



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET UNIVERSITAIRE
INSTITUT FACULTAIRE DES SCIENCES AGRONOMIQUES DE YANGAMBI
« IFA-YANGAMBI »
B.P. 1232 KISANGANI B.P. 28 YANGAMBI

Option : Agronomie Générale

Département : Zootechnie

Laboratoire d'Hydrobiologie, Aquaculture, Amélioration génétique et Physio-Patho-Parasitologie



**« Evaluation préliminaire de la biodiversité ichtyologique des
pêcheries de Yaekela et d'Isangi, des zones humides en Territoire
d'Isangi, Province de la Tshopo, R.D.C ».**

Par

Nestor LINANGOLA NGANDI

MEMOIRE

Présenté et défendu en vue de l'obtention du Grade d'Ingénieur
Agronome.

Orientation : Zootechnie

Directeur : **Dr. Ir. MGW BONDOMBE-wa-YALOKOMBE**
Professeur Associé

Encadreur : **MSc. Ir. Joël BONDEKWE BARUTI**
Assistant

EPIGRAPHE

« La pêche, c'est la science de l'appât mêlée à la patience ».

Le-balaise

DEDICACE

A Dieu parfait, pour tout ce que tu as fait dans nos études, les mots nous manquent pour exprimer la profondeur de notre cœur. Néanmoins, nous renouvelons le vœu d'être attaché à ta parole.

A ma famille, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui.

Particulièrement à mes parents Gustave LINANGOLA et Hélène YOGALI, pour le goût et l'effort qu'ils ont suscité en moi, de par leur rigueur.

A vous mes Grands-Pères feu Nestor LINANGOLA et Louis MANONGELA, ceci est ma profonde gratitude pour vos éternels amour, que ce travail soit le meilleur cadeau que je puisse vous offrir.

A tout ceux qui m'ont portés et élevés, Marie-Jeanne BASUA, feu Jeannette BASEKO, Marie KOMATA et Ir Jordan LINANGOLA.

A vous mes frères et sœurs qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant ces années d'études.

Nestor LINANGOLA NGANDI

REMERCIEMENTS

C'est la fin qui couronne l'œuvre humaine, dit-on. Au terme de ce travail qui marque la fin de nos études universitaires à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi, département de Zootechnie, qui est le fruit de plusieurs sacrifices.

Ce travail a bénéficié du concours et soutien multiformes de nombreuses personnes à qui nous devons ici exprimer notre profonde gratitude. Nous savons que pour des faiblesses de notre mémoire, de nombreux noms sont susceptibles d'être oubliés ; nous tenons à demander dès à présent leur indulgence.

Nos remerciements vont d'abord à tous nos Professeurs congolais qui ont contribué à notre formation tant théorique que pratique et d'avoir fait de nous des chercheurs plus assidus et aptes à affronter une carrière scientifique au rang mondial.

Nos remerciements s'adressent particulièrement au Professeur Docteur Ingénieur Système Moïse Georges Willy BONDOMBE wa-YALOKOMBE, Directeur de ce travail, de qui dans ses multiples investigations nous a proposé ce sujet. Il nous a dirigé tout au long de ce travail et nous a continuellement encouragé à bien le mener. En dépit de ses multiples occupations, il n'a ménagé aucun effort pour veiller à ce que ce travail arrive à son terme. Nous lui exprimons notre profonde reconnaissance et admiration.

Nos remerciements s'adressent également à l'encadreur, Assistant MSc Ir Joël BONDEKWE BARUTI d'avoir bien voulu accepter d'encadrer ce travail malgré ses multiples occupations. Qu'il reçoit, l'expression de notre profonde gratitude.

Nos reconnaissances s'adressent à l'Assistant MSc Ir Eric BASOSILA, Doctorant Neville MAPENZI, CT MSc Ir Angel-Franco MONSENGWO, l'Assistant Ir Joël EBWA pour leur conseils et encouragements. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

Nous remercions également Monsieur Salma, Papa BOLUKAOTO et Sarah BOSIMBA d'avoir contribué à l'identification des espèces de poissons dans notre milieu d'étude en langue locale.

Nous adressons ici nos vifs et sincères remerciements à l'Ir Guy-Venant BATIKALI et Ir MELESI, respectivement chercheurs de l'INERA-Yangambi qui ont contribué à l'identification des noms scientifiques de certaines espèces de poissons.

A nos petits frères Gustave LINANGOLA, Flory LINANGOLA, Trésor LINANGOLA, Light LINANGOLA, Beni LINANGOLA et notre petite sœur Grace LINANGOLA. Que Dieu vous aide à suivre ce pas des études.

Une gratitude à Julia KONGA, pour son encouragement et altruisme, merci beaucoup d'avoir été là pour moi chaque fois que j'avais besoin de toi durant ces moments difficiles.

Nous pensons à Louis MANONGELA et Georgette EKABANDENGA, Louison OSAKO, Benjamin NANGA, Berthe BASEKO, Marie BASEKO, Armand KONO, Denis NGBOLONGA, Ir Trésor YAOBALI, Christ-Fort LINANGOLA, Gad LINANGOLA, Louis-Prince YAOBALI, ...

Que nos amis et collègues de lutte : Nestor NASWALI, Henri N'SUBI, Bernard NGOLA, Maxime KIPAMPALA, Guelord MUSOBOKELWA, Sam ABULE, Aimée KAVUGHO, John MUMBERE, Albert LAMBO, Venance KAKOZWA, Germain KALONDA dit Ingrat, Prince MOKEMBA, CITO MULEMANGABO, Marie KASONGO, Augustin BAIYE, Julie MAIDIKA, Jonathan SINDANI, Annick KASOKO, Dorcas MUYONGELE, Gédéon BOSONGO, Françoise MOSALA, Trésor LOOSA, Bienvenu MBULA, Grâce BAONGA, Junior TULI, Joël LOKANGA, Franchar BAONDELE, Eric BOSA avec qui, nous avons endurés et partagés les hauts et les bas qu'ils trouvent dans ce paragraphe nos encouragements.

Nestor LINANGOLA NGANDI

RESUME

Une investigation sur l'évaluation préliminaire de la biodiversité ichthyologique des pêcheries de Yaekela et d'Isangi en territoire d'Isangi, Province de la Tshopo a été menée pour la connaissance de l'état actuel de l'évolution de leurs biocénoses face aux multiples menaces entropiques et de l'ardeur du changement climatique causés à ces environnements.

Après les observations, les résultats sont que :

- Dans ces 2 pêcheries, les Siliruformes et les Ostéoglossidae sont plus abondantes en familles suivi des Characidae, des Cypriniformes et les restes d'ordres sont peu représentés ;
- Les familles les plus abondantes en richesses spécifiques sont les Mochocidae (14 espèces) suivi de Mormyridae (7), des Distichodontidae, Cichlidae, Schilbeidae et Claroteidae (6 chacune), les Amphilidae (4) puis encore des Cyprinidae et de Clariidae (3) après maintenant des Citharinidae et Malepteruriniidae (2) et les restes des familles sont pauvres en espèces (1).
- Les richesses spécifiques des deux pêcheries sont équitablement réparties mais avec une légère supériorité de la pêche de Yaekela ;
- Les 2 pêcheries présentent encore l'évolution actuelle positive et un ajustement progressif de la structure des peuplements ($H \gg 1$) ;
- La ressemblance entre les deux pêcheries est très grande (73%) et l'éloignement en fonction d'abondance taxonomique est aussi élevée (230 unités).

Mots-clés : Evaluation, préliminaire, biodiversité ichthyologique, pêche de Yaekela et Isangi.

SUMMARY

An investigation on the preliminary evaluation of the ichthyological biodiversity of the fisheries of Yaekela and Isangi in territory of Isangi, Province of Tshopo was carried out for the knowledge of the current state of the evolution of their biocenoses in front of the multiple entropic threats and the ardor of the climatic change caused to these environments.

After the observations, the results are that:

- In these 2 fisheries, Siliriformes and Osteoglossidae are more abundant in families followed by Characidae, Cypriniformes and the remains of orders are poorly represented;
- The most abundant families in terms of specific richness are the Mochocidae (14 species) followed by Mormyridae (7), Distichodontidae, Cichlidae, Schilbeidae and Claroteidae (6 each), Amphilidae (4) and then Cyprinidae and Clariidae (3), followed by Citharinidae and Malepterurinae (2), and the remains of the families are poor in species (1)
- The species richness of the two fisheries is evenly distributed but with a slight superiority of the Yaekela fishery;
- The 2 fisheries still show the current positive evolution and progressive adjustment of the structure of the populations ($H \gg 1$);
- The similarity between the two fisheries is very high (73%) and the distance in terms of taxonomic abundance is also high (230 units).

Keywords: Assessment, preliminary, fish biodiversity, Yaekela and Isangi fisheries.

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau 1. Résultats des ordres, familles, abondances et espèces recensées.	22
Tableau 2. Résultats synthétiques des indices de biodiversité des pêcheries observées.	27

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1. Les causes principales de la surpêche.	9
Figure 2. Effets majeurs de la surpêche.	9
Figure 3. Carte de la zone d'étude.	15
Figure 4. Importance des familles de poissons en termes de richesses spécifiques.	25
Figure 5. Importance des ordres en termes des familles.	26
Figure 6. Importance des ordres en terme de richesses spécifiques et par pêcheurie.	27
Figure 7. La valeur d'indice de diversité de Simpson entre les deux pêcheries.	28
Figure 8. Degré de similitude de Bray-Curtis.	29
Figure 9. Distance Euclidienne entre les pêcheries.	29

INTRODUCTION

0.1. Problématique

La République Démocratique du Congo, notre pays dispose de nombreux plans d'eau d'une superficie totale de 86.000 Km², couvrant 3,5% du territoire national, caractérisé par la présence de l'un des fleuves les plus puissants du monde, plus riche en eaux continentales et possède un potentiel ichtyologique remarquable (Bongeba et Micha, 2013), estimé à plus de 700.000 tonnes exploitables/an (soit 85% du potentiel des pays de la Corée), lié principalement à son vaste réseau hydrographique et son relief favorable au développement de la pisciculture (U.A., 2017 *in* Alimengo, 2018).

La région d'Isangi regorge de cours d'eau forestières tropicaux appartenant au bassin du Congo et regroupant une très grande diversité ichtyologique qui, elle-même n'est pas encore bien connue sur le plan taxonomique et encore sur le plan de la biologie et de l'écologie des espèces qui les peuplent (Gosse, 1963 ; Bondombe, 2015 ; Mahamba *et al.*, 2018 ; Mambo, 2019).

Cependant, l'explosion plus rapide de la population doublant tous les 20 ans constitue un véritable danger de l'exploitation irrationnelle des ressources halieutiques et fluviales entraînant de pertes de la biodiversité et de la structure des écosystèmes en général (BD, 2016).

Par ailleurs, actuellement avec l'ampleur de l'inefficacité croissante du respect de la réglementation en matière de pêche, l'usage accru des techniques et des engins de pêche prohibés perturbent le bon fonctionnement de la biocénose aquatique.

Consécutives à la surpêche, ces situations sont causes de la réduction de la production piscicole et par conséquent de maintien de la pauvreté socio-économique des familles des exploitants et de la précarité de développement de leur habitat comme d'autres pays africains (Djalil, 2012, et Kouassi *et al.*, 2018).

C'est effectivement dans cette optique que se circonscrit cette étude qui se veut contribuer à l'évaluation de la biodiversité ichtyologique des pêcheries de Yaekela et d'Isangi, vue des zones humides en Territoire d'Isangi pour améliorer les conditions d'exploitation de façon durable et le secteur des pêcheries précitées.

Les préoccupations de nos investigations tournent autour de cinq questions suivantes :

- 1) Dans les pêcheries de Yaekela et d'Isangi les ordres dominants en richesse spécifique par ordre décroissant seraient-ils les Siluriformes, les Ostéoglossiformes, les Characiformes et enfin les Perciformes ? ;
- 2) Dans les pêcheries précitées, les familles les plus abondantes en richesse spécifique par ordre décroissant seraient-elles les Mormyidae, les Cyprinidae, les Citharinidae, les Claroteidae suivi des Alestidae, les Mochocidae, les Distichodontidae, les Schilbeidae, les Cichlidae d'autres familles seraient très peu représentés ?
- 3) Les richesses spécifiques dans la pêche de Yaekela seraient-elles plus abondantes et équitablement réparties que celles de pêche de Isangi ?
- 4) La pêche de Yaekela représenterait-elle une biocénose évoluée à ajustement structural progressif en richesse spécifique des espèces face aux contraintes environnementales que la pêche de Isangi ;
- 5) Les pêcheries n'auraient-elles une forte ressemblance en biodiversité ?

0.2. Hypothèses

Cette investigation se propose de vérifier les cinq hypothèses ci-après :

- 1) Dans les pêcheries de Yaekela et d'Isangi, les ordres dominants en richesses spécifiques par ordre décroissant seraient les Siluriformes, les Ostéoglossiformes, les Characiformes et enfin, les Perciformes.
- 2) Dans les pêcheries précitées, les familles les plus abondantes en richesses spécifiques par ordre décroissant seraient les Mormyridae, les Cyprinidae, les Citharinidae, les Claroteidae suivi des Alestidae, les Mochocidae, les Cichlidae et les autres familles seraient très peu représentées.
- 3) Les richesses spécifiques dans la pêche de Yaekela seraient-elles plus abondantes et équitablement réparties que celles de la pêche de Isangi.
- 4) La pêche de Yaekela représenterait une biocénose évoluée à ajustement structural progressif en différentes espèces face aux contraintes environnementales que la pêche de Isangi.
- 5) Les deux pêcheries n'auraient pas une forte ressemblance en biodiversité piscicole.

0.3. Objectifs

0.3.1. Objectif général

Le but de cette investigation est d'évaluer la biodiversité ichthyologique des pêcheries de Yaekela et d'Isangi en Territoire d'Isangi, province de la Tshopo pour la connaissance de l'état actuel de leur biocénose face aux perturbations environnementales occasionnées par les techniques de pêche non conventionnelle, la surpêche et l'ardeur croissante du changement climatique.

0.3.2. Objectifs spécifiques

Ce travail poursuit les cinq objectifs opérationnels suivants :

- 1) Déterminer les ordres et les familles abondantes en richesses spécifiques dans les pêcheries de Yaekela et d'Isangi ;
- 2) Préciser les compositions des richesses spécifiques de ces deux biocénoses piscicoles ;
- 3) Indiquer le niveau des taxa et d'équi-répartition en espèces dans ces 2 pêcheries ;
- 4) Estimer le degré d'évolution d'ajustement structural progressif en différentes espèces ;
- 5) Relever le degré de ressemblance de ces deux biocénoses en biodiversité ichthyologique.

0.4. Choix et intérêt de l'étude

0.4.1. Choix de l'étude

Le choix de ce thème se justifie par la simple raison qu'elle constitue une observation préliminaire, d'une part et d'autre part, les données de ces deux pêcheries disposées sont fragmentaires, écartes et vieilles.

0.4.2. Intérêt de l'étude

Cette observation revêt un triple intérêt à savoir : scientifique, socio-économique et environnemental.

Sur le plan scientifique, les résultats de ce travail constitueront une base de données et celles-ci susciteront d'autres recherches dans les domaines pluridisciplinaires.

Sur le plan socio-économique, la connaissance de ces informations pourra orienter l'ajustement des efforts de pêche de ces exploitants afin d'améliorer leur rendement de capture.

Sur le plan environnemental, les résultats de ces observations aideront les décideurs à redynamiser la politique de pêche et le degré d'application des mesures réglementaires en matière de pêche durable et rentable d'une part et d'autre part, la protection des biotopes en réduisant le degré de nuisance, infligée et les facteurs perturbateurs d'environnement.

0.5. Subdivision du travail

A part l'introduction et la conclusion, ce travail comprend trois chapitres ci-après :

- Le premier chapitre présente les généralités sur la pêche et la pêcherie de Yaekela ;
- Le deuxième traite le milieu, le matériel et les méthodes du travail ;
- Et le troisième présente et discute les résultats obtenus.

Chapitre I : LES GENERALITES SUR LA PECHE

1.1. Définition de la pêche

La pêche est l'activité consistant à capturer des animaux aquatiques (poissons, mais également et notamment crustacés et céphalopodes) dans leur biotope (océans, mers, cours d'eau, étangs, lacs mares). Elle est pratiquée par les pêcheurs, comme loisir ou profession ([https://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A4che_\(halieutique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A4che_(halieutique))).

1.2. Rôle et importance de la pêche

La pêche et la pisciculture contribuent à la sécurité alimentaire essentiellement de trois manières : elles augmentent directement les disponibilités vivrières, fournissant des protéines animales hautement nutritives et d'importants oligo-éléments ; le poisson sert également de complément alimentaire en cas de pénurie d'autres vivres ; elles offrent des emplois et des revenus que les gens utilisent pour acheter d'autres produits alimentaires (https://www.fao.org/Newsroom/fr/news/2005/1000112/article_1000116fr.html#:~:text=La%20p%C3%A4che%20et%20la%20pisciculture,en%20cas%20de%20p%C3%A9nurie%20d).

Un peu plus de 100 millions de tonnes de poisson sont consommées dans le monde chaque année, assurant à 2,5 milliards d'êtres humains au moins 20 pour cent de leurs apports moyens par habitant en protéines animales (FAO, Op.cit.).

Cette contribution est encore plus importante dans les pays en développement, en particulier les petits pays insulaires et les régions côtières, où les populations tirent fréquemment plus de 50 pour cent de leurs protéines animales du poisson. Dans certaines des zones les plus touchées par l'insécurité alimentaire en Asie et en Afrique, par exemple les protéines du poisson sont indispensables car elles garantissent une bonne partie du niveau déjà bas d'apport en protéines animales (FAO, Op.cit.).

En fournissant des emplois, les pêches et l'aquaculture atténuent la pauvreté et aident les gens à renforcer leur sécurité alimentaire. Environ 97 pour cent des pêcheurs vivent dans les pays en développement, où la pêche est extrêmement importante (FAO, Op.cit.).

1.3. Histoire de la pêche

C'est une très ancienne pratique remontant à plus de 40 000 ans (https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_de_la_pêche#:~:text=).

Celle-ci se confond avec celle de l'humanité. Les communautés humaines se sont toujours installées à proximité de l'hydrosphère (sur les rivages, dans des habitations lacustres, ou sur des embarcations permanentes).

- L'histoire de la pêche commence par la traditionnelle pêche à pied c'est-à-dire le ramassage sur les bords des étendues d'eau des coquillages, mollusques et poissons.
- Ensuite, s'installe la pêche aux armes des jets lancées à la main ou propulsées : harpon, pointe de pierre ou d'os, puis le harpon à 3 dents ou le trident de Neptune, enfin le hameçon. Le hameçon fut d'abord représenté par des "hains" (= gros hameçons) droits puis par de petits silex à double ou triple pointes et finalement a pris la forme courbe.

Pendant de très nombreux siècles, le matériel d'origine locale est :

1. Soit emprunté à l'hydrosphère : nacre dent, os, arête, peau, bois flotté ;
2. Soit emprunté à la flore et la faune terrestre voisine : roseaux, lianes, fibres de végétaux, crin, os, etc.

Ce sont les grandes innovations au XIX siècle qui marquent une nouvelle étape dans le développement de la pêche, il s'agit de :

- L'installation d'un marché de la marée, et ;
- La mise au point de la machine à vapeur.

1.4. Les types de pêche

Deux grands critères de classification peuvent être utilisés :

- Suivant le mode de gestion des moyens de productions, on peut distinguer :

1. La pêche artisanale, et ;
2. La pêche industrielle.

- Suivant les zones fréquentées où s'effectue la pêche, on a 4 ensembles :

1. La pêche littorale ;
2. La pêche côtière ;
3. La pêche pélagique ou au large, et ;
4. La grande pêche.

1.5. Situation mondiale de la pêche

Au cours des cinquante dernières années, la pêche mondiale a connu un essor exceptionnel avec une production débarquée qui est passée de 20 à 80 millions de tonnes entre 1950 et 1980 (FAO, 2003). Cet accroissement résulte de la mise en exploitation de ressources jusqu'alors inexploitées, ainsi que de l'augmentation des capacités de capture. Après cet accroissement, la production globale a plus ou moins stagné depuis deux décennies et la production par habitant a décliné. La production des poissons prédateurs (espèces de forte valeur comme la morue ou le flétan) est en chute. Le maintien du niveau global des prises résulte d'un transfert sur des espèces situées à des niveaux trophiques inférieurs (maquereaux, sardines, anchois etc.).

D'après Reynald *et al.*, (2000), le diagnostic suivant lequel la situation de la pêche n'est généralement pas bonne est incontestable et les manifestations les plus courantes de cette détérioration sont :

- Le tassement de la production qui s'explique par la montée fulgurante du volume de débarquement en 1980 et du déclin depuis deux décennies ;
- La diminution des captures des stocks les plus nobles qui ont été les premiers à être surexploités. Au plan qualitatif, la production des espèces démersales est partout en déclin et le maintien (stagnation) des prises globales n'est lui-même acquis que par une intensification de la pêche sur des espèces situées à des niveaux trophiques inférieurs ;
- Une baisse de l'emploi dans le secteur et un renforcement des inégalités sociales ;
- L'appropriation de fait des captures par un nombre de bénéficiaires qui se réduit ;
- L'accentuation des conflits entre pêcheurs à tous les niveaux (national, international) ;
- La mauvaise application des réglementations, notamment en raison d'une politique de surveillance et de contrôle inadapté.

1.6. Pêche durable

L'homme a aujourd'hui une capacité d'extraction des ressources vivantes naturelles plus rapide que l'aptitude de celles-ci à se régénérer. La prise de conscience de ce phénomène a conduit à l'émergence du concept de développement durable, défini comme « devant répondre aux besoins du présent sans compromettre l'écosystème et la capacité des générations futures à répondre à leurs besoins » (Reynal *et al.*, Op.cit.). Pour assurer une pêche durable, il convient de contenir la mortalité par pêche de manière à maintenir les stocks à un niveau d'abondance qui garantit leur pérennité. Dans cette démarche sont associées la durabilité biologique

(renouvellement de la ressource) et la durabilité économique (maîtrise de l'intensité de la pêche par la régulation de l'accès aux ressources).

La qualité de l'environnement des ressources est aussi une condition de durabilité de la pêche. L'action des engins de pêche modifie les écosystèmes marins à différents niveaux d'organisation : modification de l'habitat des ressources, transformation de la structure des peuplements naturels, pression de sélection de certains traits démographiques de populations intensément exploitées. Combinées avec d'autres contraintes anthropiques (pollutions chroniques ou accidentelles) ainsi qu'aux effets des variations climatiques, la surexploitation peut durablement compromettre la production des stocks, tels que ceux de la Morue dans l'Atlantique nord (Reynal et *al.*, 2000).

1.7. Catégories de pêche

Les pêches maritimes mondiales présentent aujourd'hui des aspects très variés. Deux critères de classification peuvent être utilisés (Romelus, 2005).

1. Suivant le mode de gestion des moyens de production, on distingue :
 - a. **Pêche artisanale** (embarcation de petite taille avec équipage limité, sorties limitées à quelques jours à proximité de la zone de débarquement),
 - b. **Pêche industrielle** (sorties de plus longue durée, pêcheries caractérisées par la capacité de stockage, de traitement à bord, l'autonomie des embarcations).
2. Suivant le marché de destination, on distingue :
 - a. **Pêche artisanale**

La pêche se situe au niveau de subsistance avec une faible capacité d'investissement, la majeure partie des captures est donc consommée par le pêcheur et sa famille, le surplus est vendu au marché local.

b. Pêche côtière à grande échelle

Le pêcheur quitte le degré de subsistance, utilise des techniques relativement simples. La pêche offre une rentabilité économique raisonnable.

c. Pêche hauturière

S'effectuant en haute mer, les exigences en matériels dans cette catégorie sont grandes, car plus on s'éloigne des côtes (village), plus le caractère périssable du poisson est important. La pêche

hauturière est caractérisée par un volume beaucoup plus important de capture par rapport aux autres catégories.

1.8. Surpêche ou surexploitation

C'est le fait d'exploiter à un taux trop élevé une ou plusieurs classes d'âge d'un stock alors que sa biomasse, son potentiel reproducteur et les perspectives de captures sont réduits en deçà des niveaux de sécurité (Saint-Martin-François, 2009).

Selon Nzabi (2017) cité par Akonkwa *et al.*, (2017), les causes principales de la surpêche seraient de deux façons, dont la figure suivante illustre.



Figure 1. Les causes principales de la surpêche.

Les effets majeurs de la surpêche selon Ndunga (2017) cité par Akonkwa *et al.*, 2017 sont présentés sur la figure ci-dessus.

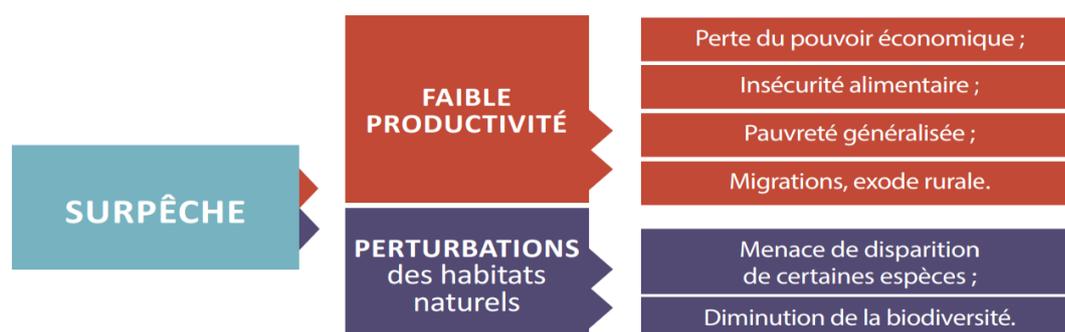


Figure 2. Effets majeurs de la surpêche.

1.9. Différentes périodes de pêche

Les périodes de pêche se différencient selon le niveau d'eau ou encore des endroits marécageux considérés. Les basses eaux, la crue ou l'inondation et la décrue (Muzuri, 2011).

1. Les basses eaux : c'est une période caractérisée par une très grande intensité des activités de pêche. Presque tous les engins de pêche sont utilisés : filets manufacturés prêts confectionnés, filet maillant, nasses, les éperviers et les lignes ou hameçons.
2. La crue : c'est une période à laquelle l'eau quitte son lit mineur. Elle est caractérisée par un déplacement abondant des poissons à la recherche des nourritures dans les plaines environnantes. A cette période, les pêcheurs utilisent souvent les hameçons, les pièges, les filets maillant, parfois des nasses et des éperviers.
3. L'inondation : dans cette période, l'eau déborde son lit, pénètre dans les forêts aux endroits de basse altitude. Pendant cette période, l'intensité de pêche diminue surtout au niveau du fleuve, pendant qu'elle s'intensifie dans la forêt et les engins les plus souvent utilisés sont des hameçons que l'on dispose selon plusieurs techniques surtout pour capture des *Clarias* (Ngolo) et des *Protopteridae* (Ndjombo) ainsi que quelques filets dormants.
4. La décrue : à cette période, les poissons rentrent vers le fleuve, les rivières ou dans les différents cours d'eau. Les activités intenses de pêche reprennent sur les différents cours d'eau en capturant surtout des petits poissons pondus dans les zones inondées. Les engins souvent utilisés sont les filets manufacturés de petites mailles, le filet maillant, nasses de toutes sortes, de piège, ...

1.10. Les différents engins de pêche utilisés à la pêcherie de Yaekela

Selon les constats réalisés, les différents engins cités ci-dessous sont ceux utilisés par les pêcheurs Lokélé de Yaekela. Ce sont : Les filets (filets maillants, l'épervier), pêche à la palangre, les sennes de plage, les nasses, les hameçons, les lignes simples et multiples.

1.11. Utilisation du poisson

Le poisson représente une denrée alimentaire très populaire dans la plupart des régions et la demande est extrêmement élevée. Cependant, l'enclavement de la plupart des plans d'eau, l'inexistence d'infrastructures (routes, chaîne de froid) ou leur état extrêmement désagréé imposent de graves limitations aux possibilités de distribution et de vente (FAO, 2020).

1.12. Contribution socio-économique du secteur des pêches

En RDC selon la FAO, 2020, la pêche joue un rôle important en termes d'emploi, de sécurité alimentaire, de bénéfices sociaux et économiques. Les communautés de pêche artisanales et d'autres communautés rurales mènent des activités génératrices de revenus et contribuent ainsi aux moyens d'existence des communautés rurales.

1.12.1. Rôle des pêches dans l'économie nationale

Il n'est pas possible d'avoir une lecture fiable de la contribution actuelle de la pêche à l'économie nationale du fait du manque presque total de données récentes. Cependant, il est clair que tous les deux secteurs tant de pêche maritime que de pêche intérieure ont subi un déclin significatif dû aux événements politiques et économiques fortement instables qui ont prévalu dans le pays au cours des dernières décennies (FAO, 2020).

Dans le passé, la pêche maritime dépendait des accords pour travailler dans les eaux côtières des états voisins, puisque le littoral et les eaux territoriales de la RDC sont extrêmement limités. Il n'a pas été possible de maintenir ces accords. En outre, le lamentable climat économique a entraîné la détérioration physique de la flottille de pêche du fait du manque d'entretien, de pièces de rechange, de fournitures en carburant, etc. Les rendements de la pêche intérieure ont chuté considérablement à cause de la pénurie des principaux intrants et des difficultés d'écoulement liées au mauvais état des infrastructures (FAO, Op.cit.).

1.12.2. Offre et demande

Le poisson et les produits dérivés sont des éléments communs de l'alimentation dans la plupart des régions du pays et la demande est extrêmement importante. Cependant, les possibilités pour la distribution et la commercialisation du poisson causent un problème en raison de l'inaccessibilité et l'inexistence de l'infrastructure routière. Pendant plusieurs années, l'offre n'a jamais satisfait la demande en RDC. Dans plusieurs régions du pays la population dépendait des importations comme importante source d'approvisionnement en poisson et produits de la pêche pour la consommation locale (FAO, Op.cit.).

La consommation annuelle du poisson par habitant a été estimée par la FAO à 5,5 Kg en 2007. En raison du fort taux de croissance démographique au cours des prochaines années, pour faire face à la demande locale, l'approvisionnement en poisson et produits halieutiques devra augmenter d'une manière spectaculaire. Alternativement, l'augmentation de la production

aquacole pourrait fournir une nouvelle source d'approvisionnement en poisson pour satisfaire la demande domestique dans le pays (FAO, 2020).

1.12.3. Commerce

La RDC importe d'importantes quantités de poisson, principalement du tilapia séché et le dagaa en vrac du lac Victoria. La plus grande quantité du poisson séché autour du lac Turkana, du lac Tanganyika et d'autres importants lacs finit dans les marchés du pays, même si des chiffres précis sur les importations manquent en raison du commerce frontalier informel. Cependant, on estime qu'environ 70-80 millions de dollars américains s'échangent entre la RDC et les pays de la région. Il y a aussi des importations de poisson congelé comme le chinchard de la Mauritanie et de la Namibie. La Namibie fournit approximativement 200 000 tonnes de chinchard congelé aux marchés régionaux dont environ 70% sont exportés en RDC (FAO, 2020).

Donc les chiffres officiels de l'importation sont sous-estimés. Pour améliorer le commerce, les méthodes de traitement doivent être revues et modernisées et les infrastructures de communication (infrastructures routières notamment) développées pour permettre la mise à disposition sur les marchés de produits séchés et fumés de qualité (FAO, Op.cit.).

Bien que la RDC importe des quantités massives de poisson et de produits de la pêche des pays de la région, d'importantes quantités de poisson sont également exportées hors du pays vers les marchés régionaux, la raison étant le manque d'une infrastructure routière appropriée qui entrave la distribution dans le pays. La plupart des exportations des produits de la pêche de la RDC passent par les lacs de la vallée du rift. Le commerce formel de poisson originaire de la RDC inclut les exportations de poissons d'aquarium vers l'UE et les Etats-Unis (FAO, Op.cit.).

1.12.4. Sécurité alimentaire

Le poisson et les produits de la pêche jouent un rôle important dans la lutte contre l'insécurité alimentaire en RDC en offrant une importante source de protéine bon marché. La tendance générale en ce qui concerne des activités de pêche au cours des dernières années, a été négativement affectée par les troubles à l'ordre civil, ce qui a entraîné une chute des captures totales. Cette situation générale de l'insécurité vécue dans le pays a conduit à l'abandon des activités agricoles et commerciales et a eu pour conséquence une pénurie de produits alimentaires (FAO, Op.cit.).

Malgré cette situation déplorable, il existe beaucoup de terre et d'eau en RDC avec un bon potentiel en pisciculture qui pourrait couvrir les zones de marais/plaines inondables, et plusieurs cours d'eau pour augmenter la production de poisson (FAO, 2020).

1.12.5. Emploi

Comme dans plusieurs pays africains, la pêche en RDC est une source importante d'emplois. On estime qu'environ 600 000 personnes travaillent dans la pêche continentale qui est le secteur le plus important. Ces personnes sont impliquées dans la capture, la transformation et la commercialisation, l'approvisionnement en intrants, le transport, la construction d'engins et des embarcations et la réparation de moteurs (FAO, Op.cit.).

1.12.6. Développement rural

Les pêches continentales jouent un rôle important pour les communautés rurales et fournissent environ 25 à 50 pour cent des besoins en protéines du pays. Bien que les activités de pêche aient tendance à fournir plusieurs avantages aux populations les plus indigentes vivant près des cours de l'eau, les conditions de vie et le bien-être des communautés de pêche sont précaires. Indépendamment du fait que la pêche constitue une importante source de revenus et d'emploi, les communautés de pêche paraissent les plus pauvres des communautés rurales (FAO, Op.cit.).

1.13. Notion d'effort de pêche

D'après Faucheux et Noël (1995), cités par Romelus (2005), l'effort de pêche, est le nombre de bateau par unité de temps ou toutes informations plus détaillées de type : nombre de filets, de nasses, de lignes, ou d'hameçons utilisés par unité de temps dans l'activité de pêche. L'effort de pêche est exprimé en nombre de bateaux, en sorties de pêche, ou en ligne-heure.

1.14. Contraintes et opportunités

1.14.1. Opportunités

- Existence d'un réseau dense de rivières et de lacs riches en ressources ichthyologiques ;
- Disponibilité d'importantes ressources halieutiques ;
- Existence d'importants marchés nationaux, régionaux et internationaux et disponibilité d'espèces commerciales telles que la perche du Nil, le tilapia et le poisson-chat qui sont appréciés dans ces différents marchés (FAO, Op.cit.).

1.14.2. Contraintes

- La législation actuelle sur les pêches ne prend pas en compte les aspects spécifiques liés à la gouvernance des pêches, au contrôle de qualité des produits et aux conditions spécifiques de transformation conformes aux normes internationales ;
- L'industrie de la pêche ne dispose pas d'une autorité compétente qui soit en charge de tous les aspects sur la certification, l'inspection sanitaire, la sécurité, l'élaboration des approbations, etc. ;
- Manque d'infrastructures appropriées y compris routes, équipements de transformation et de conservation ;
- Troubles à l'ordre civil ;
- Insuffisance en personnel qualifié ;
- Manque de bureaux et d'équipements de terrain de base ;
- Difficultés dans l'application des lois et règlements en matière de pêche ;

Inexistence d'un système fiable de collecte et d'analyse des données (FAO, 2020).

Chapitre II : MILIEU, MATERIEL ET METHODES DU TRAVAIL

2.1. MILIEU

2.1.1. Localisation et situation géographique

Notre étude a été menée à une période allant du Mai 2020 en Juillet 2021 aux pêcheries de Yaekela et d'Isangi en Territoire d'Isangi, Province de la Tshopo en République Démocratique du Congo.

Lesdites pêcheries sont situées à : $0^{\circ}48'11.1''$ de latitude Nord et à $24^{\circ}17'05.1''$ de longitude Est à une altitude de 377 m et à la rive gauche, se trouve celle d'Isangi. Elle se trouve au PK 122 de Kisangani sur l'axe routier Kisangani-Yangambi. Elle est limitée au Nord par la cité d'Isangi séparée par le fleuve Congo, à l'Est par le village Yangole, à l'Ouest par le village Yaombole et au Sud par la grande forêt de Turumbu.

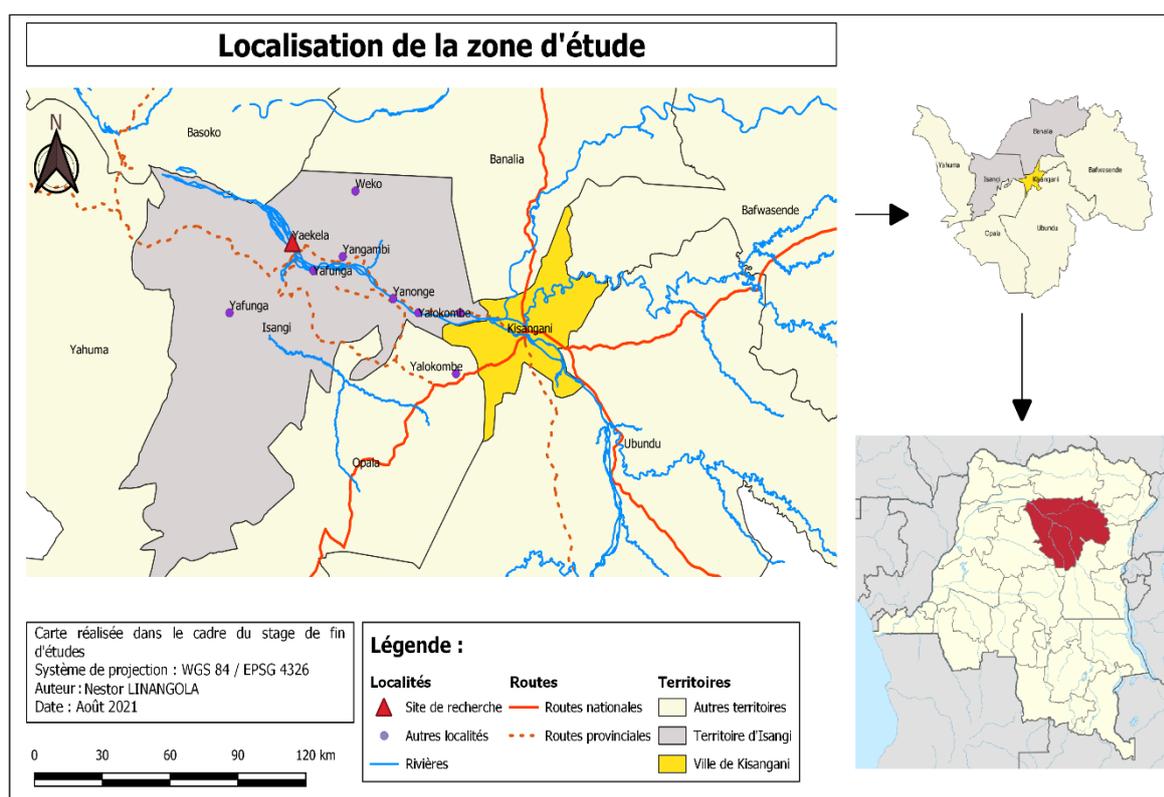


Figure 3. Carte de la zone d'étude.

2.1.2. Considérations écologiques

2.1.2.1. Climat

Se trouvant dans la Province de la Tshopo et plus particulièrement dans le paysage de Yangambi, les deux pêcheries bénéficient globalement du climat de la zone équatoriale nord de la RDC entre 0-2° N (De Heinzelin, 1952; Gosse, 1963 ; Vandenput, 1981 cités par Kombele, 2004), zone influencée par le climat du type Af de Köppen (Bultot, 1972 et 1977 cité par Kombele, Op.cit.).

2.1.2.2. Population

Les villages de ces pêcheries sont habités majoritairement par la tribu Lokélé originaire de Yalikina, de Topoké et Turumbu.

2.2. MATERIEL D'ETUDE

Pour cette étude, nous avons utilisé deux types de matériels, à savoir : le matériel biologique et le matériel technique.

2.2.1. Matériel biologique

Il était composé des différentes espèces piscicoles capturées dans ces pêcheries et les pêcheurs de celle-ci.

2.2.2. Matériel technique

La récolte et le traitement des données proprement dites étaient facilités par certains outils techniques utilisés sur terrain, notamment :

- Une fiche de collecte de données pré-établi numériquement à l'aide de l'application KoBoCollect ;
- Des clés de déterminations des espèces piscicoles ;
- Les stylos à bille et un bloc-notes ;
- Un GPS de marque Garmin 62s pour la prise des coordonnées géographiques sur le milieu d'étude ;
- Les ouvrages de spécialité et autres y relatifs à notre sujet ;
- Un ordinateur pour l'encodage et le traitement des données ;
- Une moto pour faciliter le déplacement ;

- Une pirogue à pagaies ou motorisée pour la traversée.

2.3. METHODES

Nous avons fait recours à la méthode d'échantillonnage aléatoire. Cette démarche méthodologique s'est appuyée sur trois techniques. Il s'agit de la documentation, de l'observation directe, et de l'interview.

2.3.1. Pré-récolte de données

Dans cette étape, nous étions sur terrain avant la récolte de données proprement dite pour nous rassurer de l'effectivité et la disponibilité de pêcheurs, afin de bien nous orienter et prévoir des moyens nécessairement quant à la réalisation de notre recherche. Elle était suivie de la prise de contact avec le responsable en chef des pêcheurs concernés pour raison de la préparation du terrain. Dans le même cadre, les critères suivants ont été évoqués pour retenir les différents pêcheurs de la pêcherie :

- Le pêcheur doit faire de la pêche permanente dans cette pêcherie ;
- Le pêcheur doit accepter de participer à notre interview ;
- Il doit avoir une expérience dans ce domaine de plus de deux ans ;
- Il doit disposer d'une pirogue et des pagaies.

2.3.2. Récolte de données

Nous avons fait recours à la technique d'entretien (une série d'interrogation a été effectuée grâce à une fiche de collecte de données préétablie numériquement à l'aide de l'application KoBoCollect) pour échanger avec les pêcheurs des poissons de cette pêcherie, afin d'avoir les données escomptées. L'observation directe des espèces piscicoles effectivement capturées par les 100 pêcheurs choisis a été suivie (ad hoc).

2.3.3. Observation ad hoc

Elle nous a permis de mieux observer les spécimens des différentes espèces qui ont fait l'objet de nos données de base.

2.3.4. Echantillonnage

Il nous a permis d'inscrire les données dans les fiches préalablement établies afin de mieux disposer les données de base pour faciliter leur traitement.

2.3.5. Identification des poissons

Chaque spécimen de poissons a été identifié à l'aide des clés ou de guide de détermination proposé par FishBase (2021), Poll et Gosse (1995) et du Centre de Surveillance de la Biodiversité de l'Université de Kisangani, Section Ichtyologie.

2.3.6. Paramètres observés

Ils comprennent les indices d'abondance relative, la densité spécifique, l'indice de Shannon-Weiner, d'équitabilité, de similarité, de Simpson, la distance de Bray-Crutis et de Jaccard.

2.3.6.1. Abondance relative

L'abondance relative d'une espèce dans un écosystème donné est fournie par la relation suivante :

$$\frac{n_i}{N} \times 100$$

Avec : n_i : l'abondance de l'espèce et N : le nombre total d'exemplaires récoltés (Dajoz, 1996).

2.3.6.2. Densité spécifique

La densité est le nombre d'individus de celle espèce par unité de surface ou de volume.

2.3.6.3. Indice de Shannon-Weiner

L'analyse de l'indice de diversité de Shannon théoriquement est de savoir si l'on est en présence d'une biocénose évoluée (diversité élevée) ou l'on a à faire au peuplement ferme (diversité peu élevée) (Diouf, P.S., 1996). Cet indice s'exprime par la relation suivante :

$$H' = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Où H' = Indice de Shannon ;

n_i = Nombre d'individus du taxon i ;

N = nombre total d'individus de la population.

2.3.6.4. Indice d'équitabilité

Elle se définit comme le rapport de la diversité réelle à la diversité maximale. Il s'obtient en divisant l'indice de diversité de Shannon par le logarithme à base 2 de la richesse spécifique (Pielou, 1969). La formule utilisée est la suivante (Dajoz, 1996) :

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Où E = équitabilité

H' = indice de Shannon et Weiner (1949)

S = richesse spécifique

2.3.6.5. Indice de similarité euclidienne

Cet indice s'exprime par la formule suivante :

$$I_s = \frac{N_c}{N_a + N_i - N_c} \times 100$$

Avec I_s = Indice de similarité euclidienne

N_c = Nombre de taxons connus aux deux sites de recherches

N_a et N_i = Nombre total de taxons respectivement le premier et le deuxième.

2.3.6.6. Indice de diversité D de Simpson

L'indice de Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce :

$$D = \sum f_i^2$$

Où : $f_i = n_i/N$

n_i : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

Cet indice aura une valeur de 0 pour indiquer le maximum de diversité, et une valeur de 1 pour indiquer le minimum de diversité. Dans le but d'obtenir des valeurs « plus intuitives », on peut préférer l'indice de diversité de Simpson représenté par $1-D$, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0 (Bütler, 2000).

2.3.6.7. Distance de Bray-Curtis

La distance de Bray-Curtis est calculée pour classer les stations en fonction de leur abondance taxonomique par technique de prélèvement. D = distance de Bray-Curtis, y_{1j} = nombre de taxons j dans la première station, y_{2j} = nombre de taxons j dans la deuxième station, W = somme des abondances minimales des différents taxons entre les deux stations, A = somme des abondances de tous les taxons dans la première station et B = somme des abondances de tous les taxons dans la deuxième station. La distance de Bray-Curtis appelée parfois distance de Sorensen, est une méthode normalisée fréquemment utilisée en botanique, en écologie et en science environnementale. Sa valeur est comprise entre 0 (nette ressemblance) et 1 (forte dissemblance). Elle est non dépendante de la double absence des espèces dans les échantillons (Legendre & Legendre, 1998). Elle s'obtient par la formule ci-après :

$$D = \frac{\sum_{j=1}^P (y_{1j} - y_{2j})}{\sum_{j=1}^P (y_{1j} + y_{2j})} = 1 - \frac{2w}{A + B}$$

Avec D = distance de Bray-Curtis

Y_{1j} = nombre de taxa j dans la première station

Y_{2j} = nombre de taxa j dans la deuxième station

W = somme des abondances minimales de différents taxa entre les deux stations

A = somme, des abondances de tous les taxa dans la première station

B = somme des abondances de tous le taxa dans la deuxième station

Le programme "PAST 3.0" est utilisé pour la distance de Bray-Curtis (Legendre et Legendre, 1998).

2.3.6.8. Distance de Jaccard

L'indice de Jaccard, également connu sous le nom similitude coefficient de Jaccard (à l'origine du nom Coefficient de Communauté par Paul Jaccard), est un indice statistique utilisé pour comparer la similarité et la diversité des ensembles d'échantillons.

Le coefficient de Jaccard mesure la similitude entre les ensembles d'échantillons, et est définie comme la dimension de l'intersection divisé par la taille de l'union d'ensembles d'échantillons.

La distance Jaccard, la mesure dans laquelle la dissimilitude entre des ensembles d'échantillons, est complémentaire du coefficient Jaccard et est obtenue en soustrayant le coefficient de Jaccard 1, ou, de manière équivalente, en divisant la différence de la taille de l'union et de l'intersection des deux ensembles pour la dimension de la caisse. Cette distance est bien une métrique (Alan, 1999).

2.3.7. Analyse des données

Les données collectées ont été envoyées dans le compte KoboToolbox pour un encodage et l'analyse descriptive automatique. Puis le fichier a été téléchargé sous la version Excel pour les analyses approfondies sous le logiciel IBM SPSS Statistics v20, Past 4.03 et Microsoft Excel 2019.

D'autres indices statistiques employés ont été la somme, la moyenne arithmétique et le pourcentage.

Chapitre III : PRÉSENTATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

3.1. Présentation des résultats

3.1.1. Evaluation d'ordres, familles et richesses spécifiques

Le tableau 1 reprend les ordres, les familles, les abondances relatives et la richesse spécifique de deux pêcheries échantillonnées.

Tableau 1. Résultats des ordres, familles, abondances et espèces recensées.

Ordres	Familles (Espèces)	Espèces	Yaekela	A.R/ Fam (%)	Isangi	A.R/ Fam (%)
Characiformes	Alestidae (7)	<i>Hydrocynus goliath</i> Blgr, 1898	13	9,21	4	11,62
		<i>Alestes liebrechtsi</i> Blgr 1898	19		39	
		<i>Brycinus grandisquamis</i> Blgr, 1898	15		41	
		<i>Micralestes acutidens</i> Peters, 1852	18		3	
		<i>Brycinus bimaculatus</i> Blgr, 1899	84		127	
		<i>Bryconaethiops boulengeri</i> Günther, 1873	64		45	
		<i>Hydrocynus forskahlii</i> Cuvier, 1819	4		11	
	Distichodontidae (6)	<i>Distichodus antonii</i> Schilthuis, 1891	11	4,71	23	6,50
		<i>Distichodus mossambicus</i> Peters, 1852	16		5	
		<i>Distichodus lusosso</i> Schilthuis, 1891	14		28	
		<i>Distichodus fasciolatus</i> Blgr, 1898	39		72	
		<i>Distichodus sexfasciatus</i> Blgr, 1897	30		13	
		<i>Distichodus mirus</i> Blgr, 1898	1		10	
Citharinidae (2)	<i>Citharinus gibbosus</i> Blgr 1899	169	9,46	87	5,34	
	<i>Citharinidium ansorgii</i> Blgr	54		37		
Clupeiformes	Clupeidae (3)	<i>Microthrissa obtusirostris</i> Blgr, 1899	369	20,28	514	26,73
		<i>Limnothrissa miodon</i> Blgr, 1906	67		94	
		<i>Poelothrissa congica</i> Regam, 1917	42		13	
Cypriniformes	Hepsetidae (1)	<i>Hepsetus odoe</i> Günther, 1867	13	0,55	2	0,09
	Cyprinidae (3)	<i>Labeo lineatus</i> Blgr, 1898	61	4,12	22	2,50
		<i>L. falcipinnus</i> Blgr, 1898	29		21	
		<i>Leptocypris modestus</i> Pelligrin, 1903	7		15	
Gonorrhynchiformes	Channidae (1)	<i>Parachanna obscura</i> Günther, 1861	5	0,21	13	0,56

Osteoglosiformes	Osteoglonidae (1)	<i>Heterotis niloticus</i> Cuvér, 1829	66	2,80	29	1,25
	Pantodontidae (1)	<i>Pantodon buchholzi</i> Peters, 1877	3	0,13	6	0,26
	Mochokidae (14)	<i>Synodontis decorus</i> Blgr	13	6,66	6	5,42
		<i>Acanthocleithron chapini</i> Nichols et Griscom, 1917	5		18	
		<i>Microsyndontis lamberti</i> Poll et Gosse, 1903	2		0	
		<i>Atopochilus christyi</i> Blgr	19		4	
		<i>Synodontis congicus</i> , 1971	7		2	
		<i>Synodontis notatus</i> Poll	39		15	
		<i>Synodontis multipunctatus</i> 1971	3		11	
		<i>Synodontis batensoda</i> Rüppel, 1832	9		0	
		<i>Synodontis slavitaeniatus</i> Blgr, 1919	2		6	
		<i>Synodontis longirostris</i> (Blgr, 1902)	7		18	
		<i>Synodontis alberti</i> Schilthuis, 1891	13		19	
		<i>Synodontis angelicus</i> Schilthuis, 1891	4		0	
		<i>Synodontis acanthoperca</i>	1		9	
		<i>Synodontis greshoffi</i> Scholthuis 1891	33		18	
	Mormyridae (11)	<i>Campylomormyrus tamadra</i>	27	7,76	5	7,83
		<i>Campylomormyrus alces</i> Blgr, 1920	3		8	
		<i>Campylomormyrus curvirostris</i> Blgr, 1898	5		16	
		<i>Myrmyrops deliciosus</i>	9		2	
		<i>Campylomormyrus numenius</i> (Blgr, 1920)	7		15	
<i>Mormyrops anguilloides</i>		34	20			
<i>Marcusenius plagiostoma</i>		55	71			
<i>Pollimyrus isidori</i> (Val)		12	6			
<i>Pollimyrus plagiostoma</i>		9	18			
<i>Petrocephalus sauvagii</i> Blgr		16	21			
<i>Petrocephalus bane</i> (Lacépède, 1803)		6	0			
Notopteridae (2)	<i>Xenomystus nigri</i> Gthr, 1863	27	2,04	14	1,33	
	<i>Papyrocramus afer</i> (Guther)	21		17		
Mastacembelidae (1)	<i>Aenathiocembelus congicus</i>	2	0,08	5	0,22	
Perciformes	Cichlidae (7)	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linné, 1758)	19	5,30	4	5,51
		<i>Sarotherodon gallileus</i> (L)	17		30	
		<i>Tilapia rendalli</i> Blgr	59		74	
		<i>Tylochromis lateralis</i> Blgr, 1898	6		1	
		<i>Hemichromis elongatus</i> (Guichenol, 1861)	2		9	

		<i>Petrochromis congicus</i> Blgr	7		1		
		<i>Gnathonemius petersi</i> (Gnt)	15		9		
	Latidae (1)	<i>Lates niloticus</i> (Linnoeus, 1758)	3	0,13	0	0	
Siluriformes	Schilbeidae (6)	<i>Schilbe grenfelii</i> (Blgr, 1900)	67	13,79	81	14,03	
		<i>Shilbe intermedius</i> Rüppel 1832	188		169		
		<i>S. marmoratus</i> (Blgr, 1901)	7		24		
		<i>Parailia congica</i>	36		19		
		<i>Eutropiellus debanui</i> (Blgr, 1920)	19		31		
		<i>S. vittatus</i>	8		2		
	Amphilidae (4)	<i>Doumea alula</i> Nicholas et Griscom, 1878	14	0,89	17	1,33	
		<i>Bethonoglanis tenuis</i> Blgr 1878	2		0		
		<i>Traechyglanis minutus</i> Blgr 1902	5		9		
		<i>Phractura bovei</i> Blgr 1900	0		5		
	Clariidae (3)	<i>Clarias gariepinus</i> Blgr, 1822	41	1,82	13	1,08	
		<i>Heterobranchus longifilis</i> Valenciennes	1		9		
		<i>Clarias ngamensis</i> Castelnæ 1930	1		3		
	Bagridae (1)	<i>Bagnus ubangensis</i> Blgr	8	0,34	0	0	
	Claroteidae (5)	<i>Gephyroglanis congicus</i> Blgr, 1899	80	8,87	39	7,83	
		<i>Chrysichthys longibarbis</i> Blgr, 1899	47		16		
		<i>Chrysichthys brevibarbis</i> (Blgr, 1899)	55		71		
		<i>Auchenoglanis occidentalis</i> (Valennes, 1840)	27		48		
		<i>Paranchenoglanis punctatus</i> Blgr, 1920	0		8		
	Malapterurinae (2)	<i>Malepteruris electricus</i>	17	0,85	1	0,56	
		<i>Malepteruris microstoma</i> (Poll et Gosse, 1969)	3		12		
	7	21	51 genres	2357	100	2323	100
	Indices de biodiversité	Taxa_S		80	75		
Individuals		2357	2323				
Dominance_D		0,04848	0,06956				
Simpson_1-D		0,9515	0,9304				
Shannon_H		3,629	3,461				
Equitability_J		0,8283	0,8016				

Il ressort du tableau ci-haut que les deux pêcheries précitées sont plus riches et diversifiées en biodiversité ichthyologique comprenant 7 ordres, 21 familles, et 4680 spécimens.

Du tableau ci-haut, nous remarquons que la pêcherie de Yaekela est assez diversifiée en taxe (80) et légèrement en spécimens (2357) piscicoles que celle d'Isangi respectivement 75 et 2323.

3.1.2. Evaluation des familles en termes de la richesses spécifiques

La figure ci-dessous montre la distribution des richesses spécifiques en familles.

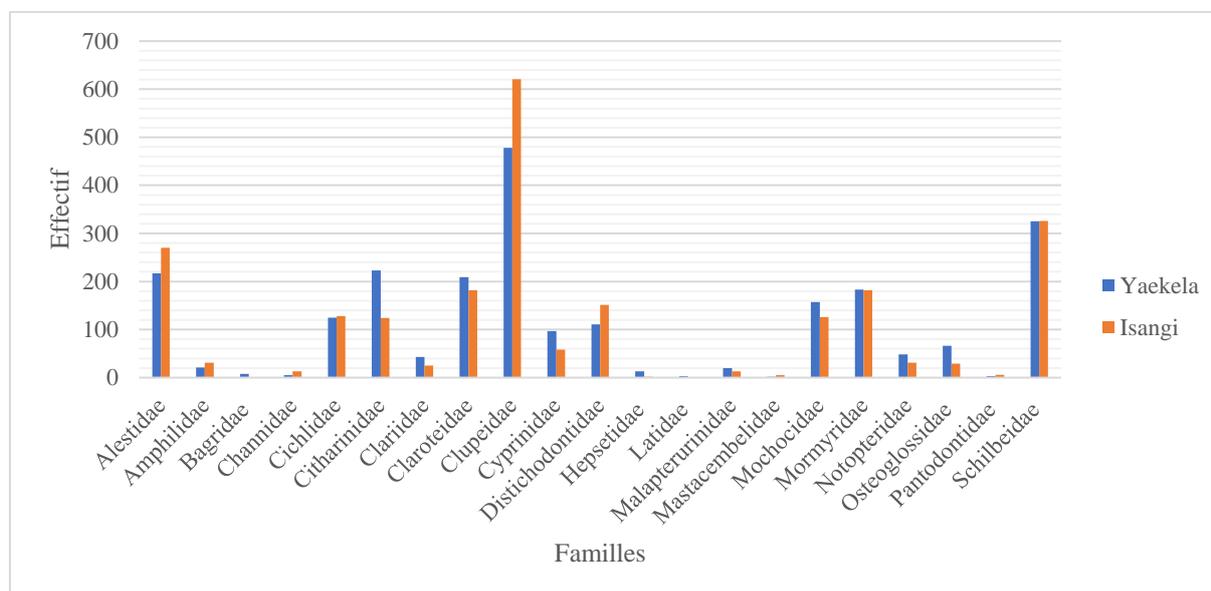


Figure 4. Importance des familles de poissons en termes de richesses spécifiques.

La figure ci-haut laisse remarquer dans les 2 pêcheries, les familles les plus riches en espèces sont les Clupeidae, de façon décroissante des Schilbeidae, des Alestidae, des Citharinidae, des Claroteidae, des Mochocidae et des Mormyridae, des Cichlidae, des Cyprinidae, des Ostéoglosidae et le reste des familles sont peu représentées.

3.1.3. Evaluation des ordres en termes des familles

Par la figure ci-dessous, nous illustrons l'abondance des ordres en familles.

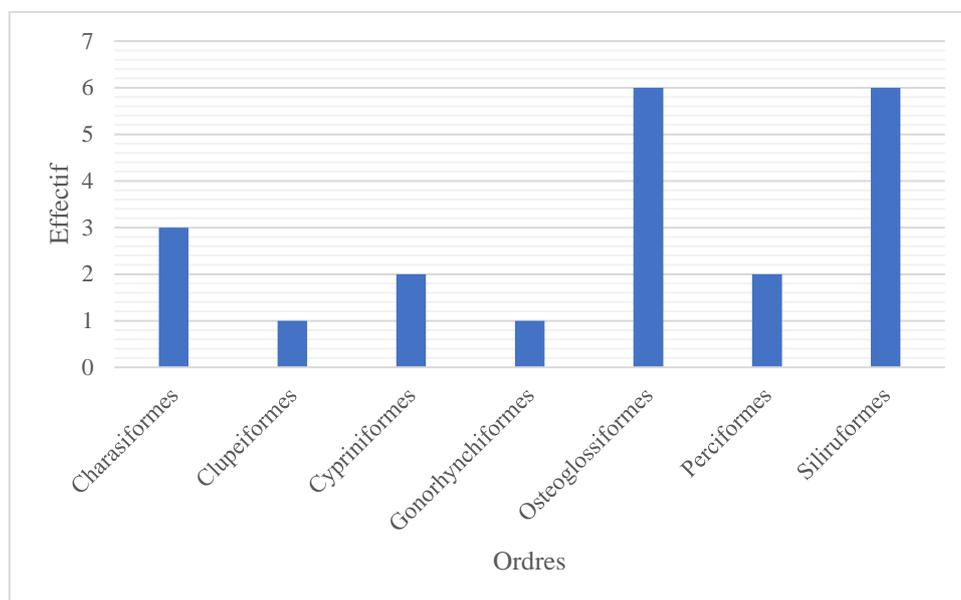


Figure 5. Importance des ordres en termes des familles.

Nous observons par la figure ci-dessus que l'ordre des Ostéoglossiformes et des Siluriformes sont plus représentées en familles (6 chacune) suivi des Characiformes, Cypriniformes et des Perciformes (3 chacune). Les restes d'ordres sont peu abondant en termes des familles (1 famille chacune).

3.1.4. Evaluation d'abondance d'ordres en richesses spécifiques par pêcherie

Nous prouvons l'abondance d'ordres en terme de richesse en espèces échantillonnées.

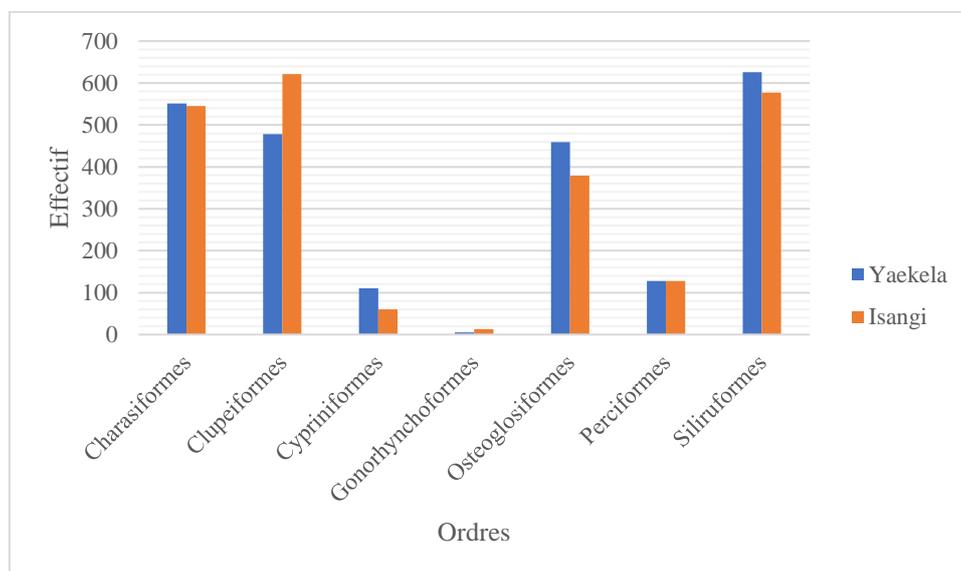


Figure 6. Importance des ordres en terme de richesses spécifiques et par pêcherie.

Il se dégage de la figure ci-haut que les ordres des Clupéiformes et Siluriformes sont plus abondants en richesses spécifiques suivi des Characiformes, des Ostéoglossiformes, des Perciformes, des Cypriniformes et enfin des Gonorhynchoformes.

Outre, cette même figure 6 démontre que la pêcherie d'Isangi est assez diversifiée en Clupeiformes. Cependant, les restes d'ordres sont abondants en richesses spécifiques à la pêcherie de Yaekela.

3.1.5. Evaluation des indices de biodiversités retenus

Nous élucidons les indices de biodiversité retenus dans nos observations au tableau ci-dessous.

Tableau 2. Résultats synthétiques des indices de biodiversité des pêcheries observées.

Indices	Pêcherie de Yaekela	Pêcherie d'Isangi
Taxa_S	80	75
Individuals	2357	2323
Dominance_D	0,04848	0,06956
Simpson_1-D	0,9515	0,9304
Shannon_H	3,629	3,461
Equitability_J	0,8283	0,8016

Le tableau 2 ci-haut élucide que la pêcherie de Yaekela est légèrement assez diversifiée en taxa (richesse spécifique) (80), en spécimens capturés (2357) que celle d'Isangi respectivement 75, 2323.

Cependant, dans les deux pêcheries les espèces sont équitablement réparties (0,8283 à Yaekela et 0,8016 à Isangi). Aussi, la chance d'avoir 2 espèces différentes est élevée, une prise de 2 individus. Leurs biocénoses contenantes sont encore en évolution mais, la dominance entre les taxa est moindre.

Par ailleurs, nous remarquons au même tableau et la figure 7 que dans ces deux biotopes, la probabilité pour que 2 individus triés au hasard représentent 2 espèces différentes est très élevée (97,5% cfr figure 7 ci-dessous).

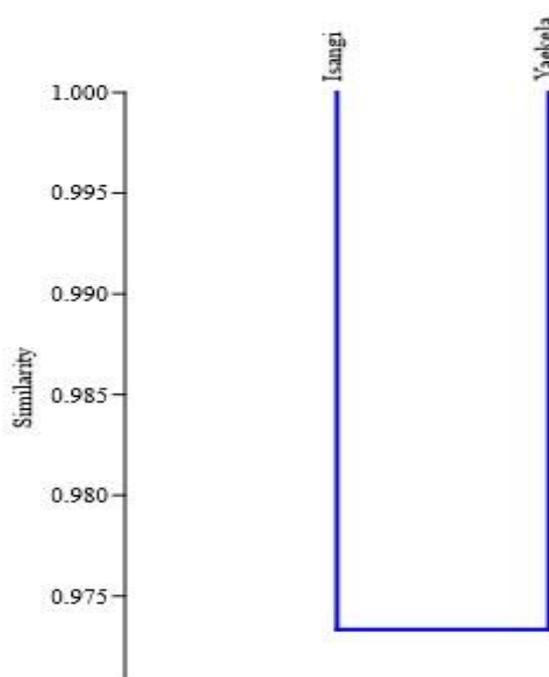


Figure 7. La valeur d'indice de diversité de Simpson entre les deux pêcheries.

3.1.6. Evaluation du degré de ressemblance entre les deux pêcheries et la distance

Par la figure ci-dessous, nous illustrons le niveau de similitude entre les deux pêcheries observées.

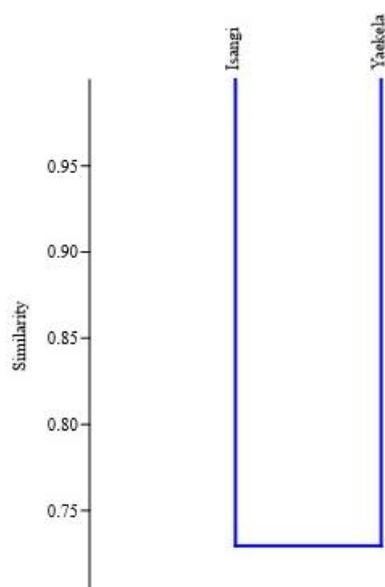


Figure 8. Degré de similitude de Bray-Curtis.

La figure ci-dessus montre que les deux pêcheries ont une grande ressemblance de l'ordre de 72 à 73%.

3.1.7. Evaluation de la distance entre les 2 pêcheries

La figure ci-dessous illustre la distance de deux pêcheries (structures) en fonction d'abondance taxonomique par les techniques de pêche employées.

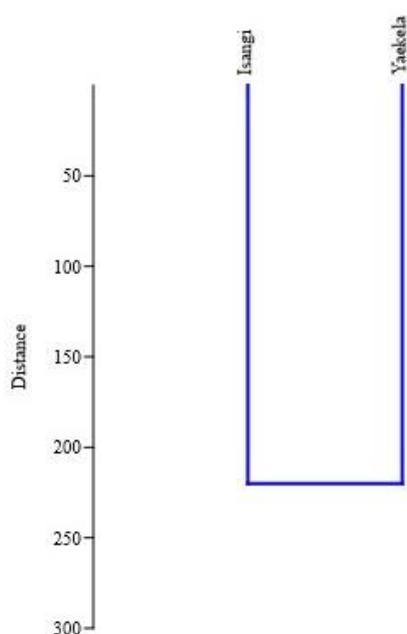


Figure 9. Distance Euclidienne entre les pêcheries.

La figure ci-dessus témoigne que la distance Euclidienne entre les pêcheries (structures) en fonction de leur abondance taxonomique par les techniques de pêche employée est d'environ 230 unités.

3.2. Discussion des résultats

3.2.1. Evaluation des ordres, familles et richesses spécifiques

Du tableau 1, nous avons pu remarquer que les deux pêcheries sont encore riches en biodiversité ichtyologique (8 ordres, 21 familles et 82 taxa et 4680 spécimens capturés).

Cela s'expliquerait par le fait que dans la pêcherie de Yaekela, on trouve assez d'ilots et de végétation aquatique qui servent certes de lieu de refuges, de porte et de refus des poissons.

Outre, cette pêcherie lors de la marée basse, il y a assez de bancs de sable persistants qui se forment et limitent parfois les activités de pêche. Il en est également des inondations temporaires et plus ou moins réglementaires qui colonisent les deux lits (majeur et mineur) pendant la durée assez longue.

Par ailleurs, dans ces deux pêcheries, on y trouve assez de noues de tourbillons juxtaposées contribuant ainsi à harmoniser les prélèvements piscicoles.

Ces observations corroborent celles de Gosse (1963) selon lesquelles les flores aquatiques des bords des îles et des ilots et celles de rizières des cours d'eau, des méandres formés et les battements des marées ainsi que les vases des zones alluvionnaires et rocheux du fond y compris des normes sont parmi les facteurs conservateurs de la préservation de la biodiversité ichtyologique.

Même Kangela (2019) et Alimengo (2018) ont confirmés les opinions de Gosse (1963) dans leurs investigations dans les rivières forestières de Biaro en Territoire d'Ubundu et de chutes Wagenia à Kisangani.

3.2.2. Evaluation des familles en terme de richesses spécifiques

Il a été remarqué que les familles les plus riches en espèces sont des Clupéidae et des Schilbeidae, les Alestidae et Citharinidae car, il semble selon Gosse (1963), Legendre et Legendre (1988) et Nyongombe (1993) que leurs espèces se déplacent souvent en bancs et font qu'elles soient plus capturées en masse, d'une part et d'autre part, ils ont plus de mœurs d'affectionner les zones pélagiques.

Par contre, les restes des familles, les représentants sont communs en zone vaseuse (pélophage), rocheux et pierreux, des nones et des zones herbeuses proliférait aux bords des cours d'eau et des îles y compris les îlots.

Ces aires concordent avec ceux de Pastel (1973) observés chez la dynamique des populations exploitées à Abidjan (Côte d'Ivoire) et Gosse (1963) dans les régions de Yangambi et ses environs.

3.2.3. Evaluation d'abondance en terme de richesses spécifiques

La figure 6 a montré que les Clupeiformes et les Siluriformes sont riches en taxa et cela se justifierait contre des raisons ci-haut évoquées aussi à la concordance des multitudes de différents biotopes situé ou approchent leur niche écologique.

Ces opinions sont similaires à celles renchérent par Daget (1954) cité par Bondombe (2015) et Lambert (1961) in Nyongombe (1993).

3.2.4. Evaluation des indices de biodiversité retenus

Nous avons remarqué au tableau 2 que les espèces piscicoles dans les deux pêcheries sont équiréparties et les peuplements sont encore mieux organisés et du niveau élevé parce que leur indice de Shannon-Weiner (1949) in Amanie et Lasserre cités par Dajoz (1996) est de loin supérieur à 1.

Aussi, ce dernier permet d'affirmer que ces 2 pêcheries constituent encore les biocénoses en évolution contribuant à l'ajustement progressif de différentes espèces nonobstant les menaces environnementales anthropiques que subissent ces écosystèmes aquatiques.

Cela prouve encore à suffisance le niveau d'organisation structurale des communautés des peuplements que regardent ces pêcheries.

Nos observations ressemblent être similaire à celles d'Alimengo remarqué dans la pêche Wagenia à Kisangani.

3.2.5. Evaluation de degré de ressemblance et la distance entre les 2 pêcheries

L'observation plus minutieuse des figures 8 et 9 ont renchérit que ces deux pêcheries se ressemblent à 73% et l'abondance taxonomique par les techniques de prélèvement employées sont de 230 unités.

CONCLUSION ET QUELQUES RECOMMANDATIONS

Le but de ce travail était de contribuer à l'étude préliminaire de la biodiversité ichthyologique des pêcheries de Yaekela et d'Isangi en province de la Tshopo pour la connaissance de l'état actuel de l'évolution de leur biocénose face aux diverses menaces entropiques et l'ardeur croissante de l'évolution du changement climatique infligés à ces écosystèmes aquatiques.

A l'issue de nos observations, il s'avère que :

- Dans ces 2 pêcheries, les Siluriformes et les Ostéoglossiformes sont les plus abondants en familles (6 chacune) suivi des Characiformes, des Cypriniformes et Perciformes (2 familles chacune) et le reste d'ordres sont peu représentés en familles (1 chacune). Donc, notre première hypothèse est en partie vérifiée.
- Les familles les plus abondantes en richesses spécifiques sont les Mochocidae (14 espèces) suivi des Mormyridae (11 espèces), des Alestidae et des Cichlidae (7 espèces chacune), des Distichodontidae et des Schilbeidae (6 espèces chacune), des Claroteidae (5 espèces), des Clupeidae, Cyprinidae et des Clariidae (3 espèces chacune) après viennent des Citharinidae, des Notopteridae et des Malapteruridae (2 espèces chacune) et enfin, le reste des familles avec chacune 1 espèce. D'où, notre deuxième hypothèse est infirmée.
- Les richesses spécifiques de la pêcherie de Yaekela sont légèrement abondantes (80) et équitablement réparties (0,8283) que celles de la pêcherie d'Isangi respectivement 75 et 0,8016. Alors, notre troisième hypothèse est donc confirmée.
- La biocénose de la pêcherie de Yaekela est encore en évolution positive et présente un ajustement progressif en différentes espèces malgré les contraintes que cet écosystème aquatique subit peu supérieure que celle d'Isangi. Notre quatrième hypothèse est donc acceptée.
- En biodiversité piscicole, ces deux pêcheries présentent une ressemblance de 73% entre elles et les espèces sont équitablement réparties. D'où, notre cinquième hypothèse est alors affirmée.

Ainsi, pour l'avenir, nous souhaitons que les études ultérieures puissent réintégrer nos observations pendant une longue durée et les fréquences d'échantillonnage élevées pour compléter nos résultats.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Akonkwa B.D.; Danadu C.; Katenda J.M.; Nzabimangili D.; Mulimbwa N.T.; Nyembokabemba F., 2017.** Pêche : secteur productif en danger en RD Congo, CEBioS. 3p.
- Alan H Lipkus, 1999.** *Une preuve de l'inégalité triangulaire pour la distance Tanimoto, en Math J Chem*, vol. 26, 1-3, p. 263-265.
- Alimengo, M.P., 2018.** Evaluation de l'exploitation des ressources ichtyologiques dans la pêcherie de Wagenia, une zone humide de la ville de Kisangani, RDC. Dissertation pour l'obtention du diplôme de Master inédite, FGRNR, UNIKIS, 61p.
- Bondombe, W.Y.M.G.W., 2015** : Etude écologique et biologique de *Schilbe intermedius* Ruppél 1832 (*Schilbeidae, Siluriformes*) et tentative de son introduction en pisciculture d'étangs. Dissertation doctorale inédite, FGRNR, Fac. Sc., UNIKIS, 336p.
- Bongeba, C. et Micha, J.C, 2013.** Etat de la pêche au Sud du Lac Maï-Ndombe. Revue Scientifique et Technique et Environnement du Bassin du Congo, Tome 1, P.46-55, octobre.
- Bütler, R., 2000.** Analyse de la distribution spatiale d'objets dans un paysage. Fiche d'enseignement, Laboratoire de gestion des écosystèmes (GECOS), Lausanne, 18p.
- Dajob, R., 1974.** Dynamique des populations. Masson et Gie., Paris, 201p.
- Dajoz, R., 1996.** Précis d'écologie. 6^{ème} éd, Dunod, Paris, 551p.
- Diouf, P.S., 1996.** *Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'Ouest : L'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine-Saloum.* Université de Montpellier II. Thèses et Documents Microfiches No.156. ORSTOM, Paris. 267p.
- Djalil, 2., 2012.** Impact des décharges sauvages sur les zones humides de la région d'El. Turf. Mémoire inédit, Fac. Sc., Université Badji-Mokhtar Annaba, 166p.
- FAO, 2003.** Développement de l'aquaculture, Rome, 51p.

- FAO, 2008** : Salle de presse, disponible sur https://www.fao.org/Newsroom/fr/news/2005/1000112/article_1000116fr.html#:~:text=La%20p%C3%A4che%20et%20la%20pisciculture,en%20cas%20de%20p%C3%A9nurie%20d, consulté le 22 Janvier 2021, à 12h43’.
- FAO, 2020.** FAO Fisheries & Aquaculture - Profils des pêches et de l’aquaculture par pays - La République Démocratique Du Congo, disponible à l’internet sur www.fao.org/fishery/facp/COD/fr.
- Faucheux S., et Noël J.C., 1995.** Economie des ressources naturelles et de développement, Paris, ARMAND COLLIN, 370p.
- Gosse J.P., 1963.** Le milieu aquatique et l’écologie des poissons dans la région de Yangambi. Ann. Du Nus. R. Afr. Cent, série in-8, Scie. Zool., 270p.
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A4che_\(halieutique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A4che_(halieutique))
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_de_la_pêche#:~:text=La pêche est une activité, entre 4000 et 8000 ans.](https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_de_la_pêche#:~:text=La%20pêche%20est%20une%20activité%20entre%204000%20et%208000%20ans)
- Kangela, K.V., 2009.** Caractérisation des peuplements ichthyologiques de la rivière forestière Biaro et ses principaux affluents (Ubugu, P.O, R.DC). Dissertation de DEA inédite, Fac. Sc, UNIKIS, 63p.
- Kombele B., 2004.** Diagnostic de la fertilité des sols dans la cuvette centrale congolaise : cas des séries Yakonde et Yangambi. Thèse de doctorat, inédite, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique, 23p.
- Kouassi, B.K, Kouakou, K.A, Amala, N., Adjil, V., Kouamelan, F., Essetchi ; P. et Bio Sc, A.J., 2018.** Exploitation durable du poisson sur le cours inférieur du fleuve Bandama (Côte d’Ivoire), 68p.
- Lambert, J., 1961.** Contribution à l’étude des poissons de forêt de la cuvette congolaise. Mup. R. Afr. Centr, Ann. Série in-8°, Sc. Zool. N°1293, Renveren, 40p.
- Legendre, P. et Legendre, L., 1988.** Numerical ecology. 2nd English Edition, Elsevier Science B.V., Amsterdam, 853p.

- Mahamba, B.R., Kangela, J., Kankonda, B.A., Ulyel, A.P.J et Micha, J.C., 2018.** Etude des peuplements ichtyologiques des rivières Yoko et Biaro (réserves de Yoko). Revue Sc. Et Tec. Forêt et environ du Bassin du Congo, 11 : 49-65.
- Mambo, B.T., 2019.** Faune des poissons de la réserve de biosphères de Yangambi en République Démocratique du Congo. Dissertation des DEA inédite, Fac. Sc., UNIKIS, 138p.
- Muzuri M.J., 2011.** Inventaire systématique des poissons frais pêchés aux chutes Wagenia à Kisangani (RDC), Mémoire d'Ingénieur Agronome, Département de Zootechnie, IFA-Ybi, 5p.
- Ndjaki, N.J., 2009.** Etude des peuplements ichtyologiques des rivières forestières de Yoko, de Biaro et des leurs affluents. Biologie et écologie de *Clarias buthopogon* Sauvage 1879. Dissertation des DEA inédite, Fac. Sc, UNIKIS, 91p.
- Nyongombe, U.N.F., 1993.** Contribution à l'étude biologique et écologique des poissons des 2 rivières Masendula et Lindi (affluent de la Tshopo) à Kisangani. Thèse de doctorat inédite, IFA-Yangambi, 175p.
- Pastel, E., 1973.** Théorie des pêches (dynamique des populations exploitées). Fac Sc. Inst. Universitaire d'écologie Tropicale, Abidjan, Fac. 5-61.
- Pielou, E.C., 1969.** An introduction to Mathematical Ecology. Wiley, New York.
- Poll, M. et Gosse, J.-P., 1995.** Genera des poissons d'eau douce de l'Afrique. Mémoires de la Classe des Sciences, collection in-8°, 3^e série, tome IX, 324 p.
- Reynald C., Y. Navaro, Jean-Baptiste D., 2000.** Dynamique de développement des DCP ancrés. Martinique, IFREMER.27p.
- Romelus Z., 2005.** Pêche maritime et sa contribution dans le revenu des agro pêcheurs de la commune d'Anse d'Hainault. 45p.
- Saint-Martin-François, G.M.P., 2009.** La pêche sur dispositif de concentration de poissons (DCP) à Anse d'Hainault : contribution au revenu des marins pêcheurs et marge des distributeurs, Mémoire d'Ingénieur Agronome, Université d'Etat d'Haïti.

TABLE DES MATIERES

EPIGRAPHE -----	i
DEDICACE -----	ii
REMERCIEMENTS -----	iii
RESUME -----	v
SUMMARY -----	vi
LISTE DES TABLEAUX -----	vii
LISTE DES FIGURES -----	vii
INTRODUCTION -----	1
0.1. Problématique -----	1
0.2. Hypothèses -----	2
0.3. Objectifs -----	3
0.3.1. Objectif général -----	3
0.3.2. Objectifs spécifiques -----	3
0.4. Choix et intérêt de l'étude -----	3
0.4.1. Choix de l'étude -----	3
0.4.2. Intérêt de l'étude -----	3
0.5. Subdivision du travail -----	4
Chapitre I : LES GENERALITES SUR LA PECHE -----	5
1.1. Définition de la pêche -----	5
1.2. Rôle et importance de la pêche -----	5
1.3. Histoire de la pêche -----	5
1.4. Les types de pêche -----	6
1.5. Situation mondiale de la pêche -----	7
1.6. Pêche durable -----	7
1.7. Catégories de pêche -----	8
1.8. Surpêche ou surexploitation -----	9
1.9. Différentes périodes de pêche -----	10
1.10. Les différents engins de pêche utilisés à la pêcherie de Yaekela -----	10
1.11. Utilisation du poisson -----	10
1.12. Contribution socio-économique du secteur des pêches -----	11
1.12.1. Rôle des pêches dans l'économie nationale -----	11
1.12.2. Offre et demande -----	11

1.12.3. Commerce-----	12
1.12.4. Sécurité alimentaire-----	12
1.12.5. Emploi -----	13
1.12.6. Développement rural -----	13
1.13. Notion d'effort de pêche-----	13
1.14. Contraintes et opportunités -----	13
1.14.1. Opportunités -----	13
1.14.2. Contraintes -----	14
Chapitre II : MILIEU, MATERIEL ET METHODES DU TRAVAIL-----	15
2.1. MILIEU -----	15
2.1.1. Localisation et situation géographique -----	15
2.1.2. Considérations écologiques -----	16
2.2. MATERIEL D'ETUDE -----	16
2.2.1. Matériel biologique-----	16
2.2.2. Matériel technique-----	16
2.3. METHODES -----	17
2.3.1. Pré-récolte de données-----	17
2.3.2. Récolte de données -----	17
2.3.3. Observation ad hoc -----	17
2.3.4. Echantillonnage-----	17
2.3.5. Identification des poissons -----	18
2.3.6. Paramètres observés-----	18
2.3.7. Analyse des données -----	21
Chapitre III : PRÉSENTATION ET DISCUSSION DES RESULTATS -----	22
3.1. Présentation des résultats -----	22
3.1.1. Evaluation d'ordres, familles et richesses spécifiques -----	22
3.1.2. Evaluation des familles en termes de la richesses spécifiques -----	25
3.1.3. Evaluation des ordres en termes des familles -----	26
3.1.4. Evaluation d'abondance d'ordres en richesses spécifiques par pêcherie -----	27
3.1.5. Evaluation des indices de biodiversités retenus -----	27
3.1.6. Evaluation du degré de ressemblance entre les deux pêcheries et la distance -----	28
3.1.7. Evaluation de la distance entre les 2 pêcheries-----	29
3.2. Discussion des résultats-----	30

3.2.1. Evaluation des ordres, familles et richesses spécifiques -----	30
3.2.2. Evaluation des familles en terme de richesses spécifiques -----	30
3.2.3. Evaluation d'abondance en terme de richesses spécifiques -----	31
3.2.4. Evaluation des indices de biodiversité retenus -----	31
3.2.5. Evaluation de degré de ressemblance et la distance entre les 2 pêcheries-----	31
CONCLUSION ET QUELQUES RECOMMANDATIONS -----	32
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES-----	33
TABLE DES MATIERES -----	36

ANNEXES

Annexe 1. Les indices de biodiversité de l'échantillonnage piscicole de pêcherie Yaekela et Isangi

Alpha diversity indices

Numbers	Plot	
	Yaekela	Isangi
Taxa_S	80	75
Individuals	2357	2323
Dominance_D	0,04848	0,06956
Simpson_1-D	0,9515	0,9304
Shannon_H	3,629	3,461
Evenness_e^H/S	0,4712	0,4246
Brillouin	3,556	3,39
Menhinick	1,648	1,556
Margalef	10,17	9,548
Equitability_J	0,8283	0,8016
Fisher_alpha	16	14,82
Berger-Parker	0,1566	0,2213
Chao-1	81	75,6

Annexe 2. La richesse spécifique des familles

Famille	Yaekela	Isangi
Alestidae	217	270
Amphilidae	21	31
Bagridae	8	0
Channidae	5	13
Cichlidae	125	128
Citharinidae	223	124
Clariidae	43	25
Claroteidae	209	182
Clupeidae	478	621
Cyprinidae	97	58
Distichodontidae	111	151
Hepsetidae	13	2
Latidae	3	0
Malapteruridae	20	13
Mastacembelidae	2	5
Mochocidae	157	126

Mormyridae	183	182
Notopteridae	48	31
Osteoglossidae	66	29
Pantodontidae	3	6
Schilbeidae	325	326
Somme	2357	2323

Annexe 3. Richesse spécifique des ordres

Ordres	Yaekela	Isangi
Charasiformes	551	545
Clupeiformes	478	621
Cypriniformes	110	60
Gonorhynchiformes	5	13
Osteoglossiformes	459	379
Perciformes	128	128
Siluriformes	626	577
Somme	2357	2323

Annexe 4. Abondance relative des ordres par famille

Ordres	Abondance relative
Charasiformes	3
Clupeiformes	1
Cypriniformes	2
Gonorhynchiformes	1
Osteoglossiformes	6
Perciformes	2
Siluriformes	6
Somme	21