérieur Pédagogique de la cité d'Inongo. Quant à l'analyse des données collectées sur le terrain, elle a été assurée grâce à l'analyse qualitative.

2.2.1.1 OBSERVATION DIRECTE

L'observation directe a été utilisée dans cette étude. Elle a été appliquée à la fois par les auteurs de cette étude et les étudiants.

De notre part, nous avons utilisé l'observation directe active. Ainsi, plusieurs paramètres environnementaux biophysiques et humains en dégradation ont été mis en exergue. Ils concernent la présence des polluants dans le lac Mai-Ndombe, les phénomènes de pollution et nuisances constatés dans cet écosystème aquatique (particules solides, mauvaise odeur, etc.), l'altération de la qualité des eaux de la surface (changement de la couleur des eaux, destruction de la flore et faune du milieu aquatique, etc.), la diminution des ressources halieutiques, la faible productivité ressources ichtyologiques, l'insécurité alimentaire, les constructions anarchiques au bord du lac... C'est cette observation qui a permis le bien-fondé de mener cette étude. En effet, la formulation de la problématique de ce travail scientifique provient de l'observation directe et du choc environnemental constaté dans la gestion de cet écosystème aquatique.

En revanche, les étudiants subissent la dégradation environnementale du lac Mai-Ndombe sans y trouver des raisons scientifiques fondamentales pour la justifier. D'où, ils constatent les faits y relatifs au processus à travers une observation directe mais ils ne savent pas les expliquer scientifiquement. D'où, leur observation est qualifiée par l'étude de directe et inactive. Probablement, ce mode d'observation pourra transparaître dans les réponses qui ont été proposées par les étudiants lors de l'enquête par questionnaire leur administrée.

2.2.1.2 ENQUÊTE PAR QUESTIONNAIRE

De la cible de l'enquête: il faut signaler que la population visée par l'enquête est constituée de l'ensemble des étudiants de l'Institut Supérieur Pédagogique de la cité d'Inongo. Car, à ce niveau d'études universitaire, le cours de biologie et d'écologie sont dispensés.

De l'échantillonnage des étudiants à enquêter: pour réaliser cette étude, un questionnaire a été élaboré. Il a été administré auprès de 180 étudiants. Pour la sélection des étudiants à enquêter, l'étude a recouru à l'échantillonnage aléatoire occasionnel. Précisons que Tshimpanga (2000) détermine la constitution de cet échantillonnage par la commodité qu'éprouvent les enquêteurs à pouvoir enquêter un groupe d'étudiants par rapport à d'autres. D'où, pour cette étude, l'enquête a ciblé un groupe d'étudiants disponibles. Il s'agit des étudiants volontaires qui se sont montrés amoureux de la nature et de l'environnement.

Tableau 1. Nombre de participants à l'enquête

Promotion des étudiants enquêtés	Nombre	%
Première licence	92	51,1
Deuxième licence	57	31,6
Troisième licence	31	17,2
Total	180	100

Source: Résultats de terrain, 2022

Le tableau 1 présente le nombre de sujets enquêtés. La taille de l'échantillon est de 180 étudiants. Ceux-ci ont été sélectionnés de façon aléatoire.

Nature du questionnaire à administrer auprès des enquêtés: il a été conçu suivant le modèle KPV (connaissance, valeurs et pratique). C'est un type de questionnaire qui est très prisé dans l'éducation mésologique. En effet, dans sa logique, ce modèle de questionnaire vise essentiellement à appréhender chez les enquêtés leurs sens cognitifs la dégradation des écosystèmes du lac Mai-Ndombe. Ce modèle recherche à savoir quelles valeurs attribuent les étudiants de l'Institut Supérieur Pédagogique d'Inongo sur le lac Mai-Ndombe, une grande richesse environnementale du milieu.

Contenu du questionnaire: concernant le contenu du questionnaire, il y a lieu de dire que les questions abordées ont porté essentiellement sur ceci: la définition du concept « écosystème », l'importance du lac Mai-Ndombe, énumération des êtres vivants du lac Mai-Ndombe, énumération des êtres non vivants du lac Mai-Ndombe, le niveau de conscience de la population locale sur l'aménagement probable des ressources naturelles du lac dans les jours à venir, la perception des étudiants enquêtés sur le péril biocénétique de l'écosystème lacustre, la mesure du danger qui pèse sur l'avenir du lac, la conservation de l'environnement (lac Mai-Ndombe) et les perspectives objectées par les étudiants enquêtés sur l'avenir de ce lac. Les questions en rapport avec ces thématiques ont été formulées dans le questionnaire soit sous forme ouverte soit sous forme fermée.

Traitement des résultats: après la récolte de données de terrain et leur présentation en tableaux ou graphiques, l'étude a fait usage des logiciels SPSS et SPAD (système portable d'analyse des données) pour le traitement informatisé des résultats obtenus.

L'enquête et le questionnaire sont organisés sous une forme qualitative. De même, les résultats attendus de l'enquête sont d'ordre qualitatif. C'est pourquoi, l'analyse de données de cette étude sera qualitative.

3 PRESENTATION DES RESULTATS

Les différents résultats de l'enquête sur l'objet de cette étude se présentent comme suit:

3.1 CARACTÉRISTIQUES SOCIODÉMOGRAPHIQUES DE L'ENQUÊTE

3.1.1 DU SEXE DES SUJETS ENQUÊTÉS

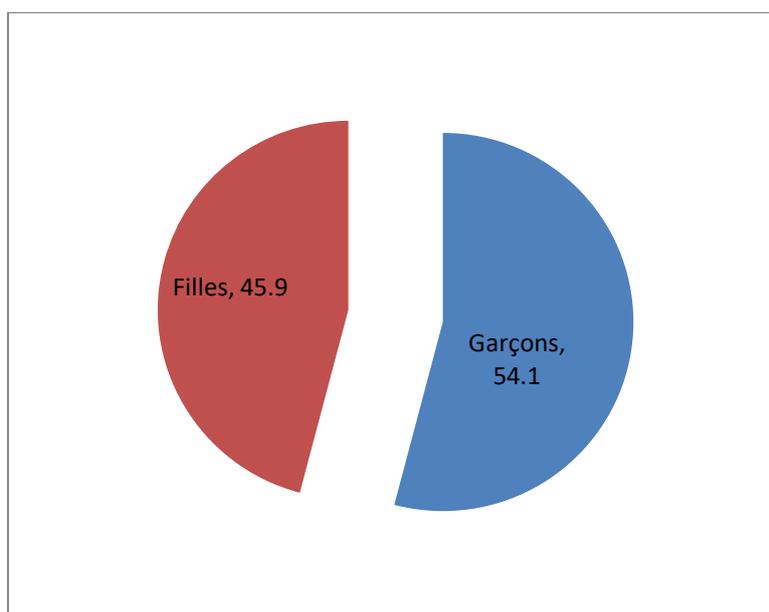


Fig. 1. Répartition des sujets enquêtés selon leur sexe

Source: Munkuamo, J. R: Résultats d'enquête, 2022

La figure 1 indique que 54,1% des sujets enquêtés sont de sexe masculin et 45,9% de sexe féminin. Tous ces sujets ont un niveau d'étude considérable (licence1, licence2 et licence 3) pour répondre au questionnaire. Ils sont dans une tranche d'âge de 18 à 23 ans.

3.2 ETAT DE CONNAISSANCE DES ENQUÊTÉS SUR L'ÉCOLOGIE FONDAMENTALE LACUSTRE

3.2.1 DE LA PRISE DE CONNAISSANCE DU CONCEPT D'ÉCOSYSTÈME

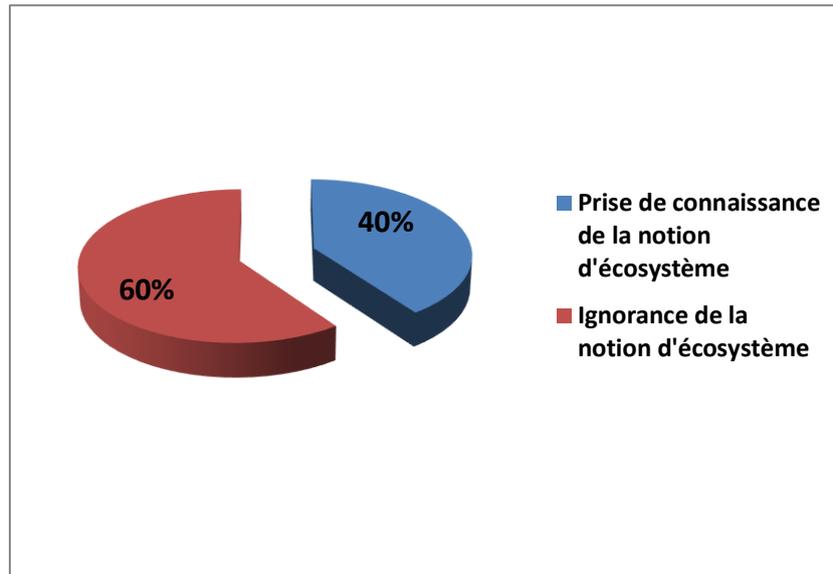


Fig. 2. Résultats sur la connaissance ou non des étudiants enquêtés en rapport avec la notion d'écosystème

Source: Munkuamo, J. R: Résultats d'enquête, 2022

Les résultats de la figure 2 attestent que 60% des étudiants enquêtés n'ont jamais entendu parler du concept « écosystème ». Par contre, 40% d'autres étudiants enquêtés se disent avoir déjà entendu parler de cette notion qui est fondamentale à toute écologie.

3.2.2 DU CONTENU AFFECTÉ AU CONCEPT PAR LES ÉTUDIANTS ENQUÊTÉS AYANT CONNAISSANCE DE LA NOTION

Tableau 2. Résultats d'appréhension du concept d'écosystème chez les étudiants enquêtés déjà informés sur la notion (effectif 108)

Qu'est- ce qu'un écosystème ?	Effectif	%
Ensemble des êtres vivants et non vivants	32	29,06
Une science qui étudie les êtres aquatiques	08	07,04
C'est l'étude des poissons	58	53,07
Ensemble de la faune et de la flore	10	09,02
Total	108	100

Source: Munkuamo, J. R: Résultats d'enquête, 2022

Pour les étudiants enquêtés ayant une information sur la notion d'écosystème, les résultats du tableau 2 montrent que 53,07% d'entre eux conçoivent l'écosystème comme "une étude des poissons" et 29,06% l'appréhendent en termes d'un "ensemble des êtres vivants et non vivants". Les autres justifications fournies par les étudiants enquêtés pour expliquer ce concept ont obtenu un score minoritaire dans l'enquête. Il s'agit de définitions ci-après du vocable "écosystème", à savoir: « Ensemble de la faune et flore » (09,02%) et « Science qui étudie les êtres aquatiques » (07,04%).

3.2.3 DE LA CONNAISSANCE BIOCÉNOTIQUE DU L'ÉCOSYSTÈME AQUATIQUE DU LAC MAI-NDOMBE

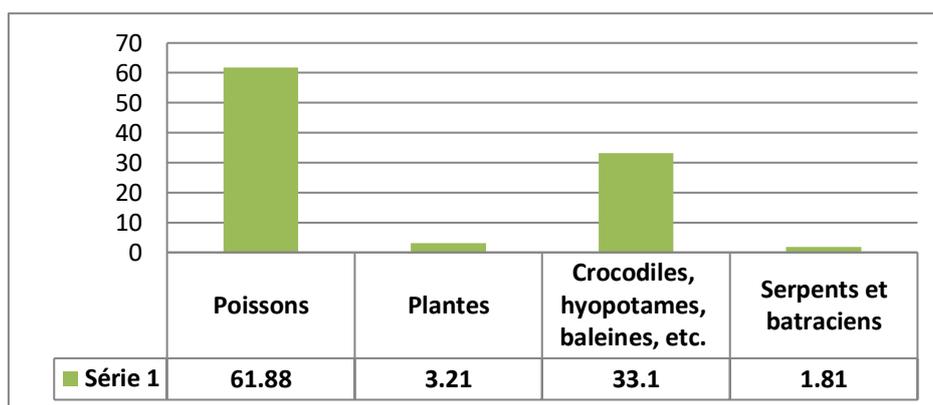


Fig. 3. Résultats de l'enquête sur la nature des organismes vivants qui peuplent le lac Mai-Ndombe

Source: Munkuamo, J. R: Résultats d'enquête, 2022

D'après les résultats de la figure 3, 61,88% des étudiants enquêtés pensent que la biocénose qui inonde l'écosystème aquatique du lac Mai-Ndombe est constituée des poissons; pour 33,1 % des étudiants enquêtés, il s'agit des crocodiles, hippopotames et baleines; 3,21% pensent aux plantes et seulement 1,81% des étudiants enquêtés font des serpents et batraciens la grande communauté vivante que compose le lac Mai-Ndombe.

3.2.4 DE LA CONNAISSANCE BIOTOPIQUE DU L'ÉCOSYSTÈME AQUATIQUE DU LAC MAI-NDOMBE

Tableau 3. Résultats de l'enquête sur la nature des êtres non vivants présents au lac Mai-Ndombe

Les êtres non vivants	Fréquence	%
Minerais (pétrole)	08	04,4
Sables et pierres	97	53,8
Eau	28	15,5
Déchets ménagers (bouteilles en plastiques)	47	26,1
Total	180	100

Source: Munkuamo, J. R: Résultats d'enquête, 2022

En se basant aux résultats du tableau 3, il s'en dégage que pour 53,8% des étudiants enquêtés, les sables et pierres constituent les biotopes majeurs qui existent au lac Mai-Ndombe; 26,1% des étudiants enquêtés reconnaissent les déchets ménagers, les sachets, les bouteilles et bidons faisant office de facteur biotopique actuel de ce lac, 15,5% attribuent à l'eau comme les supports non vivants dans cet écosystème aquatique; et 04,4% pensent que c'est les minerais (pétrole et d'autre gaz) qui transforment la couleur de ce milieu aquatique lacustre.

3.2.5 DE LA CONNAISSANCE SUR L'IMPORTANCE DE L'ÉCOSYSTÈME AQUATIQUE DU LAC MAI-NDOMBE

Tableau 4. Résultats de l'appréhension des étudiants enquêtés sur les importances socioéconomiques du lac Mai-Ndombe

Le lac a pour vous quelles importances socio-économiques pour la ville?	Effectif	%
Source des poissons	180	100
Réserve des sables	52	28,88
Fourniture d'eau pour usages domestiques	152	84,44
Voie de communication lacustre	31	17,22
Activités de loisir: nage	15	08,33
Fourniture des autres ressources halieutiques: crabes, tortue.	04	02,22
Production de courant électrique	03	01,66

Source: Munkuamo, J. R: Résultats d'enquête, 2022

Signalons que cette question du questionnaire est ouverte. Les résultats du tableau 4 font état de 100% des étudiants enquêtés qui reconnaissent que le lac Maindobe constitue une source de capture et d'alimentation de la cité d'Inongo en poissons. Pour d'autres importances socio-économiques de cet écosystème aquatique pour le milieu, les avis ou opinions des étudiants enquêtés divergent. Ainsi, les étudiants enquêtés ont notamment évoqué ceci: fourniture d'eau pour usages domestiques (84,44%); fourniture de sables (28,88) voie de communication lacustre (17,22%); activités de loisirs (08,33%); fourniture des autres ressources halieutiques (02,22%) et production de courant électrique (01,66%).

3.3 ETAT DE CONNAISSANCE DES ENQUÊTÉS SUR LA DÉGRADATION ENVIRONNEMENTALE DU LAC MAI-NDOMBE

3.3.1 DE LA CONSCIENCE SUR LA DÉGRADATION DU SYSTÈME LACUSTRE

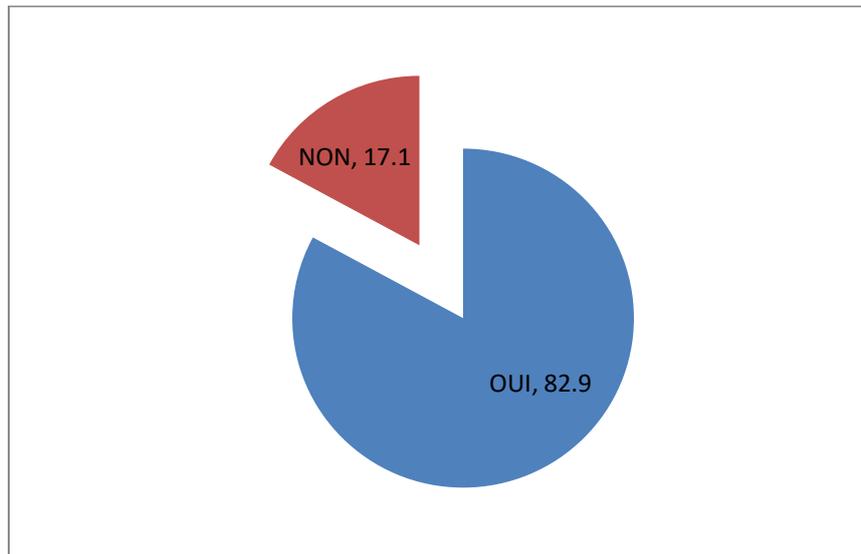


Fig. 4. Résultats de l'enquête sur la conscience qu'ont les étudiants enquêtés sur la dégradation de l'environnement du lac Mai-Ndombe

Source: Munkuamo, J.R: Résultats d'enquête, 2022

Suivant les résultats de la figure 4, 82,9 % des étudiants enquêtés sont conscients de la dégradation environnementale du lac Mai-Ndombe contre 17,1 % d'entre eux qui n'ont pas encore pris conscience de la dégradation environnementale de cet écosystème aquatique lacustre.

3.3.2 DE LA CONSCIENCE DE L'ÉPUISEMENT DES RESSOURCES NATURELLES DU LAC MAI-NDOMBE

Tableau 5. Résultats de l'enquête sur la prise de conscience par les étudiants enquêtés de la disparition des ressources naturelles du lac Mai-Ndombe

Quel est votre avis sur la possibilité de la disparition des ressources naturelles du lac Mai-Ndombe ?	Effectif	%
Les ressources naturelles ne peuvent jamais disparaître	112	62,22
Les ressources naturelles peuvent disparaître	52	28,88
Seuls les vivants peuvent disparaître	16	08,88
Total	180	100

Source: Munkuamo, J. R: Résultats d'enquête, 2022

La lecture des résultats du tableau 5 révèle que 62,22 % des étudiants enquêtés pensent que les ressources naturelles du lac Mai-Ndombe sont inépuisables; pour 28,88 % des étudiants enquêtés, ces ressources sont épuisables. Cependant, de l'avis de 08,88 % des étudiants enquêtés, seules les ressources naturelles biologiques (organismes vivants) peuvent un jour disparaître de cet écosystème lacustre.

3.3.3 DE LA CONSCIENCE SUR LES FACTEURS DE RISQUES QUI MENACENT LA SURVIE DU LAC

Tableau 6. Résultats de l'enquête sur les facteurs environnementaux qui compromettent l'avenir du lac Mai-Ndombe

D'après vous, quel type de menace pèse gravement sur l'avenir du lac Mai-Ndombe	Effectif	%
La pêche non réglementée	102	56,66
Les déchets ménagers	39	21,66
Construction au bord du lac	27	15,00
Aucune menace	12	06,66
Total	180	100

Source: Munkuamo, J. R: Résultats d'enquête, 2022

Selon les résultats du tableau 6, divers avis ont été avancés par les étudiants enquêtés sur le type de menace qui pèse gravement sur l'avenir du lac. Il s'agit de: pêche non réglementée (56,66%); présence et/ou prolifération des déchets ménagers dans cet écosystème aquatique (21,6%); constructions à dix mètres à proximité du lac (15 %); aucune menace (06,66 %).

3.4 SOLUTION (S) PRÉCONISÉE (S) PAR LES ENQUÊTÉS POUR LA RÉDUCTION OU MITIGATION DES IMPACTS

3.4.1 DES MESURES ENVISAGÉES POUR LA PROTECTION DU LAC MAI-NDOMBE

Tableau 7. Résultats de l'enquête sur les mesures pensées par les étudiants enquêtés et qui sont capables de réduire les risques de menaces qui pèsent sur le lac Mai-Ndombe

Quelle mesure ou action comptez-vous proposer pour la protection du lac Mai-Ndombe ?	Effectif	%
Eviter de jeter les déchets ménagers dans le lac	98	54,44
Interdire de ne plus construire aux bords du lac	57	31,66
Réglementer les activités	18	10,00
Démolition des constructions anarchiques autour du lac	07	03,88
Total	180	100

Source: Munkuamo, J. R: Résultats d'enquête, 2022

Les résultats du tableau 7 font voir que 54,44 % des étudiants enquêtés ont proposé l'interdiction du rejet des déchets ménagers dans le lac; pour 31,66 % des étudiants enquêtés, on doit interdire de construire aux abords immédiats du lac; 10 % des étudiants enquêtés ont prôné pour la réglementation des activités présentes sur ce lac et 03,88 % des étudiants enquêtés ont fait prévaloir l'idée de démolition des constructions anarchiques autour du lac.

4 DISCUSSION DES RESULTATS

4.1 CARACTÉRISTIQUES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES DES ENQUÊTÉS

54,1% des sujets enquêtés sur l'objet de cette étude environnementale à l'Institut Supérieur d'Inongo en République Démocratique du Congo sont de sexe masculin contre 45,9%. Ainsi, deux raisons expliquent cette distorsion. D'abord, les écoles congolaises enregistrent plus de garçons que de filles sur les bancs des écoles. Ensuite, les filles ont souvent peur. Elles osent rarement prendre le risque de répondre au questionnaire soumis à leur intention (Munkuamo, J.R et al., 2023). C'est ce sentiment d'abandon les animant qui a réduit leur participation à l'enquête.

Cependant, l'âge des étudiants enquêtés varie de 18 à 23 ans. En effet, en République Démocratique du Congo, cette fourchette d'âge correspond à l'âge des étudiants qui sont en 1ère, 2ème et 3ème de licence (système LMD). Ceux-ci ont étudié sans faute des notions des sciences naturelles (botanique, biologie, écologie etc.), des préliminaires pour connaître et comprendre l'environnement (Binzangi, L.; 2009).

4.2 ETAT DE CONNAISSANCE DE SUJETS ENQUÊTÉS SUR L'ÉCOLOGIE FONDAMENTALE LACUSTRE

S'agissant de la vérification de certaines connaissances écologiques fondamentales auprès des étudiants enquêtés, les résultats de l'enquête font voir que 60 % d'entre eux ne connaissent pas de la notion d'écosystème, un concept de base en écologie théorique et

appliquée créé par Tansley (1932). Par contre, pour 40 % des étudiants enquêtés qui se disent avoir une connaissance de ce concept, seuls 31,06 % des étudiants enquêtés ont bien défini ce vocable scientifique.

Ainsi, les étudiants qui ont prétendu avoir une connaissance du mot « écosystème » divaguent dans leur définition de la notion. Et, comble des choses, 53,07 % des sujets enquêtés ont défini l'écosystème comme "la science des poissons". Sans doute, l'ignorance de ce concept ne permet pas aux étudiants de 1^{er} cycle de l'Institut Supérieur Pédagogique de construire des vrais savoirs écologiques. Dans ce contexte, il importe de bien considérer cette lacune épistémologique. D'ailleurs pour De Vicchi et Giordan (1990), pour parer à cette situation, il importe d'impliquer cette notion dans la didactique.

Pour la connaissance en rapport avec les constituants de l'écosystème aquatique lacustre, 61,88 % des étudiants enquêtés disent que le lac Mai-Ndombe est peuplé des poissons et 33,1 % des crocodiles, hippopotames, tortues, etc. Les étudiants enquêtés citent ces êtres vivants aquatiques parce qu'ils sont visibles. Plus que cela, du fait que les poissons ne tarissent pas sur les marchés locaux, les étudiants enquêtés ne peuvent que croire à l'abondance de cette ressource halieutique dans le lac Mai-Ndombe. D'où, dans la cité d'Inongo, suivant 100 % des étudiants enquêtés, ce lac a une importance économique parce qu'il fournit des poissons (*Limnotrissa miodon*, *Haplochromis*, etc.) pour les besoins alimentaire et socio-économique de la population.

Quant aux plantes, serpents et batraciens, ils ne sont pas très visibles. Car, soit ils sont en profondeur (plantes) soit ils mènent une vie ralentie à cause de l'abondance de trafics sur le lac. C'est pourquoi, les étudiants enquêtés ont eu peu d'engouements pour ces réponses. Néanmoins, du fait que le lac Mai-Ndombe est un important réservoir des poissons, pour 100 % des étudiants enquêtés, ce lac a une importance économique pour la région. Hormis les poissons, d'après 84,44 % des étudiants enquêtés, une autre importance économique du lac Mai-Ndombe résulte dans sa capacité à fournir de l'eau pour les ménages. D'où, la dégradation environnementale du lac Mai-Ndombe constitue une voie suicidaire pour l'équilibre économique du milieu.

Concernant l'environnement abiotique du lac Mai-Ndombe, les étudiants pensent que les sables (53,8 %) est l'élément abiotique majoritaire de cet écosystème aquatique lacustre. Cependant, avec les occupations anarchiques du bassin versant par les agglomérations humaines, les déchets ménagers commencent aussi à s'amonceler et inonder le fonds marin du lac Mai-Ndombe. D'où, pour 26,1 % des étudiants enquêtés, les déchets constituent actuellement le facteur abiotique le plus important. Ils pourront constituer une menace écologique de cet écosystème.

4.3 ETAT DE CONNAISSANCE DE SUJETS ENQUÊTÉS SUR LA DÉGRADATION ENVIRONNEMENTALE DU LAC MAI-NDOMBE

La connaissance est une dimension importante de la conscience. A propos de la dégradation environnementale du lac Mai-Ndombe, 82,9 % des étudiants enquêtés ont pris conscience de ce phénomène. Evidemment, il y a la crise écologique mondiale actuelle qui met tout le monde dans la mouvance de la connaissance de la dégradation de notre environnement planétaire. Et, les étudiants ne sont pas en reste de cette prise de conscience de la dégradation environnementale mondiale. En effet, ils sont des témoins des catastrophes naturelles qui s'abattent dans leurs milieux (inondations, érosions, éboulements, etc.) sans nécessairement y apporter une moindre solution.

A l'inverse, 17,1 % des étudiants enquêtés n'ont pas conscience de la dégradation environnementale de cet écosystème lacustre. Sans doute, la sous information des questions environnementales qui sont d'actualité, l'ignorance écologique et la pauvreté ou les mauvaises conditions de vie sont des sources de vulnérabilités humaines qui ont un impact négatif dans la gestion environnementale. En effet, il faut savoir que les enfants (y compris les étudiants) se représentent une réalité en fonction de leur imaginaire et des « connaissances » dont ils disposent (Vienot, 1989). D'où, les vulnérabilités de conditions de vie de certains étudiants les privent de la connaissance et de la conscience de la dégradation environnementale du lac Mai-Ndombe et de la crise écologique consécutive à cela dans leur milieu.

Les facteurs de risque de la dégradation environnementale du lac Mai-Ndombe sont multiples. Les risques majeurs de la dégradation environnementale de cet écosystème aquatique sont: la pêche non réglementée (56,66%) et l'amoncellement des déchets dans le fond du lac (21,66 %). En effet, La pêche non réglementée expose le lac aux vulnérabilités environnementales. Quant aux déchets, ils empêchent la photosynthèse et favorisent la destruction de la flore et faune lacustres. C'est pourquoi, 62,22 % des étudiants enquêtés pensent que les ressources naturelles du lac Mai-Ndombe peuvent un jour disparaître contre 37,78 % d'entre eux qui croient plutôt à l'inverse. Ignorance écologique.

C'est pourquoi, la connaissance de la structure, du fonctionnement et de l'évolution de cet écosystème doit être maîtrisée pour garantir la sécurité et la durabilité environnementales de ce lac. Et cette connaissance peut être transférée à la population grâce à des campagnes de sensibilisation, des formations et l'organisation d'une éducation environnementale sur la gestion holistique et durable de cet écosystème lacustre (Jingo, D; 2005).

4.4 SOLUTION (S) PRÉCONISÉE (S) PAR LES SUJETS ENQUÊTÉS POUR LA RÉDUCTION OU MITIGATION DES IMPACTS

A côté de la solution cognitive ci-dessus indiquée, pour réduire les risques de la dégradation environnementale, pour 54,44 % des étudiants enquêtés, on doit interdire de jeter des déchets dans le lac et pour 31,66 % d'entre eux, il faut interdire de construire aux bords du lac. Cependant, pour que ces mesures soient efficaces, elles doivent être accompagnées par des lois contraignantes.

5 CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Le lac Mai-Ndombe subit actuellement une forte pression anthropique. Cela induit l'accélération de la dégradation environnementale de cet écosystème lacustre.

Ainsi, au regard des risques et de son intérêt économique dans la région, cet écosystème aquatique mérite une protection pour préserver sa biodiversité et ses ressources halieutiques variées. D'où, il est indispensable d'initier sans retard des études d'impact environnemental et social de grande envergure et de commencer à la suite de sensibiliser et éduquer la population en commençant par les jeunes.

Sur le plan strictement éducatif, face aux inquiétudes de la dégradation environnementale menaçante de cet écosystème lacustre, considérant la limite culturelle de nos jeunes qui constitue une grave menace qui pèse sur l'équilibre écologique, la protection environnementale et le maintien de la biodiversité de cet écosystème aquatique, nous pensons qu'il est indispensable de repenser le programme d'enseignement dans les universités en République Démocratique du Congo.

L'avenir du lac Mai-Ndombe repose sur la connaissance et la maîtrise de ce dernier comme écosystème aquatique. Et, le niveau fondamental de maîtrise de cette connaissance est l'école secondaire et l'Université. C'est pourquoi, la jeunesse congolaise doit sérieusement approfondir ses connaissances et son savoir-faire en matière environnementale. Cela va lui permettre de développer ses capacités à résoudre les problèmes environnementaux majeurs qui se posent au pays. C'est de cette manière que la République Démocratique du Congo pourra conserver sa place d'un grand pays environnemental et préserver son leadership en matière de développement durable dans le monde.

Eu égard à ce qui précède, nous suggérons ceci à l'Etat congolais de:

- L'instauration de l'autorité de l'Etat en matière de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles congolaises;
- L'insertion dans le programme de l'enseignement secondaire et universitaire des cours à caractère environnementale;
- L'initiation des élèves à l'écologie fondamentale et appliquée afin d'améliorer leur savoir sur la conservation de la nature;
- La sanction de mauvaises pratiques de la population contribuant à la pollution du lac Mai-Ndombe.

REFERENCES

- [1] ANAPI (2023), Agence Nationale pour la promotion des Investissements, Kinshasa, RDC.
- [2] Belesi Katula (2009), Etude floristique phytogéographie et phytosociologique de la végétation du Bs-Kasai en République Démocratique du Congo, Thèses doctorat, Université de Kinshasa, 565P.
- [3] Beauchamp, A. (1993), Introduction à l'éthique de l'environnement, éd. Nathan, Paris.
- [4] Beya, D. (2012), Vulnérabilité des ressources en eau en République Démocratique du Congo, sous contrainte climatique, CEDESURK, Kinshasa.
- [5] Laine, M. (2003), Le dossier de l'eau, pénurie, pollution, corruption, éd. Seuil, Paris.
- [6] Micha Jean Claude (2013), Etat de la pêche au sud du lac Mai-Ndombe, revue scientifique et technique forêt et Environnement du Bassin du Congo (RIFFEAC), 1,46-55.
- [7] Munkuamo G. (2016), vulnérabilité environnementales et résiliences urbaines, thèse de doctorat en sciences de l'environnement, UNIKI, Kinshasa.
- [8] Munkuamo, G. (2023), Problèmes environnementaux en milieux scolaires de Kinshasa: Etat de lieux et orientations pour une gestion durable, in International journal of innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 Vol. 39 N° 1 Mars, 2023, pp. 121- 128, Maroc.
- [9] Tusanga Mukanga (2015), Projet d'appui à l'amélioration de la gestion des pêcheries crevettières de la République Démocratique du Congo (cas de côte atlantique et de l'estuaire du fleuve Congo. Projet EAF Nansen (GCP/INT/003/NOR), FAO. Rapport de référence, 60 p.
- [10] Traveira C. (2019), l'eau dans le Monde, éd. CNEWS.
- [11] Vörösmarty S. (2000), Ressources mondiales en eau: vulnérabilité liée au changement climatique et la croissance démographique, éd. Vertigo – science.