

## **DIVERSITÉ ICHTYOLOGIQUE D'UN PETIT LAC TROPICAL : CAS DU LAC MADAROUNFA, NIGER**

**T. ASSANE ANABI<sup>1\*</sup> et Y. ISSIAKA<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> *Université de Diffa, Institut Supérieur en Environnement et Ecologie,  
Département Eau, Faune, Flore et Végétation, Unité Mixte de Recherche  
Pêche et Aquaculture Durables, BP 78 Diffa, Niger*

<sup>2</sup> *Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, Faculté d'Agronomie et des  
Sciences de l'Environnement, Département Génie Rural et Eau et Forêts,  
Unité Mixte de Recherche Pêche et aquaculture durables, BP 465 Maradi, Niger*

(reçu le 16 Mars 2021 ; accepté le 04 Juin 2021)

---

\* Correspondance, e-mail : [tassaneanabi@yahoo.fr](mailto:tassaneanabi@yahoo.fr)

### **RÉSUMÉ**

Les poissons constituent les organismes les plus importants des écosystèmes aquatiques et représentent une source de protéine pour les populations humaines, en plus d'être d'excellents indicateurs de la qualité et du bon état de ces écosystèmes. Cependant, les changements climatiques et les activités anthropiques non contrôlées ont des impacts négatifs sur le stock de poisson des pays sahéliens parmi lesquels le Niger. La présente étude a pour objectif l'établissement d'une liste non exhaustive des espèces de poissons du lac Madarounfa. Les poissons sont capturés à l'aide d'engins passifs et actifs et identifiés *in situ* en utilisant des clés d'indentification. Cette identification a été complétée d'une liste des espèces de poissons fournie par les populations locales lors d'une enquête socioprofessionnelle. Les résultats montrent la présence de 40 espèces de poissons appartenant à 28 genres et 17 familles dans le lac Madarounfa. La famille des Mormyridae avec cinq (5) genres et sept (7) espèces est la mieux représentée suivi de la famille des Cichidae avec quatre (4) genres et cinq (5) espèces. Au vu de la grande diversité des espèces de poissons identifiées, le lac Madarounfa pourrait constituer un site d'excellence pour la recherche scientifique et la conservation de la biodiversité.

**Mots-clés :** *Ichtyofaune, lac Madarounfa, changement climatique, activité anthropique, Niger.*

## ABSTRACT

### **Ichthyological diversity of a small tropical lake : case of the lake Madarounfa, Niger**

Fishes are among the most important organisms in aquatic ecosystems, apart from being a source of protein for human populations and excellent indicators of the ecosystems health and quality. However, climate change and uncontrolled human activities have negative impacts on the fish stock in Sahelian countries, including Niger. The aim of this study is to establish a non-exhaustive list of fish species in Lake Madarounfa. Fishing was conducted using passive and active, and then the fish species were identified in situ using identification keys. This identification was supplemented by a list of fish species provided by local populations during a socio-professional survey. A total of 40 species of fish belonging to 28 genera and 17 families were recorded in the Lake Madarounfa. The Mormyridae family with five (5) genera and seven (7) species was the most represented followed by the Cichidae family with four (4) genera and five (5) species. It appears from this study that the Lake Madarounfa could be an excellent site for scientific research and biodiversity conservation.

**Keywords :** *Ichthyofauna, lake Madarounfa, climate change, anthropic activity, Niger.*

## I - INTRODUCTION

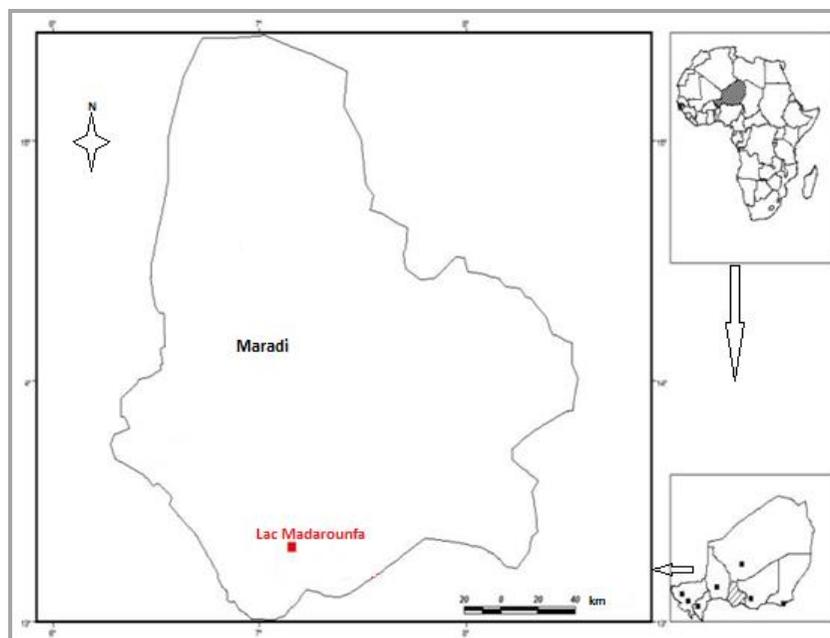
Les poissons représentent les organismes les plus importants des écosystèmes aquatiques. Ils constituent une source de protéine pour les populations humaines, mais sont aussi d'excellents indicateurs de la qualité et du bon état de ces écosystèmes. En effet, les poissons font partis des cinq (5) éléments de qualité biologiques (macroinvertébrés, phytoplancton, phytobenthos, macrophytes et poissons) couramment utilisés dans plusieurs régions pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface [1 - 9]. D'où l'importance de la connaissance du nombre et l'écologie des espèces de poissons abritant un territoire donné. De plus, les connaissances sur la faune ichthyologique d'Afrique de l'Ouest ont beaucoup progressé depuis et la systématique a également évolué [10, 11]). A la suite d'un certain nombre de travaux, il y a eu des modifications dans la nomenclature (familles, genres, espèces), des espèces ont été mises en synonymie, et beaucoup d'espèces nouvelles sont décrites. Le Niger, pays continental et enclavé abrite une grande diversité d'espèces de poisson. Les ressources halieutiques du pays se répartissent dans les cours d'eau (fleuve Niger et la Komadougou Yobé), les lacs (lac Tchad et lac de Madarounfa), les mares et quelques retenues artificielles. La superficie

totale des plans d'eau varie de 70 000 à 400 000 ha, en fonction des conditions hydrologiques du moment [12 - 14]. Cependant, à l'instar des autres ressources naturelles, les ressources en eau de surface sont affectées par la récurrence exacerbée des changements climatiques (hausse de température, sécheresses, érosions, plantes envahissantes) réduisant ainsi les stocks de poissons ces dernières décennies. Il en est suivi une faible visibilité et lisibilité de la filière pêche dans le développement socio-économique malgré sa contribution financière non négligeable et son rôle très estimable dans l'amélioration des conditions de vie et l'alimentation des populations rurales et urbaines [15]. Le plus grand nombre d'espèce de poissons au Niger, sont répertoriées dans les eaux transfrontalières. Ainsi, plus de 250 espèces de poisson abritent le fleuve Niger [13] tandis que le nombre d'espèce de poisson dans le bassin tchadien tourne aux environs de 120 [14, 16] et la Komadougou Yobé. Cependant il existe très peu de données sur les espèces de poissons abritant les autres eaux de surfaces (petits lacs, mares et autres retenues artificielles) du pays. Cette insuffisance de données constitue un obstacle majeur pour la mise en place de stratégies de gestion des pêcheries naturelles. La présente étude, la première du genre dans la zone d'étude contribuera à pallier à ce déficit. Elle a pour objectif d'identifier les espèces de poisson abritant le lac Madarounfa.

## II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

### II-1. Présentation de la zone d'étude

Le lac de Madarounfa est situé dans le département de Madarounfa dans la partie Sud de la région de Maradi (Niger) comprise entre les parallèles 13° et 15° Latitude Nord, et les méridiens 6° et 8° Longitude Est (*Figure 1*).



**Figure 1 :** Carte de localisation du lac Madarounfa

Le lac de Madarounfa constitue le plus important plan d'eau permanent de toute la région. Il a une forme irrégulière et occupe une superficie d'environ 400 ha pendant l'étiage et 800 ha en période de crue (**Figure 2**). Quant à sa profondeur elle varie entre 1,5 et 5 m selon les saisons et les zones. Il a une côte basse de 353 m en moyenne. En tant qu'écosystème, le lac de Madarounfa conditionne la vie socio-économique et culturelle des populations de toute la zone pour laquelle il assure plusieurs rôles à savoir : la sécurité alimentaire par la pratique des cultures irriguées et de décrue ; la pratique de la pêche et le développement de l'apiculture et en fin le maintien de l'équilibre écologique en offrant des conditions d'un développement de la diversité biologique. En matière de pêche, le lac de Madarounfa constitue le plan d'eau le plus important pour le développement des activités de pêche dans la région de Maradi.



**Figure 2 :** Image du lac Madarounfa (Image Google earth, 2021) [17]

## II-2. Identification des espèces de poissons

Les données traitées dans la présente étude ont été collectées en 2013 et 2019. Ainsi, l'identification espèces de poisson a consisté en l'examen des poissons capturés par les pêcheurs du lac Madarounfa. Les pêches sont effectuées à l'aide d'engins passifs qui sont des engins fixes et qui ne sont contrôlés périodiquement que pour récolter les poissons emmaillés ou bien pour les besoins d'entretien (Filets maillants, nasses, palangres appâtées et non appâtées) et d'engins actifs qui sont des engins avec lesquels les pêcheurs se déplacent au fur et à mesure dans l'eau pour capturer les poissons (filet papillon, filet épervier). L'identification des familles, genres et espèce a été faite en utilisant des clés de détermination de chaque niveau [14]. Pour compléter la liste des espèces recensées lors des pêches, une enquête a été menée au prêt des populations locales hommes et femmes âgés d'au moins 30 ans résidants la zone depuis une dizaine d'années et des agents de la Direction départementale de l'environnement de Madarounfa.

## II-3. Traitement des données

Les données collectées sur le terrain ont permis de calculer trois (3) indices diversité incluant :

- La diversification des espèces au sein d'une famille est donnée par le rapport du nombre d'espèces sur le nombre de famille.
- L'indice de diversité spécifique mesure la répartition de l'abondance (effectif et biomasse) entre les taxa. La *Formule* de l'indice de la diversité spécifique de Shannon est la suivante :

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i \quad (1)$$

*H* : indice de diversité spécifique de Shannon ; *P<sub>i</sub>* : proportion relative de l'espèce *i* dans la communauté ; *S* : nombre total d'espèces

- L'indice d'équitabilité de Pielou permet d'estimer la dominance d'une espèce. Il varie de 0 à 1, il tend vers 0 lorsqu'il y a dominance et vers 1 si un maximum d'espèce participent. Il se calcule par la **Formule** suivante :

$$J = \frac{H}{H_{max}} \quad (2)$$

*J* : indice d'équitabilité ; *H* : indice de diversité de Shannon ; *H<sub>max</sub>* : valeur maximale de l'indice de Shannon.

### III - RÉSULTATS ET DISCUSSION

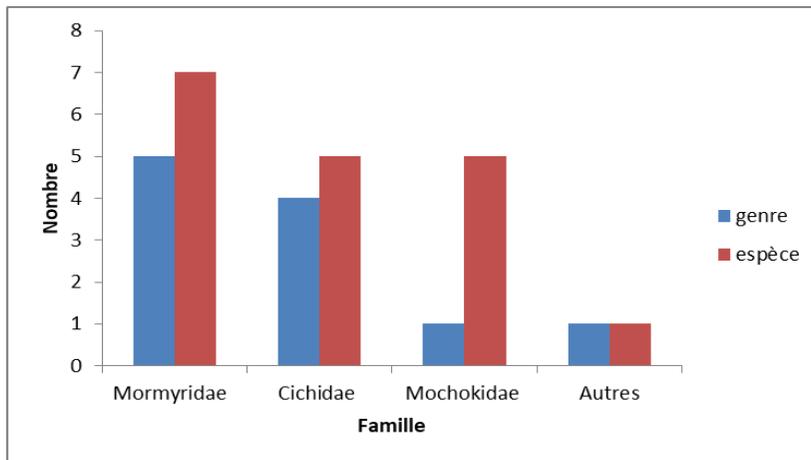
#### III-1. Diversité des poissons du lac Madarounfa

Le lac Madarounfa, malgré sa taille réduite et sa dépendance aux eaux de pluies, abrite une grande diversité de poisson. Ainsi, les travaux d'identification font ressortir la présence de quelques 40 espèces de poissons appartenant à 28 genres et 17 familles dans le lac Madarounfa (**Tableau 1**). Ce nombre d'espèce est inférieur à celui (95 espèces) obtenu par [18] dans le Lac Séligué au Mali. Cette différence pourrait être due à la petite taille du lac Madarounfa, mais aussi à l'intensité de la pêche pratiquée toute l'année de manière artisanale par des pêcheurs locaux. Cependant, toutes ces espèces sont rencontrées dans les grandes pêcheries naturelles du Niger soit dans le fleuve Niger [13] soit au niveau du le lac Tchad [14, 17, 19] ou dans la rivière Komadougou Yobé [20].

**Tableau 1 :** Familles genres et espèces de poissons du lac Madarounfa

<b>Espèce</b>	<b>Genre</b>	<b>Famille</b>
<i>Lates niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Lates</i>	Latidae
<i>Schilbe mystus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Schilbe</i>	Schilbeidae
<i>Siluranodon auritus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1809)	<i>Siluranodon</i>	
<i>Citharinus latus</i> (Müller & Troschel, 1844)	<i>Citharinus</i>	Citharinidae
<i>Ctenopoma kingsleyae</i> (Günther, 1896)	<i>Ctenopoma</i>	Anabatidae
<i>Gymnarchus niloticus</i> (Cuvier, 1829)	<i>Gymnarchus</i>	Gymnarchidae
<i>Tilapia zillii</i> (Gervais, 1848)	<i>Tilapia</i>	Cichlidae
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Oreochromis</i>	
<i>Sarotherodon galilaeus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Sarotherodon</i>	
<i>Hemichromis fasciatus</i> (Peters, 1857)	<i>Hemichromis</i>	
<i>Hemichromis bimaculatus</i> (Gill, 1862)		
<i>Malopterus electricus</i> (Gmelin, 1789)	<i>Malopterus</i>	Malapteruridae
<i>Polypterus senegalus</i> (Cuvier, 1829)	<i>Polypterus</i>	Polypteridae
<i>Clarias anguillaris</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Clarias</i>	Clariidae
<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822)		
<i>Tetraodon lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Tetraodon</i>	Tetraodontidae
<i>Labeo coubie</i> (Rüppel, 1832)	<i>Labeo</i>	Cyprinidae
<i>Labeo senegalensis</i> (Valenciennes, 1842)		
<i>Heterotis niloticus</i> (Cuvier, 1829)	<i>Heterotis</i>	Osteoglossidae
<i>Synodontis schall</i> (Bloch & Schneider, 1801)	<i>Synodontis</i>	Mochokidae
<i>Synodontis sorex</i> (Günther, 1864)		
<i>Synodontis violaceus</i> (Pellegrin, 1919)		
<i>Synodontis courteti</i> (Pellegrin, 1906)		
<i>Synodontis membranaceus</i> (Geoffroy S-H, 1809)		
<i>Synodontis batensoda</i> (Rüppel, 1832)		
<i>Hydrocynus forskahlii</i> (Cuvier, 1819)	<i>Hydrocynus</i>	Alestidae
<i>Brycinus macrolepidotus</i> (Valenciennes, 1850)	<i>Brycinus</i>	
<i>Brycinus nurse</i> (Rüppel, 1832)		
<i>Brycinus macrolepidotus</i> (Valenciennes, 1850)		
<i>Bagrus docmak</i> (Forsskål, 1775)	<i>Bagrus</i>	Bagridae
<i>Bagrus bajad</i> (Forsskål, 1775)		
<i>Mormyrus rume</i> (Valenciennes, 1847)	<i>Mormyrus</i>	Mormyridae
<i>Mormyrops anguilloides</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Mormyrops</i>	
<i>Mormyrops oudoti</i> (Daget, 1954)		
<i>Morcusenius cyprinoides</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Morcusenius</i>	
<i>Hyperopirus bebe</i> (Lacepède, 1803)	<i>Hyperopirus</i>	
<i>Pollimyrus isidori</i> (Valenciennes, 1847)	<i>Pollimyrus</i>	
<i>Pollimyrus lhuysi</i> (Steindachner, 1870)		
<i>Campylomormyrus tamandua</i> (Günther, 1864)		
<i>Protopterus annectens</i> (Owen, 1839)	<i>Protopterus</i>	Protepteridae

La famille des Mormyridae avec cinq (5) genres et sept (7) espèces est la mieux représentée suivi de la famille des Cichidae avec quatre (4) genres et cinq (5) espèces. Ce résultat est similaire à celui rapporté du bassin du fleuve Ouémé au Bénin par [21], et de la rivière Baoulé dans le bassin du fleuve Niger au Mali par [22]. Cette similitude pour expliquer par la position géographique des sites étudiés se trouvant tous dans la sous-région ouest africaine offrant presque les mêmes conditions climatiques. La famille des Mochokidae quant à elle est représentée par un seul genre (*Synodontis*) comprenant cinq (5) espèces. Par contre, les Protepteridae, Osteoglossidae, Tetraodontidae, Malaptenuridae, Polypteridae, Gymnarchidae, Anabatidae, Citharinidae et Latidae ne sont représentées chacune que par un genre et une espèce (**Figure 3**). L'ensemble des espèces recensées sont largement rependues en Afrique de l'ouest, au Maghreb, dans le bassin Tchadien, du Congo et d'autres parties de l'Afrique [12 - 23]. Les résultats obtenus dans la présente étude contribuent ainsi à la connaissance des ressources halieutique du pays en générale et de la zone d'étude en particulier. Par ailleurs, ces résultats pourraient aider à la mise en place des stratégies de gestion de ce lac qui constitue un site d'excellence pour la recherche scientifique et la conservation de la biodiversité.



**Figure 3 :** Nombre de genres et espèces par famille

### III-2. Indices de diversité

Les indices de diversification et de diversité spécifique de Shannon calculés montrent des valeurs nettement supérieures à 1 contre un indice d'équitabilité qui tend vers 1 (**Tableau 2**). La diversité spécifique de Shannon étant de 3,56 bits montre une diversité moyenne des espèces de poissons au niveau du lac Madarounfa. L'indice d'équitabilité de Piélou, de son côté avec une valeur de 0,97, met en évidence la non dominance d'une espèce sur les autres au niveau de ce plan d'eau.

**Tableau 2 :** Indices de diversité ichtyologique du lac Madarounfa

Indices	Valeurs
Indices de diversification	2,35
Diversité spécifique de Shannon	3,56
Indice d'équitabilité de Pielou	0,97

### III-3. Les espèces recensées et leur aire de répartition en Afrique

- *Lates niloticus* (Linnaeus, 1758) et *Heterotis niloticus* (Cuvier, 1829)

C'est une espèce répartie dans toute la région Nilo-Soudanienne de l'Afrique, elle est rencontrée partout en Afrique de l'ouest, ainsi que dans le bassin du Congo basin et les lacs Albert [13, 14, 26]. *Heterotis niloticus* quant à lui endémique de tous les bassins de la région sahélo-soudanienne [13, 14].

- *Ctenopoma kingsleyae* (Günther, 1896)

Elle rependue du Sénégal à la République Démocratique du Congo, en passant par les bassins du Volta, et du Niger [13, 14, 26].

- *Gymnarchus niloticus* (Cuvier, 1829)

C'est une espèce rencontrée dans les bassins de la Gambie, du Sénégal, du Niger, du Volta et du Tchad [13, 14, 22], mais aussi dans le Lac Turkana.

- *Tilapia zillii* (Gervais, 1848) et *Hemichromis fasciatus* (Peters, 1857)

*Tilapia zillii* est espèce rependue au Maroc et en République Démocratique du Congo. On la rencontre également dans les bassins du Niger, Sénégal, Comoé, Volta, ainsi que dans le système Tchad-Chari et le Nil [13, 14, 21]. Quant à *Hemichromis fasciatus*, on la retrouve en Afrique de l'ouest dans plusieurs bassins ainsi que dans les bassins du Nil et du Tchad [13, 14].

- *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

Rependue naturellement dans les fleuves continentaux du bassin du Nil et du Congo, plusieurs lac Ethiopiens. En Afrique de l'ouest, sa distribution naturel couvre les bassins du Sénégal, de la Gambie, du Volta, du Niger, de la rivière Bénouée et du Tchad [13, 14, 16, 17, 21, 24, 25].

- *Sarotherodon galilaeus* (Linnaeus, 1758)

En Afrique de l'ouest, l'espèce est rependue dans les bassins du Sénégal, de la Gambie, du Comoé, du Niger, et du Volta. Elle est également présente dans les bassins du Tchad, du Nil ainsi que bassin du Congo [13, 14, 22, 26].

- *Malapterus electricus* (Gmelin, 1789)

Avec une distribution typiquement Soudanienne, l'espèce se repend plus dans la vallée du Nil, dans le lac Turkana, le lac Tchad et les bassins du Sénégal, du Niger, et autres petits bassins en Afrique de l'ouest [13, 21].

- *Clarias anguillaris* (Linnaeus, 1758)

Tout comme *Clarias garipepinus*, la présence de *Clarias anguillaris* est

signalée dans le Nil, et le bassin Tchadien. On la rencontre également au Benin, Nigeria, Togo, Ghana, de la Côte d'Ivoire, du Maghreb, ainsi que dans les bassins du Niger, Sénégal, Volta et de la Gambie [13, 21, 27, 28].

- *Labeo coubie* (Rüppel, 1832),

*Labeo coubie* et *Labeo senegalensis* sont des espèces très répandues dans les plaines d'inondation du Nil, dans les bassins du Tchad, Niger, Volta, Sénégal et la Gambie, de même que [13, 14, 22].

- *Synodontis sorex* (Günther, 1864)

*Synodontis sorex*, tout comme *Synodontis violaceus*, *Synodontis schall*, *Synodontis membranaceus*, *Synodontis batensoda* et *Synodontis courteti* se disperse dans les bassins du Sénégal supérieur (Mali), du Niger, du Volta et du Tchad, ainsi que dans le Nil [13, 14, 18].

- *Brycinus nurse* (Rüppel, 1832) et *Hyperopirus bebe* (Lacepède, 1803)

Espèce largement présente en Afrique de l'ouest, *Brycinus nurse* se distribue également dans le bassin du Tchad, du le Nil et au lac Albert [14, 26]. *Hyperopirus bebe* est une espèce présente dans tous les bassins versants sahélo-soudanien [13, 14, 21].

- *Bagrus docmak* (Forsskål, 1775)

Tout comme *Bagrus bajad*, *Bagrus docmak* est largement répandue dans les bassins du Tchad, Niger, Volta, Sénégal et Nil [13, 14, 18, 21], cette espèce est également répandue dans d'autres bassins de l'Afrique.

- *Mormyrus rume* (Valenciennes, 1847)

En Afrique, l'espèce est recensée dans les bassins de la Gambie, Sénégal, Niger, Volta et le Tchad. Mais aussi dans plusieurs bassins sahélo-soudaniens et le bassin du Congo [13, 14, 21, 26].

- *Pollimyrus isidori* (Valenciennes, 1847)

C'est une espèce qui peuple les bassins de la Gambie, du Niger, du Volta du Sénégal, du Tchad et du Nil [13, 14].

- *Campylomormyrus tamandua* (Günther, 1864)

*Campylomormyrus tamandua* est une espèce répandue dans les bassins du Volta, Niger, Tchad, Chari et du Congo [13, 14, 26].

- *Protopterus annectens* (Owen, 1839)

La présence de l'espèce est signalée dans plusieurs grands bassins de l'Afrique de l'ouest [13, 14, 21].

#### IV - CONCLUSION

La présente étude dont l'objectif est d'établir une liste non exhaustive des espèces de poissons du lac Madarounfa a permis de recenser 40 espèces de poissons appartenant à 28 genres et 17 familles. Toutes ces espèces sont rencontrées dans les grandes pêcheries naturelles du pays. La famille des Mormyridae avec 5 genres et 7 espèces est la mieux représentée suivi de la famille des Cichidae avec 4 genres et 5 espèces. La famille des Mochokidae quant à elle est représentée par un seul genre (*Synodontis*) comprenant 5 espèces. Les résultats de cette étude, montrent que le lac Madarounfa peut constituer un site d'excellence pour la conservation de la biodiversité en général et des ressources ichtyofauniques en particulier.

#### RÉFÉRENCES

- [1] - C. D. SAYDER, T. A. DAVIDSON and J. I. JONES, *Freshwater Biology*, 55 (2) (2010) 500 - 513
- [2] - G. VIŠINSKIENĖ and R. BERNOTIENĖ, *Cent. Eur. J. Biol.*, 7 (4) (2012) 741 - 758
- [3] - I. KUKLINA, A. KOUBA and P. KOZÁK, *Environ. Monit. Assess.*, 185 (2013) 5043 - 5053
- [4] - J. REYNOLDS and C. SOUTY-GROSSET, "*Management of freshwater biodiversity : Crayfish as bioindicators*", Cambridge University Press, Cambridge, UK, (2012) 374 p.
- [5] - M. M. AZZELLA, C. RICOTTA and C. BLASI, *Limnologica*, 43 (2013) 492 - 499
- [6] - A. ÇELEKLI and B. ÖZTÜRK, *Hydrobiologia*, 740 (2014) 115 - 135
- [7] - L. H. SIPAÚBA-TAVARES and S. G. DIAS, *Braz. J. Biol.*, 74 (2) (2014) 420 - 428
- [8] - A. A. TOUDJANI, A. ÇELEKLI, E. YONCA GÜMÜŞ, S. KAYHAN, H. ÖMER LEKESİZ and T. ÇETIN, *Ann. Limnol. - Int. J. Limn.*, 53 (2017) 333 - 343
- [9] - A. A. TOUDJANI, A. ÇELEKLI, E. YONCA GÜMÜŞ, S. KAYHAN, H. ÖMER LEKESİZ and T. ÇETIN, *Fundam. Appl. Limnol.*, 191 (2) (2018) 155 - 16
- [10] - B. R. D ABOUA, K. G N'ZI, E. P KOUAMELAN, S. BERTÉ and M. BAMBA, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4 (5) (2010) 1480 - 1493
- [11] - T. M. KAMELAN, S. S. YAO, K. A. KOUAMÉ, K. G. N'ZI, E. P. KOUAMÉLAN, *Journal of Applied Biosciences*, 71 (2013) 5773 - 5785
- [12] - PMEDP, rapport, Version finale 1, (2014)
- [13] - FAO Fisheries and Aquaculture Department, "*Profils des pêches et de l'aquaculture par pays, la République Du Niger*", Rapport, (2017) 4 p.
- [14] - M. A. OUALBADET et C. LEVEQUE, *Passages*, 183 (2015) 49 - 50
- [15] - D.G.E.E.F/ D.P.A, "*Programme Régional de Renforcement de la collecte*

- des données statistiques des pêches dans les Etats membres de l'UEMOA et de création d'une base des données régionale*", Rapport national de l'enquête cadre sur la pêche artisanale continentale, (2013) 110 p.
- [16] - M. ABDU, "Programme de développement durable du bassin du lac Tchad coordination nationale du Niger", Rapport de référence des pêcheries de la partie nigérienne de la cuvette nord du lac du Tchad, (2014) 28 p.
- [17] - *GOOGLE EARTH*, (2021), <https://earth.google.com/web/>, consulté le 20 Février 2021
- [18] - Y. Y. KAREMBE, Y. SANOGO, I. SAVANE et I. YAKUBU, *African Journal of Earth and Environmental Sciences, Maiden Edition*, (2019) 85 - 98
- [19] - J. LEMOALLE, "In Lemoalle J., Magrin G. (dir.) : *Le développement du lac Tchad : situation actuelle et futurs possibles Marseille*", IRD Editions, coll. Expertise collégiale, (2014) 370 - 394
- [20] - M. ZAKARI, J. C. AKAN, S. AHMAD and A. HASSAN, *IOSR-JESTFT*, 6 (11) (2017) 19 - 30
- [21] - P. LALÉYÉ, A. CHIKOU, J. C. PHILIPPART, G. TEUGELS and P. VANDEWALLE, *Cybium*, 28 (4) (2004) 329 - 339
- [22] - Y. SANOGO, D. TRAORE, F. SAMAKE et A. KONE, *Tropicultura*, 30 (2) (2012) 65 - 71
- [23] - R. J. C. MONSEMBULA IYABA and M. L. J. STIASSNY, *Check List*, 9 (2) (2013) 246 - 256
- [24] - T. O. AMOUSSOU, A. TOGUYENI, I. I. TOKO, A. CHIKOU et I. YOUSAO ABDU KARIM, *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 10 (4) (2016) 1869 - 1887
- [25] - Y. N. AMON, K. YAO, M. OUATTARA, Y. C. KOUMAN et B. C. ATSE, *Journal of Applied Biosciences*, 69 (2013) 5475 - 5486
- [26] - E. DECRU, E. VREVEN, C. DANADU, A. WALANGA, T. MAMBO and JOS SNOEKS, *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 47 (3) (2017) 225 - 247
- [27] - S. Y. N'GUESSAN, L. DOUMBIA, G. K. N'GORAN et G. GOURENE, *European Journal of Scientific Research*, 46 (2) (2010) 275 - 285
- [28] - E. O. GEOFFROY, H. L. CLOUD, A. YOUSOUF, G. A. BIENVENU, *European Scientific Journal*, 15 (27) (2019) 1857 - 7881